



სს „RMG Copper“  
წყლის ქიმიური გაწმენდა

სს „RMG Copper“-ის სპილენძ-პოლიმეტალური კარიერის  
ფუჭი ქანების სანაყაროებიდან დრენირებული  
დაბინძურებული წყლების გამწმენდი ნაგებობების  
მოწყობის და ექსპლუატაციის პროექტის

*გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში*

შემსრულებელი

სს “RMG Copper”

აღმასრულებელი დირექტორი:

თორნიკე ლიპარტია

2020 წ.

**სარჩევი**

<b>1 შესავალი .....</b>	<b>8</b>
1.1 ზოგადი მიმოხილვა .....	8
1.2 გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშის მომზადების საფუძველი და პროცედურა .....	8
1.3 გზმ-ს მიზნები .....	9
1.4 გზმ-ს მომზადების სტრუქტურა .....	10
<b>2 საკანონმდებლო ასპექტები .....</b>	<b>10</b>
2.1 საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობა .....	10
2.2 საქართველოს გარემოსდაცვითი სტანდარტები .....	11
2.3 საერთაშორისო ხელშეკრულებები .....	14
<b>3 პროექტის განხორციელების ალტერნატიული ვარიანტების ანალიზი .....</b>	<b>15</b>
3.1 არქმედების ალტერნატიული ვარიანტი / პროექტის საჭიროების დასაბუთება .....	15
3.2 გამწმენდი ნაგებობის მოწყობის ტექნოლოგიის ალტერნატიული ვარიანტების განხილვა .....	15
3.3 მდებარეობის ალტერნატივა .....	18
3.3.1 N1 სანაყაროდან დრენირებული წყალი .....	18
3.3.2 N2 სანაყაროდან დრენირებული წყალი .....	18
3.3.3 N3 სანაყაროდან დრენირებული წყალი .....	19
3.3.4 N4 სანაყაროდან დრენირებული წყალი .....	19
3.4 გამწმენდი ნაგებობების განთავსების მდებარეობის განსაზღვრა .....	20
3.4.1 გამწმენდი ნაგებობა N1 .....	20
3.4.2 გამწმენდი ნაგებობა N2 .....	21
<b>4 საქმიანობის აღწერა .....</b>	<b>22</b>
4.1 საქმიანობის ზოგადი მიმოხილვა .....	22
4.2 წყალმომარაგება და ენერგომომარაგება .....	23
4.2.1 წყალმომარაგება .....	23
4.2.2 ენერგომომარაგება .....	23
4.3 ფუჭი ქანის სანაყაროები .....	25
4.4 საბადოს მადნეული და არამადნეული სასარგებლო წიაღისეული .....	26
4.5 მადნეულის სპილენძ-ბარიტ-პოლიმეტალური საბადოს მადნის ქიმიური შედგენილობა და ფიზიკური თვისებები .....	26
4.6 გამწმენდი ნაგებობების მდებარეობა .....	27
4.6.1 გამწმენდი ნაგებობა N1 .....	27
4.6.2 გამწმენდი ნაგებობა N2 .....	29
<b>5 სანაყაროებიდან დრენირებული წყლის ქიმიური შემადგენლობა .....</b>	<b>33</b>
<b>6 წყლის ხარჯის გამოთვლა .....</b>	<b>34</b>
6.1 კაზრეთულას სანიაღვრე-სადრენაჟე ჩამდინარე წყლების ხარჯი .....	34
6.1.1 წყალშემკრები ინფრასტრუქტურა .....	34
6.1.2 წყლის ხარჯის გამოთვლა .....	35
6.2 ფუჭი ქანების №4 სანაყაროდან დრენირებული ჩამდინარე წყლების ხარჯი .....	36
6.2.1 წყალშემკრები ინფრასტრუქტურა .....	36
6.2.2 წყლის ხარჯის გამოთვლა .....	37
<b>7 წყლის გაწმენდის მეთოდოლოგია .....</b>	<b>38</b>
7.1 შესავალი .....	38
7.2 ზღვრული პარამეტრების განსაზღვრა .....	38
<b>8 გამწმენდი ნაგებობების აღწერა .....</b>	<b>39</b>
8.1 გამწმენდი ნაგებობა N1 (მე-2 სანაყარო / კასკადი) .....	39
8.1.1 ზოგადი დახასიათება .....	39
8.1.2 წყლის მიღება .....	40
8.1.3 ქიმიური გამწმენდი ნაგებობა N1-ის მუშაობის სქემა .....	44

8.1.4	ტექნოლოგიური პროცესის აღწერა.....	46
8.1.5	ბეტონის ფუნდამენტი.....	51
8.1.6	ძირითადი ტექნოლოგიური დანადგარების აღწერა .....	53
8.1.7	ენერჯის მოხმარება.....	57
8.1.8	საჭირო ქიმიური რეაგენტების ჩამონათვალი და მოხმარება.....	57
8.1.9	შლამის გაანგარიშება.....	58
8.1.10	შლამის მართვა .....	60
8.2	გამწმენდი ნაგებობა N2 (მე-4 სანაყარო).....	61
8.2.1	ზოგადი დახასიათება.....	61
8.2.2	წყლის მიღება.....	62
8.2.3	ქიმიური გამწმენდი ნაგებობა N2-ის მუშაობის სქემა .....	65
8.2.4	ტექნოლოგიური პროცესის აღწერა.....	69
8.2.5	ბეტონის ფუნდამენტი.....	74
8.2.6	ძირითადი ტექნოლოგიური დანადგარების აღწერა .....	76
8.2.7	ენერჯის მოხმარება.....	78
8.2.8	საჭირო ქიმიური რეაგენტების ჩამონათვალი და მოხმარება.....	78
8.2.9	შლამის გაანგარიშება.....	79
8.2.10	შლამის მართვა .....	80
8.2.11	პროცესის ავტომატური მართვა .....	81
8.3	შლამის შემადგენლობა .....	81
8.4	სანიაღვრე წყლების მართვა .....	84
8.4.1	გამწმენდი ნაგებობა N1 .....	84
8.4.2	გამწმენდი ნაგებობა N2 .....	85
8.5	ტექნოლოგიურ ციკლში გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებების მართვა.....	85
8.5.1	ქიმიური ნივთიერებების მართვის პროცედურა.....	85
8.5.2	ნივთიერებების მიღება და ტრანსპორტირება .....	86
8.5.3	ნივთიერებების შენახვა და მოხმარება.....	87
<b>9</b>	<b>ნარჩენების მართვა .....</b>	<b>88</b>
<b>10</b>	<b>შრომის დაცვა .....</b>	<b>88</b>
10.1	სამუშაოზე დაშვების ნებართვა.....	89
10.2	სამუშაოზე დაშვების ნებართვის სახეობანი .....	89
10.3	რისკების შეფასება .....	90
10.3.1	რისკების შეფასების დონეები.....	90
10.4	ქიმიურ ნივთიერებებთან დაკავშირებული სამუშაოები .....	91
<b>11</b>	<b>დაგეგმილი სამუშაოების წარმოება და დასაქმებული პერსონალი .....</b>	<b>91</b>
<b>12</b>	<b>ბუნებრივი და სოციალური გარემოს აღწერა.....</b>	<b>92</b>
12.1	გეოგრაფიული მდებარეობა.....	92
12.1.1	ბოლნისის მუნიციპალიტეტი .....	93
12.1.2	დაბა კაზრეთი.....	93
12.2	კლიმატი .....	93
12.2.1	საწარმოო უბნის განთავსების ტერიტორიის ბუნებრივ-კლიმატური პირობები.....	94
12.3	რადიაციული ფონი .....	99
<b>13</b>	<b>გეოლოგიური გარემოს ფონური მდგომარეობის აღწერა .....</b>	<b>100</b>
13.1	რელიეფი (გეომორფოლოგია).....	100
13.2	ტერიტორიის გეოლოგიური აგებულება.....	101
13.3	ტექტონიკა .....	105
13.4	სეისმურობა.....	105
13.5	სტიქიური გეოლოგიური პროცესების განვითარება ქვემო ქართლის ტერიტორიაზე.....	106
13.6	ჰიდროგეოლოგია.....	108
13.7	საინჟინრო გეოლოგიური პირობები .....	109
13.7.1	N1 წყლის ქიმიური გამწმენდი ნაგებობის განთავსებისათვის გამოყოფილი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური (გეოტექნიკური) კვლევა .....	109

13.7.2	გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები .....	111
13.7.3	დასკვნები და რეკომენდაციები.....	119
13.8	N2 გამწმენდი ნაგებობისა და შლამის დროებითი სალექარების ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა.....	120
13.8.1	გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები.....	121
13.8.2	დასკვნები და რეკომენდაციები.....	129
13.9	ჰიდროლოგია .....	130
13.9.1	ზოგადი ცნობები ზედაპირული წყლის ობიექტების შესახებ .....	131
13.10	ჩატარებული კვლევების შედეგები .....	133
13.10.1	ფუჟი ქანების დასაწყობების უზნებთან ახლოს მდებარე ზედაპირული წყლის ობიექტების ჰიდროქიმიური მახასიათებლების კვლევა.....	133
13.10.2	მიღებული შედეგების ანალიზი.....	135
13.11	მდინარე მაშავერასა და ფოლადაურის ჰიდროგრაფიული კვლევა .....	136
13.11.1	ჩატარებული კვლევის შედეგები.....	138
13.11.2	მიღებული შედეგების ანალიზი.....	143
<b>14</b>	<b>ფლორა და ფაუნა .....</b>	<b>146</b>
14.1	შესავალი.....	146
14.2	ქვემო ქართლის რეგიონში დაბა კაზრეთის მიმდებარე განსაზღვრული ფლორისტური კვლევის ანგარიში (2018 წელი) .....	146
14.3	დაბა კაზრეთის მიმდებარე ტყის უბნების ფლორისტული მონიტორინგი 2019 წელი .....	149
14.3.1	მონიტორინგის შედეგები.....	150
14.4	სს „RMG Copper“-ის მიმდებარე ტერიტორიაზე ტყის მასივების ფაუნის კვლევა 2018 წელი ....	152
14.4.1	კვლევის მიზანი და მეთოდიკა.....	152
14.4.2	საკვლევი უბნის დახასიათება: .....	153
14.4.3	წყალზე დამოკიდებული ფაუნა.....	154
14.4.4	დასკვნები .....	156
14.5	წყლის გამწმენდი ნაგებობა N2 და შლამის დროებითი სალექარის მშენებლობის არეალისთვის ფაუნისტური კვლევის ანგარიში .....	157
14.5.1	ტერიტორიის ზოგადი დახასიათება.....	157
14.5.2	კვლევის მიზანი.....	157
14.5.3	კვლევის მეთოდები .....	157
14.5.4	კვლევის შედეგები .....	158
14.5.5	დასკვნა და რეკომენდაციები .....	166
14.6.2	მდინარე მაშავერას საკვლევი ტერიტორიის ჰიდროლოგიური და წყლის ბიომრავალფეროვნების ფონური მდგომარეობის დახასიათება .....	170
14.6.3	შესასწავლი ბიოლოგიური რესურსები.....	170
14.6.4	კვლევის მეთოდოლოგია .....	171
14.6.5	მონაცემთა შეგროვების მეთოდები.....	171
14.6.6	სტატისტიკური ანალიზი .....	172
14.6.7	მაკრო-უხერხემლოები .....	172
14.6.8	პერიფიტონი.....	172
14.6.9	მონაცემთა შეგროვების მეთოდები.....	172
14.6.10	ნიმუშის ანალიზის მეთოდები .....	173
14.6.11	ფსკერული წყალმცენარეები მდ. მაშავერაზე.....	174
14.6.12	მდ. მაშავერაზე ნიმუშების შეგროვების ადგილები კვლევის დასაბუთება .....	174
14.6.13	2019 მდინარე მაშავერას წყლის ხარისხი .....	181
<b>15</b>	<b>სოციალური გარემოს აღწერა .....</b>	<b>183</b>
15.1	ბუნებრივი რესურსები.....	183
15.1.1	მიწის რესურსი.....	183
15.1.2	წყლის რესურსი .....	183
15.1.3	ტყის რესურსი.....	184
15.1.4	მინერალურ-ნედლეულის რესურსები და მათი როლი ქვეყნის ეკონომიკაში.....	184
15.2	სოფლის მეურნეობა.....	185
15.3	მრეწველობის განვითარება.....	186



15.4	ტურიზმი .....	188
15.5	დასაქმება .....	188
15.6	ინფრასტრუქტურა .....	189
15.6.1	საგზაო ინფრასტრუქტურა .....	189
15.6.2	სასმელი წყლის ინფრასტრუქტურა .....	189
15.6.3	ელექტროენერგიით მომარაგება .....	190
15.6.4	ბუნებრივი აირით მომარაგება .....	190
15.6.5	მობილური კომუნიკაცია .....	190
15.6.6	საბანკო მომსახურება .....	190
15.6.7	ნარჩენების მართვა .....	190
15.6.8	საირიგაციო სისტემების ინფრასტრუქტურა .....	191
15.7	ჯანდაცვა .....	191
15.8	განათლება .....	192
15.9	სპორტი და კულტურა .....	192
15.10	მედია .....	193
15.11	სამოქალაქო სექტორი .....	193
<b>16</b>	<b>კულტურული მემკვიდრეობა .....</b>	<b>194</b>
16.1	არუხლოს ნამოსახლარი ძვ.წ. VI-V სს .....	197
16.2	ბოლნისის სიონი (478-493 წწ.) .....	197
16.3	კაზრეთის სამება (XIII საუკუნის I მეოთხედი) .....	198
16.4	სათხის სამონასტრო კომპლექსი X-XVII ს.ს. ....	200
16.5	კაზრეთის ღვთისმშობლის ეკლესია XVI-XVII სს. ....	201
16.6	კიანეთის ეკლესია „დაქცეული საყდარი“ .....	202
16.7	მუშევანის ეკლესია X –XI სს .....	202
16.8	ქვეშის ციხე XVI-XVII სს. ....	203
16.9	დავით-გარეჯის მონასტერი XI-XVII სს. ....	204
16.10	გამოყენებული ლიტარატურა: .....	205
16.11	გამწმენდი ნაგებობა N2 და შლამის დროებითი სალექარების ტერიტორიის არქეოლოგიური კვლევა 206	
<b>17</b>	<b>გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების სახეები და შემარბილებელი ღონისძიებები .....</b>	<b>208</b>
17.1	ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიების და ხმაურის გავრცელება და შემარბილებელი ღონისძიებები .....	208
17.1.1	მოწყობის პროცესი .....	208
17.1.2	ექსპლუატაციის პროცესი .....	209
17.1.3	შემარბილებელი ღონისძიებები .....	210
17.2	გამწმენდი ნაგებობების ექსპლუატაციის შედეგად წარმოქმნილი სუნის გავრცელება და დაკავშირებული საკითხები და შემარბილებელი ღონისძიებები .....	211
17.3	ხმაურის გავრცელება .....	211
17.4	შემარბილებელი ღონისძიებები .....	214
17.5	საშიში გეოლოგიური მოვლენების განვითარების რისკი .....	215
17.6	ვიზუალური ეფექტი და ლანდშაფტის ცვლილება .....	216
17.6.1	მოწყობის პროცესი .....	216
17.6.2	ექსპლუატაციის პროცესი .....	217
17.7	ნიადაგის სტაბილურობასა და ხარისხზე ზემოქმედების დახასიათება და შემარბილებელი ღონისძიებები .....	217
17.7.1	მოწყობის პროცესი .....	217
17.7.2	ექსპლუატაციის ეტაპი .....	218
17.7.3	შემარბილებელი ღონისძიებები .....	218
17.8	ზემოქმედება ზედაპირული წყლის ხარისხზე და შემარბილებელი ღონისძიებები .....	218
17.8.1	შემარბილებელი ღონისძიებები .....	221
17.9	გრუნტის წყლებზე ზემოქმედების დახასიათება და შემარბილებელი ღონისძიებები .....	222
17.9.1	მოწყობის ეტაპი .....	222
17.9.2	ექსპლუატაციის ეტაპი .....	222
17.10	ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების დახასიათება და შემარბილებელი ღონისძიებები .....	223

17.10.1	მოწყობის ეტაპი .....	223
17.10.2	ექსპლუატაციის ეტაპი .....	224
17.10.3	შემარბილებელი ღონისძიებები .....	225
17.11	ნარჩენების წარმოქმნით და გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედება .....	226
17.12	ისტორიულ-კულტურულ, არქეოლოგიურ ძეგლებზე და დაცულ ტერიტორიებზე ზემოქმედების რისკები .....	226
17.13	ქიმიური ნივთიერებების მართვა .....	227
17.14	ზემოქმედება სოციალურ გარემოზე .....	227
17.14.1	მიწის საკუთრება და გამოყენება .....	227
17.14.2	ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე .....	227
17.14.3	შემარბილებელი ღონისძიებები .....	228
17.15	ზემოქმედება დასაქმებაზე და დემოგრაფიაზე .....	228
17.16	ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები .....	229
17.17	ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე .....	229
17.18	კუმულაციური ზემოქმედება .....	229
<b>18</b>	<b>გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა .....</b>	<b>230</b>
18.1	გეგმის მიზნები და ამოცანები .....	230
18.2	მონიტორინგის განხორციელების მეთოდები .....	231
18.3	ზედაპირული და მისიწვეშა (გრუნტის) წყლების მონიტორინგი .....	232
18.3.1	ზემოქმედების წყაროების დახასიათება .....	232
18.3.2	ზედაპირული და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლების მონიტორინგის წერტილები .....	234
18.3.3	მიწისქვეშა წყლების წერტილების აღწერა .....	236
18.3.4	ზედაპირული და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლების მონიტორინგის პროგრამა .....	238
18.4	ზედაპირული და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლების მონიტორინგის შედეგებზე რეაგირება და წყლის ხარისხის შეფასების გეგმა .....	246
18.5	ატმოსფერული ჰაერის მონიტორინგი .....	247
18.5.1	ატმოსფერული ჰაერის მონიტორინგის პროგრამა .....	249
18.6	ნიადაგის მონიტორინგი .....	251
18.7	ბიომრავალფეროვნების მონიტორინგი .....	251
18.7.1	ზემოქმედების წყაროების აღწერა .....	253
18.7.2	ბიომრავალფეროვნების მონიტორინგის პროგრამა .....	253
<b>19</b>	<b>ავარიული სიტუაციების მართვის გეგმა .....</b>	<b>255</b>
19.1	ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის მიზნები და ამოცანები .....	255
19.1.1	ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის ამოცანები .....	256
19.2	პოტენციური დამაბინძურებლები .....	256
19.3	ზოგადი დებულებები .....	256
19.4	ავარიული შემთხვევების სახეები .....	257
19.5	ავარიული შემთხვევების აღწერა .....	257
19.5.1	გამწმენდი ნაგებობის დაზიანება და გაუწმენდავი წყლების ავარიული ჩაშვება .....	257
19.5.2	ხანძარი .....	258
19.5.3	რეაგირება ხანძრის შემთხვევაში .....	258
19.5.4	სატრანსპორტო შემთხვევები .....	258
19.5.5	რეაგირება სატრანსპორტო შემთხვევების დროს .....	259
19.5.6	სახიფათო ნივთიერებების გაჟონვა / დაღვრა .....	259
19.5.7	წყალმოვარდნა .....	261
19.5.8	ადამიანების დაზიანება/ტრავმატიზმი .....	261
19.6	ავარიული სიტუაციების წარმოქმნის ძირითადი პრევენციული ღონისძიებები .....	262
19.7	შეტყობინების პროცედურა .....	263
19.8	რისკების შეფასება .....	265
<b>20</b>	<b>საზოგადოების ინფორმირება და საზოგადოებრივი აზრის შესწავლა .....</b>	<b>270</b>
<b>21</b>	<b>გამწმენდი ნაგებობის ექსპლუატაციის შეწყვეტა .....</b>	<b>279</b>
21.1	გამწმენდი ნაგებობის მოკლევადიანი გაჩერება ან რემონტი .....	279
21.2	გამწმენდი ნაგებობის ექსპლუატაციის ხანგრძლივი შეწყვეტა ან კონსერვაცია .....	279

---

21.3	გამწმენდი ნაგებობების ლიკვიდაცია .....	279
<b>22</b>	<b>დასკვნები და რეკომენდაციები .....</b>	<b>280</b>
22.1	დასკვნები .....	280
22.2	რეკომენდაციები .....	280
<b>23</b>	<b>დანართები .....</b>	<b>281</b>
23.1	დანართი 1. გარემოზე ზემოქმედების ანგარიშის მომზადებაში მონაწილე პირების/საკონსულტაციო კომპანიების შესახებ ინფორმაცია.....	282
23.2	დანართი 2. საქართველოს მთავრობის 2020 წლის 21 მაისის N839 განკარგულება.....	284
23.3	დანართი 3. 2018 წლის 9 ოქტომბრის საქართველოს მთავრობის განკარგულება N1911 სს RMG Copper-ისათვის სახელმწიფო ტყის ფონდით სპეციალური დანიშნულებით სარგებლობის ვადის განსაზღვრის შესახებ.....	288
23.4	დანართი 4. სს RMG Copper-ის ნარჩენების მართვის გეგმა.....	289

# 1 შესავალი

## 1.1 ზოგადი მიმოხილვა

წინამდებარე გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში ეხება სს „RMG Copper“-ის ფუჭი ქანების სანაყაროებიდან დრენირებული დაბინძურებული წყლების გამწმენდი ნაგებობების მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროექტს.

2018 წლის 13 მარტის საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მიერ კომპანიისათვის განსაზღვრული ადმინისტრაციული მიწერილობის მე-6 პუნქტის თანახმად, კომპანიამ:

*„მდინარეების დაბინძურების თავიდან აცილების მიზნით, დაუყოვნებლივ დაიწყო და 2019 წლის 31 მარტამდე დაასრულოს-კუდსაცავებიდან წვიმის წყლებით გამოწვეული ჩამდინარე წყლების შესაგროვებელი დრენაჟების, არხების ან/და გამწმენდი მოწყობილობის/ნაგებობის მოწყობა, ასევე დაუყოვნებლივ დაიწყო და 2020 წლის 31 მარტამდე დაასრულოს ფუჭი ქანების სანაყაროებიდან ჩამდინარე წყლების შესაგროვებელი სადრენაჟო სისტემისა და გამწმენდი მოწყობილობის/ნაგებობის მონტაჟი“.*

პირობის მოთხოვნებიდან გამომდინარე სს „RMG Copper“-ის მიერ განისაზღვრა შესაბამისი განსახორციელებელი ღონისძიებები, რომელთა ერთ-ერთი დასკვნითი ეტაპია წყლის ქიმიური გამწმენდი ნაგებობების მოწყობა.

სს „RMG Copper“-ის სამთო-გამამდიდრებელი საწარმო ექსპლუატაციაშია 1975 წლიდან. იგი აწარმოებდა სპილენძის, ბარიტის, ოქრო-ვერცხლის შემცველი კვარციტებისა და პოლიმეტალური მადნების მოპოვებას, მათგან კი სპილენძის და ბარიტის მადნების პირველად გადამუშავებას, გამდიდრებას და მიღებული პროდუქტის - სპილენძის კონცენტრატის რეალიზაციას. დღეისათვის საწარმოში ხორციელდება მხოლოდ სპილენძის მადნის გადამუშავება.

სამთო-გამამდიდრებელი საწარმო განთავსებულია ბოლნისის რაიონში, დაბა კაზრეთში, ხოლო სპილენძ-ბარიტ-პოლიმეტალური საბადო განთავსებულია დაბა კაზრეთიდან 6 კმ მანძილზე.

სს „RMG Copper“-ის სამთო გამამდიდრებელი საწარმოს შემადგენლობაში შედის ღია სამთო სამუშაოების კარიერი და გამამდიდრებელი ფაბრიკა, რომლებიც უახლოესი დასახლებული პუნქტიდან, დაბა კაზრეთიდან დაშორებულნი არიან შესაბამისად 3.7 კმ და 1.7. კმ მანძილით.

### **ცხრილი 1.1. ინფორმაცია საქმიანობის განმახორციელებელ კომპანიაზე**

დასახელება	სააქციო საზოგადოება „RMG Copper“
მისამართი	ბოლნისის რაიონი, დაბა კაზრეთი
საიდენტიფიკაციო კოდი	225358341
ეკონომიკური საქმიანობის სახე	სასარგებლო წიაღისეულის გადამუშავება
გამომშვებელი პროდუქციის სახეობა	სპილენძის კონცენტრატი
საკონტაქტი პირი	თორნიკე ლიპარტია
ელექტრონული ფოსტა	info@richmetalsgroup.com
საკონტაქტო ტელეფონი	(+995 32) 247 45 45

## 1.2 გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშის მომზადების საფუძველი და პროცედურა

წინამდებარე გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში მომზადდა საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის მინისტრის 2020 წლის 29 აპრილის N2-375 ბრძანებით სს „RMG Copper“-ის სპილენძ-პოლიმეტალური კარიერის ფუჭი ქანების სანაყაროებიდან გამოყოფილი დაბინძურებული წყლის გამწმენდი ნაგებობების მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროექტზე გაცემული N 31 სკოპინგის დასკვნისა და საქართველოს კანონის “გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის” საფუძველზე.

საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე - 9 მუხლის მე - 6 პუნქტის თანახმად სამინისტროს მიერ გაცემული სკოპინგის დასკვნა სავალდებულოა საქმიანობის

განმახორციელებლისთვის გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისას. შესაბამისად, კომპანიამ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშის მომზადებისას იხელმძღვანელა სკოპინგის დასკვნითა და საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის მოთხოვნათა შესაბამისად.

საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე - 10 მუხლის პირველი პუნქტის თანახმად სამინისტროს მიერ სკოპინგის დასკვნის დამტკიცების შემდეგ საქმიანობის განმახორციელებელი ან/და კონსულტანტი უზრუნველყოფს გზშ-ის ანგარიშის მომზადებას.

ამის შემდგომ საქმიანობის განმახორციელებელი ვალდებულია გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიღების თაობაზე განცხადებით მიმართოს სამინისტროს. ყოველივე აღნიშნულიდან გამომდინარე, სს „RMG Copper“-მა დაგეგმილი საქმიანობის (გამწმენდი ნაგებობების მშენებლობა და ექსპლუატაცია) განხორციელების მიზნით შეიმუშავა სს „RMG Copper“-ის სპილენძ-პოლიმეტალური კარიერის ფუჭი ქანების სანაყაროებიდან გამოყოფილი დაბინძურებული წყლის გამწმენდი ნაგებობების მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში.

### 1.3 გზშ-ს მიზნები

გზშ-ის მიზანია საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსით“ გათვალისწინებული საქმიანობის განხორციელებით გამოწვეული შემდეგ ფაქტორებზე პირდაპირი და არაპირდაპირი ზემოქმედების გამოვლენა, შესწავლა და აღწერა:

- ადამიანის ჯანმრთელობა და უსაფრთხოება;
- ბიომრავალფეროვნება (მათ შორის, მცენარეთა და ცხოველთა სახეობები, ჰაბიტატები, ეკოსისტემები);
- წყალი, ჰაერი, ნიადაგი, მიწა, კლიმატი და ლანდშაფტი;
- კულტურული მემკვიდრეობა და მატერიალური ფასეულობები;
- ამ ნაწილის „ა“-„დ“ ქვეპუნქტებით გათვალისწინებული ფაქტორების ურთიერთქმედება.

ზემოქმედების გამოვლენა, შესწავლა და აღწერა უნდა მოიცავდეს აგრეთვე მასშტაბური ავარიის ან/და ბუნებრივი კატასტროფის რისკების მიმართ საქმიანობასთან დაკავშირებულ საფრთხეებს. ჩამოთვლილი ამოცანების შესრულების მიზნით კომპანიამ შეასრულა შემდეგი ძირითადი სამუშაოები:

- შესწავლილი იქნა დაგეგმილი საქმიანობის ტექნიკური დოკუმენტაცია;
- შეგროვდა ინფორმაცია საქმიანობის განხორციელების რაიონის და საპროექტო ტერიტორიის ბუნებრივი და სოციალური გარემოს მდგომარეობის შესახებ;
- შეგროვილი ინფორმაციის შეჯერების და ანალიზის საფუძველზე მოხდა პროექტის სხვადასხვა ეტაპზე მისი და შესაძლო ალტერნატივების ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების განსაზღვრა;
- გარემოზე ზემოქმედების განსაზღვრული სახეების და მასშტაბების საფუძველზე ჩამოყალიბდა გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის და მონიტორინგის სქემები. შემუშავდა გარემოზე ზემოქმედების შემცირებისკენ მიმართული ეფექტური შემარბილებელი ღონისძიებები;
- განხორციელდა საზოგადოების ინფორმირება დაგეგმილი საქმიანობის შესახებ და გატარდა შესაბამისი ღონისძიებები გზშ-ს პროცესში საზოგადოების მონაწილეობის უზრუნველყოფის მიზნით.



## 1.4 გზშ-ს მომზადების სტრუქტურა

გზშ-ს მომზადების ფარგლებში ბუნებრივ თუ სოციალურ გარემოში მოსალოდნელი ცვლილებების შესაფასებლად შეგროვდება და გაანალიზდება ინფორმაცია საწარმოო პროცესების ზეგავლენის არეალის არსებული მდგომარეობის შესახებ. მოპოვებული ინფორმაციის საფუძველზე განისაზღვრება გარემოში მოსალოდნელი ცვლილებების სიდიდე, გამოვლინდება ამ ზემოქმედების მიმღები ობიექტები - რეცეპტორები და შეფასდება მათი მგრძობიანობა, რაც აუცილებელია ზემოქმედების მნიშვნელოვნების განსაზღვრისთვის.

დაგეგმილი საქმიანობის ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასებისას გამოყენებული იქნება შემდეგი სქემა:

საფეხური I: ზემოქმედების ძირითადი ტიპებისა და კვლევის ფორმატის განსაზღვრა საქმიანობის ზოგადი ანალიზის საფუძველზე იმ ზემოქმედების განსაზღვრა, რომელიც შესაძლოა მნიშვნელოვანი იყოს მოცემული ტიპის პროექტებისთვის.

საფეხური II: გარემოს ფონური მდგომარეობის შესწავლა - არსებული ინფორმაციის მოძიება და ანალიზი იმ რეცეპტორების გამოვლენა, რომლებზედაც მოსალოდნელია დაგეგმილი საქმიანობის ზეგავლენა, რეცეპტორების სენსიტიურობის განსაზღვრა.

საფეხური III: ზემოქმედების დახასიათება და შეფასება

ზემოქმედების ხასიათის, ალბათობის, მნიშვნელოვნებისა და სხვა მახასიათებლების განსაზღვრა რეცეპტორის სენსიტიურობის გათვალისწინებით, გარემოში მოსალოდნელი ცვლილებების აღწერა და მათი მნიშვნელოვნების შეფასება.

საფეხური IV: შემარბილებელი ზომების განსაზღვრა მნიშვნელოვანი ზემოქმედების შერბილების, თავიდან აცილების ან მაკომპენსირებელი ზომების განსაზღვრა.

საფეხური V: ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება

შემარბილებელ ღონისძიებების განხორციელების შემდეგ გარემოში მოსალოდნელი ცვლილების სიდიდის განსაზღვრა.

საფეხური VI: მონიტორინგის და მენეჯმენტის სტრატეგიების დამუშავება

შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობის მონიტორინგი საჭიროა იმის უზრუნველსაყოფად, რომ ზემოქმედებამ არ გადააჭარბოს წინასწარ განსაზღვრულ მნიშვნელობებს, დადასტურდეს შემარბილებელი ზომების ეფექტურობა, ან გამოვლინდეს მაკორექტირებელი ზომების საჭიროება.

## 2 საკანონმდებლო ასპექტები

საქართველოს გარემოსდაცვითი სამართალი მოიცავს კონსტიტუციას, გარემოსდაცვით კანონებს, საერთაშორისო შეთანხმებებს, კანონქვემდებარე ნორმატიულ აქტებს, პრეზიდენტის ბრძანებულებებს, მინისტრთა კაბინეტის დადგენილებებს, მინისტრების ბრძანებებს, ინსტრუქციებს, რეგულაციებს და სხვა. საქართველო მიერთებულია საერთაშორისო, მათ შორის გარემოსდაცვით საერთაშორისო კონვენციებს.

### 2.1 საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობა

საქართველოს კონსტიტუციის 29-ე მუხლით აღიარებულია გარემოს დაცვის უფლება, როგორც ყველას უფლება - ცხოვრობდეს ჯანმრთელობისთვის უვნებელ გარემოში, სარგებლობდეს ბუნებრივი გარემოთი და საჯარო სივრცით და მიიღოს სრულყოფილი ინფორმაცია გარემოს მდგომარეობის შესახებ.

საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის შესაბამისად, ნებისმიერი საქმიანობის დაგეგმვისა და განხორციელების დროს მეწარმე/საქმიანობის სუბიექტი ვალდებულია: მიიღოს სათანადო ზომები გარემოსა და ადამიანის ჯანმრთელობაზე მავნე ზემოქმედების რისკის თავიდან ასაცილებლად ან შესამცირებლად.



გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პროცესში გათვალისწინებულია საქართველოს შემდეგი გარემოსდაცვითი კანონები მოცემულია ცხრილში 2.1.

**ცხრილი 2.1. საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონების ნუსხა**

მიღების წელი	კანონის დასახელება	სარეგისტრაციო კოდი	კონსოლიდირებული ვარიანტი
1994	საქართველოს კანონი ნიადაგის დაცვის შესახებ	370.010.000.05.001.000.080	07/12/2017
1994	საქართველოს კანონი საავტომობილო გზების შესახებ	310.090.000.05.001.000.089	28/06/2019
1995	საქართველოს კონსტიტუცია	010.010.000.01.001.000.116	23/03/2018
1996	საქართველოს კანონი გარემოს დაცვის შესახებ	360.000.000.05.001.000.184	15/10/2019
1996	საქართველოს კანონი წიაღის შესახებ	380.000.000.05.001.000.140	22/12/2018
1997	საქართველოს კანონი ცხოველთა სამყაროს შესახებ	410.000.000.05.001.000.186	17/03/2020
1997	საქართველოს კანონი წყლის შესახებ	400.000.000.05.001.000.253	20/07/2018
1999	საქართველოს კანონი ატმოსფერული ჰაერის დაცვის შესახებ	420.000.000.05.001.000.595	05/07/2018
1999	საქართველოს ტყის კოდექსი	390.000.000.05.001.000.599	19/02/2019
1999	საქართველოს კანონი საშიში ნივთიერებებით გამოწვეული ზიანის ანაზღაურების შესახებ	040.160.050.05.001.000.671	17/02/2017
2003	საქართველოს წითელი ნუსხის და წითელი წიგნის შესახებ	360.060.000.05.001.001.297	22/12/2018
2003	საქართველოს კანონი ნიადაგების კონსერვაციისა და ნაყოფიერების აღდგენა-გაუმჯობესების შესახებ	370.010.000.05.001.001.274	07/12/2017
2005	საქართველოს კანონი ლიცენზიებისა და ნებართვების შესახებ	300.310.000.05.001.001.914	17/03/2020
2006	კანონი ზღვისა და მდინარეთა ნაპირების რეგულირებისა და საინჟინრო დაცვის შესახებ	400.010.010.05.001.000.830	20/07/2018
2007	საქართველოს კანონი საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის შესახებ	470.000.000.05.001.002.920	23/04/2020
2007	საქართველოს კანონი კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ	450.030.000.05.001.002.815	20/12/2019
2017	საქართველოს კანონი „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“	360160000.05.001.018492	05/07/2018
2014	ნარჩენების მართვის კოდექსი	360160000.05.001.017608	26/11/2019

**2.2 საქართველოს გარემოსდაცვითი სტანდარტები**

წინამდებარე ანგარიშის დამუშავების პროცესში გარემო ობიექტების (ნიადაგი, წყალი, ჰაერი) ხარისხის შეფასებისათვის გამოყენებული შემდეგი გარემოსდაცვითი სტანდარტები (იხ. ცხრილი 2.2).

**ცხრილი 2.2. გარემოსდაცვითი სტანდარტების ნუსხა**

მიღების თარიღი	ნორმატიული დოკუმენტის დასახელება	სარეგისტრაციო კოდი
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „ზედაპირული წყლის ობიექტებში ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზდჩ) ნორმების გაანგარიშების მეთოდიკა“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №414 დადგენილებით.	300160070.10.003.017621

31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „საქართველოს ზედაპირული წყლების დაბინძურებისაგან დაცვის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №425 დადგენილებით.	300160070.10.003.017650
03/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „აირმტვერდამჭერი მოწყობილობის ექსპლუატაციის შესახებ“ დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №21 დადგენილებით.	300160070.10.003.017590
03/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „არახელსაყრელ მეტეოროლოგიურ პირობებში ატმოსფერული ჰაერის დაცვის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №8 დადგენილებით.	300160070.10.003.017603
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების განსაზღვრების მეთოდიკა“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №408 დადგენილებით.	300160070.10.003.017622
06/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების სტაციონარული წყაროების ინვენტარიზაციის მეთოდიკა“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №42 დადგენილებით.	300160070.10.003.017588
03/01/2014	გარემოსდაცვითი ტექნიკური რეგლამენტი - დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №17 დადგენილებით.	300160070.10.003.017608
14/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტის - „გარემოსთვის მიყენებული ზიანის განსაზღვრის (გამოანგარიშების) მეთოდიკა“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №54 დადგენილებით.	300160070.10.003.017673
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის განსაზღვრის ინსტრუმენტული მეთოდის, დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის დამდგენი სპეციალური გამზომ-საკონტროლო აპარატურის სტანდარტული ჩამონათვალისა და დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ტექნოლოგიური პროცესების მიხედვით ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის საანგარიშო მეთოდიკა“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №435 დადგენილებით.	300160070.10.003.017660
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევების თვითმონიტორინგის და ანგარიშგების წარმოების შესახებ საქართველოს მთავრობის N413 დადგენილება	300160070.10.003.017619
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „კარიერების უსაფრთხოების შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №450 დადგენილებით.	300160070.10.003.017633
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „ნიადაგის ნაყოფიერების დონის განსაზღვრის“ და „ნიადაგის კონსერვაციისა და ნაყოფიერების მონიტორინგის“ დებულებები, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №415 დადგენილებით.	300160070.10.003.017618
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენებისა და რეკულტივაციის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №424 დადგენილებით.	300160070.10.003.017647

15/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „სამუშაო ზონის ჰაერში მავნე ნივთიერებების შემცველობის ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციების შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №70 დადგენილებით.	300160070.10.003.017688
15/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - სასმელი წყლის შესახებ დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №58 დადგენილებით.	300160070.10.003.017676
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „საქართველოს მცირე მდინარეების წყალდაცვითი ზოლების (ზონების) შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №445 დადგენილებით.	300160070.10.003.017646
27/08/2015	ტექნიკური რეგლამენტი - „მაიონბელი გამოსხივების წყაროებთან მოპყრობისადმი რადიაციული უსაფრთხოების ნორმებისა და ძირითადი მოთხოვნების შესახებ, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის N450	300160070.10.003.018836
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „წყალდაცვითი ზოლის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №440 დადგენილებით.	300160070.10.003.017640
03/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „წყლის სინჯის აღების სანიტარიული წესების მეთოდისა“ დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №26 დადგენილებით.	300160070.10.003.017615
13/08/2010	„ტყის მოვლისა და აღდგენის წესი“. დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №241 დადგენილებით.	-
20/08/2010	„ტყისსარგებლობის წესი“. დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №242 დადგენილებით.	-
17/02/2015	„საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს სახელმწიფო საექსპლუატაციო დაწესებულების – გარემოსდაცვითი ზედამხედველობის დეპარტამენტის მიერ სახელმწიფო კონტროლის განხორციელების წესი“. დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №61 დადგენილებით.	040030000.10.003.018446
29/12/2014	„საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს საჯარო სამართლის იურიდიული პირის - ეროვნული სატყეო სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებული სახელმწიფო ტყის ფონდის მწვანე ზონის და საკურორტო ზონის ტერიტორიების ნუსხისა და მასზე მიკუთვნებული კვარტლების ჩამონათვალი“. დამტკიცებულია საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის მინისტრის №161 ბრძანებით.	360050000.22.023.016284
31/12/2013	2013 წლის 31 დეკემბრის დადგენილება №432 „სამაფეთქებლო სამუშაოების უსაფრთხოების შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“.	300160070.10.003.017657
04/08/2015	ტექნიკური რეგლამენტი - „კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმის განხილვისა და შეთანხმების წესი“. დამტკიცებულია საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის მინისტრის №211 ბრძანებით	360160000.22.023.016334
11/08/2015	ტექნიკური რეგლამენტი - „ნაგავსაყრელების მოწყობის ოპერირების, დახურვისა და შემდგომი მოვლის შესახებ“. დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის N421 დადგენილებით.	300160070.10.003.018807
17/08/2015	ტექნიკური რეგლამენტი - „სახეობებისა და მახასიათებლების მიხედვით ნარჩენების ნუსხის განსაზღვრისა და კლასიფიკაციის შესახებ. დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის N426 დადგენილებით.	300230000.10.003.018812

11/08/2015	„ნარჩენების აღრიცხვის წარმოების, ანგარიშგების განხორციელების ფორმისა და შინაარსის შესახებ საქართველოს მთავრობის დადგენილება N422	360100000.10.003.018808
29/03/2016	ტექნიკური რეგლამენტი „ნარჩენების ტრანსპორტირების წესის“ საქართველოს მთავრობის დადგენილება #143	300160070.10.003.019208
29/03/2016	საქართველოს მთავრობის დადგენილება #144 „ნარჩენების შეგროვების, ტრანსპორტირების, წინასწარი დამუშავებისა და დროებითი შენახვის რეგისტრაციის წესისა და პირობების შესახებ“	360160000.10.003.019209
29/03/2016	საქართველოს მთავრობის დადგენილება #145 „სახიფათო ნარჩენების შეგროვებისა და დამუშავების სპეციალური მოთხოვნების შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“	360160000.10.003.019209
1/04/2016	საქართველოს მთავრობის დადგენილება #159 „მუნიციპალური ნარჩენების შეგროვებისა და დამუშავების წესის შესახებ“	300160070.10.003.019224
20/08/2018	ტექნიკური რეგლამენტი - წყალარინების (საკანალიზაციო) სისტემაში ჩამდინარე წყლის ჩაშვებისა და მიღების პირობებისა და დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ნორმების შესახებ, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის N431 დადგენილებით	400000000.10.003.020747

### 2.3 საერთაშორისო ხელშეკრულებები

საქართველო მიერთებულია მრავალ საერთაშორისო კონვენციას და ხელშეკრულებას, რომელთაგან აღნიშნული პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების დოკუმენტში საქართველოში მოქმედი გარემოსდაცვით საკანონმდებლო აქტებთან ერთად აისახება და პასუხობს მსოფლიო ბანკის შესაბამის დოკუმენტებში ჩამოყალიბებულ მოთხოვნებს. მათ შორის მნიშვნელოვანია შემდეგი მიმართულებები:

#### ა) ბუნებრივი გარემოსა და ბიომრავალფეროვნების დაცვა:

- კონვენცია ბიომრავალფეროვნების შესახებ, რიო დე ჟანეირო, 1992 წ;
- კონვენცია საერთაშორისო მნიშვნელობის ჭარბტენიანი, განსაკუთრებით წყლის ფრინველთა საბინადროდ ვარგისი ტერიტორიების შესახებ, რამსარი 1971 წ;
- კონვენცია გადაშენების პირას მყოფი ველური ფაუნისა და ფლორის სახეობებით საერთაშორისო ვაჭრობის შესახებ (CITES), ვაშინგტონი, 1973 წ;
- ზონის კონვენცია ველური ცხოველების მიგრაციული სახეობების დაცვის შესახებ, 1979 წ.
- გარემოსდაცვითი შეფასების სამოქმედო წესები ( 01, იანვარი, 1999);

#### ბ) კლიმატის ცვლილება:

- გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენცია, ნიუ-იორკი, 1994 წ;
- მონრეალის ოქმი ოზონის შრის დამშლელ ნივთიერებათა შესახებ, მონრეალი, 1987;
- ვენის კონვენცია ოზონის შრის დაცვის შესახებ, 1985 წ;
- კიოტოს ოქმი, კიოტო, 1997 წ;
- გაეროს კონვენცია გაუდაბნობის წინააღმდეგ ბრძოლის შესახებ, პარიზი 1994;

**გ) გარემოს დაბინძურება და ეკოლოგიური საფრთხეები:**

- ევროპის და ხმელთაშუა ზღვის ქვეყნების ხელშეკრულება მნიშვნელოვანი კატასტროფების შესახებ, 1987 წ.
- ბაზელის კონვენცია „სახიფათო ნარჩენების ტრანსსასაზღვრო გადაზიდვისა და მათი განთავსების კონტროლის შესახებ,“ 1989;

**დ) კულტურული მემკვიდრეობა:**

- კონვენცია ევროპის კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის შესახებ, 1954;
- კონვენცია ევროპის არქეოლოგიური მემკვიდრეობის დაცვის შესახებ, 1992;

**ე) საჯარო ინფორმაცია:**

- კონვენცია გარემოს დაცვით საკითხებთან დაკავშირებული ინფორმაციის ხელმისაწვდომობის, გადაწყვეტილებების მიღების პროცესში საზოგადოების მონაწილეობისა და ამ სფეროში მართლმსაჯულების საკითხებზე ხელმისაწვდომობის შესახებ (ორჰუსის კონვენცია, 1998 წ.);

**3 პროექტის განხორციელების ალტერნატიული ვარიანტების ანალიზი****3.1 არქმედების ალტერნატიული ვარიანტი / პროექტის საჭიროების დასაბუთება**

არქმედების ალტერნატივა გულისხმობს პროექტის განხორციელებაზე მთლიანად უარის თქმას. ალტერნატიული ვარიანტის შეფასების, მისი მიღების ან/და უგულებელყოფის დასაბუთებისთვის პირველ რიგში საჭიროა განხილულ იქნას, რომ სს „RMG Copper“-ს ბოლნისის მუნიციპალიტეტში, დაბა კაზრეთის ტერიტორიაზე გააჩნია სასარგებლო წიაღისეულის მოპოვების ლიცენზია (ლიცენზიის N1005456; 10/05/2018) და სახელმწიფოს წინაშე ნაკისრი აქვს სალიცენზიო პირობების შესრულების ვალდებულება, შესაბამისად წიაღისეულის მოპოვების უზრუნველსაყოფად აუცილებლობას წარმოადგენს მადნის მოპოვების შედეგად წარმოქმნილი ფუჭი ქანების განთავსება სანაყაროებზე.

ამას გარდა 2018 წლის 13 მარტს საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრომ სს „RMG Copper“-ს განუსაზღვრა ადმინისტრაციული მიწერილობა, რომლის მიხედვითაც კომპანიამ მდინარეების დაბინძურების თავიდან აცილების მიზნით მოახდინოს ფუჭი ქანების სანაყაროებიდან ჩამდინარე წყლების შესაგროვებელი სადრენაჟო სისტემისა და გამწმენდი მოწყობილობის/ნაგებობის მონტაჟი.

ყველაფერი ზემოთხსენებულის გათვალისწინებით პროექტის განხორციელება წარმოადგენს გარემოს დაცვითი მიზნებით განსაზღვრულ აუცილებლობას და შესაბამისად არქმედების ალტერნატივა არ განიხილება.

**3.2 გამწმენდი ნაგებობის მოწყობის ტექნოლოგიის ალტერნატიული ვარიანტების განხილვა**

წყლის გამწმენდი ნაგებობის ტექნოლოგიური ალტერნატივების განხილვისას მნიშვნელოვანია არჩევანი გაკეთდეს ჩამდინარე წყლის გაწმენდის სხვადასხვა არსებულ სისტემებს (ტექნოლოგიებს) შორის, მათი უპირატესობების და ნაკლოვანებების გათვალისწინებით.

გაწმენდის ტექნოლოგიის უმთავრეს მიზანს წარმოადგენს ზედაპირული წყლის ობიექტების დაცვის უზრუნველყოფა ჩამდინარე წყლების ეფექტურად გაწმენდის გზით და აღნიშნული უნდა იქნეს გათვალისწინებული კონკრეტული ჩამდინარე წყლების გაწმენდის ტექნოლოგიის შერჩევის დროს.

ევროპასა და სხვა განვითარებულ ქვეყნებში გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით აღიარებულია ჩამდინარე წყლების გაწმენდის რემოდენიმი ტექნოლოგია, რომლიც ძირითადად მოიცავს ჩამდინარე წყლების ფიზიკური (მექანიკური), ქიმიური და ბიოლოგიური გაწმენდის მეთოდებს.



აქედან გამომდინარე, ჩამდინარე წყლების გაწმენდის ტექნოლოგიის შერჩევა შემდეგ ფაქტორებზეა დამოკიდებული:

- ჩამდინარე წყლებში არსებული დამაბინძურებელი ნივთიერებების იდენტიფიკაცია;
- ჩამდინარე წყლების ხასიათის დადგენა (მოცულობის ცვალებადობა);
- ჩამდინარე წყლების მიმღებების რეგულირება მარეგულირებელი ავზების საშუალებით (ინტენსივობა და დაბინძურების პიკური პერიოდები);

სამთო-მოპოვებითი საქმიანობის პროცესში კომპანიის სამოქმედო არეალში დაბინძურებული წყლები წარმოქმნება კარიერებში დაგროვილი, ფუჭი ქანების სანაყაროებიდან დრენირებული და ატმოსფერული ნალექების შედეგად ერთგვაროვანი კატეგორიის გრუნტების გადახსნილი ზედაპირიდან (სწარმოო დანიშნულების შიდა საკარიერო გზები და ფერდობები) ჩამონარეცხი წყლებით.

ჩამდინარე წყლების ძირითადი შემადგენლობა შეიცავს მყარ შეწონილ ნაწილაკებს და წარმოდგენილია მძიმე მეტალების მაღალი კონცენტრაციით, ხოლო მისი მოცულობა პირდაპირ კავშირშია ცვალებად ნაკადთან, რაც გამოწვეულია ბუნებრივ-კლიმატური პირობებით.

ზემოთ აღწერილი ფაქტორების გათვალისწინებით, კარიერული და სანიაღვრე ჩამდინარე წყლის გაწმენდის ტექნოლოგიის შერჩევას ვერ განიხილება ბიოლოგიური გაწმენდის მეთოდი, რადგან ბიოლოგიური გაწმენდა წარმოადგენს პროცესს, რომლის დროსაც ჩამდინარე წყლებში არსებული ორგანული ნივთიერებები მისი გაწმენდის საშუალების - ბაქტერიებისა და სხვა მიკროორგანიზმების საკვებად გამოიყენება და დამოკიდებულია ჩამდინარე წყლის სტაბილურ ნაკადზე. ამ შემთხვევაში მგავსი სახის ჩამდინარე წყლებს წარმოადგენს მხოლოდ საყოფაცხოვრებო-საკანალიზაციო წყლები.

აქედან გამომდინარე, წყლის გაწმენდის ტექნოლოგიის შერჩევას შესაძლებელია განხილული იქნეს მხოლოდ წყლის ფიზიკური (მექანიკური) და ქიმიური გაწმენდის მეთოდები.

**წყლის ფიზიკური (მექანიკური) გაწმენდის ტექნოლოგია** მოიცავს რამოდენიმე ეტაპს სადაც წყალი, მისი ქიმიური შემადგენლობიდან გამომდინარე, გადის რთულ ტექნიკურ ფაზებს, როგორცაა:

- გაცხრილვა (მყარი ნაწილაკების მოშორება ცხავის საშუალებით);
- დალექვა (ჩამდინარე წყლებიდან დამაბინძურებლების გრავიტაციული დალექვა);
- ფლოტაცია (აირების მცირე ბუშტუკების შეყვანა ჩამდინარე წყალში, რომლის შედეგადაც დამაბინძურებლები ამოტივტივდებიან წყლის ზედაპირზე და შესაძლებელი ხდება მათი მოშორება);
- გამოდევნა (ჩამდინარე წყლებიდან აქროლადი და ნახევრადქროლადი ორგანული ნაერთების მოშორება ჰაერის ნაკადის გამოყენებით).

აღწერილი ტექნოლოგია საშუალებას იძლევა სრულყოფილად გაწმინდოს ისეთი კატეგორიის წყალი, რომელიც დაბინძურებულია აქროლადი ორგანული ქიმიური ნივთიერებებით.

აღნიშნულ ტექნოლოგიაში გამოიყენება რთული გრავიტაციულ-ფლოტაციური საშუალებები წყალში არსებული ზეთების, ცხიმებისა და ისეთი მსუბუქი მყარი მასალის მოსაშორებლად, რომლებიც წყლის ზედაპირზე ტივტივებენ, ხოლო მყარი ნაწილაკების ზონალური დალექვის და სეპარაციის მიზნით საჭიროებს დიდი მოცულობის ე.წ „გამაკამკამებლებელი“ სალექარი ავზების მშენებლობას.

ამ შემთხვევაში, აღწერილი ტექნოლოგია სრულფასოვნად ვერ უზრუნველყოფს მძიმე მეტალებით დაბინძურებული წყლების გაწმენდას, ხოლო მისი ტექნოლოგიური ინფრასტრუქტურა დაკავშირებულია მაღალ საწარმოო დანახარჯებთან და ფართო მასშტაბის ტერიტორიის ათვისებასთან, რაც თავისთავად ნეგატიური ზემოქმედების მატარებელია გარემოს ცალკეული



კომპონენტების მიმართ.

**წყლის ქიმიური გაწმენდის ტექნოლოგია** მოიცავს ჩამდინარე წყლის გაწმენდას ქიმიური პროცესის შედეგად.

ჩამდინარე წყლების ქიმიური გაწმენდის მეთოდები ემყარება ნივთიერებების შემდეგ ორ თვისებას:

1. დამაბინძურებლების თვისებას, შვეიდან რეაქციაში ან ურთიერთქმედებაში გაწმენდის პროცესში გამოყენებულ ქიმიურ ნივთიერებებთან;
2. დამაბინძურებლებსა და გაწმენდის პროცესში გამოყენებულ ქიმიურ ნივთიერებებს შორის რეაქციის შედეგად მიღებულ თვისებებს, კერძოდ ხსნადობას, აქროლადობასა და სხვა მახასიათებლებს, რომლებიც გამორიცხავენ მის წყალში ან სუსპენზიაში დარჩენის შესაძლებლობას.

ქიმიური გაწმენდის ტექნოლოგიის ძირითადი ფორმა ემყარება წყალში pH-ის კონტროლს და მყარი ნაწილაკების უკეთ მოსაშორებლად კოაგულაცია-გამოლექვის მეთოდს, რომელიც გამოიყენება დალექვისა და ფილტრაციის წინ მასის შესაქმნელად, რომელიც გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებების რეაქციის შედეგად იწებებს ან ერთმანეთთან აკავშირებს წყალში არსებულ ნაწილაკებს და ქიმიურ ელემენტებს და ლექავს მათ.

საბოლოოდ, გაწმენდის პროცესი გაივლის დალექვისა და ფილტრაციის ეტაპს, რის შედეგადაც გამოიყოფა უხსნადი მყარი ნივთიერების მასა (შლამი) წყალში არსებულ მძიმე მატალებთან, ჰიდროქსიდებთან, სულფიდებთან, ფოსფატებთან, კარბონატებთან და სხვა ნივთიერებებთან ერთად.

წყლის ქიმიური გაწმენდის ტექნოლოგიის უპირატესობა მდგომარეობს შემდეგში:

- ტექნოლოგია არის მარტივი და ეკონომიური;
- ენერჯიას მოიხმარს დაბალი ან საშუალო სიმძლავრით;
- წყალს აცილებს მრავალი სახის ნაწილაკებს;
- ხელს უწყობს გაფილტვრის პროცესს;
- გამოიყენება გავრცელებული ქიმიური ნივთიერებები;
- მაქსიმალურად უზრუნველყოფს წყლის ნორმატიულ გაწმენდას;

ამასთან, გაწმენდის ტექნოლოგიური ციკლისთვის საჭირო ტექნოლოგიური აგრეგატები იკავებს კომპაქტურ სივრცეს (ნაგებობას), ხოლო წყლის და შლამის რეგულირების და შეგროვებისთვის გამოიყენება მცირე მოცულობის სალექარი ავზები.

სანიაღვრე და სანაყაროებიდან დრენირებული ჩამდინარე წყლის ხასიათიდან გამომდინარე წყლის ქიმიური გაწმენდის ტექნოლოგია სრულფასოვნად უზრუნველყოფს მის ნორმატიულ გაწმენდას და მისი დამაბინძურებელი ნივთიერებების ჯამური შემცველობების მაქსიმალურად შემცირებას.

ზემოთ აღწერილი ტექნოლოგიური ალტერნატივების განხილვის საფუძველზე შპს RMG Copper-ის მიერ უპურატესობა მიენიჭა ქიმიური გაწმენდის ტექნოლოგიას.

იმდენად, რამდენადაც საქართველოში ამ ტიპისა და მასშტაბის წყლის ქიმიური გაწმენდი დანადგარები დღემდე ძალიან მცირე რაოდენობითაა წარმოდგენილი (თითქმის არ არსებობს), და შესაბამისად მათი დაპროექტებისა და მშენებლობის პრაქტიკა და გამოცდილება ქართულ ორგანიზაციებს არ გააჩნიათ (ან ძალზე მცირეა), კომპანიამ გადაწყვიტა გამოეცხადებინა საერთაშორისო ტენდერი. ტენდერის მიმდინარეობისას კომპანიის სპეციალისტებმა პარალელურად დაიწყეს აღნიშნულ სფეროში მიღწეული წარმატებული და ახალი ტექნოლოგიების მოძიება/შესწავლა.

გამომდინარე იქიდან, რომ პროექტის მიზანი არ იყო სასმელი ხარისხის წყლის მიღება, ე.წ. უკუოსმოსის გამოყენება არ იქნა მიზანშეწონილი. ყურადღება გამახვილდა ერთ-ერთი პრეტენდენტის წინადადებაზე, რომელიც გულისხმობდა წყლის გაწმენდის ინოვაციურ მეთოდს კერამიკული მემბრანის ფილტრების გამოყენებით, უკუოსმოსის გარეშე. შედარებითმა ანალიზმა აჩვენა, რომ ინოვაციური მეთოდი გაცილებით ნაკლებ ენერჯიას საჭიროებს, იგი უფრო მარტივი სამართავია და ნაკლებ ქიმიურ დანამატებს მოითხოვს. შესაბამისად გარემოზე მიყენებული ნეგატიური გავლენა გაცილებით ბევრად მცირეა სხვა პრეტენდენტების მიერ შემოთავაზებულ პროექტებთან შედარებით.

### 3.3 მდებარეობის ალტერნატივა

ამ ეტაპზე სს “RMG Copper”-ის სალიცენზიო ტერიტორიის ფარგლებში 4 სანაყარო განთავსებული. ზემოთ მითითებული ოთხივე ფუჭი ქანის სანაყარო წარმოადგენს ზედაპირული წყლის ობიექტების დაბინძურების წყაროს.

კერძოდ: #3 და #4 სანაყაროებიდან გამონაჟონი წყალი ჩაედინება მდ. ფოლადაურში, ხოლო #1 და #2 სანაყაროებიდან ჩამონადენები ხვდება მდ. კაზრეთულასა და შემდგომ მდ. მაშავერაში.

აღსანიშნავია ის გარემოება, რომ აღნიშნული გამოწვეულია ე.წ. „ისტორიული დაბინძურებით“ და არ წარმოადგენს საწარმოს დღევანდელი საქმიანობის შედეგს, თუმცა მიუხედავად ამისა, სს RMG Copper გეგმავს ყველა მისი კუთვნილი სანაყაროებიდან ჩამონადენი წყლებით გამოწვეული დაბინძურების აღკვეთას.

ამ მიზნით პირველ რიგში კომპანიამ ჩაატარა ოთხივე სანაყაროებიდან დრენირებული წყლების კვლევა, მათი შესაძლო/შემდგომი გაწმენდის თვალსაზრისით.

კვლევის შედეგებზე დაყრდნობით შეფასდა სხვადასხვა ალტერნატივები და განისაზღვრა წყლის ქიმიური გამწმენდი ნაგებობების განთავსების საბოლოო ვარიანტები:

#### 3.3.1 N1 სანაყაროდან დრენირებული წყალი

აღნიშნული სანაყარო ჯერ კიდევ ფორმირების სტადიაშია, რამდენადაც მასზე ისტორიულად განლაგებული კვარციტული ქანი გამოყენებული იქნა ოქროს ამოკრეფის მიზნით და შესაბამისად იქ თავიდან დაიწყო სანაყაროს ფორმირება. აღნიშნულ სანაყაროზე წყლების წარმოქმნა დაკავშირებულია მხოლოდ წვიმის პერიოდში წარმოქმნილ სანიაღვრე წყლებთან. ამ სანაყაროდან გამონადენი წყალი მიუყვება კარიერის მისასვლელ გზაზე ახლად მოწყობილ სადრენაჟო სისტემას, სადაც მას უერთდება გზაზე და ფერდობებზე წვიმის დროს გენერირებული და მოდენილი სანიაღვრე წყლები და გროვდება ახლად მოწყობილ შემკრებ ლაგუნებში. აქედან, წყლის ქიმიური შემადგენლობიდან გამომდინარე, მოხდება მისი გადანაწილება არსებული 50 000 მ<sup>3</sup> მოცულობის ავზში ან (საჭიროების შემთხვევაში) მდ. კაზრეთულას ქვედა წელში მოწყობილ სალექარების კასკადში (საიდანაც ის შემდგომ მოხვდება ქიმიურ გამწმენდ ნაგებობაში). აგვარად მხოლოდ პირველი სანაყაროსათვის გამწმენდი ნაგებობის მოწყობის საჭიროება არ არსებობს.

#### 3.3.2 N2 სანაყაროდან დრენირებული წყალი

აღნიშნული სანაყარო ამ ეტაპზე დახურულია და მასზე ფუჭი ქანების განთავსება აღარ ხორციელდება, თუმცა ათეული წლების შედეგად მასზე უსისტემოდ განთავსებული ათეულობით მილიონი კუბური მეტრი ფუჭი ქანი უარყოფით ზეგავლენას ახდენს გარემოზე. აღნიშნული სანაყაროს ქვეშიდან გამონადენი წყლის ძირითადი მოცულობა გროვდება სანაყაროს ძირში განთავსებულ რეზერვუარში (დამბა), საიდანაც თვითდინებით მიემართება არსებული 50000 მ<sup>3</sup> მოცულობის რეზერვუარში (აღნიშნულ რეზერვუარში ასევე ხდება კარიერის ზუმფში მოდენილი მჟავე კარიული წყლების გადატუმბვა), რის შემდეგაც წყალი მიეწოდება გამამდიდრებელ ფაბრიკაში არსებულ რეაქტორებს, მისგან სპილენძის ამოკრეფის მიზნით. მიუხედავად ამისა თვით სანაყაროს სხეულიდან და არსებული დამბიდან ადგილი აქვს დიფუზიურ გაჟონვებს, ამას ემატება ძლიერი წვიმების დროს მიმდებარე ფერდობებისა და თვით სანაყაროს სხეულის ჩამორეცხვა სანიაღვრე წყლებით, რომლებიც ხვდებიან პირდაპირ მდ. კაზრეთულაში.

აღნიშნული გარემოებიდან გამომდინარე, დაბინძურების წყაროებიდან დაცვის მიზნით მდინარე კაზრეთულა საწარმოო ტერიტორიის მთლიან პერიმეტრზე მოექცა დამცავ მილში, რომელიც სრულიად გამორიცხავს მის დაბინძურებას.

ზემოთ აღწერილი დამაბინძურებელი წყაროებიდან წარმოქმნილი წყლების შეკრების მიზნით კაზრეთულას ხეობის ქვემო წელში მოეწყო სამ საფეხურიანი სალექარების კასკადი. მდინარის წყალი მილის საშუალებით გაივლის სარისკო ტერიტორიას, ხოლო მის ხეობაში შეკრებილი, პოტენციურად დაბინძურებული სანიაღვრე წყლები შეიკრიბება სანიაღვრე-სადრენაჟო დამბების კასკადში. ვინაიდან წყლები წარმოადგენენ ზედაპირული წყლის ობიექტის შესაძლო დაბინძურების წყაროს, კასკადის პირველ საფეხურზე მოეწყო კირის რძის მიმწოდებელი მილსადენი, რომელიც უზრუნველყოფს კასკადში შეკრებილი წყლების ნეიტრალიზაციას. ხოლო განეიტრალებული წყალი ჩაედინება ზედაპირული წყლის ობიექტში (მდ. კაზრეთულა). გამწმენდი ნაგებობის მოწყობის შემდგომ აღნიშნული ინფრასტრუქტურა დარჩება ავარიული სიტუაციების მართვის მიზნით.

ამგვარად მე-2 სანაყაროდან დრენირებული წყალი შეიკრიბება კაზრეთულას ხეობაში და სალექარების კასკადში. კასკადში დაგროვილი წყლის ხარისხზე დადგენილი მონიტორინგის (კვლევის) შედეგებზე დაყრდნობით განისაზღვრა, რომ მხოლოდ კირის საშუალებით წყლის განეიტრალება არ არის საკმარისი ღონისძიება, განსაკუთრებით ძლიერი წვიმების დროს, ამიტომ გადაწყდა ქიმიური გამწმენდი ნაგებობის მოწყობის აუცილებლობა.

### **3.3.3 N3 სანაყაროდან დრენირებული წყალი**

აღნიშნული სანაყარო მდებარეობს კარიერის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში. სანაყარო ამ ეტაპზე დახურულია და მასზე ქანების განთავსება არ ხორციელდება. აღნიშნული სანაყაროს ქვეშიდან გამონადენი წყალი მშრალი არხის გავლით უერთდება ბუნებრივ ნაკადულს და შემდგომ ხვდება მდ. ფოლადაურში.

რთული რელიეფიდან გამომდინარე, ასევე მე-3 სანაყაროდან დრენირებულ წყალზე ჩატარებული დაკვირვებების შედეგად მიღებული იქნა გადაწყვეტილება მისი შეკრების და უკან კარიერის პერიმეტრში დაბრუნების შესახებ. აღნიშნულის განსახორციელებლად, საპროექტო გადაწყვეტილების მიხედვით, მე-3 სანაყაროს დრენირებული წყლებით მდ. ფოლადაურის დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად და ამ წყლების შეგროვების მიზნით, სანაყაროს ქვეშ მოეწყო შემკრები ავზი და სატუმბი ინფრასტრუქტურა. აღნიშნულ ავზში შეგროვებული დრენირებული წყლები მილსადენით გადაიტუმბება კარიერის პერიმეტრში მოწყობილ დამატებით 100 000 მ<sup>3</sup> მოცულობის ავზში, საიდანაც შემდგომში წყლის გამოყენება მოხდება საწარმოო წყალმომხარების მოთხოვნების შესაბამისად.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, მე-3 სანაყაროდან დრენირებული წყლის ჩაშვებას მდ. ფოლადაურში ადგილი აღარ ექნება.

### **3.3.4 N4 სანაყაროდან დრენირებული წყალი**

აღნიშნული სანაყარო მდებარეობს კარიერის ჩრდილო-აღმოსავლეთ ნაწილში. სანაყარო ფუნქციონირებს, მაგრამ ათეულობით წლების განმავლობაში მასზე უსისტემოდ განლაგებული ქანების ზეგავლენით იგი მოძრაობს. სანაყაროდან დრენირებული წყალი ბუნებრივი ხევის გავლით ხვდება მდ. ფოლადაურში.

დრენირებული წყლის შემადგენლობიდან გამომდინარე, აგრეთვე რელიეფის თავისებურებების გათვალისწინებით გადაწყდა მე-4 სანაყაროს ქვეშ წყლის გაწმენდის მიზნით მოეწყოს ქიმიური გამწმენდი ნაგებობა. საპროექტო გადაწყვეტილების მიხედვით ფუჭი ქანების მე-4 სანაყაროდან დრენირებული მკავე წყლების ჩადინება მოხდება არსებულ ბეტონის კოლექტორში, საიდანაც ასევე არსებული არხის საშუალებით თვითდინებით გაედინება იქ საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მიერ კომპანიისათვის მიწერილობით განსაზღვრულ დროებითი ღონისძიების ფარგლებში მოწყობილ, ერთმანეთის მიმდევრობით განლაგებულ ორ წყალშემკრებ მარეგულირებელ ავზში. კოლექტორიდან რეზერვუარებში წყლის მიღება

შესაძლებელია მონაცვლეობით მათი რემონტისა და პერიოდული გაწმენდის უზრუნველსაყოფად. აღნიშნული ჩამონადენის მასშტაბებისა და მის მიერ გამოწვეული უარყოფითი ზეგავლენის მაღალი ხარისხიდან გამომდინარე, ასევე ხელსაყრელი რელიეფისა და მდებარეობის გათვალისწინებით გადაწყდა სალექარში შეგროვებული წყლის გაწმენდისთვის მოეწყოს შესაბამისი (ქიმიური) ტიპის გამწმენდი ნაგებობა, რომელიც უზრუნველყოფს წყლის ქიმიურ გაწმენდას და გაწმენდილი წყლის ჩაშვებას გარემოში.

### 3.4 გამწმენდი ნაგებობების განთავსების მდებარეობის განსაზღვრა

ამგვარად, მრავალწლიანი დაკვირვებებისა და სხვადასხვა კვლევების საფუძველზე დადგინდა სს “RMG Copper”-ის საწარმოო ტერიტორიაზე ორი ერთეული წყლის ქიმიური გამწმენდის მოწყობის აუცილებლობა:

1. **გამწმენდი ნაგებობა N1** – მე-2 სანაყაროს წყალი - კაზრეთულას ხეობა;
2. **გამწმენდი ნაგებობა N2** – მე-4 სანაყაროს წყალი;

#### 3.4.1 გამწმენდი ნაგებობა N1

N1 გამწმენდი ნაგებობის განთავსების ადგილმდებარეობის ალტერნატივების შერჩევას კომპანიამ განიხილა ორი ვარიანტი:

1. I ვარიანტი - გამწმენდი ნაგებობის განთავსება გამამდირებელი ფაბრიკის ტერიტორიაზე;
2. II ვარიანტი - გამწმენდი ნაგებობის განთავსება უშუალოდ სადრენაჟე-სანიაღვრე სალექარების კასკადთან;

გამწმენდი ნაგებობის განთავსების ადგილების უპირატესობის შერჩევას გათვალისწინებული იქნა შემდეგი გარემოებები:

- საწარმოო დანახარჯები;
- გამწმენდი ნაგებობის გაბარიტები და მისი გარე ფაქტორებზე ზემოქმედების მასშტაბი;
- ტერიტორიის თავისებურებები;
- გარემოსდაცვითი ფაქტორები;

ადგილმდებარეობის პირველი ალტერნატიური ვარიანტის შემთხვევაში გამწმენდი ნაგებობა შესაძლებელია განთავსდეს სადრენაჟე-სანიაღვრე სალექარების კასკადიდან მოშორებით 200-250 მ მანძილზე, გამამდირებელი ფაბრიკის საწარმოო ტერიტორიაზე, სადაც უკვე არსებობს მსგავსი კონფიგურაციის შენობა - ნაგებობები.

ამ შემთხვევაში გასაწმენდი წლის კასკადიდან მიღება-ჩაშვების პროცესში საჭირო იქნება მაღალ წნევაზე მომუშავე წყლის ტუმბოების (სიმაღლეთა სხვაობის გათვალისწინებით) და მაგისტრალური მილსადენის მოწყობა.

წარმოებაში დაგროვილმა მრავალწლიანმა პრაქტიკამ გვაჩვენა, რომ მძიმე მეტალების და სულფიდური ნაწილაკების შემცველი წყლები მაღალ წნევაზე მიწოდების შემთხვევაში, წყლის აგრესიული ხასითიდან გამომდინარე, იწვევს მბრუნავი დეტალების სწრაფ ცვეთას და მილსადენების ნადებით გავსებას.

ამ შემთხვევაში დამატებით მოწყობილი ინფრასტრუქტურა დაექვემდებარება ხშირ ტექნიკურ მომსახურებას და გაზრდილ საწარმოო დანახარჯებს. ასევე გაზრდილია გარემოსდაცვითი რისკი მილსადენის დაზიანების შემთხვევაში.

ადგილმდებარეობის II ვარიანტის შემთხვევაში გამწმენდი ნაგებობა განთავსდება უკვე არსებული სადრენაჟე-სანიაღვრე სალექარების კასკადის სიახლოვეს, რომელიც ფუნქციურად პირდაპირ კავშირშია ზემოთ აღწერილი წყლის ქიმიური გამწმენდის სრულ ტექნოლოგიურ ციკლთან და



უზრუნველყოფს ატმოსფერული ნალექების შედეგად მიღებული სანიაღვრე წყლების რეგულირებას და მისი წარმადობის შესაბამისად მიწოდებას გამწმენდ ნაგებობაზე.

გამწმენდი ნაგებობის მდებარეობას ასევე განაპირობებს თვით სადრენაჟე-სანიაღვრე სალექარების კასკადის მდებარეობა. სწორედ აქ იკრიბება როგორც მე-2 სანაყაროდან დრენირებული წყალი, ასევე მთელს საწარმოო ტერიტორიაზე მოდენილი სანიაღვრე წყლები, მათ შორის ლოკალური დიფუზიური ჩაშვების შემთხვევაშიც, მოხვდება კასკადში. ვიზუალური თვალსაზრისითაც ეს მდებარეობა ხელსაყრელია, რადგან არ ხვდება არც ერთი დასახლებული პუნქტის თვალთახედვის არეალში. ამას გარდა ნაგებობაში მოთავსებული მცირე სიმძლავრის ტუმბოები და აგრეგატები ვერ იქონიებს გავლენას მოსახლეობასა და გარემო ფაქტორებზე. ეს ადგილი ასევე ხელსაყრელია გარემოსდაცვითი თვალსაზრისითაც, რადგანაც გამწმენდისთვის განსაზღვრული ტერიტორია დიდი ხანია განიცდის ანთროპოგენულ ზემოქმედებას და მასზე არ აღინიშნება არც ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის არსებობა და არც ხე-მცენარეებია განვითარებული.

ამდენად, აღნიშნული გარემოებების გათვალისწინებით და განხილული ალტერნატივების ანალიზის საფუძველზე უპირატესობა მიენიჭა მეორე ვარიანტს.

### **3.4.2 გამწმენდი ნაგებობა N2**

იმდენად, რამდენადაც მე-4 სანაყაროს მიმდებარე ტერიტორიები სულ ტყითაა დაფარული, წინასწარი მონაცემებით აღნიშნული გამწმენდი ნაგებობის განთავსება დაგეგმილი იყო სანაყაროს „ენის“ მიმდებარედ არსებულ, ტყისგან თავისუფალ 2911 მ<sup>2</sup> ფართობის ნაკვეთზე, რომელიც აღნაგობის უფლებით გადაცემულია სს „RMG Copper“-ისათვის (საკადასტრო კოდი: 80.13.67.100). თუმცა მიმდინარე საპროექტო სამუშაოებმა და არქეოლოგიურმა კვლევამ აჩვენა, რომ აღნიშნული ტერიტორია არ არის საკმარისი გამწმენდი ნაგებობისა და შლამის დროებითი სალექარი ავზების მოსაწყობად, რაც გამწმენდი ნაგებობის განუყოფელ ნაწილს წარმოადგენს. როგორც არქეოლოგიურმა შესწავლამ გვაჩვენა, ნაკვეთის აღმოსავლეთით მდებარე ტერიტორია ინტენსიურადაა დატვირთული არქეოლოგიური ობიექტებით, რაც ფაქტიურად შეუძლებელს ხდის იქ სამუშაოების წარმოებას. დეტალურ არქეოლოგიურ კვლევას კი საკმაოდ დიდი დრო სჭირდება. ამიტომ სს „RMG Copper“-მა N53201 04.06.2020 წერილით მიმართა სსიპ ეროვნულ სატყეო სააგენტოს სახელმწიფო ტყის ფონდის ტერიტორიის ფარგლებში მოქცეულ მიწის ნაკვეთზე (სატყეო უბანი: ბოლნისი-დმანისი, სატყეო: კაზრეთი; კვარტალი: N27, ლიტერი N25; ფართობი: 0.3 ჰა (2556 კვ.მ); მოსაჭრელი მერქნული რესურსი: 4.90 მ<sup>3</sup>) სახელმწიფო ტყის ფონდით სპეციალური დანიშნულებით სარგებლობისა და სპეციალური ჭრების განხორციელების უფლების მიღების თხოვნით.

განთავსების მეორე ალტერნატივას წარმოადგენს გამწმენდი ნაგებობის განთავსება წყალშემკრები მარეგულირებელი ავზების მიმდებარედ, სადაც „სს „RMG Copper“-ისთვის სსიპ ეროვნული სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებულ ქვემო ქართლის სატყეო სამსახურის 690600 კვ.მ. მიწის ფართობზე სპეციალური დანიშნულებით ტყითსარგებლობის უფლების მინიჭების შესახებ“ საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის მინისტრის 2018 წლის 12 ოქტომბრის N2-834 ბრძანებით სს „RMG Copper“-ზე გაცემულია სახელმწიფო ტყის ფონდით სპეციალური დანიშნულებით ტყითსარგებლობის უფლება და სადაც უკვე ჩატარებულია წყალშემკრები მარეგულირებელი ავზების მშენებლობისათვის საჭირო სამუშაოები, რასაც წინ უსწრებდა მოსამზადებელი სამუშაოები, კერძოდ: კანონმდებლობის მოთხოვნების შესაბამისად მოჭრილია ხე-მცენარეები, მოხსნილი და დასაწყობებულია ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა, ტერიტორია მოსწორებულია.

ყოველივე ზემოთაღნიშნულიდან გამომდინარე, გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით უფრო მეტად მიზანშეწონილად ჩაითვალა გამწმენდი ნაგებობისა და შლამის დროებითი სალექარი ავზების განთავსება მოხდეს წყალშემკრები მარეგულირებელი ავზების მიმდებარედ, „სს „RMG Copper“-ისთვის სსიპ ეროვნული სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებულ ქვემო ქართლის სატყეო სამსახურის 690600 კვ.მ. მიწის ფართობზე სპეციალური დანიშნულებით ტყითსარგებლობის უფლების მინიჭების შესახებ“ საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის

მინისტრის 2018 წლის 12 ოქტომბრის N2-834 ბრძანებით სს „RMG Copper“-ზე გაცემულ სახელმწიფო ტყის ფონდით სპეციალური დანიშნულებით ტყითსარგებლობის უფლების ფარგლებში.

შესაბამისად აღარ იქნება ზემოთ აღნიშნულ ნაკვეთზე 4.9 მ<sup>3</sup> ხე-მცენარეების ჭრისა და ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის აუცილებლობა, ასევე აღარ მოხდება 80.13.67.100 საკადასტრო კოდით დარეგისტრირებულ ნაკვეთზე სამშენებლო სამუშაოებითა და შლამის დროებითი სალექარი ავზების განთავსებით გამოწვეული გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედება.

#### 4 საქმიანობის აღწერა

##### 4.1 საქმიანობის ზოგადი მიმოხილვა

სს „RMG Copper“-ის სპილენძ-პოლიმეტალური კარიერის ფუჭი ქანების სანაყაროებიდან გამოჟონილი დაბინძურებული წყლის გამწმენდი ნაგებობების მოწყობისა და ექსპლუატაციის პროექტი ხორციელდება ბოლნისის მუნიციპალიტეტში დაბა კაზრეთის მიმდებარე ტერიტორიაზე, მდ. კაზრეთულას ხეობაში და სს „RMG Copper“-ის სპილენძ-პოლიმეტალური კარიერის ჩრდილო-აღმოსავლეთით, სოფ. ქვემო ბოლნისის მიმდებარედ, ტყით დაფარულ ტერიტორიაზე.

სს „RMG Copper“-ის სამთო-გამამდიდრებელი საწარმო აწარმოებდა სპილენძის, ბარიტის, ოქრო-ვერცხლის შემცველი კვარციტებისა და პოლიმეტალური მადნების მოპოვებას, მათგან კი სპილენძის და ბარიტის მადნების პირველად გადამუშავებას, გამდიდრებას და მიღებული პროდუქტის-სპილენძის კონცენტრატის რეალიზაციას. დღეისათვის საწარმოში ხორციელდება მხოლოდ სპილენძის მადნის გადამუშავება.

სამთო-გამამდიდრებელი საწარმო განთავსებულია ბოლნისის რაიონში, დაბა კაზრეთში, სპილენძ-ბარიტ-პოლიმეტალური საბადო და კარიერი კი განლაგებულია მის მიმდებარედ, დაბიდან 6 კმ მანძილზე.

სს „RMG Copper“-ის სამთო გამამდიდრებელი საწარმოს შემადგენლობაში შედის ღია სამთო სამუშაოების კარიერი და გამამდიდრებელი ფაბრიკა, რომელებიც უახლოესი დასახლებული პუნქტიდან დაბა კაზრეთიდან დაშორებულნი არიან შესაბამისად 3.7 კმ და 1.7. კმ მანძილით.

სპილენძის მადნის მოპოვება კარიერზე წარმოებს ღია კარიერული წესით, ბურღვა-აფეთქებითი მეთოდით. კარიერიდან მოპოვებული მადანი ტრანსპორტირდება გამამდიდრებელ ფაბრიკაში, რომელიც გადამუშავების (ფლოტაციის) შემდეგ თხევადი ნარჩენის სახით გადაიტუმბება სპილენძის კუდსაცავზე, ხოლო სამთო სამუშაოების დროს წარმოქმნილი ფუჭი ქანები გადაიზიდება სანაყაროებზე, სადაც მძიმე მექანიზაციის საშუალებით ხორციელდება ნაყარების ფორმირება.

ძირითადი მონაცემები საწარმოს საქმიანობის შესახებ მოცემულია ცხრილ 4.1.-ში

**ცხრილი 4.1. საწარმოს ძირითადი მონაცემები**

მანძილი უახლოეს დასახლებულ პუნქტამდე	კარიერიდან-2,7 კმ; ფაბრიკიდან 1,7 კმ.
ეკონომიკური საქმიანობის სახე	სასარგებლო წიაღისეულის გადამუშავება
გამოშვებული პროდუქციის სახეობა	სპილენძის კონცენტრატი
საპროექტო წარმადობა	2,5 მლნ. ტ/წ
ნედლეულის სახეობა	სპილენძშემცველი მადანი;
მადნის ტრანსპორტირების რეჟიმი	დღელამური
სამუშაო დღეების რაოდენობა წელიწადში	365
სამუშაო საათების რაოდენობა დღე-ღამეში	24



## 4.2 წყალმომარაგება და ენერგომომარაგება

### 4.2.1 წყალმომარაგება

სამთო-გამამდიდრებელ საწარმო სს “RMG Copper”-ს სასმელი წყალი მიეწოდება შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანიის მიერ.

წყალი საწარმოში გამოიყენება საწარმოო და სასმელ-სამეურნეო მიზნებისათვის.

საწარმოს ტერიტორიაზე მოწყობილია წყალმომარაგების და წყალანირების ქსელი საიდანაც ყველა ტექნოლოგიურ უბანს ხდება წყლის მიწოდება სასმელი-სამეურნეო და ტექნიკური დანიშნულებით.

რაც შეეხება პროექტით გათვალისწინებული ობიექტების წყალმომარაგებას, N1 გამწმენდ ნაგებობას წყალი საჭიროების შემთხვევაში მიეწოდება საწარმოს წყალმომარაგების ქსელიდან, ხოლო N2 გამწმენდს, რომელიც საწარმოს ტერიტორიიდან საკმაოდ დიდ მანძილზეა, იქ განთავსდება შესაბამისი რეზერვუარი, რომელიც პერიოდულად შეივსება სუფთა წყლით წყალმზიდების საშუალებით.

სასმელი წყალი ორივე უბანზე მიეწოდება ბუტილირებული სახით.

რაც შეეხება სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლების მართვას, ორივე ობიექტზე განთავსდება ბიოტულეტები, რომლებსაც მოემსახურება კომპანიის კუთვნილი ასენიზაციის ა/მანქანა. ბიოტულეტებიდან ამოტუმბული საკანალიზაციო მასა განთავსდება სს RMG Copper-ის ბიოლოგიურ გამწმენდ ნაგებობაში.

### 4.2.2 ენერგომომარაგება

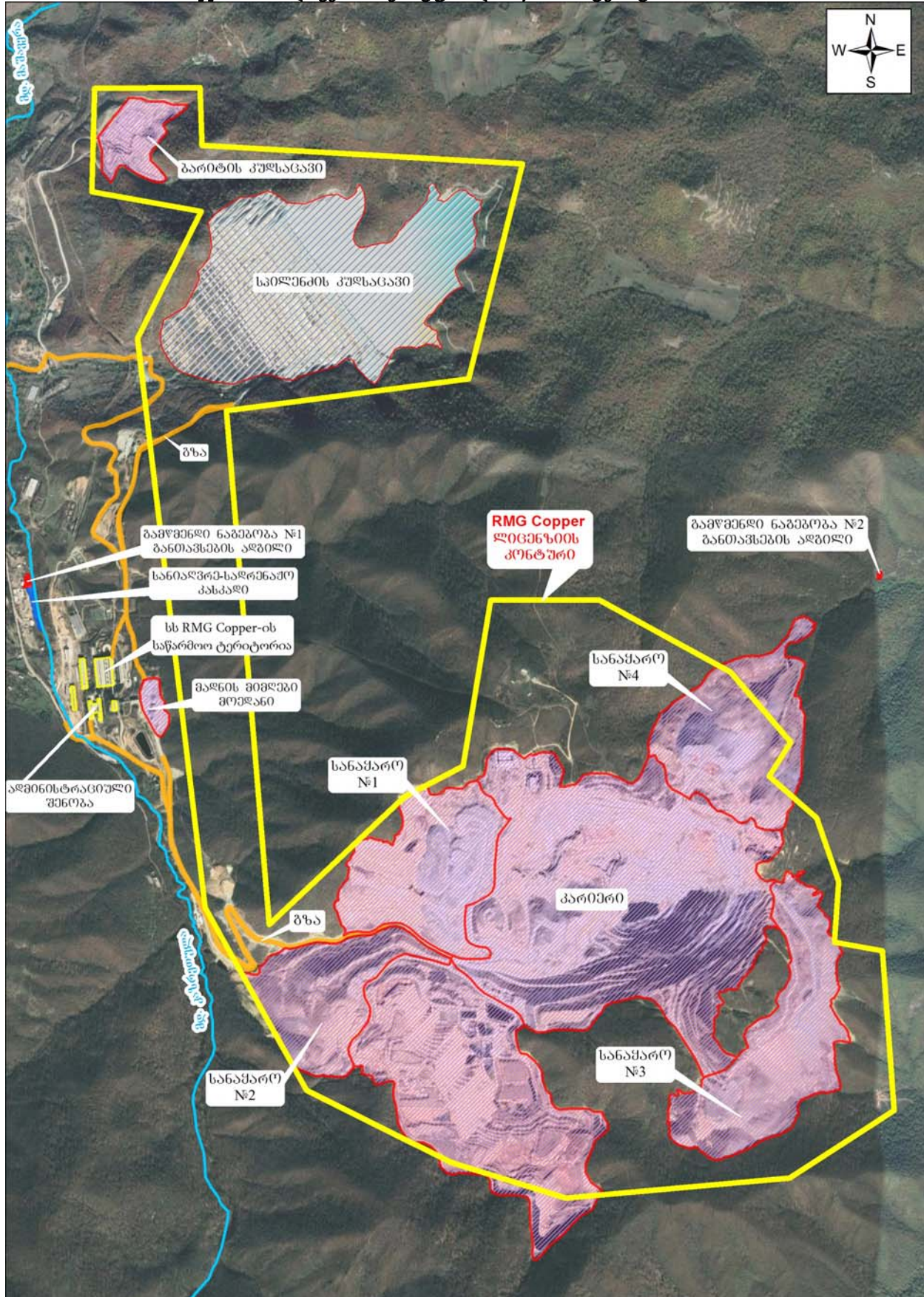
საწარმოს ტექნოლოგიური პროცესის და მისი დამხმარე ნაგებობების ელექტრო ენერგიით უზრუნველყოფის მიზნით სს „RMG Copper“-ის ბალანსზე იმყოფება მთავარი დამადაბლებელი ქვესადგური „მადნეული 110/10/6 კვ“, რომელიც აშენებულია 1974 წელს, საწარმოს ტერიტორიაზე ზღვის დონიდან 750 მ სიმაღლეზე.

ქვესადგური საქართველოს ენერგოსისტემას უკავშირდება სამი მაღალი ძაბვის (110კვ) საჰაერო გადამცემი ხაზის მეშვეობით:

- ჰიდროელექტროსადგურ „ხრამჭეს-2“-ს უკავშირდება 110კვ საჰაერო გადამცემი ხაზით - „ტანდია“.
- დმანისის ქვესადგურს – 110კვ საჰაერო გადამცემი ხაზით „მაშავერა“.
- მარნეულის ელექტროქსელს – 110კვ საჰაერო გადამცემი ხაზით „მუშევანი“.

სს “RMG Copper“-ის ელექტრომომარაგების სქემა ასეთია: ძირითადად კვების მიწოდება ხდება ჰიდროელექტროსადგურ „ხრამჭეს-2“-დან. დანარჩენი ორი კი წარმოადგენს სარეზერვოს.

ნახაზი 4.1. სს „RMG Copper“-ის სალიცენზიო კონტური და საწარმოო ტერიტორია





### 4.3 ფუჭი ქანის სანაყაროები

სს „RMG Copper“-ის ტერიტორიაზე განთავსებულია 4 (ოთხი) ფუჭი ქანის სანაყარო, N: 1, 2, 3 და 4. აღნიშნული სანაყაროებიდან მე-2 სანაყარო დახურულია და მასზე აღარ ხორციელდება ფუჭი ქანების განთავსება. ინფორმაცია სანაყაროების ფართობების შესახებ მოცემულია ცხრილში 4.2.

**ცხრილი 4.2. ინფორმაცია სანაყაროების შესახებ**

სანაყარო	ფართობი (ჰა)	მდგომარეობა
1	76.5	მოქმედი
2	78.0	დახურული
3	90.0	მოქმედი
4	60.5	მოქმედი

ფუჭი ქანის სანაყაროები განლაგებულნი არიან საბადოს გარშემო (იხ. ნახ. 4.1) და წარმოადგენენ ქანების ნატეხების დანაგროვს. ეს წარმონაქმნები აგებულნი არიან ნატეხოვანი გრუნტებით, ლოდნარიდან - ხვინჭამდე, ქვიშიან-თიხნარიან-თიხიანი შემავესებლით, რომლებშიც ნატეხების ზომა რამოდენიმე მილიმეტრიდან 1-2 მ-მდეა (ჭარბობს 20-40 სმ-ის ზომის ნატეხები). საბადოს შემოგარენში მათ ძირითადად ახლომდებარე ხეობები უკავიათ.

სანაყაროები №1 და №2 იკავებენ საბადოს ტერიტორიის დასავლეთ ნაწილს და ქმნიან უფორმო სხეულებს რომლის ფერდები დახრილია 30-35<sup>0</sup>-ით. ისინი განლაგებული არიან კლდოვან საფუძველზე ან მცირე სიმძლავრის დელუვიურ წარმონაქმნებზე. უკანასკნელნი აგებულია სუბქვიშიანი და სუბქვიშიან-ხვინჭკიანი წარმონაქმნებით. მიუხედავად იმისა, რომ საგები ქანების კონტაქტში განლაგებულია წყალშემცველი ზონის ქანები, ტექნოგენური გრუნტები მდგრადია და იშვიათი გამონაკლისების გარდა (ლოკალური მასშტაბის მეწყრული მოვლენები) არ განიცდიან თანამედროვე ფიზიკურ-გეოლოგიური პროცესების ზეგავლენას.

სრულიად სხვა სურათია №3 და №4 სანაყაროებზე, რომლებიც განლაგებული არიან საბადოს დასავლეთ ფერდებზე. ისინი გადაჯერებული არიან წყლით, ხასიათდებიან დამრეცი (35-40<sup>0</sup>) ფერდებით, თიხიანი მასების არსებობითა და განიცდიან მცირე ძვრებს.

ძველი სანაყაროები ატმოსფერული აგენტების ხანგრძლივი ზემოქმედების შედეგად არიან შეცვლილი. ისინი გამდიდრებულები არიან წვრილმარცვლოვანი, ზოგჯერ თიხისებური მასალით,

გამომდინარე იქიდან, რომ ფუჭი ქანის სანაყაროებს დიდი ფართობი უკავიათ, ისინი მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ ატმოსფერული ნალექების განაწილებაში. ამ ობიექტებს სუბ-ჰორიზონტული ზედაპირები და შესაბამისად უამრავი შეგუბების (დაგუბების) ზონა აქვთ, რაც მნიშვნელოვნად ზრდის ატმოსფერული ნალექების ინფილტრაციას. ნატეხოვანი გრუნტები აგროვებენ ამ წყლებს და გამოათავისუფლებენ მათ ხეობების ბუნებრივ კალაპოტებში წყაროების სახით. ამ წყაროების ჯამურმა დებიტმა შეიძლება მიაღწიოს 70-120 მ<sup>3</sup>/დღ.დ.

ფუჭი ქანის სანაყაროები, ატმოსფერული ნალექების დაგროვების შედეგად, მძიმდებიან და ექცევიან ისეთი გეოლოგიური პროცესების გავლენის ქვეშ, როგორებიცაა მეწყერები და წყლის ნაკადების მიერ წარმოებული ეროზია.

სანაყაროებიდან გამოათავისუფლებული წყაროების ქიმიური შედგენილობა ჰიდროკარბონატულ-სულფატურ-კალციუმიანია, მინერალიზაციით 0.6-0.8 მგ/ლ.

ფუჭი ქანების სანაყაროებთან დაკავშირებით კომპანიამ უკვე დაიწყო სამთო სამუშაოების წარმოება მათი მოწესრიგების მიზნით, რაც გულისხმობს მე-2, მე-3 და მე-4 სანაყაროების დატერასებას სამთო მოპოვებით სფეროში არსებული სტანდარტებისა და ტექნიკური რეგლამენტების მოთხოვნების შესაბამისად. ყოველ სანაყაროზე ტექნიკური სამუშაოების დასრულების შემდეგ მოხდება წყალამრიდი არხებისა და ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებების განხორციელება, რაც შემდგომ საშუალებას მოგვცემს შემუშავდეს თითოეული სანაყაროს რეკულტივაციის პროექტი. ეს ღონისძიებები მნიშვნელოვნად შეამცირებს სანაყაროების

ზეგავლენას, როგორც მიწისქვეშა, ისე მიწისზედა წყლებზე, ნიადაგსა და ჰაერზე.

#### 4.4 საბადოს მადნეული და არამადნეული სასარგებლო წიაღისეული

მადნეულის საბადოს მადნები წარმოდგენილი არიან ხუთი ძირითადი სამრეწველო ტიპებით:

- სპილენძის მადანი;
- თუთია-სპილენძის მადანი;
- ბარიტ-პოლიმეტალური მადანი;
- ბარიტ-ოქროსშემცველი კვარციტები;
- ოქროსშემცველი კვარციტები.

სპილენძის მადანი – წარმოდგენილი არის მარდველი და ჩაწინწყლული მადნებით. შემცველი ქანები – მეორადი კვარციტები, გაკვარცებული ტუფები. ძირითადი მადნიანი მინერალები. პირველადი – ჰალკოპირიტი, პირიტი, იშვიათად სფალერიტი, მეორადი – კოველინი, ჰალკოზინი, ბორნიტი, კუპრიტი, უმნიშვნელოდ სპილენძის სულფატები და კარბონატები. მინერალოგიურ შემადგენლობის და ტექნოლოგიური მაჩვენებლების მიხედვით სპილენძის მადნებში გამოიყოფა სამი ტიპი (პროცენტულად მთლიან მარაგთან)

- ქალკოპირიტ-პირიტული – 50%
- ქალკოპირიტ – კოველინი – ქალკოზინ – პირიტული – 17%
- კოველინი – ქალკოზინ – პირიტული – 28%

თუთია-სპილენძის მადანი – წარმოადგენს ციცაბო შტოკვერკებს. შემცველი ქანები-მეორადი კვარციტები, გაკვარცებული ტუფოგენური ქანები. ძირითადი მადნიანი მინერალები: პირველადი-ჰალკოპირიტი, სფალერიტი (კლეოფანი), პირიტი; მეორადი- კოველინი, ჰალკოზინი, სპილენძის კარბონატები და სულფატები.

ბარიტ-ოქროსშემცველი მეორადი კვარციტები გამოდიან პოლიმეტალური გამადნების ზედა ნაწილში, გამოტუტვის ზონაში. შემცველი ქანები-მეორადი კვარციტები. მინერალოგიური შემადგენლობა: ბარიტი, კვარცი, სერიციტი, კაოლინიტი, პირიტი, რკინის ჰიდროქსიდები და სხვა ჟანგვის ზონის მინერალები.

ოქროსშემცველი მეორადი კვარციტები - განლაგდებიან რღვევებში, ჟანგვის ზონებში და საბადოს ცენტრალურ ნაწილში, მეტასომატურად შეცვლილ ტუფებში, ტუფობრექციებში. მინერალოგიური შემადგენლობა: კვარცი, სერიციტი, გემატიტი, ლიმონიტი, იაროზიტი, იშვიათად თვითნაბადი გოგირდი, პირიტი (1,5-2,05), სხეულის ზედა ნაწილებში ხშირად კაოლინიტი, ალუნიტი და ალოფანი.

არამადნეული სასარგებლო წიაღისეულიდან გამოირჩევა ორი სახესხვაობა:

- რიოლითები;
- გაკვარცებული ტუფები.

რიოლითები წარმოდგენილი არიან მჟავე ტუფოგენური ქანებით: იგნიმბრიტები, ლიპარიტის პორფირიტების ტუფები და ტუფობრექციები, ტუფიტები გამოყენებას პოულობენ კერამიკულ წარმოებაში. ხოლო, გაკვარცებული ტუფები მოიპოვება კარიერის თითქმის ყველა უბნებზე.

#### 4.5 მადნეულის სპილენძ-ბარიტ-პოლიმეტალური საბადოს მადნის ქიმიური შედგენილობა და ფიზიკური თვისებები

გამოყენებული ნედლეული: სპილენძის კოლჩედანური მადანი.

ნედლეულის ქიმიური შემადგენლობა:

- სპილენძი – 0,50 %
- გოგირდი – 3-4%
- სილიციუმის ოქსიდი – 67,2%
- ალუმინის ოქსიდი – 1,5-2%
- რკინა – 2,8%

ნედლეულის ხარჯი პროდუქციის ერთეულზე – 50-60 ტ/ტ.

#### **4.6 გამწმენდი ნაგებობების მდებარეობა**

##### **4.6.1 გამწმენდი ნაგებობა N1**

მდ. კაზრეთულას ხეობაში, მის შუა წელში გარემოსდაცვითი პროგრამის ფარგლებში აღდგენილი და მოწყობილია სანიაღვრე-სადრენაჟო დამბების კასკადი, სადაც თავს იყრის მე-2 სანაყაროდან გამონაჟონი და სხვა შესაძლო დიფუზიური ჩაშვებების (ფერდების ჩამორეცხვა, ნიაღვარი მისასვლელი გზიდან და სხვ.) შედეგად წარმოქმნილი დაბინძურებული წყლები. გამწმენდი ნაგებობის მოწყობა დაგეგმილია კასკადის მიმდებარედ, მისი ბოლო ავზის შემდეგ, 676.6 მ სიმაღლის ნიშნულზე (იხ. ნახაზი 4.2). აღნიშნული ნაკვეთი წარმოადგენს მდ. კაზრეთულას ჭალის ნაწილს, რომელიც გადადის ჭალის ზედა ტერასაში.



ნახაზი 4.2. გამწმენდი ნაგებობა N1-ის განლაგების გეგმა



დიდი ხნის ანთროპოგენური ზემოქმედების გამო, ნაკვეთზე ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა საერთოდ არ არის წარმოდგენილი, არ აღინიშნება არც მცენარეული საფარი. მის მიმდებარედ, ფერდზე



მცირე ძეგვარია განვითარებული. შერჩეული ტერიტორია გამოიყენებოდა მეზობლად მდებარე კერძო საკუთრებაში მყოფი მცირე საწარმოებიდან გადაყრილი სამშენებლო ნარჩენების განთავსებისთვის.

**ნახაზი 4.3. გამწმენდი ნაგებობა NI-ისათვის განსაზღვრული მიწის ნაკვეთის ახლო ხედი**



აღნიშნულ ნაკვეთთან დაკავშირებით სს RMG Copper-სა და სსიპ სახლმწიფო ქონების ეროვნულ სააგენტოს შორის 2020 წლის 27 მაისს გაფორმებული სასყიდლიანი აღნაგობის ხელშეკრულებით, ბოლნისის მუნიციპალიტეტში, დაბა კაზრეთში მდებარე 1564 კვ.მ. არასასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწის ნაკვეთი (საკადასტრო კოდი: N80.14.65.334) სასყიდლიანი აღნაგობის უფლებით გადაცა სს RMG Copper-ს, მიწის ნაკვეთზე ან მის ნაწილზე ფუჭი ქანების სანაყაროებიდან ჩამდინარე წყლების გამწმენდი მოწყობილობების/ნაგებობების მოწყობის მიზნით (იხილეთ დანართი 2).

ამჟამად ტერიტორია გასუფთავებულია სამშენებლო ნაგვისაგან და მოსწორებულია.

**4.6.2 გამწმენდი ნაგებობა N2**

როგორც ზემოთ პარაგრაფ 3.4.2-ში აღინიშნა, გამწმენდი ნაგებობის მდებარეობად განისაზღვრა მე-

4 სანაყაროს ძირი. არსებულ ხეობაში შეირჩა გამწმენდი ნაგებობის განთავსებისათვის შესაფერისი მოედანი რელიეფის, მდგრადობის დახრილობის, მისასვლელი გზის არსებობის და კუთვნილების, ასევე გარემოზე ნაკლები ზემოქმედების გათვალისწინებით.

გამწმენდი ნაგებობის განთავსება გადაწყდა წყალშემკრები მარეგულირებელი ავზების მიმდებარედ, 500 მ<sup>2</sup> ფართობის მოედანზე. აღნიშნული მოედანი მოქცეულია სს RMG Copper-ზე გაცემულ სახელმწიფო ტყის ფონდით სპეციალური დანიშნულებით ტყითსარგებლობის უფლების ფარგლებში (იხილე დანართი 3). აქვე, იგივე ტერიტორიის ფარგლებში, გამწმენდი ნაგებობისათვის განსაზღვრული მოედნის დასავლეთით, მისგან 150 მ მანძილზე, შლამის სალექარი მოედნების განთავსების მიზნით, შერჩეული იქნა მეორე მოედანი. ორივე მოედანზე და მათ მიმდებარე ტერიტორიაზე ჩატარებულია არქეოლოგიური შესწავლა და გაცემულია დადებითი დასკვნა. მოედანზე ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა მოხსნილი და დასაწყობებულია „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენების და რეკულტივაციის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის №424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების შესაბამისად. მოედანი მოსწორებულია და პრაქტიკულად მზადაა სამშენებლო სამუშაოების განხორციელებისათვის.

ქვემოთ ნახაზ 4.4-ზე მოცემულია გამწმენდი ნაგებობა N2-ისა და მისი განუყოფელი ნაწილის, შლამის სალექარი ავზების განთავსების სიტუაციური გეგმა, ხოლო ნახაზ 4.5-ზე მათთვის განსაზღვრული მოედნები.



ნახაზი 4.4. გამწმენდი ნაგებობა N2-ისა და შლამის სალექსარი ავზების განთავსების სიტუაციური გეგმა





ნახაზი 4.5. გამწმენდი ნაგებობა N2-ისა და შლამის სალექსო ავზებისათვის განსაზღვრული მოედნები





## 5 სანაყაროებიდან დრენირებული წყლის ქიმიური შემადგენლობა

სს “RMG Copper”-ის სანაყაროებიდან ჩამდინარე წყლების შემადგენლობა ვერ იქნება ერთგვაროვანი, რადგანაც აღნიშნული წყლები შედგება შესაძლო დიფუზურ გამონაჟონებისაგან, რომელთა დაბინძურების დონის პროგნოზირება რთულია. სანიაღვრე-სადრენაჟო (კასკადში დაგროვილი) ჩამდინარე წყლებში მოსალოდნელია მძიმე მეტალების (სპილენძი, თუთია, რკინა, მანგანუმი, კადმიუმი, სელენი, ტყვია), ასევე სულფატების და შეწონილი ნაწილაკების გარკვეული კონცენტრაციების შემცველობა. სანაყაროების წყლებზე დაკვირვებით დადგინდა, რომ სახეზე გვაქვს დაბინძურების წყაროები, რაც როგორც ზემოთ ავლინშნეთ, თავის მხრივ გამოწვეულია ძლიერი წვიმების დროს მიმდებარე ფერდობების, გზების და თვით სანაყაროს სხეულზე ჩამონადენი სანიაღვრე წყლებით. აქედან გამომდინარე წყლის ქიმიური შემადგენლობა არ არის სტაბილური და სახვადასხვა სეზონზე შიძლება განსხვავებული იყოს.

სანაყაროების წყალზე რამდენიმე წლის განმავლობაში მიმდინარეობდა მონიტორინგი, რომელსაც კომპანიის გარემოსდაცვითი ლაბორატორიის გარდა აწარმოებდა დამოუკიდებელი აკრედიტირებული ლაბორატორია. ამ მონიტორინგის შედეგად განისაზღვრა წყალში ქიმიური კომპონენტების საშუალო შემადგენლობა, რომელიც მოცემულია ცხრილ 5.1.-ში.

**ცხრილი 5.1. სანაყაროებიდან დრენირებული წყლის საშუალო ქიმიური შემადგენლობა**

კომპონენტების დასახელება	შემცველობა, მგ/ლ	
	მე-2 სანაყარო (კაზრეთულა/კასკადი)	მე-4 სანაყარო
pH	6.3	2.85
სპილენძი Cu	1.2	126
თუთია Zn	6.2	320
რკინა Fe	1.15	144
სულფატები SO <sub>4</sub>	560	12400
კადმიუმი Cd	0.01	1.41
მანგანუმი Mn	4.18	150
ტყვია Pb	0.01	0.22
სელენი Se	0.01	<0.01
დარიშხანი, As	<0.01	<0.01
ციანიდი, CN	<0.04	<0.04
ქრომი, Cr	<0.02	<0.02
შეწონილი ნაწილაკები TSS	65	12

მომდევნო ეტაპზე განისაზღვრა წყალში გასაწმენდი კომპონენტების ჩამონათვალი და დაზუსტდა წყლის დებიტი და ხარისხი.

სანაყაროების წყლებში გასაწმენდი ქიმიური კომპონენტების ჩამონათვალის შედგენისას, კომპანიამ იხელმძღვანელა წლის განმავლობაში ერთჯერადად დაფიქსირებული ყველაზე მაღალი დაბინძურებული წყლის კონცენტრაციის შედეგებით (იხ. ცხრილი 5.2.). მიუხედავად იმისა, რომ დღეს კომპანიის მიერ თითქმის სრულად იქნა აღკვეთილი დიფუზიური დაბინძურების წყაროები, წყალში გასაწმენდი ქიმიური კომპონენტები ყველა შესაძლო რისკების გათვალისწინებით რჩება უცვლელი.

ზემოთ აღნიშნული მონიტორინგის შედეგებზე დაყრდნობით დადგინდა იმ კომპონენტების ჩამონათვალი, რომელთა გაწმენდაც აუცილებელია კომპანიისათვის საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მიერ შეთანხმებული ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების ნორმების მისაღწევად. ქვემოთ ცხრილ N5.2.-ში მოცემულია ამ კომპონენტების ჩამონათვალი და შემცველობა წყალში.



**ცხრილი 5.2. მე-2 და მე-4 სანაყაროებიდან დრენირებულ წყალში გასაწმენდი ქიმიური კომპონენტების ჩამონათვალი და შემცველობა**

#	კომპონენტი	ერთეული	მე-2 სანაყაროს წყლის შემადგენლობა	შენიშვნა	მე-4 სანაყაროს წყლის შემადგენლობა	შენიშვნა
1	<b>pH</b>		4.3	საჭიროებს რეგულირებას	2.6	საჭიროებს რეგულირებას
2	<b>Cu</b>	მგ/ლ	38.6	საჭიროებს გაწმენდას	209	საჭიროებს გაწმენდას
3	<b>Zn</b>	მგ/ლ	192	საჭიროებს გაწმენდას	490	საჭიროებს გაწმენდას
4	<b>Fe</b>	მგ/ლ	10.07	საჭიროებს გაწმენდას	220	საჭიროებს გაწმენდას
5	<b>SO<sub>4</sub></b>	მგ/ლ	1400	არ საჭიროებს გაწმენდას	18800	საჭიროებს გაწმენდას
6	<b>Cd</b>	მგ/ლ	1.21	საჭიროებს გაწმენდას	1.71	საჭიროებს გაწმენდას
7	<b>Mn</b>	მგ/ლ	121	საჭიროებს გაწმენდას	185	საჭიროებს გაწმენდას
8	<b>Pb</b>	მგ/ლ	0.23	არ საჭიროებს გაწმენდას	0.32	არ საჭიროებს გაწმენდას
9	<b>Se</b>	მგ/ლ	0.021	არ საჭიროებს გაწმენდას	<0.005	არ საჭიროებს გაწმენდას
10	<b>As</b>	მგ/ლ	<0.01	არ საჭიროებს გაწმენდას	<0.01	არ საჭიროებს გაწმენდას
11	<b>CN</b>	მგ/ლ	<0.04	არ საჭიროებს გაწმენდას	<0.04	არ საჭიროებს გაწმენდას
12	<b>Cr</b>	მგ/ლ	<0.02	არ საჭიროებს გაწმენდას	<0.02	არ საჭიროებს გაწმენდას
13	<b>TSS</b>	მგ/ლ	120	საჭიროებს გაწმენდას	15	არ საჭიროებს გაწმენდას

ნაგებობიდან გამოსული წყლის გაწმენდის ხარისხობრივი მაჩვენებლები მოცემულია ქვემოთ შესაბამის თავებში.

## 6 წყლის ხარჯის გამოთვლა

წყლების დებიტის შესწავლის პროცესში ნათელი გახდა, რომ ორივე შემთხვევაში დებიტები არამყარია და საკმაოდ დიდ ინტერვალში მერყეობს.

აქედან გამომდინარე მიღებული იქნა გადაწყვეტილება გამწმენდი ნაგებობების წინ მოეწყოს შესაბამისი მოცულობის წყალშემკრები რეზერვუარები, რომლებიც შეძლებენ პიკური მოდინების მიღებას და უზრუნველყოფენ წყლის თანაბრად მიწოდებას გამწმენდ ნაგებობაზე.

### 6.1 კაზრეთულას სანიაღვრე-სადრენაჟო ჩამდინარე წყლების ხარჯი

#### 6.1.1 წყალშემკრები ინფრასტრუქტურა

როგორც ზემოთ იქნა აღწერილი, სანიაღვრე-სადრენაჟო ჩამდინარე წყლების შეკრების მიზნით, კომპანიამ კაზრეთულას ხეობის ქვედა წელში მოაწყო დიფუზურად ჩამონაჟონი წყლების შემაგროვებელი დამბების 3 საფეხურიანი კასკადი, სადაც გროვდება ყველა სანიაღვრე-სადრენაჟო ჩამდინარე წყლები პოტენციურად დაბინძურებული, 5,9 ჰა ფართობის ტერიტორიიდან.

კასკადის სამივე საფეხურის ჯამური მოცულობა შეადგენს - 6500 მ<sup>3</sup>-ს, შესაბამისად აღნიშნულ კასკადში შესაძლებელია კაზრეთისათვის ნალექების წლიური რაოდენობის 61,2 %-ის (6500:10620x100) განთავსება და შესაბამისად ჩამდინარე წყლების ხარისხის და რაოდენობის რეგულირება.

ამ ეტაპზე, კასკადის პირველ საფეხურზე ხდება კირის რძის მიწოდება, რომელიც უზრუნველყოფს კასკადში შეკრებილი წყლების ნეიტრალიზაციას საჭიროების შემთხვევებში (დგინდება სიტუმატიური მონიტორინგის შედეგად). გამწმენდი ნაგებობის მოწყობის შემდეგ, როგორც ავლნიშნეთ კირის რძის მიწოდების საჭიროება აღარ იარსებებს, თუმცა, კომპანია გეგმავს არსებული ინფრასტრუქტურის გამოყენებას ავარიული სიტუაციების დადგომის შემთხვევაში.

**ნახაზი 6.1. კაზრეთულას სანიაღვრე-სადრენაჟე კასკადი**



**6.1.2 წყლის ხარჯის გამოთვლა**

სს “RMG Copper”-ის სანიაღვრე-სადრენაჟე („კასკადში“ დაგროვილი) ჩამდინარე წყლების ხარჯი წარმოადგენს პოტენციურად დაბინძურებულ ფართობებზე (საწარმოს რიგი უბნების და შიდა გზების ტერიტორია) წარმოქმნილ სანიაღვრე წყლებს. აღნიშნული ტერიტორიის ფართობი შეადგენს 5900 მ<sup>2</sup>, ანუ 5.9 ჰა-ს.

სანიაღვრე ჩამდინარე წყლების რაოდენობის გაანგარიშება ხდება ფორმულით:

$$q = 10 \times F \times H \times K$$

სადაც ჩვენს შემთხვევაში:

q – სანიაღვრე წყლების მოცულობა, მ<sup>3</sup>/სთ.

F – ტერიტორიის ფართობი, ჰა, ჩვენ შემთხვევაში 5.9.

H – ნალექების რაოდენობა, მმ/სთ.

K – კოეფიციენტი, რომელიც დამოკიდებულია საფარის ტიპზე. მოცემულ შემთხვევაში მოხრეშილი გზებისათვის შეადგენს - 0.224.

გარემოს ეროვნული სააგენტოს მონაცემებით ბოლნისში ნალექების ჯამური რაოდენობა 18 წლის განმავლობაში შეადგენდა - 9078.6 მმ-ს. აქედან გამომდინარე ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა შეადგენს:  $9078.6 : 18 = 504.4$  მმ-ს,

შესაბამისად, სანიაღვრე წყლების საერთო წლიური ხარჯი იქნება:

$$q_{წლ.} = 10 \times 5.9 \times 504.4 \times 0.224 = 6666.2 \text{ მ}^3/\text{წელ.}$$

გარემოს ეროვნული სააგენტოს მონაცემებით ნალექების საშუალო თვიური რაოდენობა შეადგენს 42.53 მმ/თვეში ანუ 1.39 მმ/დღ. თუ პირობითად მივიღებთ, რომ წვიმის ხანგრძლივობა დღის განმავლობაში 2 საათია, ნალექების საათური რაოდენობა იქნება:

$$1.39 \text{ მმ/დღ} : 2 \text{ სთ.} = 0.695 \text{ მმ/სთ.}$$

აღნიშნულიდან გამომდინარე, სანიაღვრე წყლების საათური ხარჯი იქნება: :

$$q_{სთ.} = 10 \times 5.9 \times 0.695 \times 0.224 = 9.2 \text{ მ}^3/\text{სთ.}$$

ანუ სანიაღვრე წყლების საათური ხარჯი, რომელიც შესაძლოა წარმოიქმნას პოტენციურად დაბინძურებულ ტერიტორიაზე, შეადგენს:

$$q_{\text{სთ.}} = 9.2 \text{ მ}^3/\text{სთ}, \text{ ანუ } 0.00256 \text{ ლ/წმ.}$$

შესაბამისად, კარიერული ჩამდინარე წყლების საათური, წამური და წლიური ხარჯები იქნება:

- $q_{\text{სთ.}} = 9.2 \text{ მ}^3/\text{სთ};$
- $q_{\text{წმ.}} = 0.00256 \text{ მ}^3/\text{წმ.}$
- $q_{\text{წელ.}} = 6666.2 \text{ მ}^3/\text{წელ.}$

აღსანიშნავია ის გარემოება, რომ ზემოთ მოყვანილ გათვლებში გათვალისწინებული იყო კომპანიის სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო წყლის ხარჯიც, რომელიც აქამდე, შესაბამისი ინფრასტრუქტურის არარსებობის გამო იღვრებოდა მდ. კაზრეთულას ხეობაში. კომპანიის მიერ ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის მოწყობის შემდეგ, აღნიშნული წყალი, რომლის ხარჯი შეადგენს 150–200 მ<sup>3</sup>/დღ (რაც ტოლია 6-7 მ<sup>3</sup>/სთ), აღარ მოხვდება სანიაღვრე-სადრენაჟო კასკადში. ამას ემატება ის გარემოებაც, რომ მდ. კაზრეთულაზე მოწყობილი სანიაღვრე-სადრენაჟო კასკადი საშუალებას იძლევა დარეგულირდეს წყლის ხარჯი.

ე.წ. „კასკადის“ სამივე საფეხურის ჯამური მოცულობა საექსპერტო გათვლებით შეადგენს - 6500 მ<sup>3</sup>-ს, შესაბამისად აღნიშნულ „კასკადში“-ში შესაძლებელია ნალექების წლიური საანგარიშო რაოდენობის 97.5 %-ის (6500 : 6666.2 x 100) განთავსება და რაოდენობის რეგულირება.

ამასთან, სანიაღვრე წყლების მართვის აუზების კომპლექსის ჯამური მოცულობა შეადგენს 4 250 მ<sup>3</sup>, სადაც ასევე შესაძლებელია ნალექების წლიური რაოდენობის 63,8 %-ის (4250 : 6666.2 x 100) განთავსება და კასკადში მისაწოდებელი წყლის მოცულობის რაოდენობის რეგულირება.

ზემოთ მოყვანილ გამოთვლებზე დაყრდნობით და განხილული გარემოებების გათვალისწინებით, გადაწყდა მე-2 სანაყაროს (კაზრეთულა/კასკადი) დრენირებული წყლის N1 გამწმენდი ნაგებობის საპროექტო წარმადობა განისაზღვროს **10 მ<sup>3</sup>/სთ.** ოდენობით.

## 6.2 ფუჭი ქანების №4 სანაყაროდან დრენირებული ჩამდინარე წყლების ხარჯი

### 6.2.1 წყალშემკრები ინფრასტრუქტურა

ფუჭი ქანების მე-4 სანაყაროდან ჩამონადენი მჟავე წყლების ჩადინება მოხდება სანაყაროს ძირში მოწყობილ სანიაღვრე მიმღები ინფრასტრუქტურის ბეტონის კოლექტორში. აღნიშნული კოლექტორი უზრუნველყოფს მე-4 სანაყაროს ძირიდან გამონაჟონი წყლის შეგროვებას და შემდგომში წყლის თვითდინებით გადადენას ერთმანეთის მიმდევრობით განლაგებულ ორ ერთეულ წყალშემკრებ მარეგულირებელ რეზერვუარში. ორი რეზერვუარი საშუალებას იძლევა მოხდეს ერთ-ერთი რეზერვუარის პერიოდული/გეგმიური გაწმენდა/მომსახურება. გამწმენდი დაკავშირებული იქნება ორივე რეზერვუართან პოლიეთილენის მილის საშუალებით, რაც საშუალებას მისცემს საჭიროების შემთხვევაში მიიღოს წყალი ორივე რეზერვუარიდან დამოუკიდებლად.

წყალშემკრები რეზერვუარები იმგვარადაა მოწყობილი, რომ მოხერხდეს რეზერვუარის თვითდინებით შევსება წყალმიმღები კვანძის (კოლექტორის) მეშვეობით.

წყალშემკრები რეზერვუარების საჭირო მოცულობა განისაზღვრა, ქიმიურად დაბინძურებული წყლების დებიტის და წყლის გამწმენდი მოწყობილობის წარმადობის გათვალისწინებით. I რეზერვუარის მოცულობა 4000 მ<sup>3</sup>-ს შეადგენს, ხოლო II რეზერვუარის მოცულობა - 5000 მ<sup>3</sup>-ს. ორივე რეზერვუარის ჯამური მოცულობა დაახლოებით 9000 მ<sup>3</sup>-ია. მილის შესასვლელ სათავისებზე, ორივე რეზერვუარის მხრიდან, მოწყობილია ჩამკეტი, ბრტყელი ფოლადის ფარები, მილსადენის დალექვისაგან დასაცავად.

გამწმენდი ნაგებობისათვის განკუთვნილი მიწის მოედანი მდებარეობს ჩრდილო-დასავლეთით მდებარე რეზერვუარის მიმდებარედ, მის აღმოსავლეთით. შლამის დროებითი სალექარი



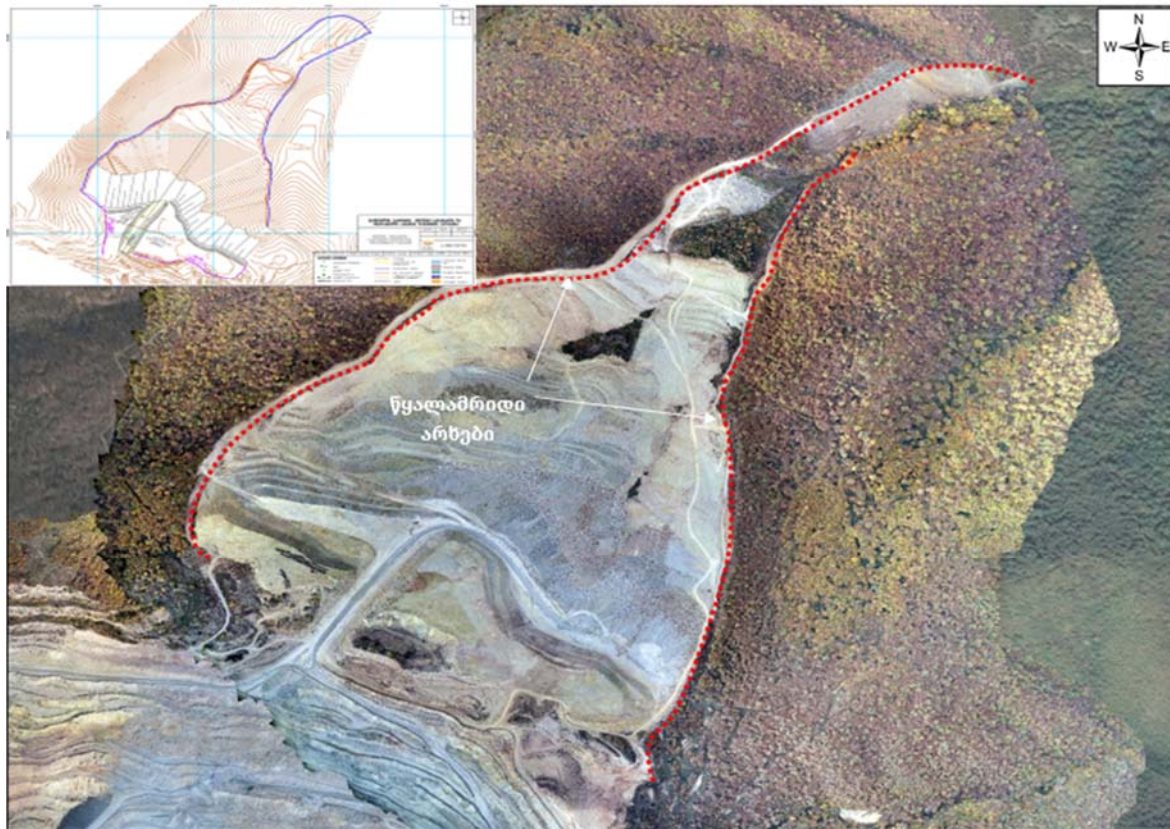
რეზერვუარებისათვის განკუთვნილი მოედანი კი მდებარეობს დასავლეთით მდებარე ავზის მიმდებარედ, მის დასავლეთით, გამწმენდი ნაგებობისათვის გათვალისწინებული მოედნიდან დაახლოებით 150 მეტრ მანძილზე.

### 6.2.2 წყლის ხარჯის გამოთვლა

სს “RMG Copper”-ის ფუჭი ქანების მე-4 სანაყაროდან გამოჟონილი წყლის ნაკადის ცვლილება დამოკიდებულია ნალექებზე და მკვეთრად მატულობს წლის წვიმიან პერიოდებში. პერიოდული პერიოდული გაზომვების და გამოთვლების შედეგად დადგინდა, რომ აღნიშნული სანიაღვრე წყლების საერთო ხარჯი შეადგენს დაახლოებით 15-18 მ<sup>3</sup>/სთ. აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ ზემოთ მოყვანილი საერთო ხარჯის მნიშვნელოვან ნაწილს წარმოადგენს სანაყაროს მიმდებარე ფერდობებიდან ჩამონადენი სანიაღვრე წყლები.

ხსენებულის გათვალისწინებით, გარემოსდაცვითი პროგრამის ფარგლებში, კომპანიამ შეასრულა აღნიშნული სანაყაროების მიმდებარე ფერდობებიდან ჩამონადენი სანიაღვრე წყლების შეკრების ღონისძიებები, კერძოდ სანაყაროს ორივე მხრიდან ფერდებზე მოეწყო სანიაღვრე არხების სისტემა, რომელიც თითქმის სრულად გამორიცხავს სანიაღვრე ჩამონადენის მოხვედრას სანაყაროს სხეულზე და მის ძირში.

ნახაზი 6.2. სანიღვრე წყალამრიდი არხების სქემა



ზემოთ მოყვანილ გამოთვლებით და განხილული გარემოებების გათვალისწინებით დადგინდა ფუჭი ქანების №4 სანაყაროდან დრენირებული ჩამდინარე წყლების საშუალო საათური ხარჯი:  $q_{სთ.საშ.} = 8.0$  მ<sup>3</sup>/სთ, შესაბამისად

საშუალო წამური ხარჯი შეადგენს:  $q_{წაშ.} = 8 : 3600 = 0.00222$  მ<sup>3</sup>/წამ;

საშუალო დღეღამური ხარჯი შეადგენს:  $q_{დღ.საშ.} = 8.0$  მ<sup>3</sup>/სთ x 24 სთ. = 192 მ<sup>3</sup>/დღ.

საშუალო წლიური ხარჯი შეადგენს:  $q_{წლ.} = 192 \times 365 = 70080$  მ<sup>3</sup>/სთ, ანუ:

- $q_{სთ.საშ.} = 8.0$  მ<sup>3</sup>/სთ;

- $q_{\text{წაბი.}} = 0.00222 \text{ მ}^3/\text{სთ};$
- $q_{\text{დღ.საშ.}} = 192 \text{ მ}^3/\text{დღ.}$
- $q_{\text{წელ.}} = 70080 \text{ მ}^3/\text{წელ.}$

შესაბამისად, მე-4 სანაყაროს დრენირებული წყლების N2 გამწმენდი ნაგებობის საპროექტო წარმადობა განისაზღვრა **8 მ<sup>3</sup>/სთ** ოდენობით.

## 7 წყლის გაწმენდის მეთოდოლოგია

### 7.1 შესავალი

წყლის ქიმიური გამწმენდი ნაგებობის პროექტირებისა და მოწყობისათვის სს RMG Copper–მა საერთაშორისო საკონსულტაციო კომპანია “Golder associates”–ის დახმარებით შეასრულა წინასწარი კვლევები ჩამდინარე წყლების გაწმენდის საუკეთესო გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებების, წყლის ქიმიური გამწმენდი სისტემების კონცეფციის და საუკეთესო ტექნოლოგიის შერჩევის მიზნით. ამ კვლევების საფუძველზე შემუშავდა საპროექტო ტექნიკური დავალება.

ამის შემდგომ, წყლის ქიმიური გამწმენდი ნაგებობის პროექტირებისა და მოწყობის მიზნით სს RMG Copper–მა გამოაცხადა საერთაშორისო ტენდერი. ტენდერში მონაწილეობა მიიღო სხვადასხვა ქვეყნის 9 კომპანიამ, მათგან ტენდერის პირველ სტადიაზე მოხდა მონაწილეების გამოხშირვა და საბოლოო შერჩევა მოხდა დარჩენილი 3 პრეტენდენტისაგან. პრეტენდენტების საპროექტო წინადადებების განხილვის შედეგად საბოლოოდ ხეშეკრულება გაფორმდა პორტუგალიურ კომპანია Elevation Engenharia, SA–სთან, რომელიც ხელმძღვანელობს გერმანული კომპანიის Cerafiltec–ის ტექნოლოგიური რეგლამენტით.

Cerafiltec წარმოადგენს გერმანულ კომპანიას, ვინც წყლის გაწმენდის დარგში ერთ-ერთი მოწინავე და ინოვაციური კომპანიაა. 25 წლის წინ მათ განახორციელეს კერამიკული ბრტყელი ფირფიტის მემბრანაინი ფილტრაციის ტექნოლოგიის შექმნის იდეა. მას შემდეგ აღნიშნული ტიპის ფილტრებმა დიდი მოწონება მოიპოვეს ამ დარგში მომუშავე სპეციალისტებს შორის. 2016 წელს კერამიკული ფილტრაციის ტექნოლოგიის წამყვანმა სპეციალისტებმა, მეცნიერებმა და პროფესორებმა ჩამოაყალიბეს კომპანია Cerafiltec. კომპანიამ უფრო დახვეწა ტექნოლოგია და შეიმუშავა ყველაზე ინოვაციური კერამიკული ბრტყელი ფირფიტაინი მემბრანული ფილტრების მოდულები. დღეს კომპანია წარმატებით მოღვაწეობს მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში.

ძირითადი ტექნოლოგიური დანადგარები, ტუმბოები, სენსორები და სხვა წარმოებული იქნება გერმანიაში. საპროექტო წინადადებით შემოთავაზებულია გამწმენდი ნაგებობების კონტეინერული ვარიანტი, რომელიც არ წარმოადგენს დიდ სამშენებლო ობიექტს და შესაბამისად მინიმალურ ზეგავლენას მოახდენს გარემოზე.

ხელშეკრულების გაფორმების შემდგომ, ორივე სანაყაროს წყალი გაიგზავნა გერმანიაში მასზე ლაბორატორიული ცდების ჩასატარებლად. Cerafiltec–ის მიერ ლაბორატორიული ცდების საშუალებით გადამოწმდა მიწოდებული პარამეტრები და ცდების შედეგად დადგინდა გასაწმენდი კომპონენტების სიდიდეები, რომლებიც მიიღწევა წყლის დამუშავების შემდეგ.

### 7.2 ზღვრული პარამეტრების განსაზღვრა

მე-2 სანაყაროს (კაზრეთულა/კასკადი) გამწმენდი ნაგებობისათვის განისაზღვრა ნეიტრალიზაციის (მეტალების დალექვის) ორი შესაძლო ვარიანტი: 1 – დალექვა კირის გამოყენებით და 2 – დალექვა კაუსტიკური სოდის გამოყენებით. კაუსტიკური სოდის გამოყენებით ნეიტრალიზაციამ უკეთესი ხარისხი აჩვენა, ამას გარდა მნიშვნელოვანია ის ფაქტიც, რომ კაუსტიკური სოდის ხარჯი გაცილებით ნაკლებია კირთან შედარებით.

ჩატარებული ცდების საფუძველზე, რომელიც აღწერილია მომდევნო თავებში, მე-4 სანაყაროს გამწმენდისათვის კაუსტიკური სოდის გამოყენებით ნეიტრალიზაციის ტესტის ჩატარება აღარ ჩაითვალა მიზანშეწონილად. შედეგები მოცემულია ქვემოთ ცხრილებში.



**ცხრილი 7.1. მოცემული პარამეტრები და მიღწეული ზღვრები მე-2 სანაყაროს გამწმენდი ნაგებობისათვის**

#	კომპონენტი	ერთეული	წყლის ქიმიური შემადგენლობა	მიღწეული ლაბ. სიდიდეები კირის საშუალებით	მიღწეული ლაბ. სიდიდეები კაუსტიკური სოდის საშუალებით
1	pH		4.3	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
2	Cu	მგ/ლ	38.6	0.066	0.049
3	Zn	მგ/ლ	192	0.01	0.015
4	Fe	მგ/ლ	10.07	0.01	0.01
5	Cd	მგ/ლ	1.21	0.002	0.0007
6	Mn	მგ/ლ	121	0.062	0.012
7	TSS	მგ/ლ	120	1	1

**ცხრილი 7.2. მოცემული პარამეტრები და მიღწეული ზღვრები მე-4 სანაყაროს გამწმენდი ნაგებობისათვის**

#	კომპონენტი	ერთეული	წყლის ქიმიური შემადგენლობა	მიღწეული ლაბ. სიდიდეები კირის საშუალებით
1	pH		2.6	6.5 – 8.5
2	Cu	მგ/ლ	209	<14
3	Zn	მგ/ლ	490	<14
4	Fe	მგ/ლ	220	<1
5	SO <sub>4</sub>	მგ/ლ	18800	<5000
6	Cd	მგ/ლ	1.71	<0.01
7	Mn	მგ/ლ	185	<1

როგორც ცხრილებში ჩანს, მოცემული ლაბორატორიული ცდების შედეგებით მიღწეული პარამეტრების სიდიდეები სრულად აკმაყოფილებს საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მიერ კომპანიისათვის განსაზღვრულ ზღვრულად დასაშვებ ჩაშვების ნორმებს.

## 8 გამწმენდი ნაგებობების აღწერა

### 8.1 გამწმენდი ნაგებობა N1 (მე-2 სანაყარო / კასკადი)

#### 8.1.1 ზოგადი დახასიათება

როგორც ზემოთ ავლინებთ, გამწმენდი ნაგებობა N1 მოეწყობა სანიაღვრე-სადრენაჟო ავზის შემდეგ მდებარე მიწის ნაკვეთზე. აღნიშნული ნაკვეთი შემოსაზღვრული იქნება შესაბამისი შესასვლელი ჭიშკრით აღჭურვილი მავრთულის ღობით. ტერიტორია მოსწორდება და მოიხრემება. ზედაპირული წყლების თავიდან აცილების მიზნით ნაკვეთის პერიმეტრი შემოისაზღვრება სადრენაჟე არხით. გამწმენდი ნაგებობის საწყისი საპროექტო მონაცემები მოცემულია ცხრილში.

**ცხრილი 8.1. საწყისი მონაცემები პროექტირებისათვის**

N	პარამეტრის დასახელება	განზ. ერთ.	რაოდენობა
1	სამუშაო დროის ბალანსი:		

	სამუშაო დღეების რაოდენობა წელ.	დღე	365
	სამუშაო ცვლების რაოდენობა დღ.	ცვლა	2
	სამუშაო ცვლის ხანგრძლივობა	სთ	12
2	სამუშაო საათების რაოდენობა:		
	დღელამეში (მაქსიმალური დატვირთვის შემთხვევაში)	სთ	24
	წელიწადში (მაქსიმალური დატვირთვის შემთხვევაში)	სთ	8760
3	ნაგებობის წარმადობა	მ <sup>3</sup> /სთ	10
4	გაწმენდილი წყლის რაოდენობა	მ <sup>3</sup> /წ	87600
5	მარეგულირებელი ავზის მოცულობა	მ <sup>3</sup>	6682.2
6	ენერჯის მოხმარება	კვტ.სთ	30

თვით გამწმენდი ნაგებობა წარმოადგენს შესაბამისი დრენაჟით აღჭურვილ ბეტონის ფილაზე ერთმანეთის პარალელურად განთავსებულ 2 ერთეულ 40'-იან საზღვაო კონტეინერის ტიპის ნაგებობებს. ამავე ფილაზე, კონტეინერების მიმდებარედ განთავსებული იქნება 2 ერთეული კონუსისებრი, თითოეული 6 მ<sup>3</sup> მოცულობის, სტატიკური შლამის შემსქელებელი ავზი. ამავე ბეტონის საფუძველზე განთავსდება სარეზერვო დიზელის გენერატორი.

ნაგებობის შემადგენელი კონტეინერები ისე განთავსდება გამოყოფილ ტერიტორიაზე, რომ უზრუნველყოფილი იქნას მათ შორის 1 მ დაცილება და მათთან ა/მანქანით ან/და დამტვირთველით თავისუფალი მიდგომა. კონტეინერები ორივე მხრიდან აღჭურვილი იქნება ორფრთიანი, ფართო კარებით, რათა უზრუნველყოფილი იქნას კონტეინერებში მოთავსებულ დანადგარებთან ორივე მხრიდან წვდომა. ისინი ერთმანეთთან დაკავშირებული იქნება შესაბამისი მილგაყვანილობით.

ერთ კონტეინერში განთავსდება ძირითადი ტექნოლოგიური დანადგარები და სამართავი ფარი სენსორული ეკრანით (მონიტორით), საიდანაც იმართება მთელი გამწმენდი ნაგებობის მუშაობის რეჟიმი. მასში ასევე ინტეგრირებული იქნება დისტანციური მართვის ტექნოლოგია, რომელიც ონლაინ რეჟიმში იძლევა დანადგარის მუშაობის შესახებ სრულ ინფორმაციას.

მეორე კონტეინერი, რომელიც ე.წ. „სენდვიჩ პანელებით“ იქნება აგებული, შედგება ძირითადად მადოზირებელი ტუმბოების, ქიმიური რეაგენტების საწყობისა და დამხმარე მოწყობილობებისაგან.

ძირითადი შლამი პირველი კონტეინერიდან შლამის ტუმბოების საშუალებით მიეწოდება სტატიკურ შემსქელებელ ავზებს. ამას დაემატება ფილტრაციის ავზების რეცხვისას წარმოქმნილი წმინდა შლამი. შლამიდან გამონთავისუფლებული წყალი ბრუნდება ისევ სარეაქციო ავზში და ერთვება გაწმენდის პროცესში.

### 8.1.2 წყლის მიღება

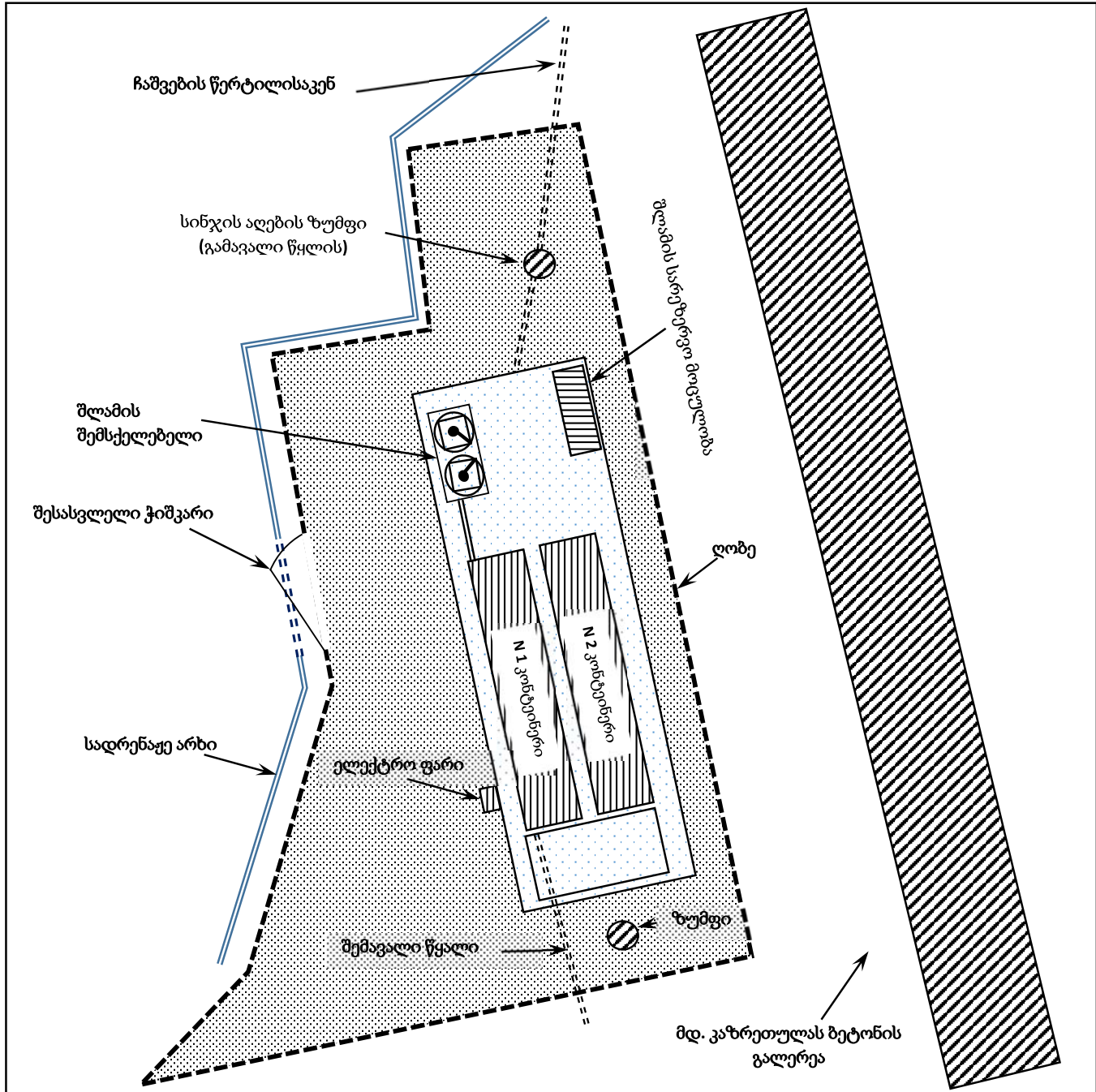
წყლის მიღება გამწმენდ ნაგებობაში მოხდება კასკადის ბოლო ავზიდან (მდინარის დინების მიმართულებით) სპეციალური, მჟავა და ყინვამედეგი ტუმბოსა და პოლიეთილენის მილის საშუალებით. ტუმბო შეირჩევა ისე, რომ უზრუნველყოს 11მ<sup>3</sup>/სთ წყლის გადაქაჩვა ნაგებობაში მილებში წნევის დაკარგვის გათვალისწინებით. პროექტით გათვალისწინებულია FLYGT 2600 series ტუმბო, რომელიც მთლიანად უჟანგავი ფოლადისგანაა დამზადებული და გამოცდილია 2 დან 10-მდე pH სიდიდის წყალზე მუშაობაზე (ნახ. 8.1.).

**ნახაზი 8.1. FLYGT 2600 series ტუმბო**

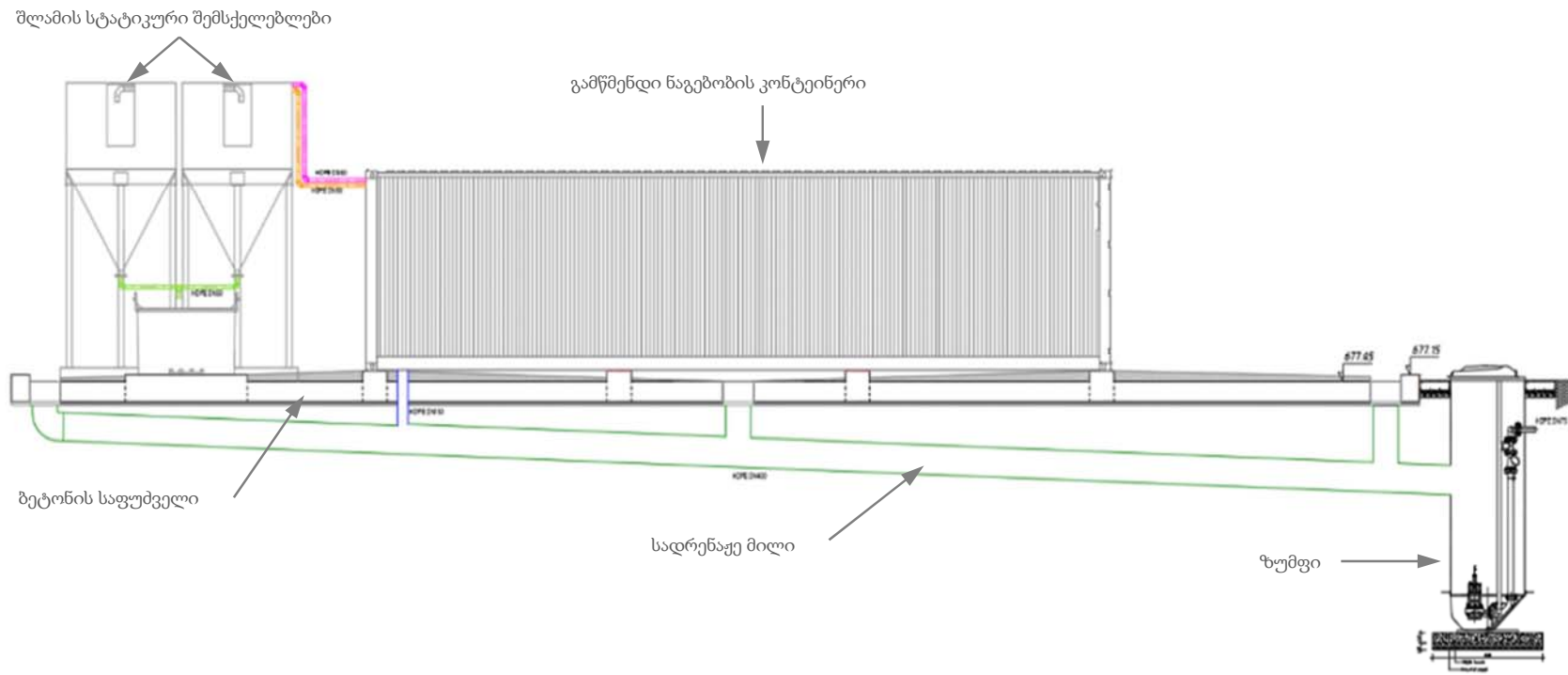


ტუმბოში შემავალი მილი ნაგებობაში შეტივტივებული საგნების, ფოთლებისა და სხვა ნაგვის მოხვედრის გამორიცხვის მიზნით, დაცული იქნება შესაბამისი 1 მმ-იანი ფილტრით. ავზში დამონტაჟდება დონის მზომი სენსორი, წყალმცრობის შემთხვევაში ტუმბოს „უქმე“ მუშობისაგან დასაცავად. ნაგებობაში (კონტეინერში) შემავალი მილი აღჭურვილი იქნება უკუსარქველით. გამწმენდი ნაგებობიდან კასკადამდე ასევე მოთავსებული იქნება სადრენაჟო მილი.

ნახაზი 8.2. გამწმენდი ნაგებობა N1-ის გენერალური გეგმა



ნახაზი 8.3. გამწმენდი ნაგებობა ჭრილში





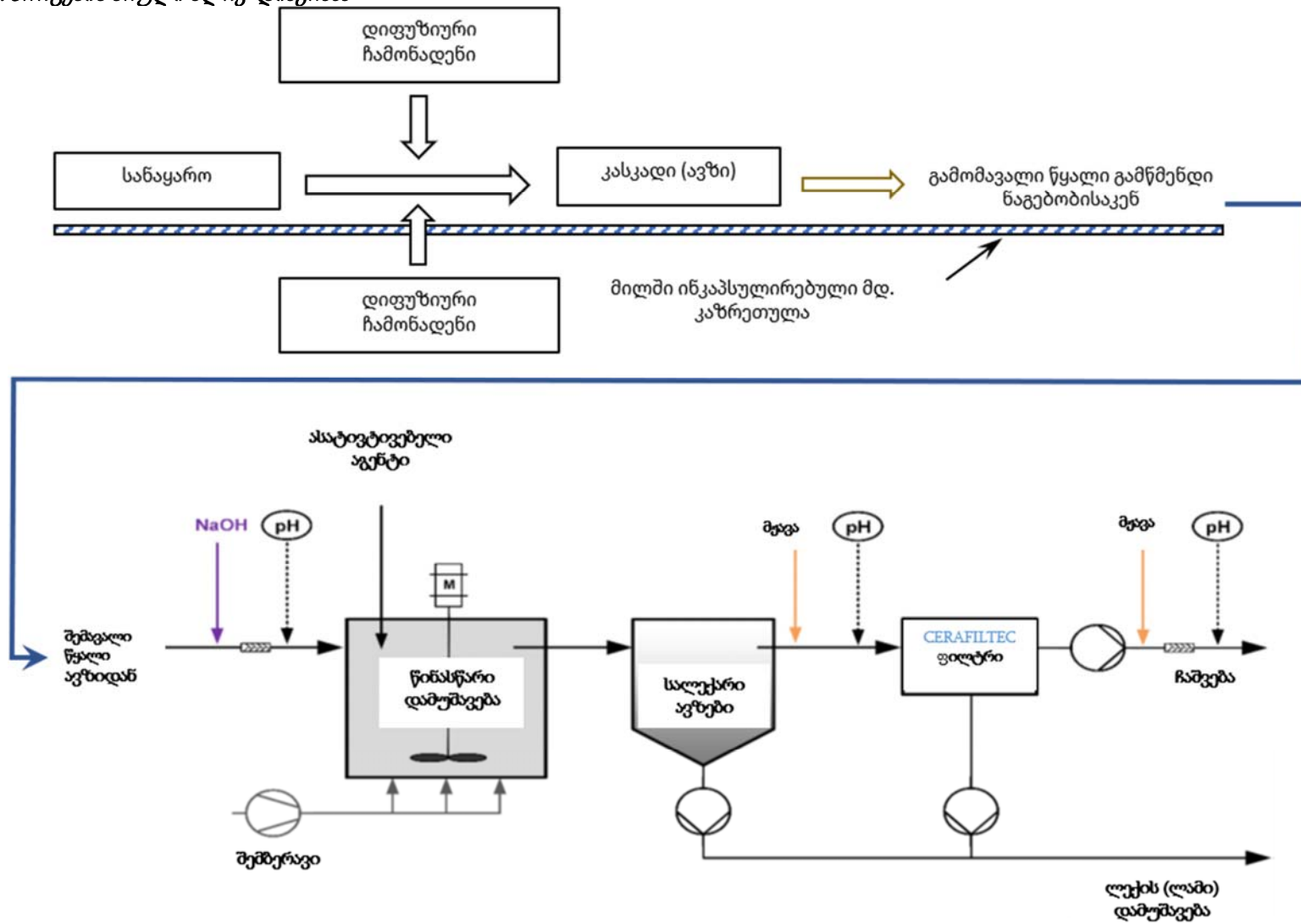
### **8.1.3 ქიმიური გამწმენდი ნაგებობა N1-ის მუშაობის სქემა**

სანაყაროზე წარმოქმნილი სანიაღვრე წყლების გაწმენდისათვის აუცილებელია მძიმე მეტალების გამონთავისუფლება და დალექვის უზრუნველყოფა. ამისათვის კი აუცილებელია pH სიდიდის გაზრდა. იმის გათვალისწინებით, თუ რა მეტალებია დასალექი, საჭიროა სხვადასხვა pH სიდიდეების მიღწევა. იმიტომ რომ წყალში გვაქვს კადმიუმის შედგენილობა, მის დასალექად საჭიროა pH სიდიდე გაიზარდოს 10.4-მდე.

ფიზიკურ-ქიმიური თვალსაზრისით დალექვის პროცესი საკმაოდ რთულია და ზოგადად განხილულია სხვადასხვა ლიტერატურულ წყაროებში მხოლოდ ერთეული მეტალებისათვის 20 °C ტემპერატურაზე. თუმცა, რეალობაში დალექვის პროცესზე ზეგავლენას ახდენს მრავალი სხვა პარამეტრიც, როგორცაა მაგ. მინერალიზაცია, მეტალის ტიპი, იონების ტიპები და სხვ. დალექვის პროცესი ასევე დამოკიდებულია მარილების (მინერალების) კონცენტრაციაზე. როგორც წესი, შეიძლება ითქვას, რომ წყლის დაბალი ტემპერატურისა და მაღალი მინერალიზაციის (მარილების შემადგენლობა) პირობებში დალექვის პროცესი დაბალი pH სიდიდეების შემთხვევაშიც იწყება.

ნახაზზე 8.4. მოცემულია N1 ქიმიურ გამწმენდ ნაგებობაში წყლის მიღების და მისი მუშაობის ბლოკ-სქემა.

ნახაზი 8.4. პროცესის სრული ბლოკ-დიაგრამა



### 8.1.4 ტექნოლოგიური პროცესის აღწერა

პროცესის პირველი სტადია მოიცავს pH სიდიდის გაზრდას კაუსტიკური სოდის გარკვეული დოზით დამატებით. სტატიკური შემრევი ახორციელებს წყლისა და კაუსტიკური ნაზავის ინტენსიურ შერევას. ამის შემდეგ იზომება pH სიდიდე. სიდიდის მუდმივად შენარჩუნების მიზნით კაუსტიკური სოდის დოზირება განისაზღვრება საკონტროლო სენსორის საშუალებით.

შემდეგ სტადიაზე (წინასწარი დამუშავება) წყალი გადადის სარეაქციო ავზში, სადაც მოხდება აერაცია ან/და უწყვეტი მორევა დაბალი სიჩქარის აგიტატორის (შემრევი) საშუალებით. წინასწარი დამუშავების პროცესის pH 10.4 სიდიდეზე უსაფრთხო ოპერირების უზრუნველსაყოფად კაუსტიკური სოდის დოზირება და აერაცია ავტომატურად დარეგულირდება ერთმანეთთან შესაბამისი სენსორების საშუალებით. ავზის მოცულობა 5 მ<sup>3</sup>-ია, წყლის დაყოვნების დრო ავზში 30 წუთია. ამ ხნის განმავლობაში წარმოიქმნება მეტალის მარილების (ჰიდროქსიდი) შესაძლო ყველაზე დიდი „ფანტელები“, რომლებიც სუსპენზიაში შენარჩუნდება უწყვეტი მორევის საშუალებით.

სარეაქციო ავზიდან (წინასწარი დამუშავება) წყალი უწყვეტად გადაედინება ორ ერთეულ, თითოეული 5 მ<sup>3</sup> მოცულობის, მრგვალი ფორმის სალექარ ავზებში. სალექარ ავზებს გააჩნიათ დახრილი ძირი და აღჭურვილი არიან საქშენებით (nozzle). ეს უზრუნველყოფს დალექილი შლამის დაგროვებას ძირზე, კონუსის ცენტრში და შემდგომ შესაბამისი ტუმბოს საშუალებით მის გადადენას შლამის სტატიკურ შემსქელებლებში, რომლებიც მდებარეობენ კონტეინერების გარეთ, ბეტონის საფუძველზე და სადაც მოხდება შლამის გაუწყლოვნება.

დალექვის პროცესის შემდგომ ადგილი აქვს პირველადი მყავის დამატებას გარკვეული დოზით. ამ დროს pH სიდიდე მცირედ დაბლდება. ამის მიზანია რომ გამოირიცხოს ულტრა ფილტრაციის დროს მეტალების შესაძლო პოსტ-დალექვა კერამიკულ მემბრანულ ფილტრზე. pH სიდიდის მცირედი დაწევა ასევე გამოირიცხავს მეტალების თავიდან (ხელმეორედ) გახსნას წყალში. pH სიდიდის დაწევა ამ დროს ხდება 0.2 დან 0.5 სიდიდით. დოზირება კონტროლდება pH სიდიდის მზომი სენსორით.

შემდგომ იწყება ულტრა ფილტრაცია კერამიკული (UF) მემბრანით ორ იდენტურ საფილტრ კამერაში. ამ დროს წყალს შორდება ყველა შეწონილი და კოლოიდური კომპონენტი. ფილტრაციის მოცულობა კონტროლდება ავტომატურ რეჟიმში, იგი შეადგენს 5.1 მ<sup>3</sup>/საათში თითოეული კამერისათვის. ფილტრაციის დროს კერამიკული მემბრანის აერაციას ადგილი არ აქვს.

ფილტრაციის შემდეგ, როგორც კი წყალი დატოვებს საფილტრ კამერებს იგი ნეიტრალდება pH 8.0 სიდიდემდე (მოთხოვნილი სიდიდე 6.5–8.5 სიდიდის ფარგლებშია). გაფილტრული და განეიტრალებული წყალი გროვდება 1 მ<sup>3</sup> მოცულობის ბუფერულ ავზში, საიდანაც ხდება ფილტრის გარეცხვა (ე.წ. უკურეცხვა). როდესაც ბუფერული ავზი გაივსება დანარჩენი გაწმენდილი წყალი გადადის უკვე საბოლოო ჩაშვების წერტილისაკენ (მდინარეში).

ფილტრაციის რამდენიმე პროცესის დასრულების შემდეგ, როდესაც ფილტრი დაბინძურდება წვრილი შლამით, ხდება ფილტრის ავტომატურად გარეცხვა (უკურეცხვა) ზემოთ ნახსენებ ბუფერულ ავზში დაგროვილი გაფილტრული წყლის საშუალებით. უკურეცხვა/დრენირება მდგომარეობს შემდეგში: ამ დროს კერამიკული მემბრანა ირეცხება ყოველი 3 დან 24 საათის განმავლობაში, დამოკიდებული იმაზე, თუ რა რაოდენობის წმინდა შლამი დაილექება ფილტრის კერამიკულ მემბრანაზე. უკურეცხვის პროცესი შედგება რეცხვისაგან, რომელსაც ემატება აერაცია და შემდგომ კამერის დაცლისაგან. ეს პროცესი სრულდება ორჯერ თითოეული კამერისათვის.

ორივე ფილტრაციის ავზში უკურეცხვა/დრენირების ციკლი მოსალოდნელია 1–ჯერ 6 საათის განმავლობაში. შესაბამისად დღეში შესრულდება ჯამში 8 ციკლი. ყოველი უკურეცხვა წარმოქმნის 400 ლიტრ შლამიან წყალს, რაც შეადგენს 3200 ლ/დღ (საშუალოდ 134 ლ/სთ).

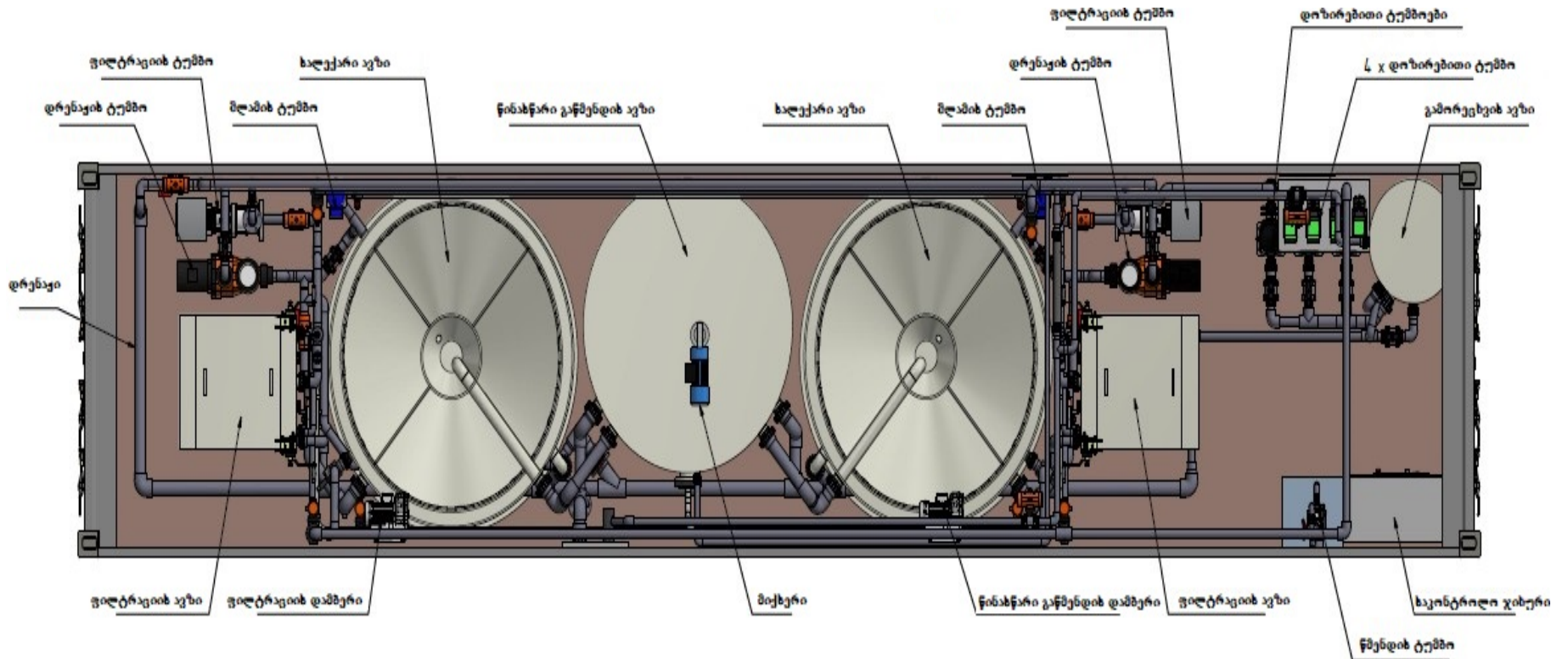
პირველი დაცლის შემდგომ შლამიანი წყალი ფილტრაციის ავზიდან ბრუნდება მარეგულირებელ ავზში. ხოლო მეორე დაცლის შემდგომ (იმდენად, რამდენადაც იქ მინიმალური შლამის შემცველობა იქნება დარჩენილი) ბრუნდება სარეაქციო ავზში. უკურეცხვის დროის ინტერვალი დარეგულირდება ადგილზე, ნაგებობის მონტაჟის დროს Cerafiltec-ის ინჟინრების მიერ. მას შემდგომ რაც ინტერვალი განისაზღვრება, ის ავტომატურ რეჟიმში იმუშავებს. ყოველი უკურეცხვა/დრენირების ოპერაცია გრძელდება 7 წუთის განმავლობაში. სულ უკურეცხვის პროცესს ესაჭიროება 28 წუთი, რაც ნიშნავს, რომ ფილტრაციის დრო 2%-ით შემცირდება. აქედან გამომდინარე ფილტრაციის დრო 2%-ით უნდა გაიზარდოს, 5 მ<sup>3</sup>/სთ–დან 5.1 მ<sup>3</sup>/სთ–მდე.

ქვემოთ მოყვანილია ფილტრაციის პროცესის ტექნოლოგიური დიაგრამა და მოწყობის სქემა.

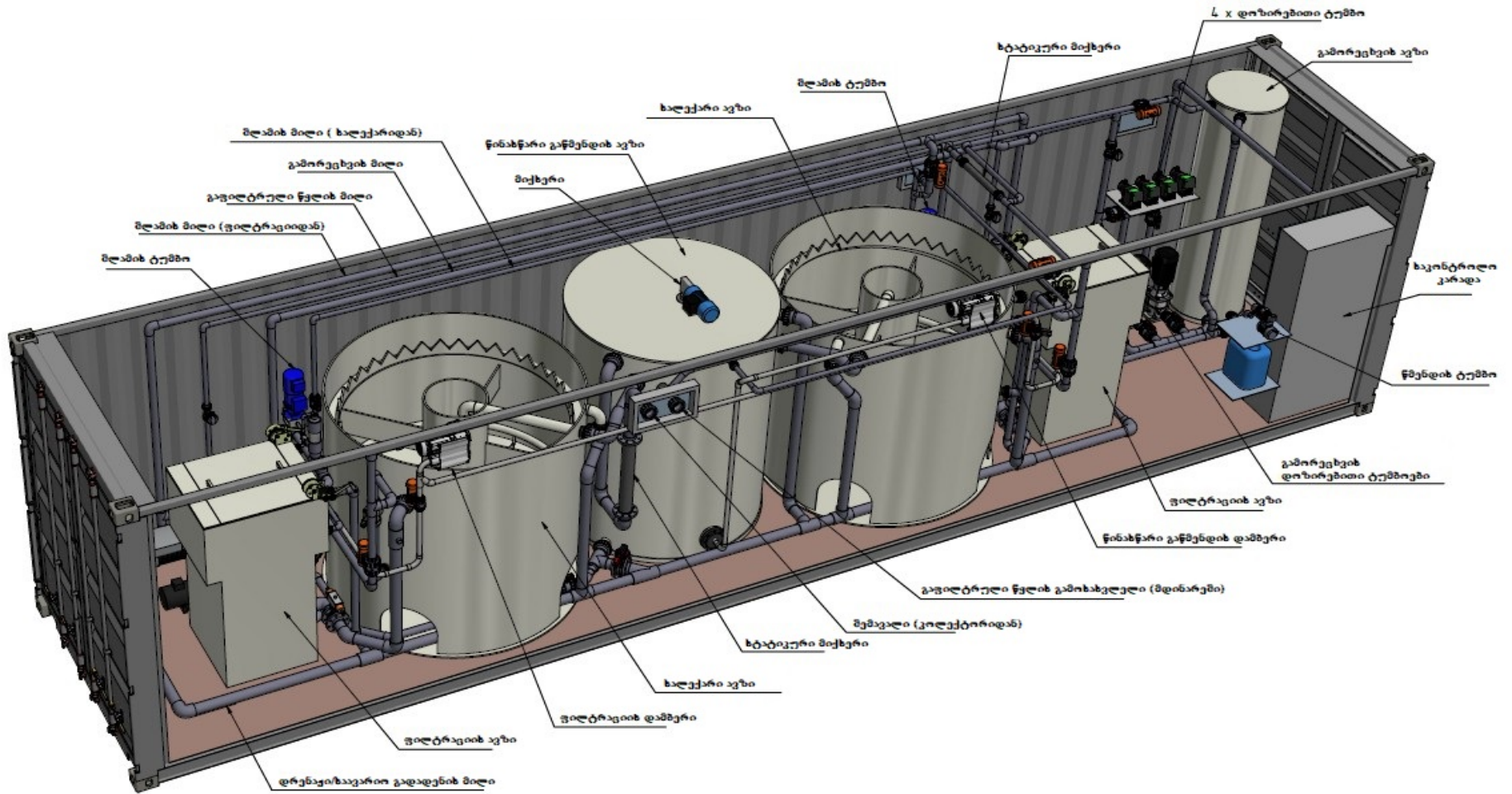




ნახაზი 8.6. ძირითადი ტექნოლოგიური დანადგარის მოწყობის სქემა



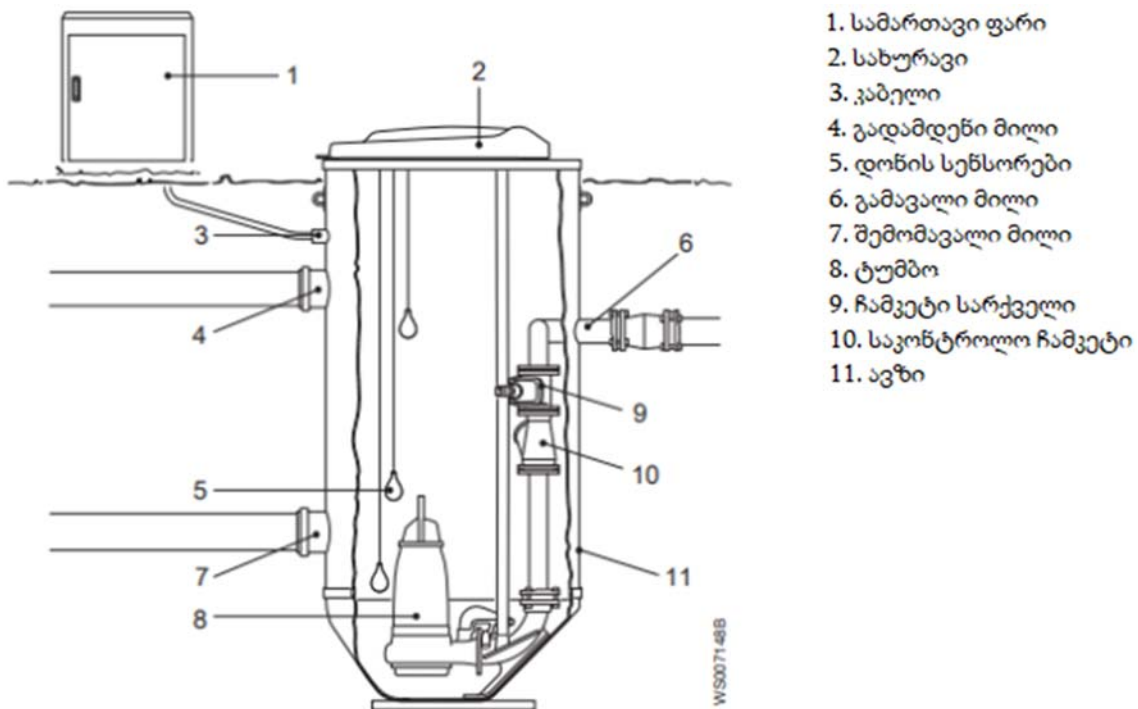
ნახაზი 8.6. ძირითადი ტექნოლოგიური დანადგარის მოწყობის სქემა (გაგრძელება)



### 8.1.5 ბეტონის ფუნდამენტი

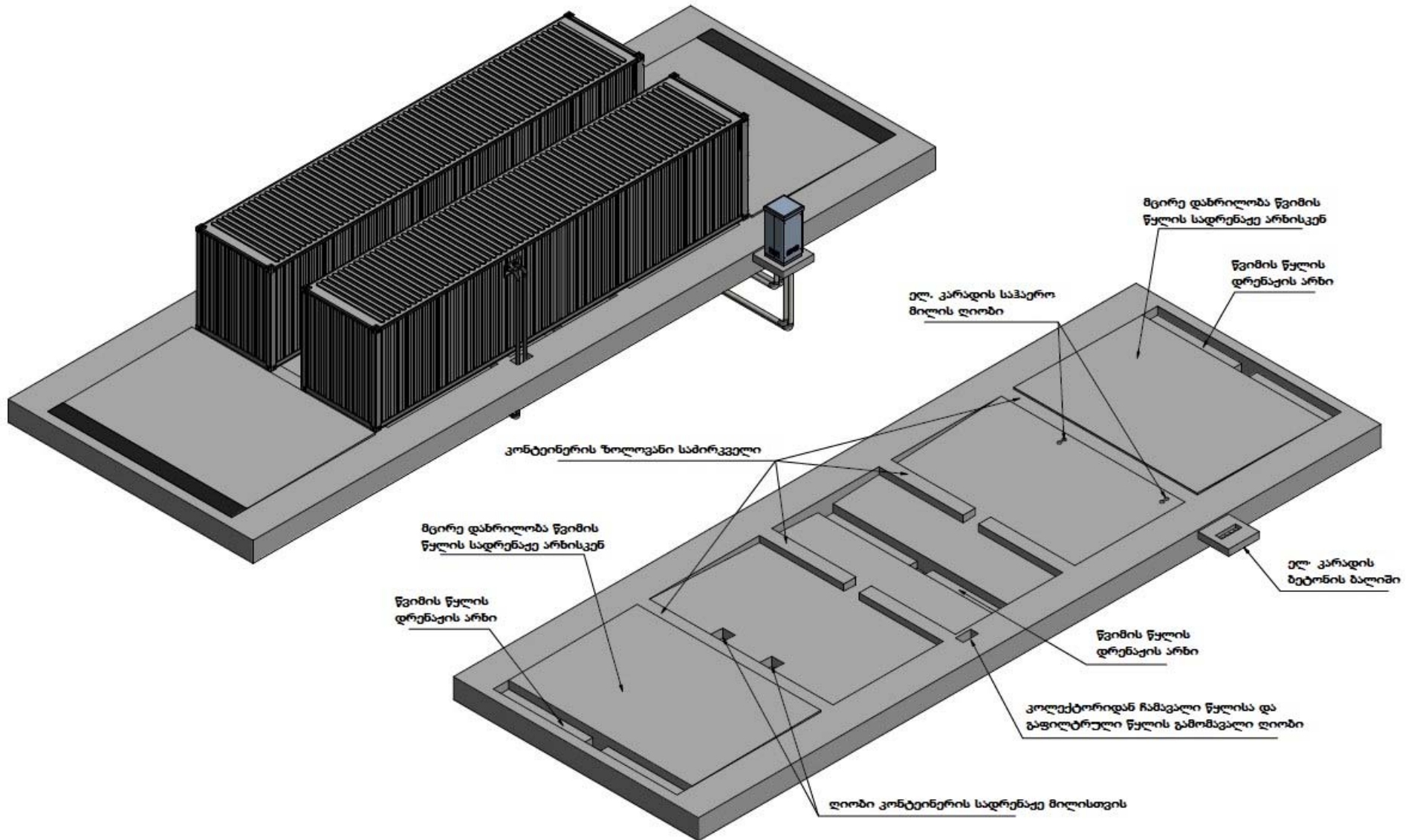
ბეტონის საფუძველი მოეწყობა ისე, რომ მასზე პარალელურად განთავსდეს ორი კონტეინერი და დამხმარე დანადგარები. მისი ზომები იქნება 23 მ X 8 მ X 0.3 მ. საფუძველს ექნება მცირე დახრა კიდეებისაკენ, სადაც განლაგებული იქნება სადრენაჟო არხები. ბეტონის ზედაპირი ასევე დახრილი იქნება შუაგულისაკენ, კონტეინერების ქვეშ, სადაც განთავსდება კიდევ ერთი სადრენაჟო არხი. აქედან გამომდინარე, ბეტონის საფუძველზე მოხვედრილი წვიმის წყალი ან/და ნაგებობიდან შემთხვევით დაღვრილი წყალი სადრენაჟო არხების საშუალებით მოხვდება სპეციალურ ზუმფში (ნახ. 8.7.), საიდანაც გადაიტუმბება უკან, შემკრებ ავზში. იგივე ზუმფთან იქნება დაკავშირებული თვითონ კონტეინერების შიდა სადრენაჟო მილებიც რაც სრულიად გამორიცხავს კონტეინერებში, ან მათ გარეთ, ბეტონის საფუძველზე მოხვედრილი წყლის მოხვედრას მდინარეში. გამწმენდი ნაგებობიდან ჩაშვების წერტილამდე მოეწყობა შესაბამისი დიამეტრის პოლიეთილენის მილი. გამავალ მილზე, კონტეინერებს გარეთ ტერიტორიაზე მოეწყობა მცირე ზუმფი სინჯის ასაღებად. ბეტონის საფუძველში გათვალისწინებული იქნება შესაბამისი ღიობები მილებისა და კაბელებისათვის.

ნახაზი 8.7. ზუმფი





ნახაზი 8.8. გამწმენდი ნაგებობის ფუნდამენტი და განლაგება

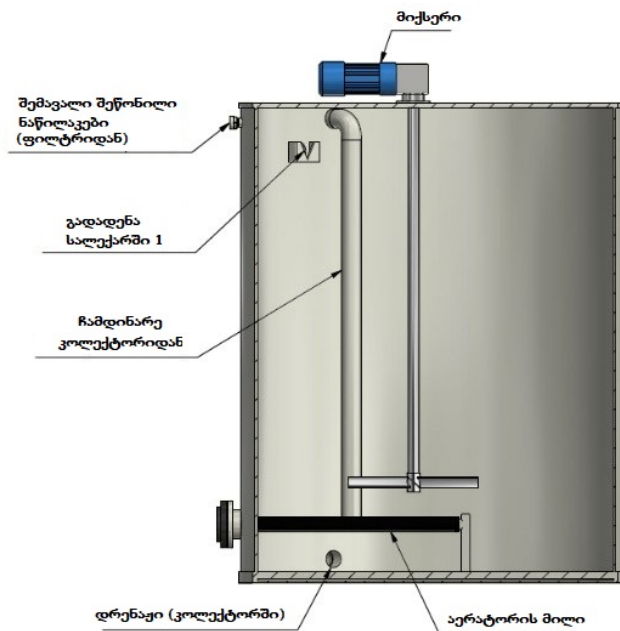


**8.1.6 ძირითადი ტექნოლოგიური დანადგარების აღწერა**

**8.1.6.1 სარეაქციო ავზი**

სარეაქციო ავზი დამზადებულია პოლიეთილენისაგან (ან პოლიპროპილენისაგან; იხ. ნახაზი 8.9., ავზი ჭრილში) და აღჭურვილია სხვადასხვა სიჩქარეზე მომუშავე მიქსერით და ავზის ქვემოდან აერაციის საშუალებით. შემავალი წყალი მილის საშუალებით მიემართება ავზის ძირში. სარეაქციო ავზში მოხვედრამდე წყალში pH სიდიდის აწევის გამო მეტალები იწყებენ ჰიდროქსიდებად დალექვას. დაბალი სიჩქარით მორევის პროცესი წარმოქმნის რაც შეიძლება დიდ „ფანტელებს“ და ხელს უშლის მათ დალექვას. ავზში წყლის დონე მუდმივია, რის გამოც უწყვეტი ნაკადით გადადის სალექარ ავზებში. რემონტის, ან/და ტექნიკური მომსახურების დროს წყალი შეიძლება გადაიტუმბოს უკან, სანიაღვრე-სადრენაჟე კასკადში ან შემსქელებლებში.

**ნახაზი 8.9. სარეაქციო ავზი ჭრილში**

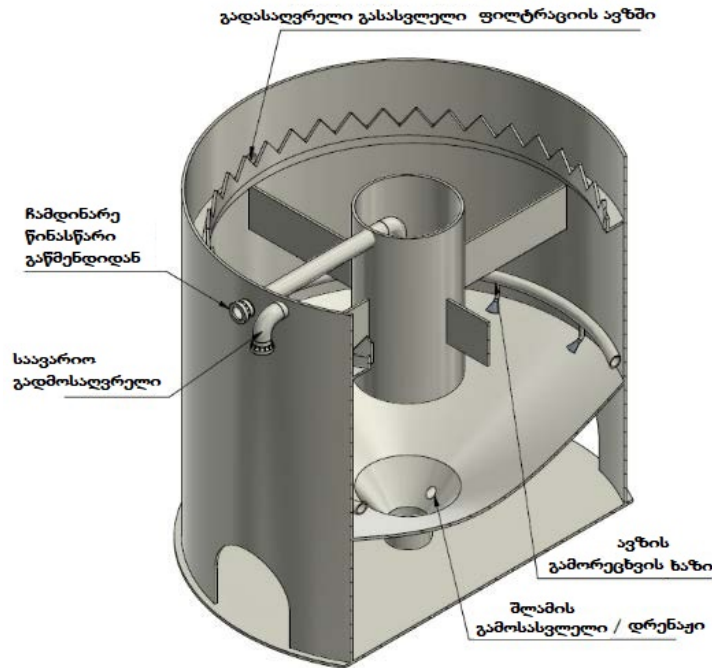


**8.1.6.2 სალექარი ავზი**

სალექარი ავზი დამზადებულია ასევე პოლიეთილენისაგან (ან პოლიპროპილენისაგან; იხ. ნახაზი 8.10., ავზი ჭრილში) ავზიდან წყალი გადადის სალექარ ავზ(ებ)ში, სადაც მილის საშუალებით მიემართება ავზის შუაგულში, ავზის სიმაღლის 1/3 სიღრმეში. ნაწილაკების შედარებით მაღალი დადმავალი და წყლის დაბალი აღმავალი სიქარის გამო, ნაწილაკები გამოეყოფა წყალს და შეწონილი ნაწილაკებისაგან შედარებით გასუფთავებული წყალი ღარის საშუალებით მიეწოდება საფილტრ ავზს.

შლამი გროვდება სალექარი ავზ(ებ)ის ქვედა კონუსში. კონუსის პერიმეტრზე მოთავსებული გამფრქვევები დროის გარკვეულ მონაკვეთებში რეცხავენ კედლებს და მიაართავენ შლამს კონუსის შუაგულისაკენ. აქედან შლამი შლამის ტუმბოების საშუალებით გადადის შემსქელებლებში.

### ნახაზი 8.10. სალექარი ავზი ჭრილში



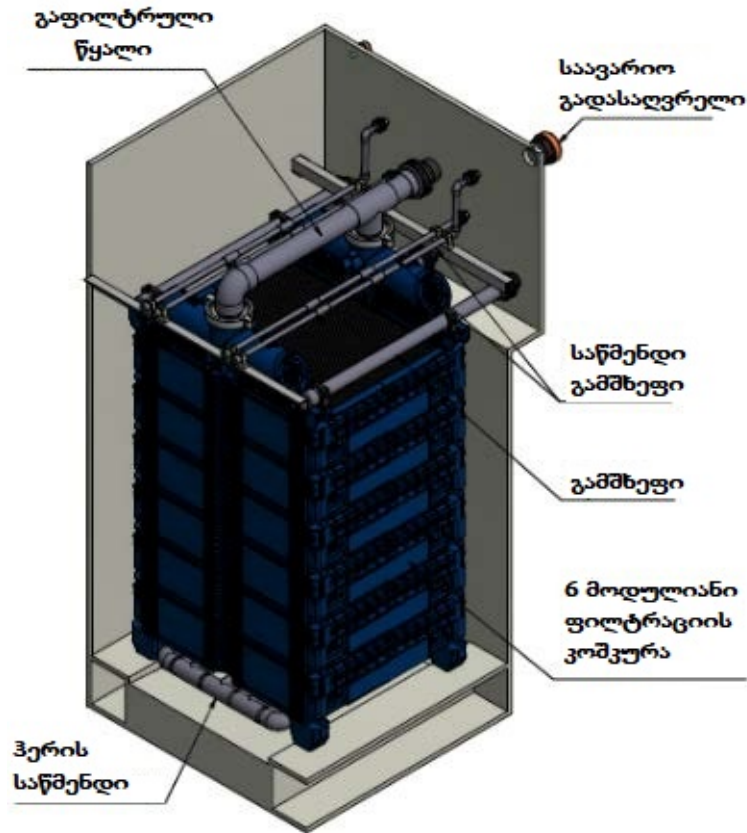
#### 8.1.6.3 ფილტრაციის ავზი

ფილტრაციის ავზი დამზადებულია ასევე პოლიეთილენისაგან (ან პოლიპროპილენისაგან; იხ. ნახაზი 8.11., ავზი ჭრილში) და მასში განთავსებულია Cerafiltec-ის კერამიკულ მემბრანებიანი 5 მოდულისაგან შემდგარი ულტრაფილტრაციის ე.წ. „საფილტრი კომპლექტი“. „კომპლექტი“ აღჭურვილია აერაციის საშუალებით და გამშხეფების სისტემით, რომელიც უზრუნველყოფს ფილტრის სხეულისა და თავის პერიოდულ გარეცხვას, ე.წ. უკუგარეცხვას. ფილტრაციის ავზი ავტომატიზირებული სარქველის გავლით უკავშირდება სალექარ ავზებს. კერამიკული მემბრანების „კომპლექტი“ სრულად არის ჩამირული წყალში და კოლექტორის საშუალებით უკავშირდება ფილტრაციის ტუმბოს. ტუმბო წყალს უწყვეტი დინებით ფილტრავს. კონტეინერში განთავსებულია 2 ერთეული ასეთი ავზი.

ორივე ფილტრაციის ავზში უკურეცხვა/დრენირების ციკლი მოსალოდნელია 1–ჯერ 6 საათის განმავლობაში. შესაბამისად დღეში შესრულდება ჯამში 8 ციკლი. ყოველი უკურეცხვა წარმოქმნის 400 ლიტრ შლამიან წყალს, რაც შეადგენს 3200 ლ/დღ (საშუალოდ 134 ლ/სთ).

პირველი დაცლის შემდგომ შლამიანი წყალი ფილტრაციის ავზიდან ბრუნდება მარეგულირებელ ავზში. ხოლო მეორე დაცლის შემდგომ (იმდენად, რამდენადაც იქ მინიმალური შლამის შემცველობა იქნება დარჩენილი) ბრუნდება სარეაქციო ავზში.

**ნახაზი 8.11. ფილტრაციის ავზი ჭრილში**



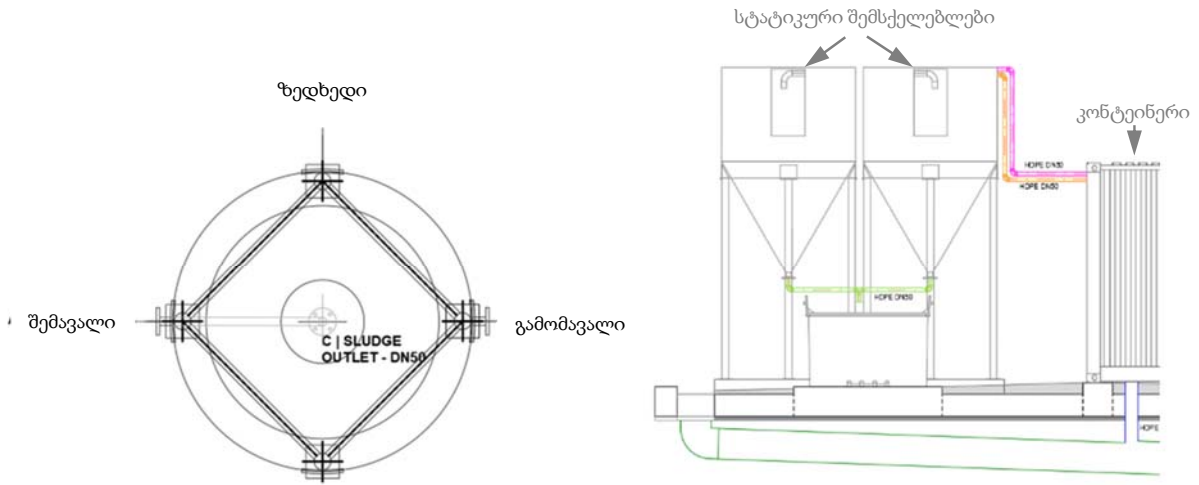
**8.1.6.4 შლამის სტატიკური შემსქელებელი (დეკანტატორი)**

კონტეინერებს გარეთ, ბეტონის საფუძველზე მოეწყობა ორი კონუსისებრი, თითოეული 6 მ<sup>3</sup> მოცულობის სტატიკური შლამის შემსქელებელი ავზი. შემსქელებლის ავზი დამზადებულია არმირებული ბოჭკოვანი პლასტმასისაგან (FRP). ჩარჩო და სადგამი დამზადებულია ლითონისაგან. სტატიკური შლამის შემსქელებელი ავზი (დეკანტატორი) უზრუნველყოფს წყლისგან შლამის (ლექის) გამოყოფას მაღალი გრავიტაციით. დეკანტატორის შემდეგ, შლამში წყლის შემცველობამ მინიმუმ 60% უნდა შეადგინოს.

შლამის დაწრეტვის დროს წარმოქმნილი წყალი დაბრუნდება სარეაქციო ავზში და ჩაერთვება ფილტრაციის პროცესს. 60%-85% წყლის შემცველობის მიღწევასა, შედარებით გამშრალი შლამი, კონუსის წვეროდან ჩაიტვირთება შესაბამის კონტეინერში / ან ავტომანქანაში და მოხდება მისი საბოლოო განთავსების ადგილისაკენ ტრანსპორტირება.



ნახაზი 8.12. შლამის სტატიკური შემსქელებელის სქემა



ნახაზი 8.13. შლამის სტატიკური შემსქელებელის ხედი



ცხრილი 8.2. გვაჩვენებს ზემოთ აღწერილ ტექნოლოგიურ დანადგარებში ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით თეორიულად მიღებული წყლის გაწმენდის ხარისხობრივ მიმდინარეობას.

ცხრილი 8.2. ტექნოლოგიურ დანადგარებში წყლის გაწმენდის ეფექტურობა

პარამეტრი	შემომავალი წყალი მგ/ლ	სარეაქციო ავზი		სალექარი ავზები		ფილტრაციის ავზი	გამავალი წყალი
		pH =10		pH =8.5		pH =6.5	
სპილენძი	38.6	96%	1.5	35%	1.0	95%	0.050
თუთია	192	98%	3.8	92%	0.3	95%	0.015

რკინა	10.07	96%	0.4	30%	0.3	95%	0.014
კადმიუმი	1.21	96%	0.0484	55%	0.0218	95%	0.0011
მანგანუმი	121	98%	2.4	85%	0.4	95%	0.018
შეწონილი	120	25%	90.0	98%	1.8	10%	1.620

როგორც ცხრილიდან ჩანს თეორიულად მიღებული გამავალი წყლის შემადგენლობა დაახლოებით ლაბორატორიაში მიღებული შედეგების ტოლია.

**8.1.7 ენერჯის მოხმარება**

N1 გამწმენდი დანადგარის აგრეგატების ელექტროენერჯის მოხმარება მოცემულია ქვემოთ, ცხრილ 8.3.-ში.

**ცხრილი 8.3. საანგარიშო ენერგომოხმარება**

აგრეგატი	სიმძლავრე	წყლის დებიტი	ხანგრძლივობა	ჯამური სიმძლავრე
ფილტრაციული ტუმბო	30 ვტს/მ <sup>3</sup>	10 მ <sup>3</sup> /სთ	23.5 სთ/დ	7.705 კვტს/დ
უკურეცხვის ტუმბო	100 ვტს/მ <sup>3</sup>	20 მ <sup>3</sup> /სთ	0.2 სთ/დ	0.400 კვტს/დ
სპრინკლერული ტუმბო	150 ვტს/მ <sup>3</sup>	40 მ <sup>3</sup> /სთ	0.1 სთ/დ	0.600 კვტს/დ
შემზერავის მემბრანა	300 ვტ		0.2 სთ/დ	0.600 კვტს/დ
ნელი მიქსერის ავზი	180 ვტ		24 სთ/დ	4.320 კვტს/დ
დოზატორი ტუმბოები	10 ვტ		24 სთ/დ	0.240 კვტს/დ
ლექის ტუმბო	200 ვტ		2 სთ/დ	0.400 კვტს/დ
კომპრესორი	300 ვტ		2 სთ/დ	0.600 კვტს/დ
სენსორები და ელექტროკარადა	100 ვტ		24 სთ/დ	2.400 კვტს/დ
<b>ჯამი</b>				<b>17.265 კვტს/დ</b>

გარდა ამისა ელექტროენერჯის მოხმარება განსაზღვრულია:

- შემომავალი და გამომავალი (საჭიროების შემთხვევაში) ტუმბოებისთვის;
- სარეაქციო ავზში შემზერისათვის;
- შლამის გაუწყლოვანებისათვის;
- კონტეინერებისა და მილების გათბობა/გაგრილებისათვის;

ყველა ზემოთ აღნიშნული დანადგარის ჯამური ენერგო მოხმარება დაახლოებით 10-15 კვტს/დღ-ს ტოლია. შესაბამისად გამწმენდი დანადგარისათვის საჭიროა დაახლოებით 30 კვტს/დღ ელექტრომომარაგება.

გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობის ეტაპზე ელექტროენერჯის მიწოდება მოხდება დიზელ-გენერატორის მეშვეობით, ხოლო ექსპლუატაციის ეტაპზე დანადგარი ჩართული იქნება სს „RMG Copper“-ის ელექტრომომარაგების ქსელში. ელექტროენერჯის საავარიო გათიშვის შემთხვევებისათვის უზანზე განთავსდება შესაბამისი სიმძლავრის (30 Kw) სარეზერვო დიზელ-გენერატორი.

**8.1.8 საჭირო ქიმიური რეაგენტების ჩამონათვალი და მოხმარება**

ქიმიური რეაგენტების დოზირებას აკონტროლებს ელექტრონული სენსორების სიტემა, რომელიც არეგულირებს სხვადასხვა კომპონენტების დოზირებას pH-ის სიდიდეების მიხედვით.

### **8.1.8.1 კაუსტიკური სოდა (NaOH)**

კაუსტიკური სოდა გამოიყენება pH სიდიდის ასაწევად. ლაბორატორიული ცდების საფუძველზე დადგინდა, რომ 250 მლ წყლის ნიმუშისათვის 1%-იანი NaOH-ის საჭირო რაოდენობამ შეადგინა 3.4 მლ, რაც ტოლია 0.136 გ/ლ. 240 მ<sup>3</sup>/დღ წარმადობის დანადგარისათვის კაუსტიკური სოდის რაოდენობა უტოლდება 32.64 კგ/დღ. NaOH-ის სიმკვრივე 1.526 კგ/ლ-ია 20°C ტემპერატურის პირობებში. ჩვენს შემთხვევაში, გამოყენებული NaOH-ის 50%-იანი ხსნარის პირობებში, მისი სიმკვრივე იქნება 0,763 კგ/ლ. შესაბამისად 32.64 კგ/დღ დოზირების შემთხვევაში ეს შეადგენს 32.64/0.763=42,78 ლ/დღ. აერაციასთან ერთად კაუსტიკური სოდის მოხმარების რაოდენობა მცირდება 16%-ით, რაც შეადგენს 35.93 ლ/დღ, ანუ 1000 ლიტრს თვეში.

### **8.1.8.2 მარილმჟავა (HCl)**

წყლის pH სიდიდის დასაწევად გამოიყენება 20w%-იანი მარილმჟავა. მარილმჟავის სრული მოხმარება წელიწადში შეადგენს 3000 ლიტრს.

### **8.1.8.3 მემბრანის რეცხვისათვის საჭირო მჟავა (C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>7</sub> და HCl)**

პერიოდულად საჭიროა კერამიკული მემბრანების ქიმიური რეცხვა, რაშიც გამოიყენება მარილმჟავა და ლიმონმჟავა. წელიწადში 20w%-იანი მარილმჟავის მოხმარება შეადგენს 50 ლიტრს, ხოლო ლიმონმჟავის – 200 კგ.

### **8.1.8.4 ნატრიუმის ჰიპოქლორიტი**

ნატრიუმის ჰიპოქლორიტი გამოიყენება კერამიკული ფილტრების მემბრანის გასარეცხად სხვადასხვა ბაქტერიების, წყალმცენარეების, ასევე ნავთობის ან ზეთისა და სხვა ორგანული წარმოშობის ნივთიერებების (მტვერი, ფოთლები, ნარეცხი წყალი და ა.შ.) შერევის და ფილტრზე დალექვის შემთხვევაში. ერთი გარეცხვისათვის საჭიროა დაახლოებით 1 ლიტრი 12w%-იანი ნატრიუმის ჰიპოქლორიტი. მოსალოდნელია დაახლოებით 12 გაწმენდა წელიწადში, შესაბამისად სულ წლიური ხარჯი შეადგენს 12 ლიტრ ნატრიუმის ჰიპოქლორიტის (12% თავისუფალი ქლორის შემცველობით).

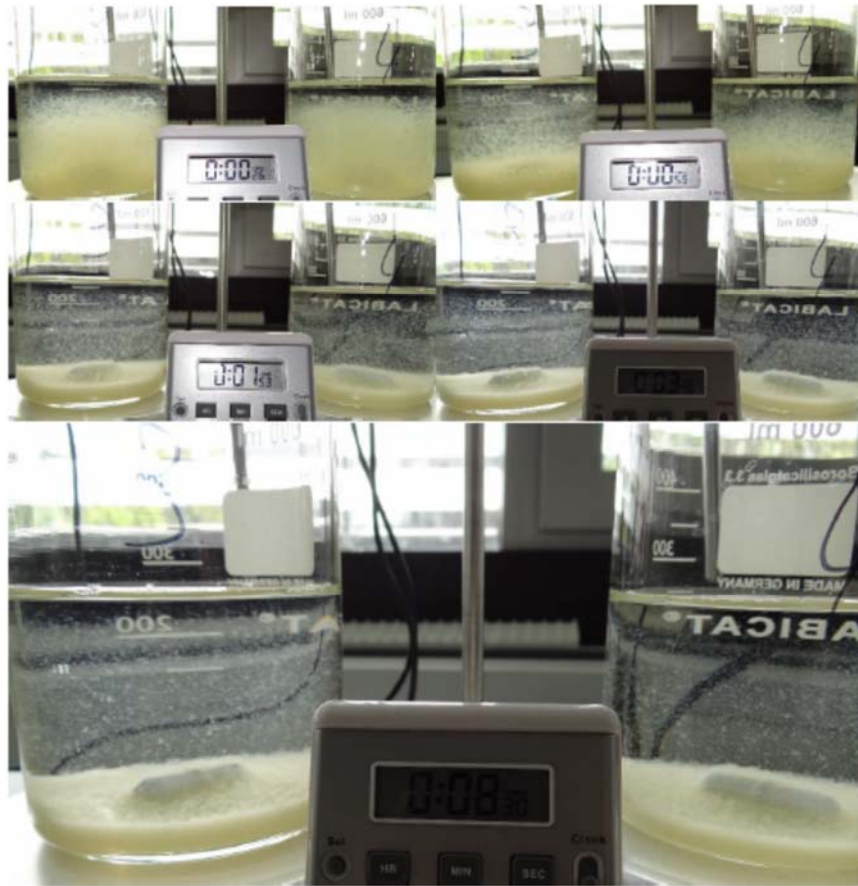
## **8.1.9 შლამის გაანგარიშება**

შლამის რაოდენობის გაანგარიშება დაფუძნებულია კასკადის წყლიდან აღებული წყლის ნიმუშის ლაბორატორიულ კვლევაზე, რომელიც ჩაატარა გერმანულმა კომპანია Cerafiltec-მა საარბრიუკენის უნივერსიტეტის ლაბორატორიაში.

ცდების საფუძველზე დადგინდა, რომ 10 წუთის განმავლობაში წყალში შეწონილი მეტალის „ფანტელების“ 80%-ის დაილექა, მაგრამ მცირე რაოდენობა მაინც დარჩა დასალექი. აქედან გამომდინარე საჭიროა განუწყვეტელი ფილტრაცია.

ცდა ჩატარდა 2 ლიტრ წყლის ნიმუშზე. ცდის შედეგად 24 საათის განმავლობაში დაილექა 50 მლ ლექი (შლამი), რაც ნიშნავს, რომ გამწმენდი ნაგებობიდან 10 მ<sup>3</sup>/სთ შემავალი წყლის პირობებში, დალექვის შედეგად მივიღებთ 250 ლ/სთ შლამს, რომელიც გადადის შლამის სტატიკურ შემსქელებელში. ქვემოთ, ნახაზ 8.14.-ზე ნაჩვენებია ცდის მიმდინარეობა.

**ნახაზი 8.14. დალექვაზე ლაბორატორიული ცდის მიმდინარეობა (სადაც pH = 10.4, სედიმენტაციის დროს ფოტოები 26 წამის, 1 წუთის, 2 წუთის, 3:45 წუთის, 8:30 წუთის შემდეგ).**



ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით (William R. Knocke and Roy T. Kelly) დალექვის საფეხურზე წარმოიქმნება წმინდა ლამი მყარი ნაწილაკების შემცველობით 3-5%-მდე. ამის შემდეგ მოხდება გამწმენდი დანადგარიდან მიღებული ლამის გაუწყლოვნება (შემსქელებლებში), საიდანაც საბოლოოდ მივიღებთ არამყარი კონსისტენციის შლამს წყლის 60-85% შემცველობით.

ქვემოთ, ცხრილ 8.4.-ში მოცემულია მე-2 სანაყაროს წყალში არსებული ყველა ლითონის ჰიდროქსიდის ლექის მშრალი მასის მონაცემები

**ცხრილი 8.4. ლითონის ჰიდროქსიდის ლექის მშრალი მასის კალკულაცია**

ლითონი	შემადგენლობა მგ/ლ	ზღვარი (მგ/ლ)	მოსალოდნელი მგ/ლ	ლით. ჰიდროქსიდის* მშრალი მასა (კგ/დ)
Cu	38.6	7.0	1.0	14.0
Zn	192.0	2.35	1.0	70.0
Fe	10.07	2.72	1.0	4.0
Cd	1.21	0.0145	0.01	< 1.0
Mn	121.0	1.451	1.0	47.0
Se	0.021	0.0145	0.01	<< 1.0
TSS	120.0	60.0	1.0	29.0
<b>ჯამი</b>				<b>165.0</b>

\* გამოითვლება 240 მ<sup>3</sup>/დ წყლის მუდმივ რაოდენობაზე.

60% წყლის შემცველობის პირობებში გამოდის, რომ 165 კგ/დ მშრალი მასა შეადგენს მთელი შლამის მოცულობის 40%-ს. შესაბამისად:



$$\text{სველი შლამი} = \frac{\text{მშრალი მასა}}{40\%} \times 100\%$$

ანუ შლამის სრული რაოდენობა იქნება

$$\frac{165}{40} \times 100 = 412.5 \text{ კგ/დღ}$$

ეს ნიშნავს, რომ წყლის რაოდენობა შლამში ტოლია  $412.5 - 165 = 247.5$  ლ/დღ.

წყალში არსებული მეტალის ჰიდროქსიდების სიმკვრივე (კგ/ლ) შემდეგია: Zn (3.11); Mn (3.26); Cu (3.37); Fe (3.4). შესაბამისად ჰიდროქსიდების საშუალო სიმკვრივე შეადგენს 3.2 კგ/ლ.

შეწონილი ნაწილაკების წონა (29.0 კგ/დღ. იხ. ცხრილი) არ შედის მეტალის ჰიდროქსიდების წონის გამოთვლებში, რადგან მას განსხვავებული სიმკვრივე გააჩნია.

აქედან გამომდინარე, მეტალის შლამის წონა შეადგენს  $165 \text{ კგ/დღ} - 29 \text{ კგ/დღ} = 136 \text{ კგ/დღ}$ .

მეტალის შლამის მოცულობა გამოითვლება ფორმულით:

$$\text{მოცულობა} = \frac{\text{წონა}}{\text{სიმკვრივე}} = \frac{136}{3.2} = 42.5 \text{ ლ}$$

შეწონილი ნაწილაკების სიმკვრივე უცნობია, თუმცა შესაძლებელია დაუშვათ, რომ ის მიახლოებით 1 კგ/ლ-ის ტოლია (სხვა შემთხვევაში ის დაილექებოდა). მაშინ 29 კგ/დღ წონის შეწონილი ნაწილაკების მოცულობა, 1 კგ/ლ სიმკვრივის გათვალისწინებით შეადგენს:

$$\frac{29}{1} = 29 \text{ ლ}$$

ჯამში გამწმენდი დანადგარიდან მიღებული შლამის გამოთვლითი მოცულობა ტოლია წყლის მოცულობა + მეტალის შლამის მოცულობა + შეწონილი ნაწილაკების მოცულობა, ანუ:

$$\text{შლამის მოცულობა} = 247.5 + 42.5 + 29 = 319 \text{ ლ/დღ}$$

შლამში უფრო მაღალი წყლის შემცველობის გათვალისწინებით იგივე გამოთვლები ჩატარდა წყლის 70% შემცველობისათვის, რაც გვამღევს:

$$\frac{165}{30} \times 100 = 550 \text{ კგ/დღ}$$

ამ შემთხვევაში წყლის საერთო რაოდენობა შლამში შეადგენს  $550 - 165 = 385$  ლ/დღ.

შესაბამისად 70% წყლის შემცველობის პირობებში შლამის საერთო მოცულობა ტოლია:

$$385 + 42.5 + 29 = 456.5 \text{ ლ/დღ}$$

დანადგარს გააჩნია საკმარისი სიმძლავრე, რომ უზრუნველყოს 40 ლ/სთ (960 ლ/დღ) შლამის გადადენა სალექარიდან შლამის შემსქელებელ ავზში.

ამგვარად სულ N1 წყლის ქიმიური გამწმენდი დანადგარის შემსქელებლიდან მოსალოდნელია 456.5 ლ/დღ შლამის წარმოქმნა, რომელიც საჭიროებს მართვას.

### 8.1.10 შლამის მართვა

როგორც ზემოთ ავღნიშნეთ N1 გამწმენდი ნაგებობიდან წარმოქმნილი შლამი გადადის ბეტონის საფუძველზე განთავსებულ, ორ ერთეულ (თითოეული 6 მ<sup>3</sup> მოცულობის) შლამის სტატიკურ შემსქელებელ კონუსისებურ ავზში (დეკანტატორებში), სადაც გაუწყლოვნების შემდგომ მივიღებთ საშუალოდ 70% წყლის შემცველობის შლამს.

ტერიტორიაზე ასევე განთავსდება შლამის სარეზერვო მოცულობა, სადაც საჭიროების შემთხვევაში შესაძლებელი იქნება დამატებით 10 მ<sup>3</sup> შლამის განთავსება.

ზემოთ, შლამის გაანგარიშების თავში მოცემული რაოდენობის მიხედვით N1 გამწმენდ ნაგებობაში ყოველდღიურად წარმოიქმნება დაახლოებით 456.5 ლ შლამი რაც შეადგენს დაახლოებით 0.5 მ<sup>3</sup> -ს.

შესაბამისად შლამის სტატიკური შემსქელებლების მთლიანად გავსება ნავარაუდევია (12 ÷ 0.5) 24 დღეში, ანუ ერთი ავზი გაივსება დაახლოებით 12 დღეში. ყოველი ავზის გავსების შემდეგ შლამის ტუმბოს საშუალებით მოხდება შლამის გადატვირთვა სპეციალიზირებულ ავტოცისტერნაში და მისი გადაზიდვა საბოლოო განთავსების ადგილამდე.

იმდენად, რამდენადაც შლამი შეიცავს მძიმე მეტალების საკმაო რაოდენობას (29 კგ/დღ), კომპანია მას განიხილავს როგორც სამთო ნარჩენს და განსაზღვრული აქვს მისი დროებითი განთავსება შესაბამის ადგილას, მომავალში მისგან მეტალების ამოკრეფის პერსპექტივით. ასეთ ადგილს წარმოადგენს სს „RMG Copper“-ის სპილენძ-პირიტის კუდსაცავი, რომელშიც განთავსებულია დაახლოებით 50 მლნ მ<sup>3</sup> სამთო ნარჩენი რომელსაც დაახლოებით იგივე შემადგენლობა გააჩნია როგორც ქიმიური გამწმენდი ნაგებობიდან მიღებულ შლამს. აღნიშნული კუდსაცავი წარმოადგენს ჰიდროტექნიკურ ნაგებობას, რომელში განთავსებული გადამუშავებული მადნის კუდები მომავალში შესაძლოა დაექვემდებაროს გადამუშავებას და მისგან შესაძლებელია მიღებული იქნას საბოლოო პროდუქტი.

შესაბამისად სს „RMG Copper“-ის ფუჭი ქანების მე-2 სანაყაროებიდან დრენირებული დაბინძურებული წყლების გამწმენდი ნაგებობიდან მიღებული შლამის საბოლოო განთავსების ადგილად განსაზღვრულია სს RMG Copper-ის სპილენძ-პირიტის კუდსაცავი.

## 8.2 გამწმენდი ნაგებობა N2 (მე-4 სანაყარო)

### 8.2.1 ზოგადი დახასიათება

როგორც ზემოთ ავლინებით, გამწმენდი ნაგებობა N2 მოეწყობა მე-4 სანაყაროს ძირში, წყალშემკრები მარეგულირებელი ავზების ფარგლებში შერჩეულ მოედანზე.

მოედნის მდებარეობის თავისებურებიდან გამომდინარე, იმდენად, რამდენადაც იგი განლაგებულია წყალშემკრები ინფრასტრუქტურით განაშენიანებულ ტერიტორიაზე, კონკრეტულად მოედნის შემოღობვის აუცილებლობა არ დგას, რადგანაც მთელი ტერიტორია შემოიღობება მავრთულის ღობით. ასევე არ არსებობს ზედაპირული წყლების თავიდან აცილების აუცილებლობა, რადგან მთლიანად ტერიტორიის პერიმეტრი შემოსაზღვრულია წყალამრიდი სადრენაჟე არხით. გამწმენდი ნაგებობის საწყისი საპროექტო მონაცემები მოცემულია ცხრილში.

**ცხრილი 8.5. საწყისი მონაცემები პროექტირებისათვის**

N	პარამეტრის დასახელება	განზ. ერთ.	რაოდენობა
1	სამუშაო დროის ბალანსი:		
	სამუშაო დღეების რაოდენობა წელ.	დღე	365
	სამუშაო ცვლების რაოდენობა დღ.	ცვლა	2
	სამუშაო ცვლის ხანგრძლივობა	სთ	12
2	სამუშაო საათების რაოდენობა:		
	დღელამეში (მაქსიმალური დატვირთვის შემთხვევაში)	სთ	24
	წელიწადში (მაქსიმალური დატვირთვის შემთხვევაში)	სთ	8760
3	ნაგებობის წარმადობა	მ <sup>3</sup> /სთ	8
4	გამწმენდილი წყლის რაოდენობა	მ <sup>3</sup>	70080
5	მარეგულირებელი ავზის მოცულობა	მ <sup>3</sup>	9000
6	ენერჯის მოხმარება	კვტ.სთ	35

თვით N2 გამწმენდი ნაგებობა წარმოადგენს N1 გამწმენდის მსგავს სტრუქტურას. იგი წარმოდგენილი იქნება შესაბამისი დრენაჟით აღჭურვილ ბეტონის ფილაზე ერთმანეთის პარალელურად განთავსებულ 2 ერთეულ 40'-იან კონტეინერის ტიპის ნაგებობით. ამავე ფილაზე, კონტეინერების მიმდებარედ განთავსებული იქნება 1 ერთეული ≈30 მ<sup>3</sup> მოცულობის კირის სილოსი და სუფთა წყლის ავზი კირის რძის დამზადებისა და სხვა საჭიროებებისათვის. ამავე ბეტონის საფუძველზე განთავსდება სარეზერვო დიზელის გენერატორი.

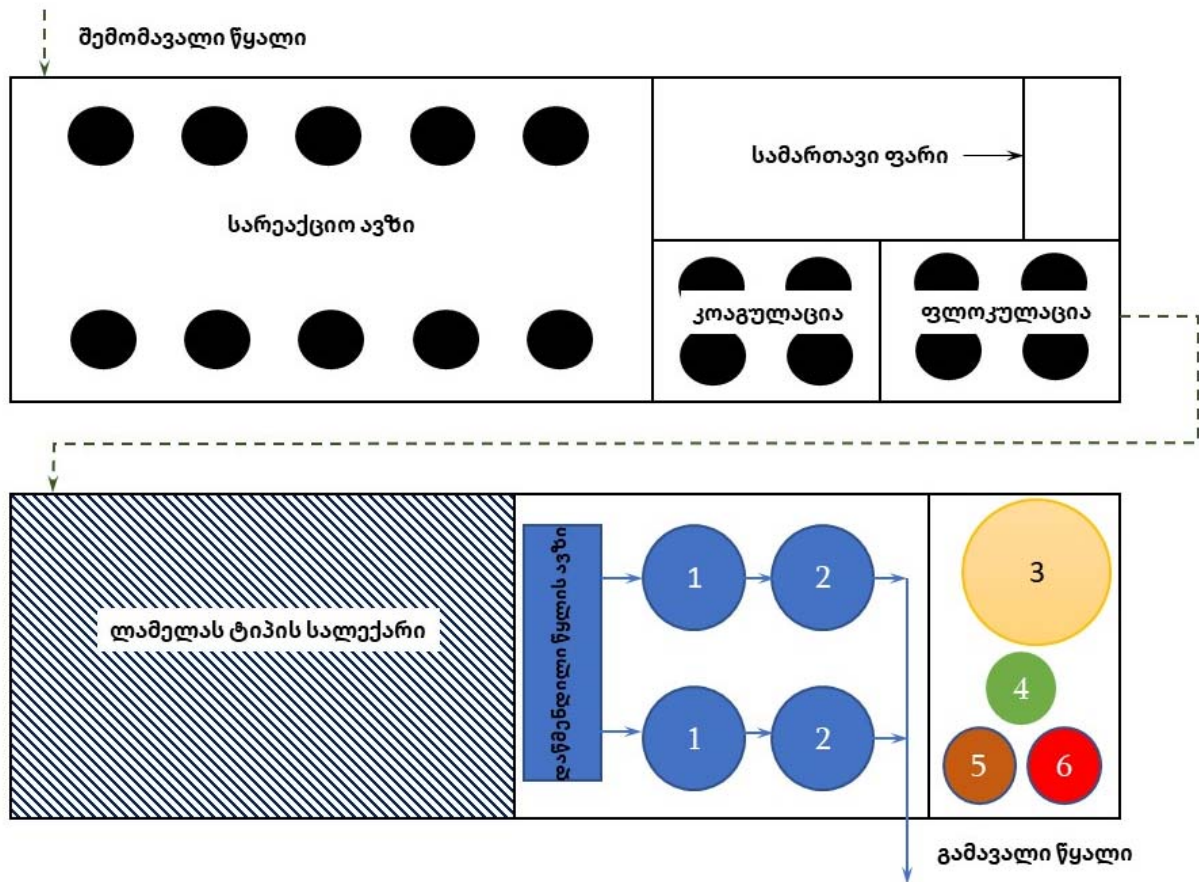
ნაგებობის შემადგენელი კონტეინერები ისე განთავსდება გამოყოფილ ტერიტორიაზე, რომ

უზრუნველყოფილი იქნას მათ შორის 1 მ დაცილება და მათთან ა/მანქანით ან/და დამტვირთველით თავისუფალი მიდგომა. კონტეინერები აღჭურვილი იქნება კარებებით, რათა უზრუნველყოფილი იქნას კონტეინერებში მოთავსებულ დანადგარებთან თავისუფალი წვდომა. ისინი ერთმანეთთან დაკავშირებული იქნება შესაბამისი მილგაყვანილობით.

პირველ კონტეინერში მოთავსებული იქნება სარეაქციო, კოაგულაციისა და ფლოკულაციის ავზები. აქ მოხდება წყლის მიღება და კირის რძის შერევა. აქვე განთავსდება სამართავი ფარი სენსორული ეკრანით (მონიტორით), საიდანაც იმართება მთელი გამწმენდი ნაგებობის მუშაობის რეჟიმი.

მეორე კონტეინერში განთავსებული იქნება „ლამელას“ ტიპის სალექარი ავზი, სადაც მოხდება დალექვა და სუფთა წყლისა და შლამის გამოცალკეება, დაწმენდილი წყლის რეზერვუარი და 2-2 ერთეული ქვიშისა და აქტივირებული ნახშირის ფილტრები, აქვე განთავსდება კირის რძის შესაზავებელი ავზი.

**ნახაზი 8.15. კონტეინერებში დანადგარების განლაგების პრინციპული სქემა**



- 1 - ქვიშის ფილტრი
- 2 - აქტივირებული ნახშირის ფილტრი
- 3 - კირის რძის შერევი ავზი
- 4, 5, 6, - ქიმიური ნივთიერებების ავზები ტაუმბოებით

„ლამელას“ ტიპის სალექარი ავზიდან შლამი სპეციალური ტუმბოს საშუალებით გადაიტუმბება შლამის დროებით სალექარ ავზებში.

მეორე კონტეინერში ასევე განთავსებული იქნება მადოზირებელი ტუმბოები, და ქიმიური რეაგენტების საწყობი.

**8.2.2 წყლის მიღება**

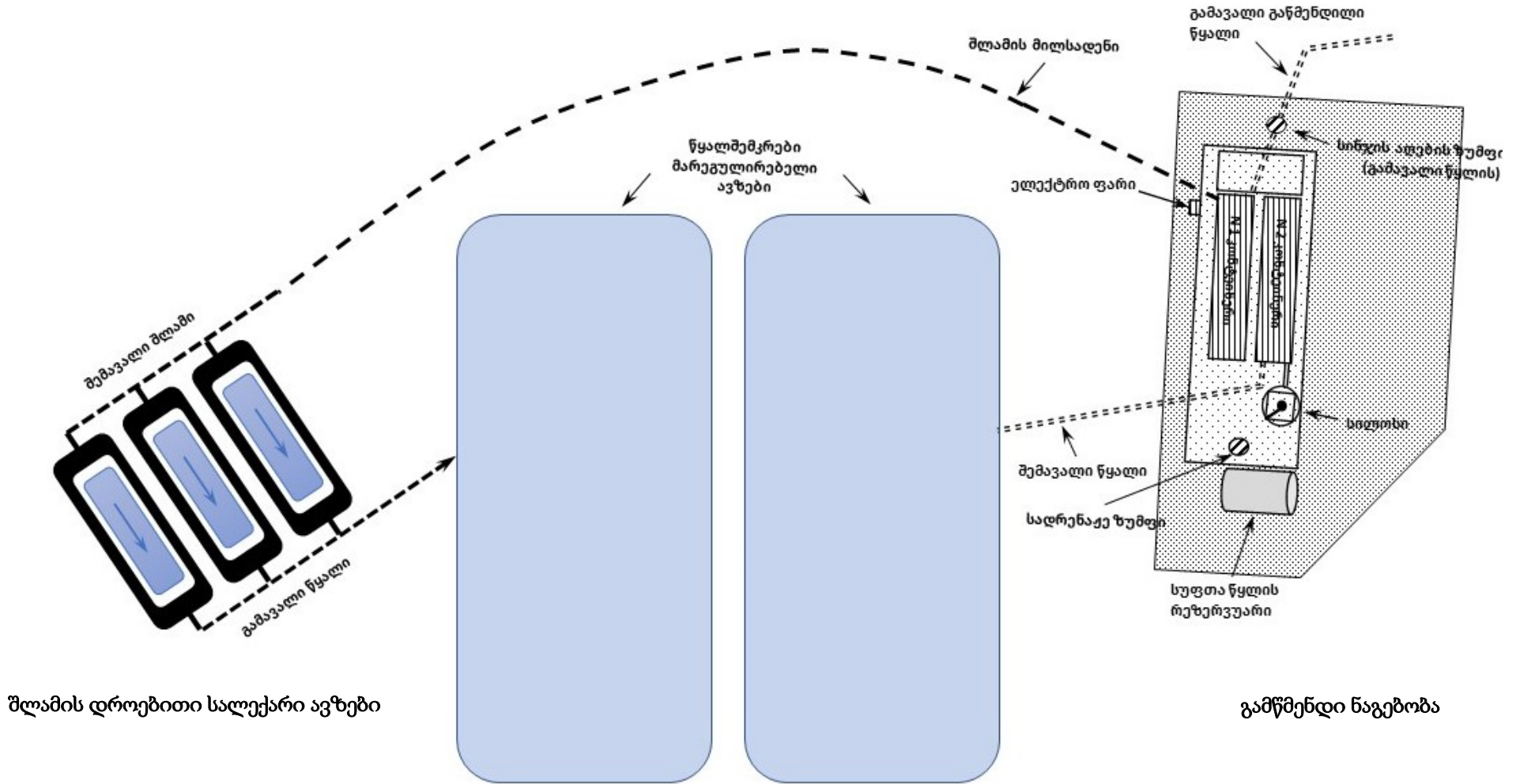
წყლის მიღება გამწმენდი ნაგებობაში მოხდება მე-2 სანაყაროს წყლის გამწმენდი ნაგებობის

მსგავსად, წყალშემკრები ავზიდან, სპეციალური, მჟავა და ყინვამედეგი ტუმბოსა და პოლიეთილენის მილის საშუალებით. ტუმბო შეირჩევა ისე, რომ უზრუნველყოს 9 მ<sup>3</sup>/სთ წყლის გადაქაჩვა ნაგებობაში მილებში წნევის დაკარგვის გათვალისწინებით. პროექტით გათვალისწინებულია FLYGT 2600 series ტიპის ან მისი ანალოგიური ტუმბო, რომელიც მთლიანად უჟანგავი ფოლადისგან იქნება დამზადებული.

ტუმბოში შემავალი მილი ნაგებობაში შეტივტივებული საგნების, ფოთლებისა და სხვა ნაგვის მოხვედრის გამორიცხვის მიზნით, დაცული იქნება შესაბამისი 1 მმ-იანი ფილტრით. ავზში დამონტაჟდება დონის მზომი სენსორი, წყალმცირობის შემთხვევაში ტუმბოს „უქმე“ მუშობისაგან დასაცავად. ნაგებობაში შემავალი მილი აღჭურვილი იქნება უკუსარქველით. გამწმენდი ნაგებობიდან კასკადამდე ასევე მოთავსებული იქნება სადრენაჟო მილი.



ნახაზი 8.16. N2 გამწმენდი ნაგებობის გენერალური გეგმა



### 8.2.3 ქიმიური გამწმენდი ნაგებობა N2-ის მუშაობის სქემა

ფუჭი ქანების მე-4 სანაყაროს დრენირებული წყლები წარმოიქმნება მძიმე მეტალების სულფიდური მინერალების ჟანგვის ხარჯზე. დაჟანგვის პროცესების განვითარება მიმდინარეობს თიონური ბაქტერიების, აგრეთვე სხვადასხვა სულფიდური მინერალების კონცენტრაციის ზონებში ადრული ელექტროქიმიური პროცესების ზემოქმედებით, ჰაერის ჟანგბადისა და წყლის მონაწილეობით.

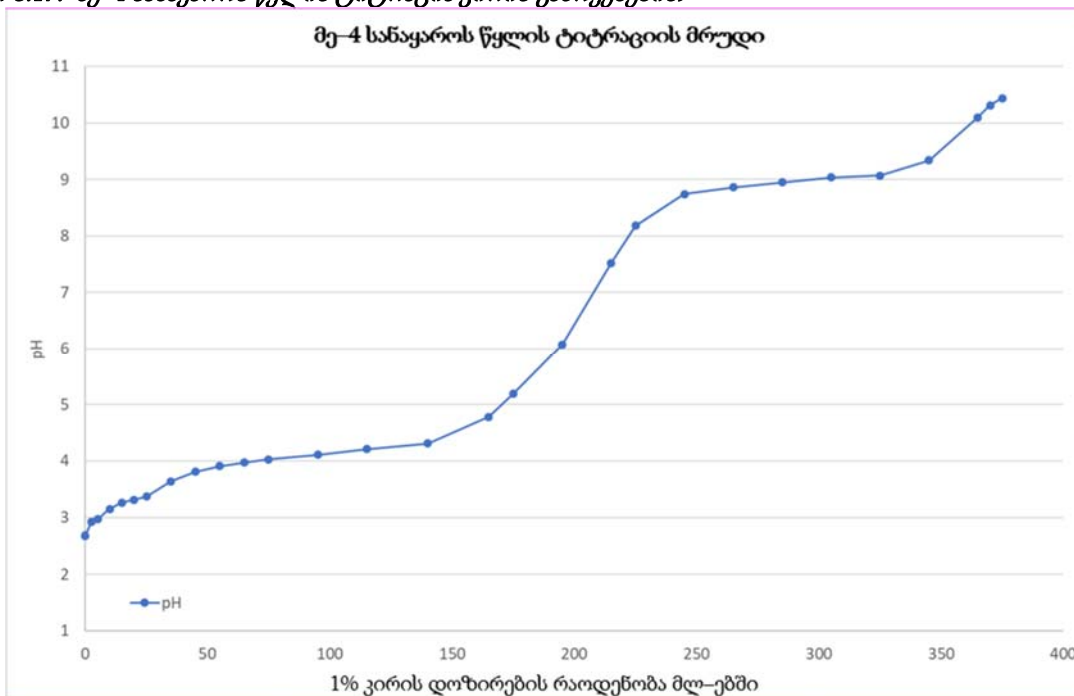
ჟანგვის პროდუქტები წარმოდგენილი იქნებიან სპილენძის, თუთიის, რკინის, მანგანუმის, სელენის, ტყვიის, კადმიუმის, სულფატებით და სტექეომეტრულ თანშეფარდებით ჭარბი გოგირდის ჟანგვით მიღებული გოგირდმჟავით. დრენაჟის წყლებში მოსალოდნელია ყველა ზემოთ აღნიშნულის არსებობა მეტ-ნაკლები კონცენტრაციით და pH სიდიდით 2.5-4-ის ფარგლებში. ამ წყლების ჩაშვება წყლის ბუნებრივ ობიექტებში, განეიტრალება-გაწმენდის გარეშე დაუშვებელია ამიტომ საწარმოს მიერ დაგეგმილია წყლების გაწმენდა-განეიტრალების განხორციელება.

ქიმიური გამწმენდი ნაგებობის მუშაობის ტექნოლოგიური სქემა დაახლოებით იგივეა რაც სანიაღვრე-სადრენაჟო კასკადში დაგროვილი წყლების გაწმენდის შემთხვევაში (გამწმენდი N1), თუმცა ამ დროს, არსებულ წყალზე ჩატარებულმა კვლევებმა გვაჩვენა, რომ ამ შემთხვევაში ადგილი აქვს დიდი რაოდენობით  $CaSO_4$ -ს (თაბაშირი) დალექვას.

მე-4 სანაყაროს წყლის გაწმენდის უმთავრესი გამოწვევა სულფატების მაღალი კონცენტრაციაა ( $\approx 18800$  მგ/ლ), მის მოსაშორებლად საარბრიუკენის უნივერსიტეტის სამეცნიერო ლაბორატორიაში ჩატარდა რამდენიმე ცდა. ცდების საფუძველზე დადგინდა, რომ დიდი რაოდენობით წარმოქმნილი შლამის გამო Cerafiltec-ის კერამიკულ მემბრანიანი ფილტრი ვერ შეასრულებს სრულყოფილ ფილტრაციას და იგი უმოქმედო იქნება.

ამიტომ გადაწყდა, რომ ამ შემთხვევაში ყველაზე მიზანშეწონილია ნეიტრალიზაცია ჩატარდეს კირის რძის ( $Ca(OH)_2$ ) საშუალებით. ამ დროს კალციუმი რეაქციაში შედის სულფატებთან და წარმოქმნის დიდი რაოდენობით  $CaSO_4$ -ს (თაბაშირს), რომელიც დიდი რაოდენობით დაილექება. სულფატების დიდი რაოდენობის გამო საჭიროა ასევე დიდი რაოდენობით კირის გამოყენება. ამავ დროს, მოიმატებს pH სიდიდეც, რადგანაც  $H^+$  იონები რეაქციაში შედის  $OH^-$  იონებთან და წარმოიქმნება წყალი. ნახაზი 8.17. გვიჩვენებს მე-4 სანაყაროს წყლის ტიტრაციის მრუდს 1w% კირის რძის გამოყენებით.

ნახაზი 8.17. მე-4 სანაყაროს წყლის ტიტრაცია კირის გამოყენებით



ტიტრაცია განხორციელდა მე-4 სანაყაროდან დრენირებულ 250 მლ მოცულობის წყალზე 1% კირის რძის საშუალებით. NI გამწმენდის წყლისაგან განსხვავებით pH სიდიდის 10.4-მდე გაზრდას დასჭირდა 375 მლ კირის რძე ნაცვლად 5 მლ-ისა. შესაბამისად CaO-ს მშრალი მასა შეადგენს 15 კგ/მ<sup>3</sup>. რადგან ნაგებობის წარმადობა 8 მ<sup>3</sup>/სთ-ია, კირის ხარჯი შესაბამისად შეადგენს 120 კგ/სთ და 2880 კგ/დღ.

ნახაზ 8.18-ზე ვხედავთ დაუმუშავებელ წყალს მე-4 სანაყაროდან, რომელიც მუქი მოწითალო-მოყავისფროა. კირით დამუშავების შემდეგ წყალი ნაღებისებრ კონსისტენციას იღებს, ხოლო მისი სიბლანტე გაცილებით აღემატება წყლის სიბლანტეს.

**ნახაზი 8.18. დაუმუშავებელი წყალი (მარცხნივ) და კირის სწრაფი შერევის და 30 წთ ნელი მორევის შემდეგ**



სედიმენტაცია ძალიან ნელი ტემპით მიმდინარეობს. ქვემოთ, ნახაზიდან (8.19.) ჩანს, რომ 10 წუთის შემდეგ თითქმის არაფერი დალექილა; 45 წუთის შემდეგ სეპარაცია გვიჩვენებს 30 მლ გამჭვირვალე წყალს და 220 მლ ლექს; 14 საათის შემდეგაც კი მხოლოდ 105 მლ-ია გამჭვირვალე, ხოლო 145 მლ - ლექი.

**ნახაზი 8.19. 250 მლ წყლის სედიმენტაცია 10, 20, 45 წუთის და 14 სთ -ის შემდეგ.**





ლაბორატორიაში, ლექის გაუწყლოვანების მიზნით ჩატარდა რამდენიმე ცდა, ვაკუუმის, ლენტური ფილტრის, 100  $\mu\text{m}$  ზომის საცრისა და დეკანტატორის საშუალებით, მაგრამ ვერცერთმა მათგანმა ვერ მოგვცა წყლის მაქსიმალური მოშორების შედეგი. ამიტომ ყველაზე მიზანშეწონილად ჩაითვალა შლამის სპეციალურ დროებით სალექარ ავზებში დაწრეტა და შემდგომ მისი მართვა.

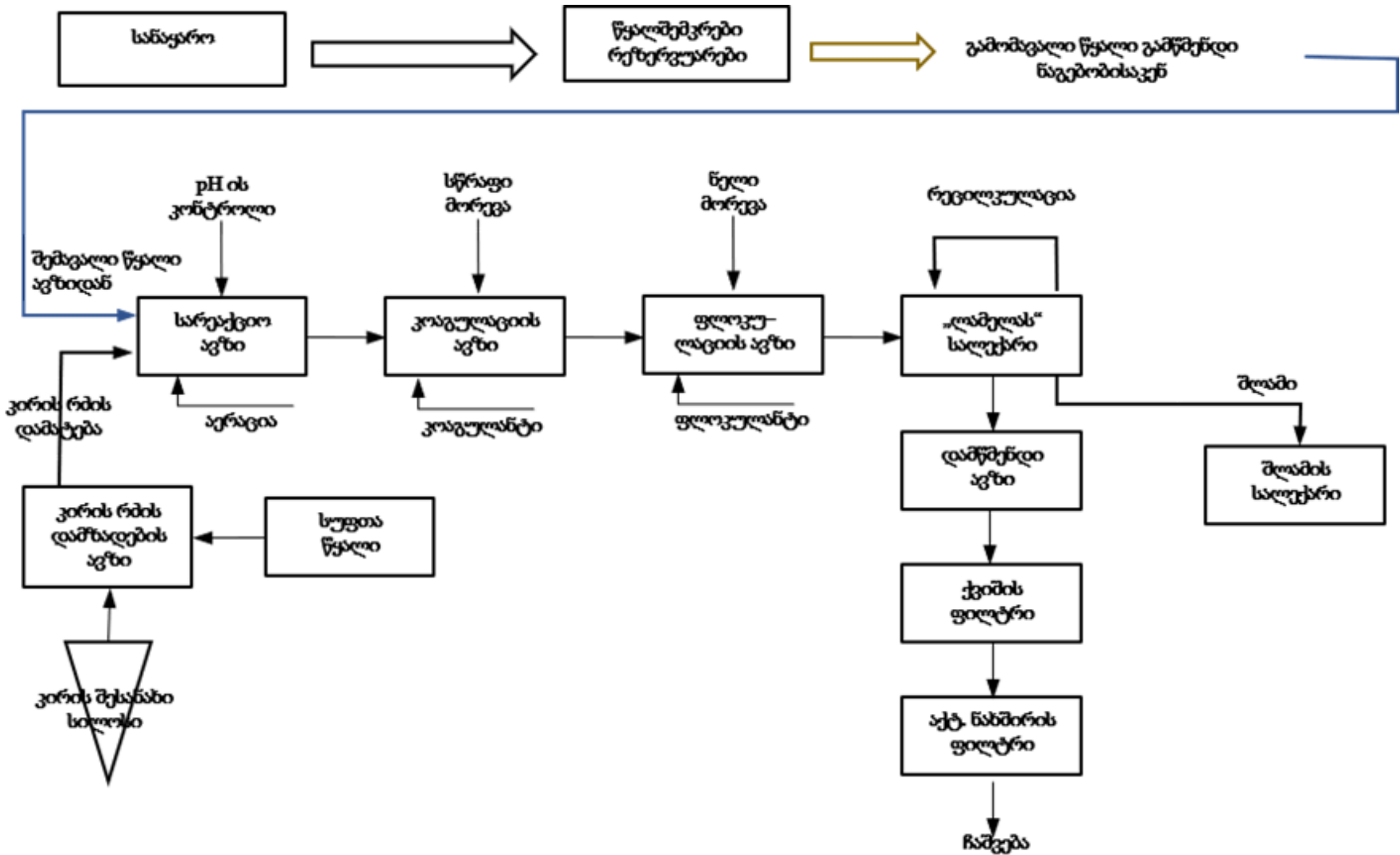
**ნახაზი 8.20. ლექი გრავიტაციული ფილტრაციის, ვაკუუმური გაუწყლოვანების და ჰაერზე გაშრობის შემდეგ**



ქვემოთ, ნახ. 8.21.-ზე მოცემულია N2 წყლის ქიმიური გამწმენდი ნაგებობის მუშაობის პროცესის პრინციპული დიაგრამა.



ნახაზი 8.21. მე-4 სანაყაროს ნეიტრალიზაციის პროცესის პრინციპული დიაგრამა



#### 8.2.4 ტექნოლოგიური პროცესის აღწერა

როგორც ზემოთ ავლინებთ, მე-4 სანაყაროს წყალში სულფატებისა და მძიმე ლითონების განცალკევებისათვის აუცილებელია pH სიდიდის გაზრდა, რომელიც კირის რძის საშუალებით განხორციელდება.

პროცესის პირველი ეტაპი მოიცავს pH სიდიდის გაზრდას. ამისათვის გამოყენებული იქნება კირის რძე. ფხვიერი კირი (CaO) განთავსდება ადგილზე დამონტაჟებულ სილოსში, რომელიც გათვლილი იქნება დღეში 3 ტონა მოხმარებაზე. შემდეგ სპეციალური დოზატორისა და მილგაყვანილობის საშუალებით კირი გადავა ავზში, სადაც სუფთა წლის დამატებით დამზადდება კირის რძე (კალციუმის ჰიდროქსიდი). ყველა ზემოაღნიშნული მოწყობილობა განთავსდება ბეტონის საფუძველზე.

სანაყაროს დაბინძურებული წყლისა და კირის რძის ინტენსიური შერევა ხდება სარეაქციო ავზში, რასაც ემატება ინტენსიური აერაცია ავზის ძირიდან, რაც გამორიცხავს დალექვას და უზრუნველყოფს ავზში სუსპენზიის ერთგვაროვან განაწილებას. ამ დროს იზომება pH სიდიდე. კირის რძის საჭირო ოდენობა მიეწოდება დოზატორი ტუმბოს საშუალებით. კირის რძეს აგლომერაციის ეფექტი აქვს, რომელიც უზრუნველყოფს პირველადი „ფიფქების“ წარმოშობას და pH მუდმივი სიდიდის შენარჩუნებას. pH მაქსიმალური სიდიდეა 10.4, თუმცა სედიმენტაციის დაწყებისათვის შესაძლოა 9.0-ც საკმარისი აღმოჩნდეს. ამ შემთხვევაში შესაძლებელია კირის რაოდენობის დაზოგვა 30%-ით, რაც თავისთავად გამოიწვევს შლამის რაოდენობის შემცირებას დაახლოებით 30%-ით.

ამის შემდეგ წყლის სუსპენზია გადადის კოაგულაციის ავზში, სადაც მას დოზატორი ტუმბოს საშუალებით დაემატება საჭირო რაოდენობის კოაგულანტი, ალუმინის სულფატი, რაც გამოიწვევს pH სიდიდის 8 – 8.5-მდე დაწევას. სწრაფი მიქსერის საშუალებით მოხდება სუსპენზიის მორევა. შემდეგ სუსპენზია გადადის ფლოკულაციის ავზში, სადაც დოზატორი ტუმბოს საშუალებით დაემატება საჭირო რაოდენობის ფლოკულანტი. პეციალური მიქსერის საშუალებით განხორციელდება სუსპენზიის ნელი მორევა, რომლის დროსაც წარმოიქმნება შესაბამისი წონის (სიბლანტის) მასა.

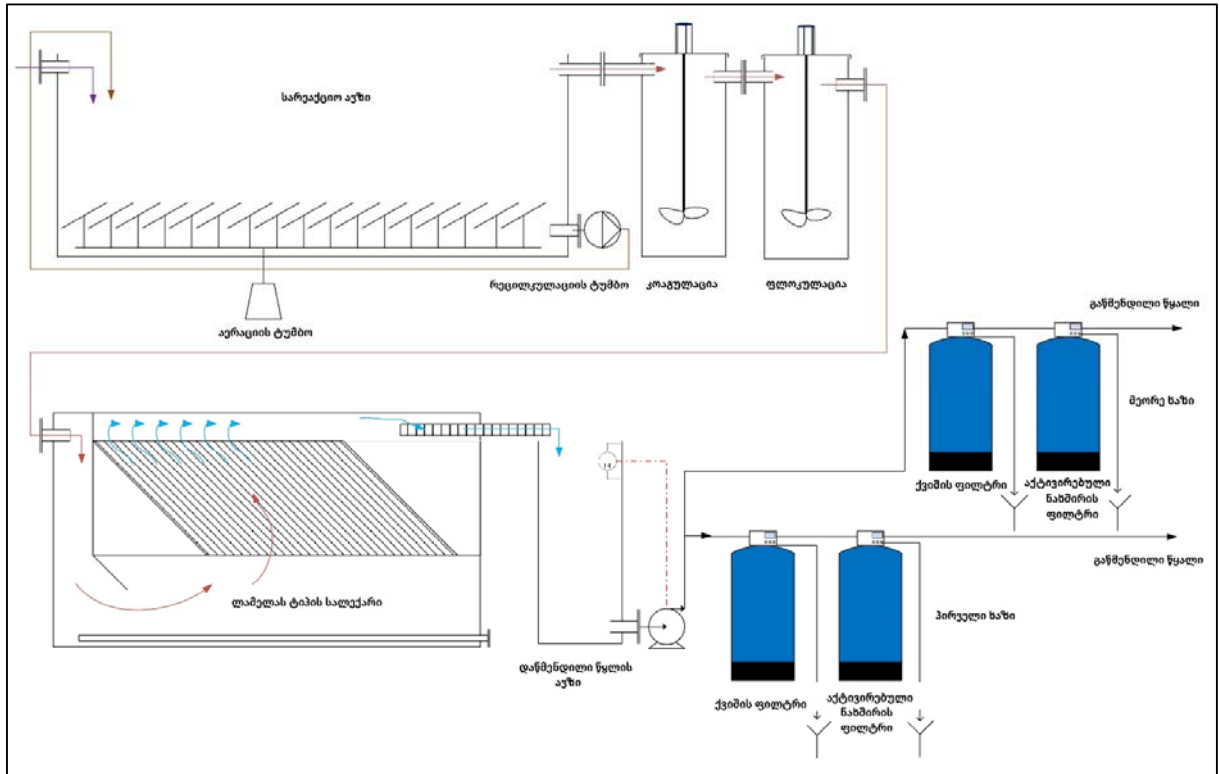
ფლოკულაციის ავზიდან მიღებული მასა გადაიტუმბება სპეციალურ სალექარ, (ე.წ. „ლამელა„) ავზში, სადაც მოხდება შლამის და წყლის განცალკევება. „ლამელას“ სალექარი, მასში მოთავსებული ფირფიტების საშუალებით სპეციფიური ფართობის გაზრდის ხარჯზე, უზრუნველყოფს დალექვის დროის დაახლოებით 3-ჯერ შემცირებას. შლამი, რომელიც ჯერ კიდევ 95%-მდე წყალს შეიცავს, „ლამელას„ ტიპის სალექარი ავზიდან შესაბამისი შლამის ტუმბოს საშუალებით გადაიტუმბება სპეციალურად მოწყობილ შლამის დროებით სალექარ ავზებში, რომლებიც მოეწყობა კონტეინერების გარეთ.

ავტომატური ტუმბო, სალექარი ავზის შესაბამისი სექციიდან გადატუმბავს დაწმენდილ წყალს შესაბამის ავზში, სადაც მას pH სიდიდის 6.5 – 7.5-მდე დასაწევად დოზატორი ტუმბოს საშუალებით დაემატება მჟავა და მილის საშუალებით გადაედინება 2 ერთეულ ქვიშის ფილტრებში. ქვიშის ფილტრში გასვლამდე წყალი გაივლის 100 µm სიდიდის უჟანგავი ფოლადის ბადეს, რომელიც ავტომატურ რეჟიმში ირეცხება გარკვეული პერიოდულობით. დანადგარი ასევე აღჭურვილია ქვიშის ფილტრის ავტომატური რეცხვის სისტემით.

შემდეგ წყალი გადადის 2 ერთეულ აქტივირებული ნახშირის ფილტრში სადაც მოხდება მეტალის ნაწილაკების საბოლოო მოშორება.

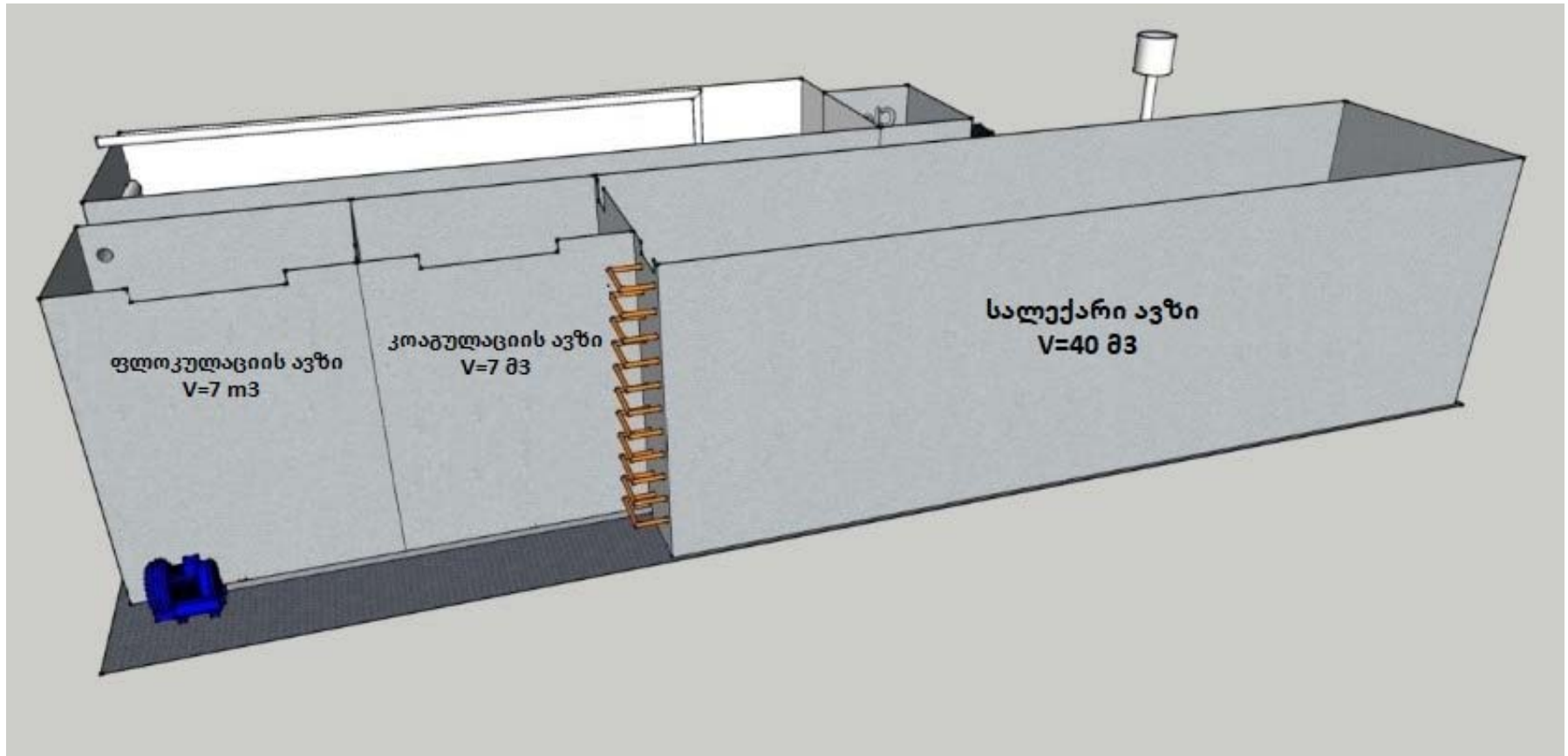
ბოლოს, უკვე გაწმენდილი წყალი გადავა ჩაშვების წერტილისაკენ.

ნახაზი 8.22. N2 გამწმენდი დანადგარის მოწყობის სქემა



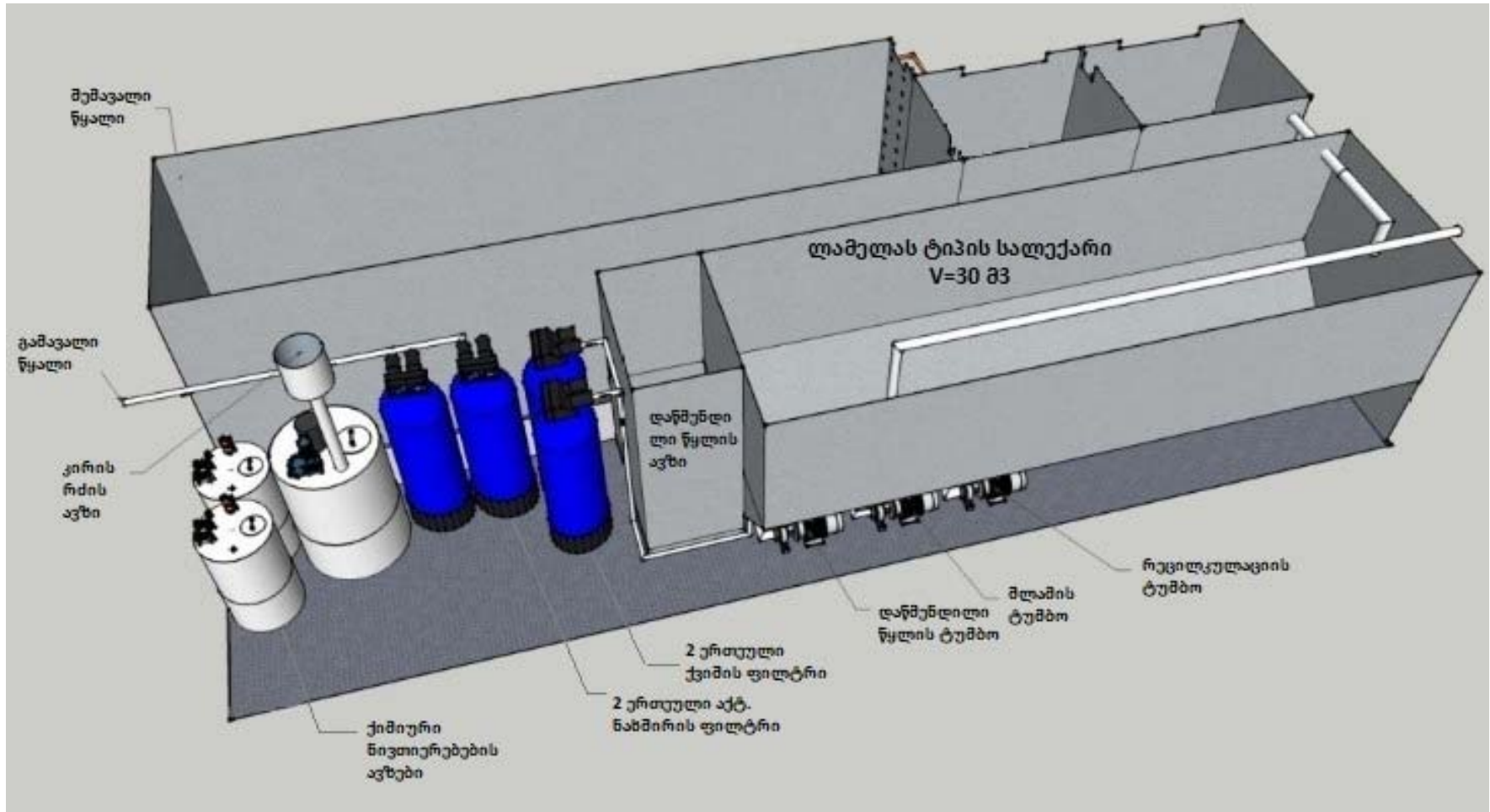
ქვემოთ ნახაზებზე მოყვანილია N2 გამწმენდი ნაგებობის კონტეინერებში ძირითადი ტექნოლოგიური დანადგარის მოწყობის სქემა.

ნახაზი 8.23. N2 გამწმენდი ნაგებობის კონტეინერებში ძირითადი ტექნოლოგიური დანადგარის მოწყობის სქემა





ნახაზი 8.23. N2 გამწმენდი ნაგებობის კონტეინერებში ძირითადი ტექნოლოგიური დანადგარის მოწყობის სქემა (გაგრძელება)

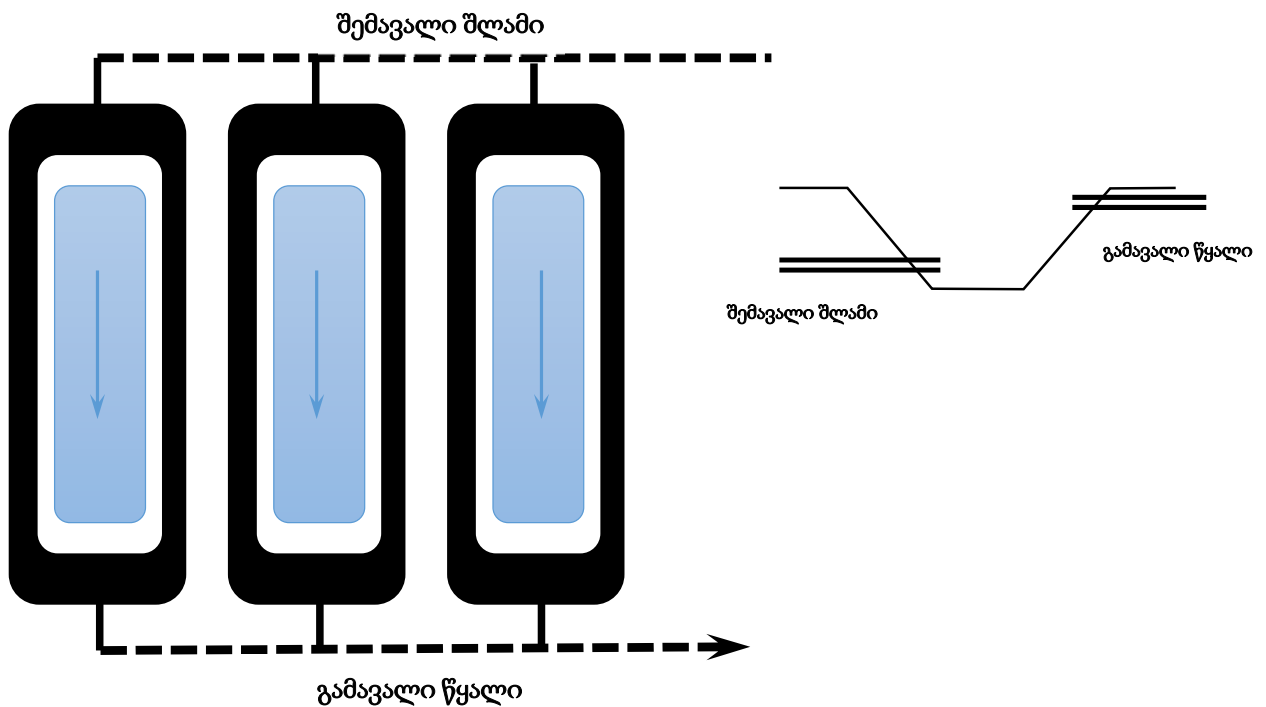


**8.2.4.1 შლამის დროებითი სალექარი ავზები**

გამწმენდი ნაგებობის მახლობლად, დასავლეთით მდებარე წყალშემკრები მარეგულირებელი ავზის მიმდებარედ, ნაგებობიდან დაახლოებით 100 მეტრ მანძილზე მოეწყობა 3 ერთეული, თითოეული 500 მ<sup>3</sup> მოცულობის, შლამის დროებითი სალექარი ავზი, რომლებიც უზრუნველყოფენ დანადგარიდან გამოსული შლამის დროებით განთავსებას, მის გაუწყლოვნებას და დაწრეტილი წყლის უკან, მარეგულირებელ ავზში გადაქაჩვას.

გამწმენდი ნაგებობიდან გამომავალ შლამში წყლის მოსალოდნელი შემცველობა დაახლოებით 90-95%-ის ტოლია. დაწრეტვის შემდგომ შლამში წყლის შემცველობა 60-80%-ის ფარგლებში იქნება მოსალოდნელი, რაც საშუალებას იძლევა შლამის ტუმბოს საშუალებით მოხდეს მისი ამოტუმბვა სპეციალიზირებულ ა/მანქანაში ტრანსპორტირებისათვის.

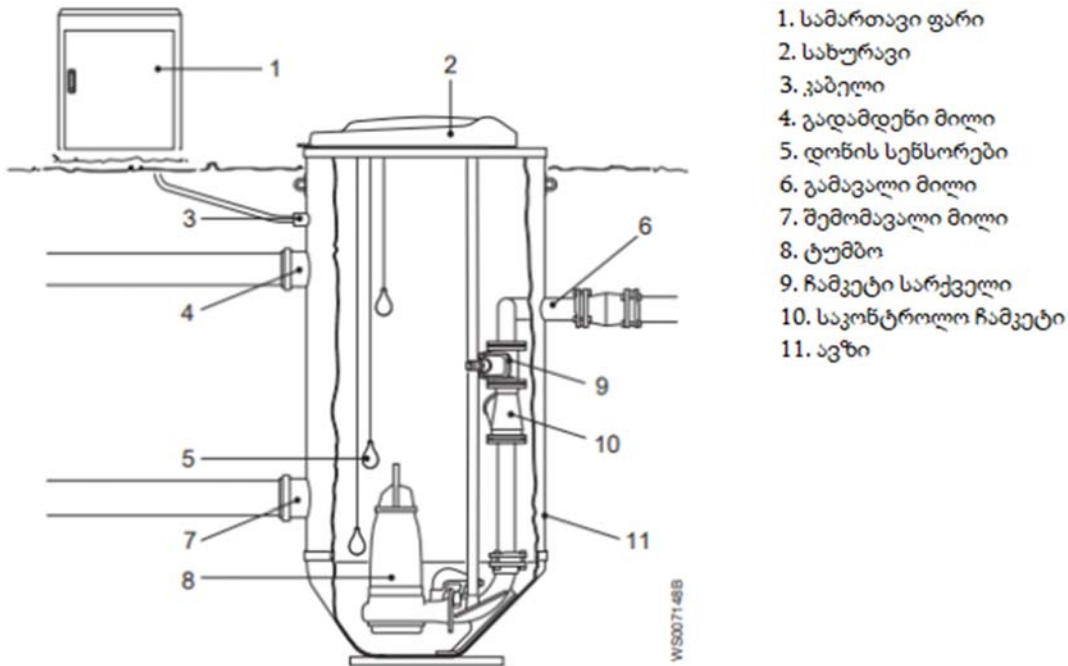
**ნახაზი 8.24. შლამის დროებითი სალექარი ავზების პრინციპული სქემა**



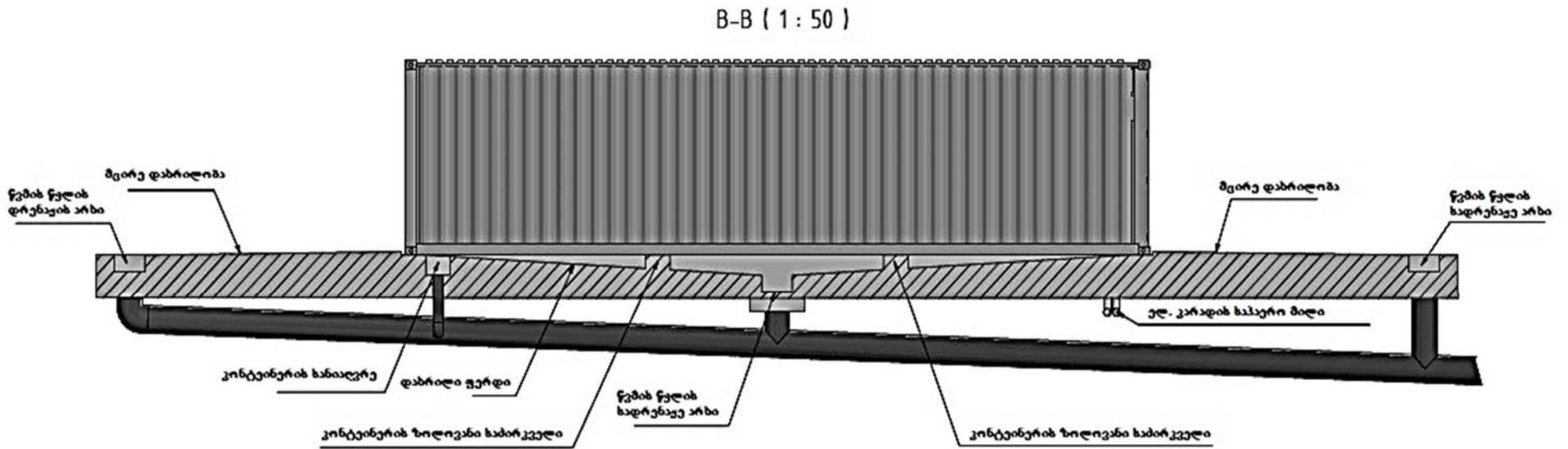
### 8.2.5 ბეტონის ფუნდამენტი

ბეტონის საფუძველი N1 გამწმენდი ნაგებობის ანალოგიური იქნება. ფუნდამენტი მოეწყობა ისე, რომ მასზე პარალელურად განთავსდეს ორი კონტეინერის ტიპის ნაგებობა და დამხმარე დანადგარები. მისი ზომები იქნება  $\approx 23 \text{ მ} \times 8 \text{ მ} \times 0.3 \text{ მ}$ . საფუძველს ექნება მცირე დახრა კიდეებისაკენ, სადაც განლაგებული იქნება სადრენაჟო არხები. ბეტონის ზედაპირი ასევე დახრილი იქნება შუაგულისაკენ, კონტეინერების ქვეშ, სადაც განთავსდება კიდევ ერთი სადრენაჟე არხი. აქედან გამომდინარე, ბეტონის საფუძველზე მოხვედრილი წვიმის წყალი ან/და ნაგებობიდან შემთხვევით დაღვრილი წყალი სადრენაჟე არხების საშუალებით მოხვდება სპეციალურ ზუმფში (ნახ. 8.25.), საიდანაც გადაიტუმბება უკან, მარეგულირებელ ავზში. იგივე ზუმფთან იქნება დაკავშირებული თვითონ კონტეინერების შიდა სადრენაჟე მილებიც რაც სრულიად გამორიცხავს კონტეინერებში, ან მათ გარეთ, ბეტონის საფუძველზე მოხვედრილი წყლის მოხვედრას გარემოში. გამწმენდი ნაგებობიდან ჩაშვების წერტილამდე მოეწყობა შესაბამისი დიამეტრის პოლიეთილენის მილი. გამავალ მილზე, კონტეინერებს გარეთ ტერიტორიაზე მოეწყობა მცირე ზუმფი სინჯის ასაღებად. ბეტონის საფუძველში გათვალისწინებული იქნება შესაბამისი ღიობები მილებისა და კაბელებისათვის.

ნახაზი 8.25. ზუმფი



ნახაზი 8.26. გამწმენდი ნაგებობის კონტეინერის განლაგება ფუნდამენტზე





## 8.2.6 ძირითადი ტექნოლოგიური დანადგარების აღწერა

### 1. სილოსი

- წარმადობა: მოცულობა 27 მ<sup>3</sup>, წარმადობა 20 მ<sup>3</sup>;
- შემადგენლობა: შნეკური კონვეირი, კირის რძის შემრევი ავზი, ტუმბოები, ავტომატიზირებული;

### 2. სარეაქციო ავზი

- მასალა: PP (პოლიპროპილენი) ან უჟანგავი ფოლადი AISI 316;
- ზომები: სიგრძე 9 მ; სიგანე 2.3 მ; სიმაღლე 1.9 მ;
- შემადგენლობა: დიფუზორები, შემბერი ტუმბო, pH სენსორი, რეცირკულაციის ტუმბო, სადოზატორო ტუმბო;

### 3. კოაგულაციის ავზი

- მასალა: PP (პოლიპროპილენი) ან უჟანგავი ფოლადი AISI 316;
- ზომები: დიამეტრი 1.6 მ; სიმაღლე 2 მ;
- მოცულობა: 4 მ<sup>3</sup>;
- შემადგენლობა: სწრაფი მიქსერი (1400 ბრ/წთ), სადოზატორო ტუმბო 20 ლ/სთ (2 ც); pH სენსორი;
- სიჩქარე: 8 მ<sup>3</sup>/სთ;

### 4. ფლოკულაციის ავზი

- მასალა: PP (პოლიპროპილენი) ან უჟანგავი ფოლადი AISI 316;
- ზომები: დიამეტრი 2.5 მ; სიმაღლე 2 მ;
- მოცულობა: 5 მ<sup>3</sup>;
- შემადგენლობა: ნელი მიქსერი (1400 ბრ/წთ), სადოზატორო ტუმბო 10 ლ/სთ (2 ც); pH სენსორი;
- სიჩქარე: 8 მ<sup>3</sup>/სთ;

### 5. ლამელას ტიპის სალექარი

ამ ტიპის სალექარი ავზი შედგება დახრილი ფირფიტებისაგან, რომლებიც უზრუნველყოფენ შეხების ზედაპირის გაზრდას, რაც ხელს უწყობს შლამის ნაწილაკების მათზე შეჩერებას (დალექვას). სალექარში წყალი შედის ქვედა მხრიდან და თავისი წნევით, ნელი სიჩქარით ადის ზემოთ, აღნიშნული ფირფიტების გავლით. ამ დროს შლამი სიმძიმის ძალის გამო გამოეყოფა წყალს და გროვდება ქვედა ნაწილში. დაწმენდილი წყალი კი მილის საშუალებით გადადის სალექარს გარეთ. სტანდარტულ სალექართან შედარებით, ლამელას ეფექტურობა რამდენჯერმე მეტია. ქვემოთ ნახაზზე მოცემულია ლამელას ტიპის სალექარის ტიპიური სქემა.

- მასალა: უჟანგავი ფოლადი;
- ზომები: სიგრძე 6 მ; სიგანე 2.3 მ; სიმაღლე 1.75 მ;
- მოცულობა: 30 მ<sup>3</sup>;
- შემადგენლობა: შლამის ტუმბო;

- სიჩქარე: 8 მ<sup>3</sup>/სთ;

**ნახაზი 8.27. ლამელას ტიპის სალექარი**



**6. დაწმენდილი წყლის ავზი**

- მასალა: PP (პოლიპროპილენი) ან უჟანგავი ფოლადი AISI 316;
- მოცულობა: 1.25 მ<sup>3</sup>;
- შემადგენლობა: დასაწნევი ტუმბო, pH სენსორი;

**7. ქვიშის ფილტრი (2 ერთეული, პარალელურად მოწყობილი)**

- მასალა: უჟანგავი ფოლადი;
- მოდელი: FTMM45C (ან მსგავსი)
- ფილტრაციის სიჩქარე: 8 მ<sup>3</sup>/სთ;
- შემადგენლობა: 1 კვარცის და ქვიშის 3 შრე (სხვადასხვა გრანულომეტრიის);

**8. აქტივირებული ნახშირის ფილტრი (2 ერთეული, პარალელურად მოწყობილი)**

- მასალა: უჟანგავი ფოლადი;
- მოდელი: FTAC45C (ან მსგავსი)
- ფილტრაციის სიჩქარე: 8 მ<sup>3</sup>/სთ;
- შემადგენლობა: აქტივირებული ნახშირი და ქვიშაქვის ბაზა;

ქვემოთ ცხრილ 8.6.-ში მოყვანილია ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით თეორიულად მიღებული, ტექნოლოგიური პროცესის მიმდინარეობისას თითოეულ ზემოთ აღწერილ ტექნოლოგიურ დანადგარში მიღწეული შედეგები ყველა გასაწმენდი კომპონენტის მიმართ.

**ცხრილი 8.6. ტექნოლოგიურ დანადგარებში წყლის გაწმენდის ეფექტურობა**

პარამეტრი	შემთავალი წყალი მგ/ლ	სარეაქციო ავზი		კოაგულაცია		ფლოკულაცია		ლამელას სალექარი		ქვიშის ფილტრი		აქტ. ნახშირის ფილტრი	
		კირის დამატება pH=11.5	16.72	კოაგულანტის დამატება pH=8.5	12.54	ფლოკულანტის დამატება pH=8.5	12.54	შლამის გამოყოფა pH=8.5	0%	12.54	შეწონილი ნაწილაკების მოშორება	0%	8.33
სპილენძი	209	92%	16.72	25%	12.54	0%	12.54	0%	12.54	0%	12.54	25%	9.405
თუთია	490	98%	9.80	15%	8.33	0%	8.33	0%	8.33	0%	8.33	0%	8.330
რკინა	220	99%	2.20	50%	1.10	0%	1.10	0%	1.10	0%	1.10	25%	0.825

კადმიუმი	1.71	92%	0.14	0%	0.14	0%	0.14	0%	0.14	0%	0.14	90%	0.014
მანგანუმი	185	98%	3.70	50%	1.85	0%	1.85	0%	1.85	0%	1.85	40%	1.110
სულფატი	18800	85%	2820	0%	2820	0%	2820	0%	2820	0%	2820	0%	2820

აქაც, როგორც წინა შემთხვევაში თეორიულად მიღებული გამავალი წყლის შემადგენლობა დაახლოებით ლაბორატორიაში მიღებული შედეგების ტოლია.

**8.2.7 ენერჯის მოხმარება**

გამწმენდი დანადგარის აგრეგატების ელექტროენერჯის მოხმარება მოცემულია ცხრილ 8.7.-ში.

**ცხრილი 8.7. საანგარიშო ენერჯიმოხმარება**

აგრეგატი	რაოდენობა	სიმძლავრე კვ/სთ	ჯამური სიმძლავრე კვ/სთ
<b>კონტეინერი N1</b>			
რეცირკულაციის ტუმბო	1	4	4
სენსორები	2	0.005	0.01
სწრაფი შემრევი	1	0.12	0.12
ნელი შემრევი	1	0.12	0.12
<b>კონტეინერი N2</b>			
სენსორები	1	0.005	0.005
შლამის ტუმბო	1	4	4
სწრაფი შემრევი	1	0.12	0.12
ელექტრომაგნიტური ტუმბო	2	0.12	0.24
მსხვილი ტუმბო	2	0.025	0.05
მსხვილი ტუმბო	2	0.025	0.05
მსხვილი ტუმბო	2	0.025	0.05
ქვიშის ფილტრი	2	0.38	0.76
აქტივირებული ნახშირის ფილტრი	2	0.38	0.76
კონდიციონერი	2	3.6	7.2
<b>დადგმული სიმძლავრე</b>			<b>17.285</b>

გარდა ამისა ელექტროენერჯის მოხმარება განსაზღვრულია:

- შემომავალი და გამომავალი (საჭიროების შემთხვევაში) ტუმბოებისთვის;
- შლამის გაუწყლოვანებისათვის;

ყველა ზემოთ აღნიშნული დანადგარის ჯამური ენერჯო მოხმარება დაახლოებით 10 კვტსთ-ია. ამას ემატება 20% სარეზერვო, რაც შესაბამისად ტოლია დაახლოებით 32 კვტსთ/დღ ელექტრომომარაგება.

გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობის ეტაპზე ელექტროენერჯის მიწოდება მოხდება დიზელ-გენერატორის მეშვეობით, ხოლო ექსპლუატაციის ეტაპზე დანადგარი ჩართული იქნება სს „RMG Copper“-ის ელექტრომომარაგების ქსელში. ელექტროენერჯის საავარიო გათიშვის შემთხვევებისათვის უზანზე განთავსდება შესაბამისი სიმძლავრის (35 Kw) სარეზერვო დიზელ-გენერატორი.

**8.2.8 საჭირო ქიმიური რეაგენტების ჩამონათვალი და მოხმარება**

**8.2.8.1 კირი pH სიდიდის გასაზრდელად**

ლაბორატორიული ტესტებით დადგინდა, რომ იმისათვის რომ 250 მლ წყალში pH-ის სიდიდე 10.4-მდე გაიზარდოს, საჭიროა 375 მლ კირის რძე. საერთო ჯამში, ეს შეადგენს 15 გ კირს (CaO) 1 ლიტრ წყალზე. აღნიშნული დანადგარისათვის ეს შეადგენს 120 კგ კირს საათში და შესაბამისად 2880 კგ-ს დღეში.

როგორც ანალიტიკური მონაცემებიდან ჩანს, ცდების შედეგად მიღებული თითქმის ყველა სიდიდე გაცილებით ნაკლებია ზღვრულ მნიშვნელობებზე. აქედან გამომდინარე, მოხმარებული კირის, ისევე როგორც დალეილი შლამის ოდენობის ოპტიმიზაცია (შემცირება) ადვილად შესაძლებელია დანადგარის ოპერირების დროს. თუ pH სიდიდეს დავაფიქსირებთ 9.0–ზე, რაც ცდების მიხედვით საკმარისია ყველა ზღვრის მისაღწევად – კირის მოხმარება 30%-ით შემცირდება, რაც დაახლოებით შეადგენს 2000 კგ/დ. ამ შემთხვევაში, შლამის რაოდენობაც შემცირდება დაახლოებით 30%-მდე.

**8.2.8.2 კოაგულანტი (ალუმინის სულფატი  $Al_2(SO_4)_3$ )**

კოაგულაციის უზრუნველსაყოფად გამოყენებული იქნება კოაგულანტი ალუმინის სულფატი  $Al_2(SO_4)_3$ , რომლის მოხმარება განსაზღვრულია დაახლოებით 8 ლ/სთ, ან 192 ლ/დღ.

**8.2.8.3 ფლოკულანტი**

ფლოკულაციისათვის გამოყენებული იქნება სტანდარტული ფლოკულანტი, რომლის მოხმარება განსაზღვრულია დაახლოებით 3 ლ/სთ, ან 72 ლ/დღ.

**8.2.8.4 მყავა pH სიდიდის დასარეგულირებლად**

იმისათვის, რომ pH სიდიდე 10.4 (9.0) დან 7.0–8.5-ზე დაიწიოს, საჭიროა ჩამდინარე ნაკადში მყავის დამატება. სულფატების დიდი ოდენობის გამო გოგირდმყავის გამოყენება მიზანშეწონილი არ არის. ამიტომ, ამ მიზნით რეკომენდირებულია 20%-იანი კონცენტრაციის მარილმყავის (HCl) გამოყენება. მარილმყავის სრული მოხმარება წელიწადში შეადგენს დაახლოებით 5000 ლიტრს.

მადოზირებელი ტუმბოები და ელექტრონული მზომი ტექნოლოგია ონლაინ რეჟიმში უზრუნველყოფს საჭირო პარამეტრების შენარჩუნებას დალექვის, ფილტრაციისა და წყლის ჩაშვების განმავლობაში.

**8.2.9 შლამის გაანგარიშება**

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, მთავარია სულფატების მოცილება. იმის გამო, რომ მოწოდებულ წყალში დიდი ოდენობით სულფატებია, მათ მოსაცილებლად დიდი დროა საჭირო და შედეგად, წარმოიქმნება დიდი რაოდენობით ლექი.

ქვემოთ, ცხრილ 8.8.–ში მოცემულია მე–4 სანაყაროს წყალში არსებული ყველა ლითონის ჰიდროქსიდის ლექის მშრალი მასის მონაცემები

**ცხრილი 8.8. ლითონის ჰიდროქსიდის ლექის მშრალი მასის კალკულაცია**

ლითონი	მოწოდება მგ/ლ	ზღვარი მგ/ლ	მოსალოდნელი მგ/ლ	ლითონის ჰიდროქსიდის* მშრალი მასა კგ/დ
Cu	209	13.2	1.0	59
Zn	490	10.9	1.0	140
Fe	220	2.7	1.0	80
Cd	1.71	0.0145	0.01	<1
Mn	185	1.451	0.0145	57
SO <sub>4</sub>	18.800	6861	0.01	3944
TSS	15.0	60.0	1.0	11
<b>ჯამი</b>				<b>4292</b>

\* გამოთვლილია 192 მ<sup>3</sup>/დ უწყვეტი წყლის რაოდენობისთვის.

90% წყლის შემცველობის პირობებში გამოდის, რომ 4292 კგ/დღ მშრალი მასა შეადგენს მთელი შლამის მოცულობის 10%-ს. შესაბამისად:

$$\text{სველი შლამი} = \frac{\text{მშრალი მასა}}{10\%} \times 100\%$$

ანუ შლამის სრული რაოდენობა იქნება



$$\frac{4292}{10} \times 100 = 42920 \text{ კგ/დღ}$$

ეს ნიშნავს, რომ წყლის რაოდენობა შლამში ტოლია  $42920 - 4292 = 38628$  ლ/დღ.

წყალში არსებული მეტალის ჰიდროქსიდების სიმკვრივე (კგ/ლ) შემდეგია: Zn (3.11); Mn (3.26); Cu (3.37); Fe (3.4). შესაბამისად ჰიდროქსიდების საშუალო სიმკვრივე შეადგენს 3.2 კგ/ლ.

შეწონილი ნაწილაკების წონა (11.0 კგ/დღ. იხ. ცხრილი) არ შედის მეტალის ჰიდროქსიდების წონის გამოთვლებში, რადგან მას განსხვავებული სიმკვრივე გააჩნია.

აქედან გამომდინარე, მეტალის შლამის წონა შეადგენს  $4292 \text{ კგ/დღ} - 11 \text{ კგ/დღ} = 4281 \text{ კგ/დღ}$ .

მეტალის შლამის მოცულობა გამოითვლება ფორმულით:

$$\text{მოცულობა} = \frac{\text{წონა}}{\text{სიმკვრივე}} = \frac{4281}{3.2} = 1337.8 \text{ ლ}$$

შეწონილი ნაწილაკების სიმკვრივე უცნობია, თუმცა შესაძლებელია დაეუშვათ, რომ ის მიახლოებით 1 კგ/ლ-ის ტოლია (სხვა შემთხვევაში ის დაილექებოდა). მაშინ 11 კგ/დღ წონის შეწონილი ნაწილაკების მოცულობა, 1 კგ/ლ სიმკვრივის გათვალისწინებით შეადგენს:

$$\frac{11}{1} = 11 \text{ ლ}$$

ჯამში გამწმენდი დანადგარიდან მიღებული შლამის გამოთვლითი მოცულობა ტოლია წყლის მოცულობა + მეტალის შლამის მოცულობა + შეწონილი ნაწილაკების მოცულობა, ანუ:

$$\text{შლამის მოცულობა} = 38628 + 1337.8 + 11 = 39\,976.8 \text{ ლ/დღ}$$

ამგვარად სულ N2 წყლის ქიმიური გამწმენდი დანადგარიდან მოსალოდნელია  $39.9 \text{ მ}^3 / \text{დღ}$  შლამის წარმოქმნა, რომელიც საჭიროებს მართვას.

ქვემოთ წარმოდგენილ ცხრილში მოყვანილია ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით შესრულებული თეორიული მასის ბალანსის მაჩვენებლები. ცხრილის მონაცემებით შლამის საერთო მოცულობა  $38.2 \text{ მ}^3/\text{დღ}$ -ს უდრის, რაც დაახლოებით თეორიული გამოთვლების შედეგად მიღებული მონაცემის ტოლია.

**ცხრილი 8.9. მასის ბალანსი**

პარამეტრი	შემავალი კგ/დღ	აერაციის აგზი თხევადი ფაზა	კოაგულაცია თხევადი ფაზა	ფლოკულაცია თხევადი ფაზა	ლამელას სალექარი		ქვიშის ფილტრი თხევადი ფაზა	აქტივირებული ნახშირის ფილტრი		
					თხევადი ფაზა	მყარი ფაზა		თხევადი ფაზა	მყარი ფაზა	
სპილენძი	Cu(OH) <sub>2</sub>	40.13	3.21	3.21	3.21	2.41	37.72	2.41	1.81	0.6
თუთია	Zn(OH) <sub>2</sub>	94.08	1.88	1.88	1.88	1.6	92.48	1.6	1.6	0
რკინა	Fe <sup>3+</sup>	42.24	0.42	0.42	0.42	0.21	42.03	0.21	0.16	0.05
კადმიუმი	Cd(OH) <sub>2</sub>	0.33	0.1	0.1	0.1	0.1	0.23	0.1	0.01	0.09
მანგანუმი	Mn(OH) <sub>2</sub>	35.52	0.71	0.71	0.71	0.36	35.16	0.36	0.21	0.14
სულფატი	CaSO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O	3609.6	541.44	541.44	541.44	541.44	3068.16	541.44	541.44	0
სულ		3821.9					3275.78		545.23	0.88

**8.2.10 შლამის მართვა**

გამწმენდი ნაგებობის ლამელას ტიპის სალექარიდან წარმოქმნილი შლამი (90% წყლის შემცველობით) გადადის შლამის დროებით სალექარ ლაგუნებში, სადაც მოხდება მათი შესაძლო ხარისხამდე (60% წყალშემცველობა) გაუწყლოვნება.

ზემოთ, შლამის გაანგარიშების თავში მოცემული რაოდენობის მიხედვით ყოველდღიურად

წარმოიქმნება დაახლოებით 40 მ<sup>3</sup> 90%-ით წყალშემცველი შლამი. შესაბამისად შლამის დროებითი სალექარი ავზების, რომელთა ჯამური მოცულობა 1500 მ<sup>3</sup>-ია, მთლიანად გავსება ნავარაუდევია (1500 ÷ 40) 37 დღეში, ანუ ერთი ავზი გაივსება დაახლოებით 12 დღეში. ყოველი ავზის გავსების შემდეგ შლამის მილსადენზე დამონტაჟებული საკვალთების საშუალებით მოხდება აღნიშნული ავზის ჩაკეტვა და შლამის გადამისამართება მეორე ავზისაკენ და ა.შ. ამავე პერიოდში (დაახლოებით 12-15 დღე) მოსალოდნელია პირველი ავზიდან შლამის გაუწყლოვნება 60-70%-მდე, აქედან გამომდინარე მეორე ავზის გავსების შემდეგ შესაძლებელია შლამის ტუმბოს საშუალებით მოხდეს პირველ ავზში დაგროვილი შლამის გადატვირთვა სპეციალიზირებულ ავტოცისტერნაში და მისი გადაზიდვა საბოლოო განთავსების ადგილამდე.

იმდენად, რამდენადაც შლამი შეიცავს მძიმე მეტალების საკმაო რაოდენობას, კომპანია მას განიხილავს როგორც სამთო ნარჩენს და განსაზღვრული აქვს მისი დროებითი განთავსება შესაბამის ადგილას, მომავალში მისგან მეტალების ამოკრეფის პერსპექტივით. ასეთ ადგილს წარმოადგენს სს „RMG Copper“-ის სპილენძ-პირიტის კუდსაცავი, რომელშიც განთავსებულია დაახლოებით 50 მლნ მ<sup>3</sup> სამთო ნარჩენი რომელსაც დაახლოებით იგივე შემადგენლობა გააჩნია როგორც ქიმიური გამწმენდი ნაგებობიდან მიღებულ შლამს. აღნიშნული კუდსაცავი წარმოადგენს ჰიდროტექნიკურ ნაგებობას, რომელშიც განთავსებული გადამუშავებული მადნის კუდები მომავალში შესაძლოა დაექვემდებაროს გადამუშავებას და მისგან შესაძლებელია მიღებული იქნას საბოლოო პროდუქტი.

შესაბამისად N2 გამწმენდი ნაგებობიდან მიღებული შლამის საბოლოო განთავსების ადგილად განსაზღვრულია სს RMG Copper-ის სპილენძ-პირიტის კუდსაცავი.

**8.2.11 პროცესის ავტომატური მართვა**

გამწმენდი ნაგებობები აღჭურვილი იქნება ტექნოლოგიური პროცესის ავტომატური მართვის სისტემით. ავტომატური მართვის სისტემა უზრუნველყოფს გამწმენდი ნაგებობის თითოეული კომპონენტის გამართულ მუშაობას, რეაგენტების დოზირებას, წყლის დებიტს და ა.შ. ასევე ნებისმიერი დარღვევის ან დაზიანების შემთხვევაში გათიშავს შესაბამის კომპონენტს ან მთლიანად სისტემას. აღნიშნული სისტემა აღჭურვილია ე.წ. „თაჩსკრინ“ დისპლეით, რომელიც განთავსდება მართვის კარადაში და „განგაშის“ საშუალებით, რომელიც მყისიერად გადასცემს ინფორმაციას საჭირო პიროვნებებს. ამასთანავე მასში ინტეგრირებული იქნება უკაბელო დისტანციური წვდომა.

**8.3 შლამის შემადგენლობა**

მე-2 სანაყაროს (კაზრეთულა/კასკადი) წყლის ნეიტრალიზაცია (მეტალების დალექვა) გამწმენდი ნაგებობისათვის განისაზღვრა კაუსტიკური სოდის გამოყენებით, ხოლო მე-4 სანაყაროს გამწმენდისათვის დალექვა კირის გამოყენებით.

სანაყაროს მყავე წყალი მ/წ მაისის მდგომარეობით (ნიმუშები აღებული იქნა უხვი ნალექის დროს 04.05.2020) შემდეგი შემადგენლობითაა წარმოდგენილი:

**ცხრილი 8.10. წყლის ქიმიური შემადგენლობა 04.05.2020-ის მდგომარეობით**

მე-2 სანაყარო (კაზრეთულა/კასკადი)		მე-4 სანაყარო	
კომპონენტების დასახელება	შემცველობა, მგ/ლ	კომპონენტების დასახელება	შემცველობა, მგ/ლ
pH	6.3	pH	2.85
სპილენძი Cu	1.2	სპილენძი Cu	126
თუთია Zn	6.2	თუთია Zn	320
რკინა Fe	1.15	რკინა Fe	144

სულფატები SO <sub>4</sub>	560	სულფატები SO <sub>4</sub>	12400
---------------------------	-----	---------------------------	-------

შლამის შემადგენლობის განსაზღვრის მიზნით კომპანიაში ჩატარდა ლაბორატორიული ექსპერიმენტი:

ცდა ჩატარებული იქნა მაგნიტური შემრევის საშუალებით 1.5 ლიტრ მჟავე წყალზე (მე-4 სანაყარო) კირის და შემდგომ ასევე 1.5 ლიტრ მჟავე წყალზე (მე-2 სანაყარო კაზრეთულა/კასკადი) კაუსტიკური სოდის პორციული დამატებით, მჟავიანობის მაჩვენებლის ნეიტრალურ რეაქციამდე. აგიტაციის დრო 2 საათი, სიჩქარე 800. მჟავე წყალში ლითონებისა და სულფატ იონების კონცენტრაციის განსაზღვრისათვის გამოყენებული იქნა სპექტროფოტომეტრი HACH DR 5000 შემდგომი მეთოდიკით: სპილენძის განსაზღვრა Method 8506 USPA Bicinchoninate; თუთიის განსაზღვრა Method 8009 USPA Zincon; რკინის განსაზღვრა Method 8008 USPA Ferro Ver; სულფატ იონის განსაზღვრა Method 8051 USPA Sulfa Ver4.

ცხრილში მოცემულია ექსპერიმენტის შედეგები, თვალსაჩინოებისათვის კირისა და კაუსტიკური სოდის ხარჯი მოცემულია კილოგრამებში 1მ<sup>3</sup> შესაბამის გასანეიტრალებელ წყალზე.

**ცხრილი 8.11. ექსპერიმენტის შედეგები**

განსაზღვრი ელემენტი	განზომილების ერთეული	საწყისი მჟავე წყალი(მე-4 სანაყარო)	საწყისი მჟავე წყალი(მე-2 სანაყარო)	კირის დამატების შემდგომ (14 კგ/მ3) კირის აქტივობა 61%	კაუსტიკური სოდის დამატების შემდგომ (8 კგ/მ3)
PH		2.85	6.3	7.9	8
Cu	გ/მ <sup>3</sup>	126	1.2	0.55	0.4
Zn	გ/მ <sup>3</sup>	320	6.2	0.36	0.8
Fe	გ/მ <sup>3</sup>	144	1.15	0.05	0.14
SO <sub>4</sub>	გ/მ <sup>3</sup>	12 400	560	1350	373

როგორც ცხრილიდან ჩანს, მჟავე წყალი განეიტრალების შემდგომ, პრაქტიკულად გაიწმინდა მძიმე ლითონებისაგან, რაც შეეხება სულფატ იონს - კირის დამატების შემდგომ წარმოიშვა რა თაბაშირი (CaSO<sub>4</sub>), მისი ძირითადი მასა დაილექა, ხოლო დარჩენილი სულფატ იონის კონცენტრაცია თაბაშირის მცირედ ხსნადობითაა განპირობებული.

ცნობილია რა ქიმიური პროცესი, მოლეკულური წონების შესაბამისად შესაძლებელია დავთვალთ მიღებული ჰიდროჟანგული მარილების რაოდენობა (მე-4 სანაყარო), კერძოდ:

- სპილენძის 126 გ/მ<sup>3</sup> შეესაბამება 193 გ/მ<sup>3</sup> ჰიდროჟანგული მარილი (ჰიდროქსიდი);
- თუთიის 320 გ/მ<sup>3</sup> -ს შეესაბამება 487 გ/მ<sup>3</sup> ჰიდროჟანგული მარილი;
- რკინის 144 გ/მ<sup>3</sup>-ს შეესაბამება 275 გ/მ<sup>3</sup> ჰიდროჟანგული მარილი;
- მანგანუმი 177 გ/მ<sup>3</sup>-ს შეესაბამება 286 გ/მ<sup>3</sup> ჰიდროჟანგული მარილი;
- მაგნიუმის 3000 გ/მ<sup>3</sup>-ს შეესაბამება 7 250 გ/მ<sup>3</sup> ჰიდროჟანგული მარილი;
- ხოლო 12 000 გ/მ<sup>3</sup> სულფატ იონი მოგვცემს დალექილ 15 088 გრამ თაბაშირს 1 კუბური მეტრი წყლიდან;

ჯამში მხოლოდ ამ ელემენტებიდან მიიღება 23 579 გრამი დალექილი მარილები, რასაც ემატება სხვა შედარებით მცირე რაოდენობით არსებული მეტალების ჰიდროჟანგები, წყალში არსებული თიხა-ალუმოსილიკატური ნალექი და საკუთრივ კირში არსებული უხსნადი მარილები.

რაც შეეხება კაუსტიკური სოდის დამატების შემთხვევაში (მე-2 სანაყარო), ქიმიური პროცესი დაახლოებით იგივეა, მხოლოდ თაბაშირის მაგივრად მივიღებთ ხსნად ნატრიუმის სულფატურ მარილს, შესაბამისად დალექილი ჰიდროჟანგული მარილების რაოდენობას გამოაკლდება თაბაშირი, კერძოდ:

- სპილენძის 1.2 გ/მ<sup>3</sup> შეესაბამება 1.83 გ/მ<sup>3</sup> ჰიდროჟანგული მარილი
- თუთიის 6.2 გ/მ<sup>3</sup> -ს შეესაბამება 9.43 გ/მ<sup>3</sup> ჰიდროჟანგული მარილი
- რკინის 1.15 გ/მ<sup>3</sup>-ს შეესაბამება 2.19 გ/მ<sup>3</sup> ჰიდროჟანგული მარილი
- მანგანუმის 1.68 გ/მ<sup>3</sup>-ს შეესაბამება 2.7 გ/მ<sup>3</sup> ჰიდროჟანგული მარილი
- მაგნიუმის 28 გ/მ<sup>3</sup>-ს შეესაბამება 67.6 გ/მ<sup>3</sup> ჰიდროჟანგული მარილი

ჯამში მხოლოდ ამ ელემენტებიდან მიიღება 83.5 გრამი დალექილი მარილები, რასაც ემატება სხვა შედარებით მცირე რაოდენობით არსებული მეტალების ჰიდროჟანგები, წყალში არსებული თიხა-ალუმოსილიკატური ნალექი.

ქვემოთ ცხრილში მოცემულია ჩატარებული ექსპერიმენტის შედეგად მიღებული ნალექის და მასში სპილენძის თეორიული და ქიმიური ანალიზით მიღებული შედეგები:

**ცხრილი 8.12. სპილენძის თეორიული და ქიმიური ანალიზით მიღებული შედეგები**

	ნალექის რაოდენობა მ <sup>3</sup> წყალზე გადაანგარიშებით	სპილენძის შემცველობა ნალექში %	სპილენძის ბალანსი 1 მ <sup>3</sup> -ში	სპილენძის ბალანსი - საწყისი კონცენტრაციით დაანგარიშებული 1 მ <sup>3</sup> -ში
კაუსტიკური სოდის გამოყენებით	90.45 გ	1.34	1.21 გ	1.2 გ
კირის გამოყენებით	29 925 გ	0.43	128.6 გ	126 გ

საწყისი გასანეიტრალელებელი წყლის შემადგენლობით გამოანგარიშებული და ამავე დროს ექსპერიმენტით მიღებული ნალექების ქიმიური ანალიზით მიღებული სპილენძის რაოდენობები (ბალანსი) მაღალი სიზუსტით დაემთხვა ერთმანეთს რაც გვამღევეს საფუძველს გამოვთვალოთ სხვა ლითონების შემცველობებიც მიღებულ ნალექში, კერძოდ:

მე-4 სანაყაროს წყალზე კირით მიღებული ნალექში სპილენძის გარდა დაფიქსირდება: თუთია 1.06%; რკინა 0.46%; მანგანუმი 0.59%; მაგნიუმი 10.2% და უმნიშვნელოდ მცირე შემცველობით სხვა მძიმე მეტალები.

მე-2 სანაყაროს წყალში კაუსტიკური სოდით მიღებულ ნალექში სპილენძის გარდა გვექნება: თუთია 6.85% ; რკინა 1.27%; მანგანუმი 1.85%; მაგნიუმი 30.9% და უმნიშვნელოდ მცირე შემცველობით სხვა მძიმე მეტალები.



**ნახაზი 8.28. წყლის კირით განეიტრალების პროცესი**



**პოლიაკრილამიდის უმნიშვნელოდ დამატების შემთხვევაშიც კი კოაგულაციის პროცესი სწრაფად მიმდინარეობს და დალექვს დრო რამოდენიმე საათს შეადგენს (2 საათი).**



**მყავე წყლის კაუსტიკური სოდით განეიტრალების შემთხვევაში მიიღება მდგრადი სუსპენზია, რომელზეც ფლოკულანტი არ მოქმედებს ხოლო განშრეგებას რამდენიმე დღე სჭირდება.**

## 8.4 სანიაღვრე წყლების მართვა

### 8.4.1 გამწმენდი ნაგებობა N1

საპროექტო ტერიტორიაზე სანიაღვრე წყლების დაბინძურების ერთადერთ წყაროს წარმოადგენს გამწმენდი ნაგებობა. როგორც ზემოთ ავლნიშნეთ თვით გამწმენდი ნაგებობის საფუძველი მოეწყობა ისე, რომ სრულიად გამოირიცხება კონტინერებში, ან მათ გარეთ, ბეტონის საფუძველზე მოხვედრილი წყლის მოხვედრა გარემოში. საფუძვლის დახრები და შესაბამისი სადრენაჟო არხები უზრუნველყოფს ზემოაღნიშნულს. ბეტონის საფუძველზე მოხვედრილი წვიმის წყალი ან/და ნაგებობიდან შემთხვევით დაღვრილი წყალი სადრენაჟო არხების საშუალებით მოხვედება სპეციალურ ზუმფში, საიდანაც გადაიტუმბება უკან, კასკადის ავზში. იგივე ზუმფთან იქნება

დაკავშირებული თვითონ კონტეინერების შიდა სადრენაჟო მილებიც.

რაც შეეხება გარშემო ტერიტორიაზე მოდენილ წვიმის წყალს, იგი მოშორდება გამწმენდი ნაგებობის ტერიტორიას მის დასავლეთ პერიმეტრზე გაყვანილი სადრენაჟო არხის საშუალებით და მიიმართება მდ. კაზრეთულას ბუნებრივი კალაპოტისაკენ.

ბეტონის საფუძვლის გარშემო ტერიტორია მოსწორდება და მოიხრეშება.

#### **8.4.2 გამწმენდი ნაგებობა N2**

როგორც ზემოთ აღინიშნა, ტერიტორიაზე, რომელზედაც განლაგდება N2 გამწმენდი ნაგებობა და შლამის დროებითი სალექარი ავზები, ასევე მდებარეობს წყალშემკრები ინფრასტრუქტურის შემადგენელი ობიექტები, ბეტონის კოლექტორი, წყალშემკრები მარეგულირებელი ავზები და ბეტონის არხი. შესაბამისად აღნიშნულ ტერიტორიაზე ჩატარებულია სანიაღვრე წყლების არიდების ღონისძიებები, რაც გულისხმობს, რომ მთელი სანაყაროს გასწვრივ ფერდობებზე მოდენილი წყალი აერიდება საპროექტო ტერიტორიას და როგორც თვით გამწმენდი ნაგებობას, ასევე შლამის დროებითი განთავსების უბანს.

რაც შეეხება თვით გამწმენდი ნაგებობის ტერიტორიას, იმდენად, რამდენადაც იგი მოწყობილი იქნება N1 გამწმენდი ნაგებობის იდენტურად, მისი საფუძვლის მოწყობა სრულიად გამორიცხავს კონტეინერებში, ან მათ გარეთ, ბეტონის საფუძველზე მოხვედრილი წყლის მოხვედრას გარემოში. ნებისმიერი წყალი, რომელიც მოხვდება ბეტონის საფუძველზე ან კონტეინერებს შიგნით, შესაბამისი სადრენაჟო არხების საშუალებით და ზუმფის გამოყენებით გადაიტუმბება მარეგულირებელ ავზში.

#### **8.5 ტექნოლოგიურ ციკლში გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებების მართვა**

ქიმიური ნივთიერებების მიღების და შესაბამისი სააღრიცხვო-ბუღალტრული დოკუმენტაციის გაფორმების შემდეგ, კომპანია უზრუნველყოფს მის დასაწყობებას და შენახვას შესაბამის დანიშნულების სასაწყობო კომპლექსში, ხოლო გამწმენდი ნაგებობის ფუნქციონირების პროცესში საჭირო რეგენტების მცირე მოცულობები შენახული იქნება უშუალოდ გამწმენდი ნაგებობის კონტეინერში შესაბამისი ტექნიკური უზრუნველყოფით.

სს „RMG Copper“-ის საწარმოო ტექნოლოგიურ პროცესში ქიმიური ნივთიერებების შენახვა, მოპყრობა და მართვა ხორციელდება ქიმიური ნივთიერებების მართვის გეგმის შესაბამისად, მათი მასიათებლების ურთიერთქმედების და თავსებადობის თვისებების მიხედვით, როგორც საქართველოს მოქმედი კანონმდებლობის, ისე შრომის უსაფრთხოების საერთაშორისო წესებისა და რეკომენდაციების შესაბამისად. ქიმიური ნივთიერებების მართვის პრინციპული სქემა წარმოდგენილია ნახაზზე 8.14.







ამ მიზნით კომპანიას შემუშავებული აქვს შესაბამისი სახელმძღვანელო დოკუმენტაცია, რომელიც განსაზღვრავს კომპანიის საქმიანობის პროცესში გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებების მართვის და შენახვა-დასაწყობების ძირითად პინციპებს და პროცედურებს.

სწორი გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის განხორციელებისას ტარდება სათანადო ღონისძიებები, რათა თავიდან იქნას აცილებული საშიში ნივთიერებებით გარემოს დაბინძურება და ადამინის ჯანმრთელობაზე მავნე ზემოქმედება.

##### **8.5.1 ქიმიური ნივთიერებების მართვის პროცედურა**

წყლის გაწმენდის ტექნოლოგიურ პროცესში ქიმიური გამწმენდი ნაგებობა მოიხმარს გარკვეულ რეაგენტებს (ქიმიურ ნივთიერებს) რომელთა ძირითადი მახასათლებლები წარმოადგენილია ცხრილის სახით.

**ცხრილი 8.13. ტექნოლოგიურ ციკლში გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებების ნუსხა**

დასახელება/ფორმულა	კლასიფიკაცია				შეფუთვა	ფიზიკური თვისებები			სახიფათოობის სიმბოლო
	ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების მიხედვით	ტოქსიკოლოგიური თვისებების მიხედვით	ადამიანის ჯანმრთელობაზე ზემოქმედების სპეციფიკური ეფექტების მიხედვით	გარემოზე ზემოქმედების ეფექტების მიხედვით		სუნი	ფერი	მდგომარეობა	
<b>კალუტიკური სოდა (KOH)</b>	სახიფათო კოროზიული	გამღობიანებელი	მავნეა გადაყლაპვისას, იწვევს მძიმე კანის გაღობიანებას და თვალის დაზიანებას	-	ტომარა (25 კგ)	უსუნო	თეთრი	ფხვნილი/გრანულები	
<b>კირი (CaO)</b>	სახიფათო	გამღობიანებელი	მავნეა გადაყლაპვისას, ინჰალაციისას, იწვევს თვალის დაზიანებას	-	სატვირთო მანქანა	უსუნო	თეთრი	ფხვნილი/გრანულები	
<b>ალუმინის სულფატი Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub></b>	სახიფათო	გამღობიანებელი	იწვევს თვალის დაზიანებას კანის გაღობიანებას	-	ტომარა (25 კგ)	უსუნო	თეთრი	ფხვნილი/გრანულები	
<b>მარილმჟავა (HCl)</b>	სახიფათო კოროზიული	გამღობიანებელი	მავნეა გადაყლაპვისას, ინჰალაციისას, იწვევს მძიმე კანის დამწვრობას და თვალის დაზიანებას	-	პოლიეთილენის 220ლ/35 ლ ჭურჭელი	უსუნო	გამჭვირველი	სითხე	
<b>ნატრიუმის პეროქსიდული (NaOCl)</b>	სახიფათო	კოროზიული	მავნეა გადაყლაპვისას, იწვევს კანის გაღობიანებას ან დამწვრობას, თვალის დაზიანებას	დიდი მოცულობა მავნეა მორგანოზომებისთვის	პოლიეთილენის 220ლ/35 ლ ჭურჭელი	ქლორის მგავსი ან მოტკბო	გამჭვირველი ან სუსტად ყვითელი	სითხე	
<b>ლიმონმჟავა (C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>7</sub>)</b>	სახიფათო	გამღობიანებელი	შიდღება გამოიწვევს თვალის დაზიანებას	-	ტომარა (25 კგ) ან პაკეტები	უსუნო	თეთრი	კრისტალები/გრანულები	

**8.5.2 ნივთიერებების მიღება და ტრანსპორტირება**

კომპანიაში ქიმიური ნივთიერებების შესყიდვა ტენდერის ან პირდაპირი შესყიდვის ფორმით ხორციელდება მწარმოებლებისგან ან ბიზნეს ოპერატორებისგან, რომლებიც იყენებენ შესაბამის მეთოდებს და პროცედურებს.

ქიმიური ნივთიერებების ტრანსპორტირებას კომპანიის ტერიტორიაზე უზრუნველყოფს მომწოდებელი სუბიექტი, რომელსაც გააჩნია საქმიანობისთვის საჭირო დოკუმენტაცია და ვალდებულია მოქმედი კანონმდებლობის მოთხოვნების შესაბამისად (სატრანსპორტო საშუალებიდან გამომდინარე) უზრუნველყოს შემდეგი:



- სახელმწიფო იურისდიქციის მოთხოვნების შესაბამისი შეფუთვა და მარკირება იმ ენებზე, რაც საჭიროა მასალების იდენტიფიცირებისათვის ტრანსპორტირების პროცესში.
- ნივთიერებების შესაფუთი საშუალებების მთლიანობა და ეტიკეტირება;
- ტრანსპორტირების მარშრუტზე საგაზო მოძრაობის უსაფრთხოების წესების მკაცრი დაცვა;
- შუალედური ჩატვირთვა, შენახვა და გადმოტვირთვა მიწოდების ადგილზე;
- ტრანსპორტირების დროს სატრანსპორტო საშუალებების უსაფრთხოება და ტექნიკური გამართულობა.

**8.5.3 ნივთიერებების შენახვა და მოხმარება**

ქიმიური ნივთიერებების მიღების და შესაბამისი სააღივებო-ბულალტრული დოკუმენტაციის გაფორმების შემდეგ, კომპანია უზრუნველყოფს მის დასაწყობებას და შენახვას შესაბამის დანიშნულების სასაწყობე კომპლექსში.

ნივთიერებების შენახვა განხორციელდება მისი მასიათებლების ურთიერთქმედების და თავსებადობის თვისებების მიხედვით რომლის პრინციპული სქემა წარმოდგენილია ქვემოთ:

**ნახაზი 8.14. ქიმიური ნივთიერებების მართვის პრინციპული სქემა**

ქიმიურ ნივთიერებათა შენახვა-დასაწყობება ურთიერთ თავსებადობის მიხედვით										
										სახიფათოობის სიმბოლო
	0									- ფეთქებადი
		+								- აალებადი
			+							- დამჟანგავი
				+	0					- გაზები წნევის ქვეშ
					0	0	0	0	0	- კოროზიული
						0	+	+	+	- ტოქსიკური
						0	+	+	+	- რესპირატორული
	+	+				0	+	+	+	- გამაღიზიანებელი
						0	+	+	+	- გარემოსთვის საშიში

**პირობითი აღნიშვნები**

+ - შეიძლება ერთად შენახვა   
■ - არ შეიძლება ერთად შენახვა   
0 - შეიძლება ერთად შენახვა თუ დაცული იქნება სიფრთხილის ზომები

გამწმენდი ნაგებობისთვის საჭირო ქიმიური ნივთიერებების მიღება და დასაწყობება მოხდება სს „RMG Copper“-ის ცენტრალურ სასაწყობე კომპლექსში.

სასაწყობე შენობებს გააჩნიათ დაღვრის საწინააღმდეგო სადრენაჟე არხები და შემგროვებელი ზუმფი, შენობა უზრუნველყოფილია ვენტილაციის სისტემით და ხანძრუსაწინააღმდეგო საშუალებებით, ხოლო ქიმიური ნივთიერებების განთავსება ხორციელდება შესაბამის სექციებში ხის პადონებზე და სტელაჟებზე.

ყველა ნივთიერებას განთავსების ადგილზე ექნება შესაბამისი დასახელება და ნივთიერების



უსაფრთხოების საინფორმაციო ფურცელი (MSDS) რომელიც მოიცავს დეტალურ ინფორმაციას და პროცედურებს კონკრეტული ქიმიური ნივთიერების ფიზიკო-ქიმიური შემადგენლობის, მასთან უსაფრთხო მოპყრობის და შენახვის, ასევე გარემოსა და ადამიანის ჯანმრთელობაზე მავნე ზემოქმედების (სახიფათოობის) შესახებ.

ქიმიური ნივთიერებების შესანახი ნაგებობის დაცვის უზრუნველსაყოფად, ტერიტორია დაცულია უცხო პირთა შეღწევისაგან და აღჭურვილია გამაფრთხილებელი ნიშნებით.

მარილმჟავის და ნატრიუმის ჰიპოქლორიდის, კაუსტიკური სოდის, ალუმინის სულფატის და ლიმონმჟავის შენახვა და დასაწყობება განხორციელდება ქიმიური ნივთიერებების შესანახ სასაწყობე შენობებში, რომელიც აღჭურვილია ზემოთ აღწერილი უსაფრთხოების სიტემებით, ხოლო

კირის (ფხვნილი) მიღება განხორციელდება სპეციალური სატვირთო ავტოტრანსპორტით N2 გამწმენდი ნაგებობის სილოსში. ასევე ქიმიურ გამწმენდი ნაგებობაში განთავსდება 1 კვირის საჭირო მარაგი მადოზირებელი ტუმბოების გამართული და უწყვეტი მუშაობის უზრუნველსაყოფად. გამოსაყენებელი ქიმიური ნივთიერებების მართვა განხორციელდება დოზირებულად (მცირე მოცულობებით) ტექნოლოგიური პროცესის შესაბამისად.

ნივთიერებების გამწმენდი ნაგებობაში მიწოდებისთვის გამოყენებული იქნება შეფუთვის შესაბამისი ტიპის ჰერმეტიკულად დაცული საშუალება, ხოლო მომსახურე პერსონალი გაცნობილი იქნება გამწმენდი ნაგებობის ტექნიკური მომსახურების და ქიმიურ ნივთიერების მართვის შესახებ ინფორმაციას.

## 9 ნარჩენების მართვა

სს „RMG Copper“-ს საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში შეთანხმებული აქვს ნარჩენების მართვის გეგმა (13.01.2020 წ. N371/01 წერილი) რომელიც მოიცავს კომპანიის მიმდინარე საქმიანობის შედეგად წარმოქმნილი ნარჩენების მართვის საკითხებს.

ქიმიური გამწმენდი ნაგებობების მოწყობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსალოდნელი არ არის ნარჩენების სახეობის და რაოდენობის არსებითი ცვლილება, რადგან ნარჩენების სახეობები (ნარჩენების კოდები) იგივეა რაც არსებული გეგმითაა გათვალისწინებული, ხოლო მათი რაოდენობა არ გაზრდის ყოველწლიურად (2020, 2021 და 2022 წწ პერიოდზე) წარმოქმნილ მოცულობებს.

ამდენად, წარმოქმნილი ნარჩენების მართვა განხორციელდება არსებული (მოქმედი) გეგმის შესაბამისად (იხილეთ დანართი 4).

## 10 შრომის დაცვა

მიმდინარე და დაგეგმილი სამუშაოების სრულყოფილი კონტროლის და ამ სამუშაოებთან დაკავშირებული რისკების პრევენციის მიზნით, სს RMG Copper-მა შექმნა და წარმატებით დანერგა სამუშაოზე დაშვების ნებართვის და რისკების შეფასების სტანდარტული პროცედურები, OHSAS 18001 სტანდარტის მიხედვით. შრომის უსაფრთხოების დაცვის კონტროლს მიმართულელების მიხედვით ანხორციელებენ შესაბამისი პასუხისმგებელი პირები, კონტროლი რეგულირდება სამუშაოზე დაშვების და რისკების შეფასების სტანდარტული პროცედურების საშუალებით.

აღნიშნული საკონტროლო მექანიზმები არის თანამედროვე, გაუმჯობესებული და სრულად მოიცავენ და აკონტროლებენ ტერიტორიაზე მიმდინარე სამუშაო პროცესებს.

საწარმოო ობიექტებზე შრომის დაცვის და ტექნიკური უსაფრთხოების საკითხების ორგანიზაციისა და კოორდინაციის მიზნით სს "RMG Copper"-ში შექმნილია და ფუნქციონირებს შრომის უსაფრთხოების დაცვის სამსახური, რომელიც ქვეყანაში მოქმედი ნორმატიული აქტების, რეგლამენტებისა და სტანდარტების საფუძველზე და საერთაშორისო ნორმების

გათვალისწინებით შემუშავებული შიგა საუწყებო დებულებებისა და ბრძანებების მოთხოვნების შესაბამისად ახორციელებს კონტროლს საწარმოო პროცესების უსაფრთხო მიმდინარეობაზე, ობიექტებზე პასუხისმგებელი პირების, ინჟინერ-ტექნიკური და მუშა პერსონალის მიერ თავიანთი ფუნქციონალური მოვალეობების შესრულებაზე ტექნიკური უსაფრთხოების საკითხებში. სამსახური ასევე ორგანიზებას უწევს პერსონალის სწავლებას, მომზადებას და ცოდნის შემოწმებას.

კარიერის სხვადასხვა ობიექტებზე მომუშავე პერსონალისათვის, პროფესიების მიხედვით შემუშავებულია, შრომის უსაფრთხოების ინსტრუქციები.

ყოველი ახლად მიღებული თანამშრომელი მოსვლისთანავე შრომის უსაფრთხოების დაცვის სამსახურში გადის შრომის უსაფრთხოების შესავალ ინსტრუქტაჟს, ხოლო სამუშაო ადგილზე პირველად ინსტრუქტაჟს, ყოველ ექვს თვეში ერთხელ განმეორებით გაივლის მეორად ინსტრუქტაჟს.

ტექნოლოგიური პროცესების ცვლილებასთან, ტექნიკურ გადაიარაღებასთან, სამუშაო ადგილის შეცვლასთან და შრომის უსაფრთხოების წესების დარღვევასთან დაკავშირებულ შემთხვევაში მუშა პერსონალს უტარდებათ რიგგარეშე ინსტრუქტაჟი. ხოლო მომეტებული რისკის შემცველი სამუშაოების შესრულების დროს მიმდინარე – სპეციალური ინსტრუქტაჟები შესაბამისი განწეს-დაშვების გაფორმებით.

საწარმოო უბანზე დასაქმებულ ყველა თანამშრომელს ურიგდებათ ინდივიდუალური დაცვის სპეციალური, საერთაშორისო ნორმებისა და სტანდარტების შესაბამისი საშუალებები (სპეც. ტანსაცმელი, სათანადო ღირსებით აღჭურვილი ფეხსაცმელი, კომბინიზონი, ხელთათმანი, მტვრის დამცავი რესპირატორი, სათვალე), რომელთა განახლება მიმდინარეობს პერიოდულად, არსებული სტანდარტის შესაბამისად.

სამსახურის მიერ შემუშავებული და დამტკიცებულია შესაძლო ავარიის ლიკვიდაციის გეგმა, რომელსაც პერიოდულად ეცნობა კომპანიის, მათ შორის ძირითადი ტექნოლოგიური უბნის მუშა პერსონალი.

### 10.1 სამუშაოზე დაშვების ნებართვა

სამუშაოზე დაშვების ნებართვა წარმოადგენს შრომის უსაფრთხოების დაცვის ერთ-ერთ ოქროს წესთაგანს და ორიენტირებულია დაგეგმილი სამუშაოების უსაფრთხოდ და ხარისხიანად წარმოებაზე. პროცედურა განსაზღვრავს და უზრუნველყოფს;

- სამუშაოს მოცულობას.
- საფრთხეების იდენტიფიკაციას და რისკების შეფასებას (დონე-I).
- საკონტროლო ზომების მიღებას, საფრთხეებისა და რისკების თავიდან აცილების მიზნით.
- უზრუნველყოფს ზედამხედველობას და კონტროლს კონკრეტულ ტერიტორიაზე ერთდროულად მიმდინარე სხვადასხვა სამუშაოების შესრულების სისწორეზე და ხარისხზე, შრომის უსაფრთხოების დაცვის მიმართულებით.
- ითვალისწინებს პასუხისმგებელი პერსონალის ავტორიზაციას.
- უზრუნველყოფს ურთიერთ-კომუნიკაციის დამყარებას საქმიანობაში ჩართულ ყველა პერსონალს შორის.
- აწესებს შესაბამის კონტროლს სამუშაოს შეჩერების/განახლების და ასევე ცვლის გადაბარების პროცესებზე.

### 10.2 სამუშაოზე დაშვების ნებართვის სახეობანი.

სამუშაოზე დაშვების ნებართვის სისტემა იყოფა 5 კატეგორიად, როგორცაა:

- ნებართვა ღია ცეცხლთან დაკავშირებული სამუშაოების წარმოების შესახებ.

- ნებართვა ნაპერწკლის პოტენციალთან დაკავშირებული სამუშაოების წარმოების შესახებ.
- ნებართვა ცივი სამუშაოების ჩატარების შესახებ.
- ნებართვა მილსადენების გახსნის სამუშაოების ჩატარების შესახებ.
- ნებართვა დახურულ სივრცეებში პერსონალის შესვლისა და მუშაობის შესახებ.

### 10.3 რისკების შეფასება

რისკების შეფასების პროცედურა არის სამუშაოზე დაშვების ნებართვის სტანდარტული პროცესის შემადგენელი ნაწილი რომლის უმთავრესი მიზანია რომ სრულყოფილად იქნას შეფასებული საწარმოო რისკები, სამუშაოს შესრულების პროცესის დაწყებამდე. შრომის უსაფრთხოების კულტურის სრულყოფისა და ასევე პერსონალის ათვისებადობის დონის ამაღლების მიზნით, სს RMG Copper ქმნის რისკების შეფასების ძლიერ მექანიზმს წინამდებარე პროცედურის სახით და განახორციელებს პროცედურაში წარმოდგენილ ასპექტებს კომპანიის ტერიტორიაზე მომავალში წარმოებული დაგეგმილი სამუშაოებისათვის. წინამდებარე პროცედურის მიზანია არსებული და პოტენციური რისკების შეფასება, რისკების საკონტროლო მექანიზმების შემუშავება, რისკების მართვა და პერსონალური ვალდებულებების გადანაწილება მუშა პროცესში მონაწილე ყველა პერსონალისათვის.

#### 10.3.1 რისკების შეფასების დონეები

როგორც წესი, რისკების შეფასების სტანდარტული პროცესი უზრუნველყოფს საფრთხეების იდენტიფიცირებას, საფრთხეებთან დაკავშირებული რისკების შეფასებას და რისკების საკონტროლო მექანიზმების ჩამოყალიბებას.

სტანდარტული პროცესი ითვალისწინებს ორი დონის რისკების შეფასებას, დონე-I და დონე-II.

#### **დონე-I:**

ამ დონის რისკების შეფასება შემოიფარგლება მხოლოდ სამუშაოზე დაშვების ნებართვის სტანდარტული პროცესით, რომელშიც მონაწილეობენ სამუშაოს მომთხოვნი და შემსრულებელი პირები, სამუშაოს შესრულების არეალის ქვედანაყოფის ხელმძღვანელი, მომიჯნავედ მიმდინარე სამუშაოს ტერიტორიის ხელმძღვანელი პირი და შრომის უსაფრთხოების დაცვის სამსახურის პერსონალი.

#### **დონე-II:**

ამ დონის რისკების შეფასება გამოიყენება იმ შემთხვევაში როდესაც პირველი დონის რისკების შეფასების პროცესი ვერ უზრუნველყოფს არსებული რისკების მისაღებ მინიმუმამდე დაყვანას. მეორე დონის რისკების შეფასების პროცესში მონაწილეობენ; სამუშაოს მომთხოვნი და შემსრულებელი პერსონალი, სამუშაოს შესრულების არეალის ქვედანაყოფის ხელმძღვანელი, მომიჯნავედ მიმდინარე სამუშაოს ტერიტორიის ხელმძღვანელი, შრომის უსაფრთხოების დაცვის სამსახურის პერსონალი და ასევე სამუშაო პროცესთან დაკავშირებული გამოცდილი კომპეტენტური პირები.

მეორე დონის რისკების შეფასების პროცესი ასევე ითვალისწინებს უშუალოდ სამუშაოს შემსრულებელი პერსონალის ჩართულობას აღნიშნულ პროცესში.

**შენიშვნა:** შესაძლებელია წინა სამუშაოს შესრულებისათვის უკვე გამოყენებული მეორე დონის რისკების შეფასების გამოყენება წინამდებარე სამუშაოსათვის, თუ სამუშაოები არიან ერთი და იმავე შინაარსისა და მოცულობის და ასევე მას შემდეგ რაც განხორციელდება წინა სამუშაოს წარმოებისათვის შევსებული რისკების შეფასების დეტალური განხილვა და ანალიზი. კომპანიაში დანერგული შრომის უსაფრთხოების მაღალი სტანდარტი რაც ითვალისწინებს ყველა დასაქმებული პირის შესაბამისი ინსტრუქტაჟის გავლას და აღჭურვას ინდივიდუალური დაცვის სპეციალური საშუალებებით.

#### 10.4 ქიმიურ ნივთიერებებთან დაკავშირებული სამუშაოები

განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ქიმიურ ნივთიერებებთან მომუშავე პერსონალმა უზრუნველყოს ყველა წესის დაცვა ქიმიურ ნივთიერებებთან მუშაობის პროცესში და გამოიყენოს გამოიყენოს სპეციალური დაცვის საშუალებები როგორცაა:

- ჩაფხუტი;
- სპეც ფეხსაცმელი;
- სახის და თვალის დამცავი საშაულება;
- მჟავამედეგი რეზინის ხელთათმანი;
- შესაბამისი ტიპის რესპირატორი;
- სპეც ტანსაცმელი.

გაუთვალისწინებელი შემთხვევების (ინციდენტების) დროს პერსონალი იხემლძვანელებს ქიმიური ნივთიერებების მართვის უსაფრთხოების პროცედურებით და საწარმოს შიდა ინსტრუქციით.

გამწმენდი ნაგებობის ექსპლუატაციის პერიოდში ქიმიური ნივთიერებების გამოყენებისას მკაცრად იქნება დაცული ტექნიკურ საშუალებებში მისი მიწოდების და გამოყენების ტექნიკა, ხოლო გარემოში მოხვედრის შემთხვევებში დაუყოვნებლივ განხორციელდება განეიტრალების პროცედურა სუფთა წყლის, ან შესაბამის გამანეიტრალებელი საშუალების გამოყენებით.

#### 11 დაგეგმილი სამუშაოების წარმოება და დასაქმებული პერსონალი

გამწმენდი ნაგებობების და მათთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის სამშენებლო სამუშაოები გაგრძელდება დაახლოებით 2 თვის განმავლობაში. სამშენებლო სამუშაოებზე დასაქმებული იქნება 10-15 ადამიანი, ექსპლუატაციის ფაზაზე დასაქმებული იქნება დაახლოებით 10-12 ადამიანი და იმუშავენ 12 სთ-იანი სამუშაო გრაფიკით. აღსანიშნავია, რომ დასაქმებული პერსონალის უმეტესი ნაწილი (90 %) იქნება ადგილობრივი.

საქმიანობის სპეციფიკის გათვალისწინებით გამწმენდი ნაგებობა N1 და გამწმენდი ნაგებობა N2 იმუშავენ მთელი წლის განმავლობაში, 24 საათიანი სამუშაო რეჟიმით.

დაგეგმილი საქმიანობის სპეციფიკიდან გამომდინარე გათვალისწინებული არ არის სამშენებლო ბანაკის მოწყობა. სამშენებლო მასალების, კონსტრუქციების, ტექნოლოგიური პროცესისათვის საჭირო ნივთებს (ინერტული მასალები, მზა ბეტონის ხსნარი და სხვ.) შემოტანილი იქნება მზა სახით.

გამწმენდი ნაგებობის მოწყობაში და ოპერირებაში ჩართული თანამშრომლები საჭიროების შემთხვევაში გამოიყენებენ სს “RMG Copper”-ის საწარმოო ტერიტორიაზე არსებულ ინფრასტრუქტურას.

გამწმენდი N2 ნაგებობის მოწყობისთვის გამოყოფილი ტერიტორიის შიდა პერიმეტრზე მომსახურე პერსონალისთვის სამშენებლო პერიოდში განთავსდება კონტეინერული ტიპის ოფისი.

გამწმენდი ნაგებობების და მათთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის მოწყობის პროცესში გამოყენებული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების ჩამონათვალი მოცემულია ცხრილში 12.1.

აღსანიშნავია რომ, გამწმენდი ნაგებობა N1 და გამწმენდი ნაგებობა N2-ის განთავსების ტერიტორიებზე დაგეგმილი სამუშაოების განხორციელების პროცესში ერთი სახის ტექნიკის გამოყენება ერთდროულად არ იგეგმება.

**ცხრილი 12.1. სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების ჩამონათვალი**

დასახელება	რაოდენობა
------------	-----------



ამწე	1
ავტობეტონშემრევი	1
ბულდოზერი	1
ვიბრო სატკეპნი	1
ავტოთვითმცლელი	1
აირშედულების აპარატი	1
ექსკავატორი	1

## 12 ბუნებრივი და სოციალური გარემოს აღწერა

### 12.1 გეოგრაფიული მდებარეობა

ბოლნისის მუნიციპალიტეტი მდებარეობს აღმოსავლეთ საქართველოს ისტორიული პროვინციის ქვემო ქართლის მხარის სამხრეთით მდინარე მამავერას შუა წელში, ზღვის დონიდან 560 მ-ზე. ბოლნისის მუნიციპალიტეტს ესაზღვრება აღმოსავლეთით – მარნეულის, ჩრდილოეთით – თეთრიწყაროს, დასავლეთით – დმანისის მუნიციპალიტეტები. სამხრეთ ნაწილში სომხეთის საზღვარი ლორის მარზაზე გადის. მუნიციპალიტეტს 1947 წლამდე ლუქსემბურგი ეწოდებოდა. 1967 წელს დაბა ბოლნისს მიენიჭა ქალაქის სტატუსი. მუნიციპალიტეტის ცენტრი – ქალაქი ბოლნისი მდებარეობს თბილისიდან სამხრეთ-დმოსავლეთით 64 კმ-ში, ქვემო ქართლის ადმინისტრაციული ცენტრიდან – ქ. რუსთავიდან დაშორებულია 67კმ-ით, ხოლო მთავარი სარკინიგზო მაგისტრალიდან (მარაბდა) – 25 კმ-ით. მუნიციპალიტეტის მთლიანი ფართობი შეადგენს 804.2 კმ<sup>2</sup>. მუნიციპალიტეტში შემადგენლობაშია ორი დაბა და 45 სოფელი, რომლებიც 14 ადმინისტრაციულ ტერიტორიულ ერთეულში არიან გაერთიანებული.



ქვემო ქართლის სიახლოვე ქ. თბილისთან, თბილისის აეროპორტთან და აზერბაიჯანისა და სომხეთთან, მისი მდებარეობა სატრანსპორტო კორიდორების გადაკვეთისა და აღმოსავლეთ-დასავლეთის ენერჯო-კორიდორის ზონაში და ურბანიზაციის მაღალი დონე რეგიონს განვითარების კარგ შესაძლებლობას უქმნის. საერთაშორისო მნიშვნელობის თბილისი-კაზრეთი-გუგუთის მაგისტრალის 38 კმ-იანი მონაკვეთი ბოლნისის

მუნიციპალიტეტის

ტერიტორიაზე გადის. რეგიონის მდებარეობიდან გამომდინარე შესაძლებელია ტრანსსასაზღვრო თანამშრომლობის განვითარება და გაღრმავება მეზობელ ქვეყნებთან, ამჟამად სომხეთთან და აზერბაიჯანთან თანამშრომლობა ძირითადად მხოლოდ სავაჭრო ურთიერთობებით შემოიფარგლება.

რაიონი გამოირჩევა მინერალური ნედლეულის სიმდიდრით: პოლიმეტალები, ბარიტი, სპილენძი, ოქრო, ვერცხლი და სხვა უამრავი სახის საშენი მასალები (ტუფი, ბაზალტი, კირქვა, ვულკანური შლაკი, პერლიტი, თიხა, კერამიკული ნედლეული)

### 12.1.1 ბოლნისის მუნიციპალიტეტი

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის შემადგენლობაში შედის ქ. ბოლნისი და 14 ტერიტორიული ორგანო: კაზრეთი, თამარისი, ნახიდური, ტალავერი, მამხუტი, რაჭისუბანი, რატევანი, ქვემო ბოლნისი, ბოლნისი, აკაურთა, დარბაზი, ტანძია, ქვეში და დისველი. ბოლნისის მუნიციპალიტეტის მოსახლეობის რაოდენობა 2020 წლის 1 იანვრის მდგომარეობით შეადგენს 55 600 კაცს. მოსახლეობის სიმჭიდროვეა 98 კაცი კვ. კმ-ზე, რაც ქვეყნის საშუალო მაჩვენებელს (67 კაცი/კვ.კმ) საკმაოდ აღემატება. მუნიციპალიტეტში 49 დასახლებული პუნქტია, მათ შორის 1 ქალაქია. ქალაქის მოსახლეობა შეადგენს 12 700 ადამიანს. ბოლნისის მუნიციპალიტეტის მოსახლეობის 39,944 (47.45%) მამაკაცია, ხოლო 44,233 (52.55%) - ქალი.

ბოლნისის მუნიციპალიტეტი სხვადასხვა ეთნოსის წარმომადგენლებით არის დასახლებული. აქ ცხოვრობს ქართველი, სომეხი, აზერბაიჯანელი, რუსი და სხვა ეროვნების წარმომადგენლები. ბოლნისის მოსახლეობის ეროვნული შემადგენლობის უმრავლესობას აზერბაიჯანელები შეადგენენ - 63.38 %, 30.91 % – ქართველები, 5.02 % – სომეხები.

მუნიციპალიტეტის მოსახლეობა ასაკის მიხედვით შემდეგნაირად არის გადანაწილებული: 0-5 წწ. – 6.32%; 6-18 წწ - 12.10%; 19-65 წწ - 69,32%; 65 წლის ზემოთ - 12.27%. სარწმუნოების მიხედვით ბოლნისის მუნიციპალიტეტის მოსახლეობის უდიდესი ნაწილი მაჰმადიანია, შემდეგ მოდის მართლმადიდებელი ქრისტიანები, ხოლო დანარჩენი მოსახლეობა ძირითადად არის სომხურ-გრიგორიანელი.

წამყვანი დარგია სოფლის მეურნეობა: მევენახეობა, მებოსტნეობა, მეცხოველეობა. მნიშვნელოვანი საწარმოებია მადნეულის სამთო-გამამდიდრებელი კომბინატი, ღვინის ქარხანა. მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე გადის თბილისი-ერევნის მაგისტრალი. მთავარი წიაღისეული სიმდიდრეა ბარიტი, ტუფი, მადნეულის პოლიმეტალების საბადო.

მუნიციპალიტეტის ეკონომიკური განვითარების გეგმის პრიორიტეტებია: სოფლის მეურნეობა, სოფლის მეურნეობის გადამამუშავებელი მრეწველობა, ასევე ქვის მოპოვება-დამამუშავების გაფართოება და ტურიზმის განვითარება.

### 12.1.2 დაბა კაზრეთი

დაბა კაზრეთი, მდებარეობს ქვემო ქართლის მხარის ბოლნისის მუნიციპალიტეტში, მდინარე მაშავერის ხეობაში. ჩრდილო-დასავლეთი საზღვარი გადის წალკის და გომარეთის პლატოებზე ჩრდილო-დასავლეთით და აღმოსავლეთით მას ქვემო ქართლის ვაკე ესაზღვრება; სამხრეთ-აღმოსავლეთით - ლოქის მასივი, სამხრეთ-დასავლეთით - დმანისის პლატო, ხოლო დასავლეთით - ჯავახეთის ქედის ჩრდილო- აღმოსავლეთ განშტოებები. ქ. ბოლნისიდან დაშორებულია 18 კილომეტრით. პირდაპირი მანძილი თბილისიდან კაზრეთამდე (მადნეულიამდე) 47 კმ-ია, შავი ზღვის სანაპირომდე - 240 კმ-ია. აღმოსავლეთ საზღვრამდე 21 კმ-ია. რკინიგზის სადგური თბილის-ერევნის სარკინიგზო ხაზს უკავშირდება მარნეულ-კაზრეთის განშტოებით. კაზრეთს დაბის სტატუსი მიენიჭა 1965 წელს. 2014 წლის საყოველთაო აღწერით დაბა კაზრეთის მოსახლეობის რაოდენობა შეადგენს 4 340 მოქალაქე.

## 12.2 კლიმატი

ქვემო ქართლის რეგიონი მოქცეულია ზომიერ და სუბტროპიკულ სარტყელებს შორის. რელიეფის თავისებურების გამო, რეგიონის ჰავა საკმაოდ მშრალია. ქვემო ქართლის ბარის ნაწილი მიეკუთვნება ნახევრად ზღვიურ, საკმაოდ ზომიერ კონტინენტური ჰავის ტიპს. რეგიონის შუა სარტყელში ჰავა შედარებით გრილი და ნესტიანია. გამოიყოფა ორი ჰავის ძირითადი ტიპი:

1. ზომიერად თბილი სტეპურიდან ზომიერად ნოტიოზე გარადამავალი ზომიერად ცივი ზამთრით, ცხელი ზაფხულით და ნალექების ორი მაქსიმუმით (მუნიციპალიტეტის ვაკე ტერიტორია);

- ზომიერად ნოტიო ჰავა ზომიერად ცივი ზამთრით და ხანგრძლივი თბილი ზაფხულით (მთისწინეთები);

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე ჰიდრომეტეოროლოგიურ დაკვირვებები წარმოებს ქ. ბოლნისის მეტეოროლოგიურ სადგურზე, რომელიც მდებარეობს ზ. დ. 534 მეტრ სიმაღლეზე. 1921-1960 წლებამდე არსებულ დაკვირვებებზე დაყრდნობით, ამ ტერიტორიის საშუალო წლიური ტემპერატურა 12.0°C -ია, ყველაზე ცივი თვის (იანვარი) საშუალო - 0.30C, ყველაზე ცხელი თვის (ივლისი) საშუალო - 23.6°C აბსოლუტური მინიმუმი მინუს -24°C -ია ხოლო აბსოლუტური მაქსიმუმი პლუს +39°C. აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი (+10°C-ზე მაღლა) 3831 გრადუსია. ნალექების წლიური ჯამი ამ სიმაღლეზე - 512 მმ-ია, რომლის თვიური ჯამის მაქსიმუმიც, როგორც წესი, მაისი-ივნისის თვეებში მოდის და 79-78 მმ-ს შეადგენს, მეორე მაქსიმუმი სექტემბერ-ოქტომბერში დაიკვირვება (42-43 მმ). 1921-1960 წლებამდე არსებულ დაკვირვებებზე დაყრდნობით, ამ ტერიტორიის საშუალო წლიური ტემპერატურა 12.0°C -ია, ყველაზე ცივი თვის (იანვარი) საშუალო - 0.3°C, ყველაზე ცხელი თვის (ივლისი) საშუალო - 23.6°C აბსოლუტური მინიმუმი მინუს - 24°C-ია ხოლო აბსოლუტური მაქსიმუმი პლუს +39°C. აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი (+10°C -ზე მაღლა) 3831 გრადუსია. ნალექების წლიური ჯამი ამ სიმაღლეზე - 512 მმ-ია, რომლის თვიური ჯამის მაქსიმუმიც, როგორც წესი, მაისი-ივნისის თვეებში მოდის და 79-78 მმ-ს შეადგენს, მეორე მაქსიმუმი სექტემბერ-ოქტომბერში დაიკვირვება (42-43 მმ), ხოლო მინიმუმი - დეკემბერში (18 მმ). ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე 2.1 მ/წმ-ს უდრის, მიმდებარე ტერიტორიაზე, ძირითადად, გაბატონებულია დასავლეთის მიმართულების ქარები.

**12.2.1 საწარმოო უბნის განთავსების ტერიტორიის ბუნებრივ-კლიმატური პირობები**

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის დაბა კაზრეთის კლიმატის პარამეტრები აღებულია დაპროექტების ნორმების "სამშენებლო კლიმატოლოგია პნ 01.05-08" და მეტეოპუნქტების ბოლნისი და კაზრეთის მონაცემების მიხედვით.

საკვლევი ტერიტორია სამშენებლო კლიმატური დარაიონებით მიეკუთვნება II ბ კლიმატურ რაიონს. ძირითადი კლიმატური მახასიათებლების მონაცემები მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილებში.

**ცხრილი 13.1. სამშენებლო-კლიმატური რაიონების მახასიათებლები**

კლიმატური რაიონები	კლიმატური ქვერაიონები	იანვრის საშუალო ტემპერატურა, C°	ზამთრის 3 თვის ქარის საშუალო სიჩქარე, მ/წ	ივლისის საშუალო ტემპერატურა, C°	ივლისის ფარდობითი ტენიანობა, %
1	2	3	4	5	6
II	IIბ	-5-დან -2-მდე	-	+21-დან +25-მდე	-

**ცხრილი 13.2. ქ. ბოლნისის და კაზრეთის კოორდინატები, ბარომეტრული წნევა**

N	პუნქტების დასახელება	კოორდინატები			ბარომეტრული წნევა (ჰპა)
		გეოგრაფიული განედი (გრადუსი და მინუტი)	გეოგრაფიული გრძედი (გრადუსი და მინუტი)	სიმაღლე ზღვის დონიდან (მ)	
1	2	3	4	5	6
26	ბოლნისი	43°27'	44°33'	534	945
71	კაზრეთი	41°39'	45°41'	600	930

**ცხრილი 13.3. სამშენებლო-კლიმატური დარაიონება**

N	პუნქტების დასახელება	კლიმატური რაიონები და ქვერაიონები
---	----------------------	-----------------------------------

1	2	3
26	ბოლნისი	IIბ
71	კაზრეთი	IIბ

**ცხრილი 13.4. ნალექების რაოდენობა**

N	პუნქტების დასახელება	ნალექების რაოდენობა წელიწადში, მმ	ნალექების დღელამური მაქსიმუმი, მმ
1	2	3	4
26	ბოლნისი	572	132
71	კაზრეთი	600	110

**ცხრილი 13.5. თოვლის საფარი**

N	პუნქტების დასახელება	თოვლის საფარის წონა, კგა	თოვლის საფარის დღელამური რიცხვი	თოვლის საფარის წყალშემცველობა, მმ
1	2	3	4	5
26	ბოლნისი	0.50	22	-
71	კაზრეთი	0.50	24	-

**ცხრილი 13.6. ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობები**

N	პუნქტების დასახელება	w0 5 წელი-წადში ერთხელ, კგა	w0 15 წელი-წადში ერთხელ, კგა
1	2	3	4
26	ბოლნისი	0.30	0.48
71	კაზრეთი	0.23	0.38

**ცხრილი 13.7. გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე, სმ**

N	პუნქტების დასახელება	თიხოვანი და თიხნარი	წვრილი და მტვრისებრი ქვიშის ქვიშნარი	მსხვილი და საშ. სისხვილის ხრემისებური ქვიშის	მსხვილ ნატეხოვანი
1	2	3	4	5	6
26	ბოლნისი	0	0	0	0
71	კაზრეთი	0	0	0	0



ცხრილი 13.8. ჰაერის ტემპერატურა

N	პუნქტების დასახელება	გარე ჰაერის ტემპერატურა, °C																			პერიოდი <8°C საშ. თვ-რი ტ-თ		საშ. ტ-რა 13 საათზე	
		თვის საშუალო												წლის საშუალო	აბს. მინიმუმი	აბს. მაქსიმუმი	ყველაზე ცხელი თვის საშ. მაქს.	ყველაზე ცივი 5-დღე საშ.	ყვ. ცივი დღე. საშ	ყველაზე ცივი პერიოდის საშ/	ხანგრძ. დღეებში	საშ. T	ყვ. ცივი თვის	ყვ. ცხელი თვის
		იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
26	ბოლნისი	0.3	2.0	5.9	11.3	16.4	20.2	23.6	23.3	18.8	13.3	7.0	2.3	12.0	-24	39	29.8	-8	-12	0.2	140	3.0	3.5	27.7
71	კაზრეთი	-0.3	1.2	5.0	10.5	15.8	19.7	22.1	22.3	18.7	13.2	6.8	2.1	11.4	-27	39	28.9	-9	-12	-0.4	150	2.8	2.4	25.5

ცხრილი 13.9. ჰაერის ტემპერატურის ამპლიტუდა

N	პუნქტების დასახელება	თვის საშუალო °C												თვის მაქსიმალური °C											
		იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი	იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
26	ბოლნისი	8.5	9.2	10.0	11.3	11.5	12.1	11.2	11.5	10.8	10.0	8.2	8.4	19.0	20.4	21.7	22.0	22.2	24.0	23.7	23.8	22.0	21.9	18.6	19.0
71	კაზრეთი	8.5	9.5	10.5	11.0	11.0	12.0	11.0	11.5	11.0	10.0	8.5	8.5	19.0	20.0	21.1	21.5	21.6	22.5	21.5	22.0	21.5	20.6	19.0	19.1

ცხრილი 13.10. ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა

N	პუნქტების დასახელება	გარე ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა, %													საშ. ფარდ. ტენიანობა 13 საათზე		ფარდ. ტენია-ნობის საშ. დღეღამური ამპლიტუდა	
		იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი	წლის საშუალო	ყველაზე ცივი თვის	ყველაზე ცხელი თვის	ყველაზე ცივი თვის	ყველაზე ცხელი თვის
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
26	ბოლნისი	72	68	69	66	68	63	56	56	65	72	77	75	67	61	42	17	29
71	კაზრეთი	65	66	68	68	70	72	72	72	73	76	74	64	70	60	50	15	30

ცხრილი 13.11. ქარის მახასიათებლები

N	პუნქტების დასახელება	ქარის უდიდესი სიჩქარე შესაძლებელი 1,5,10,15,20 წელიწადში ერთხელ, მ/წმ					ქარის მიმართულების განმეორებადობა (%) იანვარი, ივლისი								ქარის საშუალო უდიდესი და უმცირესი სიჩქარე, მ/წმ		ქარის მიმართულებისა და შტილის განმეორებადობა (%) წელიწადში									
		1	5	10	15	20	ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	იანვარი	ივლისი	ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	შტილი	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
26	ბოლნისი	19	23	25	27	29	3/4	4/4	21/19	10/14	2/4	8/9	4/38	11/8	3.5/0.7	4.1/1.0	3	6	24	12	2	8	36	9	24	
71	კაზრეთი	16	20	24	26	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

სსიპ „გარემოს ეროვნული სააგენტოს“ ქ. ბოლნისის მეტეოროლოგიური სადგურის კლიმატური მონაცემები 1990-2019 პერიოდისათვის მოცემულია ცხრილში 13.12.

**ცხრილი 13.12. ქ. ბოლნისის მეტეოროლოგიური სადგურის კლიმატური მონაცემები 1990-2019 წწ.**

მეტეოროლოგიური სადგური: ბოლნისი

მდებარეობა: ა.გ. 044°34', ჩ.გ. 41°27', სიმაღლე ზღვის დონიდან 536 მ.

დაკვირვების პერიოდი: 1990-2019 წ.

თვე												წელი
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
ჰაერის საშუალო ტემპერატურა, °C												
1.9	3.0	7.2	12.1	16.9	21.6	24.8	24.9	20.0	14.0	7.5	3.3	13.1
ჰაერის საშუალო მინიმალური ტემპერატურა, °C												
-1.7	-0.9										-0.3	
ჰაერის საშუალო მაქსიმალური ტემპერატურა, °C												
					27.9	31.2	31.2					
ჰაერის ტემპერატურის აბსოლუტური მინიმუმი, °C												
												-14.8
ჰაერის ტემპერატურის აბსოლუტური მაქსიმუმი, °C												
												40.2
ატმოსფერული ნალექების საშუალო რაოდენობა, მმ												
18.7	25.1	40.2	67.4	73.9	67.0	36.1	31.5	42.0	50.1	37.5	20.9	506.6
ატმოსფერული ნალექების მაქსიმალური რაოდენობა, მმ												
50.0	63.2	113.3	122.8	125.1	137.3	84.2	110.7	124.2	137.7	93.6	84.4	669.2
ატმოსფერული ნალექების მინიმალური რაოდენობა, მმ												
0.0	2.1	1.8	14.8	11.0	12.9	4.3	0.3	3.9	0.0	0.4	0.0	377.5
ქარის საშუალო სიჩქარე, მ/წმ												
0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.6
ქარის უდიდესი საშუალო სიჩქარე, მ/წმ												
0.8	1.7	1.3	1.4	1.2	1.4	1.1	1.1	0.8	1.0	0.9	0.9	0.9
ქარის უმცირესი საშუალო სიჩქარე, მ/წმ												
0.2	0.3	0.2	0.4	0.4	0.5	0.2	0.3	0.4	0.3	0.2	0.1	0.4
ქარის მაქსიმალური სიჩქარე, მ/წმ												
40	35	34	25	25	25	20	26	20	30	25	20	40
ქარის საშუალო მაქსიმალური სიჩქარე, მ/წმ												
15.5	17.3	17.3	16.1	14.2	14.4	13.5	13.1	12.9	12.7	13.5	13.3	14.5
ქარის მიმართულებებისა და შტილების განმეორებადობა, %												
ჩ	ჩად	ად	სად	ს	სდ	დ	ჩდ	შტილი				
5.3	2.6	25.6	10.4	17.8	4.6	30.0	3.6	59.6				

წელი	ატმოსფერული ნალექების ჯამური რაოდენობა, მმ
1990	469.0
1991	445.3
1992	496.3
1993	499.0
1994	-
1995	379.2
1996	487.3
1997	477.4
1998	-
1999	557.4
2010	456.2
2011	386.4
2012	665.2
2013	536.0
2014	465.5
2015	628.8
2016	516.1
2017	570.6
2018	475.4
2019	567.5
2020/01	9.8
2020/02	3.3
2020/03	33.1
2020/04	108.8

წყარო: სსიპ „გარემოს ეროვნული სააგენტო“ - ჰიდრომეტეოროლოგიის დეპარტამენტი

### 12.3 რადიაციული ფონი

საქართველოს ბუნებრივ რადიაციულ ფონზე რეგულარული დაკვირვებებს აწარმოებს სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტო.  $\gamma$ -გამოსხივების ექსპოზიციური დოზის სიმძლავრის გაზომვები მიმდინარეობს საქართველოს 14 დასახლებულ პუნქტში, მათ შორის ქ. ბოლნისში. „საქართველოს ტერიტორიაზე ატმოსფერულ ჰაერში  $\gamma$ -გამოსხივების ექსპოზიციური დოზის სიმძლავრის წელიწადეული“- სს გარემოს ეროვნული სააგენტოს 2018 წლის და 2019 წლის რეგულარული დაკვირვებების მონაცემებით, ქ. ბოლნისში  $\gamma$ -გამოსხივების ექსპოზიციური დოზის სიმძლავრის გაზომვა წარმოებდა ავტომატურ რეჟიმში. მისი ყოველდღიური მნიშვნელობები მერყეობდა 8-19 მკრ/სთ-ის ფარგლებში. ამ მონაცემებზე დაყრდნობით გამა-გამოსხივების ფონური მაჩვენებელი ბოლნისის რაიონში დასაშვებად მიღებულ სიდიდეზე (30 მკრ/სთ) ნაკლებია.

აქვე აღსანიშნავია, რომ ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობისა და



ექსპლუატაციის ეტაპზე ტექნოლოგიური პროცესი არ ითვალისწინებს ისეთი მანქანა-დანადგარების და აღჭურვილობის გამოყენებას, რომელიც წარმოადგენს მაიონიზირებელი გამოსხივების წყაროს.

### 13 გეოლოგიური გარემოს ფონური მდგომარეობის აღწერა

#### 13.1 რელიეფი (გეომორფოლოგია)

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის რელიეფი საკმაოდ რთული და მრავალფეროვანია. მისი ტერიტორია განლაგებულია ზღვის დონიდან 360-2140 მ სიმაღლეზე. მუნიციპალიტეტში უპირატესი განვითარება აქვს ეროზიულ-აკუმულაციური, ეროზიულ-დენუდაციური, ვულკანოგენური და ტექტოგენური გენეზისის რელიეფის ფორმებს. ეროზიულ-აკუმულაციური და ეროზიულ-დენუდაციური რელიეფი ძირითადად განვითარებულია ლოქის ქედის დასავლეთი მონაკვეთის თხემურ ზოლში და ჩრდილო ფერდობზე, რომელთა აგებულებაში მონაწილეობს ეოცენური ასაკის ვულკანოგენური ქანები (ტუფები, ტუბო-ბრექჩიები და სხვა), პალეოზოური ასაკის გრანიტოიდები და იურული პერიოდის ვულკანოგენური წყებები.

ქედის თხემური ზოლი შედარებით რბილი რელიეფით - გორაკ-ბორცვების და დაბალი შეფარდებითი სიმაღლის სერების განვითარებით ხასიათდება. ჩრდილო ფერდობი ზოგან ერთფეროვანი ციცაბო ზედაპირებით, ზოგან კი საფეხურებით ეშვება ჩრდილოეთის მიმართულებით და ღრმად არის დანაწევრებული მდ. მაშავერას მარჯვენა შენაკადების (ფოლადაური, ტალავრისწყალი და სხვა) ეროზიული ხეობებით. სომხითის ქედის თხემიდან ჩრდილოეთის მიმართულებით არის ორიენტირებული ძირითადი ეროზიული ხეობების წყალგამყოფები - სომხითის ქედის შტო-ქედები - ბოლნისის და ფოლადაურის ქედები, რომლებიც მდ. მაშავერას ქვემო წელის მარჯვენა მხარემდე ეშვება. ამ ქედების აბსოლუტური სიმაღლე 1,200-1,600 მ საზღვრებში იცვლება. მათ გასწვრივ მდებარე ხეობების ძირი კი მათივე თხემებიდან 400-500 მ დაბლა არის განლაგებული, რაც აქ ეროზიული ჩაჭრის მნიშვნელოვან მასშტაბებზე მიუთითებს.

მდინარეთა ხეობების ძირი ალაგ-ალაგ განიერია და რიყით აგებული ტერასების განვითარებით გამოირჩევა. ალაგ-ალაგ კი ადგილი აქვს ხეობების V-ს მაგვარი ციცაბოდ დახრილ კალთებიანი მონაკვეთების მორიგეობას ლავებით აგებული კანიონისებური ვიწრობების მქონე მონაკვეთებთან. მუნიციპალიტეტის ჩრდილო ნაწილში უპირატესი განვითარება აქვს ვულკანური გენეზისის რელიეფს, რაც მეოთხეული ასაკის დოლერიტული ლავებით აგებული დისველის (იგივე ტაფანის) პლატოს ზედაპირით და მისი ჩრდილო კიდის გასწვრივ ლავებში ჩაჭრილი მდინარე ხრამის კანიონისებური ხეობით არის წარმოდგენილი. დისველის პლატო განლაგებულია ზ. დ. 500-800 მ სიმაღლეზე. იგი დასავლეთიდან (მდ. ხრამთან მის შენაკად თორნეს შესართავიდან) აღმოსავლეთის მიმართულებით დაახლოებით 18-19 კმ სიგრძეზე ვრცელდება, თანდათანობით დაბლდება და სოფელ ნახიდურთან (არუხლო) მთავრდება, სადაც ის მარნეულის აკუმულაციურ ვაკეს ერწყმის. პლატოს სიგანე 4 კმ-ს აღწევს. მისი ზედაპირი ძირითადად ბრტყელი და სუსტად დანაწევრებულია. დისველის პლატოს სამხრეთი კიდის გასწვრივ გაჭიმულია ცარცული ასაკის ქანებით აგებული დაბალი გორაკ-ბორცვიანი სერების მწკრივი, რომელიც შორშოლეთის მთიანი მასივის აღმოსავლეთ დაბოლოებას წარმოადგენს.

ბოლნისის მუნიციპალიტეტში შემავალი მარნეულის ვაკის დასავლეთი ნაწილი აგებულია მეოთხეული პერიოდის მდინარეული ნალექებით (თიხა, ქვიშები, კენჭები, კონგლომერატები), რაც ზემოდან ლიოსისებული თიხნარებით და თანამედროვე ნიადაგსაფარით არის დაფარული. ვაკის აღნიშნული ნაწილი მდ. მაშავერას ხეობის ძირის გაყოლებით სოლისებურად არის შეჭრილი ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე. ვაკის ბრტყელი ზედაპირი განლაგებულია ზ. დ. 370-450 მ სიმაღლეზე და დანაწევრებულია მდ. ხრამის და მაშავერას კალაპოტებით და მრავალრიცხოვანი სარწყავი არხებით.

### 13.2 ტერიტორიის გეოლოგიური აგებულება

კავკასიის რეგიონი წარმოადგენს ტეთისურ-ევრაზიული ტექტონიკურ-მეტალოგენიური სარტყლის ნაწილს. რეგიონის გეოლოგიური აგებულება, მისი განვითარების ისტორია და მეტალოგენიური პოტენციალი განპირობებულია აფრიკა-არაბეთის ლითოსფერული ფილის კონვერგენციით ევრაზიის ლითოსფერული ფილისაკენ, რომელიც დღემდე გრძელდება. ბოლნისის მადნიანი რაიონი მდებარეობს სამხრეთ-აღმოსავლეთ საქართველოში და განთავსებულია ართვინ-ბოლნისის ზონის (ბელტი), ბოლნისის ქვეზონის, მადნეულ-ფოლადაურის ბლოკის ფარგლებში და წარმოადგენს მცირე კავკასიონის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილს. ართვინ-ბოლნისის ზონას ჩრდილოეთიდან ესაზღვრება აჭარა-თრიალეთის ზონა, ხოლო სამხრეთით ბაიბურთ-ყარაბაღის ზონა. დასავლეთით მას თურქეთის პონტიდები აგრძელებს, აღმოსავლეთით კი მტკვრის დეპრესიის ნეოგენ-მეოტხეული (N-Q) დანალექი საფარის ქვეშ ექცევა.

ტერიტორია, რომელიც მოიცავს სს „RMG Copper“-ის გამწმენდი ნაგებობების განთავსების ტერიტორიასაც, მდებარეობს ბოლნისის ვულკანურ-ტექტონიკური დეპრესიის ფარგლებში. იგი განვითარებულია ალპურისწინა კრისტალურ ფუნდამენტზე.

ყველაზე ძველი ნალექები ბოლნისის მადნიან რაიონში პალეოზოური (Pz) გრანიტ-მეტამორფული წარმონაქმნებია, რომლებიც შიშვლდება ლოქისა და ხრამის მასივების ფარგლებში და წარმოდგენილია კრისტალური ფიქლებით, გნეისებით და სხვადასხვა ასაკის გრანიტოიდებით, ასევე ვულკანოგენურ-დანალექი „ქვედა ტუფიტები“-ს (ზედაპალეოზოური) წყებით. ეს უკანასკნელი შედგება სამი ჰორიზონტისაგან: ქვედა - კვარცხანი პორფირები, ალბიტოფირები, იშვიათად პიროკლასტოლითები (600-800 მ.), შუა - მეორადი კვარციტები (100-120 მ.) და ზედა - შრეებრივი ტუფები და სილიციტების, არგილიტებისა და გამარმარილოებული კირქვების ბრექჩიები (500-600 მ.). მათ ტრანსგრესიულად ადევთ მეზოზოური (Mz) ასაკის ლიასის (J<sub>1</sub>) კვარცხანი ქვიშაქვები და ქარსიანი ფიქლები, რომლებშიც სპორადიულად ვლინდება მჟავე ვულკანიზმის პროდუქტები. წყების სიმძლავრე არ აღემატება 200-220 მ. აღმავალ ჭრილს აგრძელებს ბაიოსური (J<sub>2</sub>) ბაზალტ-ანდეზიტური ვულკანოგენური წყება (800 მ.).

ცარცული (K) ასაკის ნალექები ტრანსგრესიულად და კუთხური უთანხმოებით აგრძელებს იურულ და იურამდე წარმონაქმნებს. ბოლნისის მადნიანი რაიონი ძირითადად წარმოადგენს გვიანცარცული ასაკის (K<sub>2</sub>) მაგმური აქტივობის არეალს და ხასიათდება რთული, ლატერალურად და ვერტიკალურად განსხვავებული, ფაციესური შედგენილობით. აღნიშნული ქანების კომპლექსი იყოფა: ტერიგენულ-კარბონატულ (ალბ-სენომანური), ვულკანოგენურ (ტურონ-კამპანური) და კარბონატულ (მასატრიხტული) წყებებად. მადნებით ყველაზე მდიდარია ვულკანოგენური წყება რომელიც უმთავრესად დაციტურ-რიოლითური ეფუზივებით, ვულკანოკლასტოლითებით და ექსტრუზივებითაა წარმოდგენილი. დამორჩილებული რაოდენობითაა ფუძე-საშუალო შედგენილობის ვულკანიტები.

ქვედა ეოცენური (P<sub>21</sub>) ფორმაცია წარმოდგენილია ქანების ტერიგენულ-ნატეხოვანი სერიით. შუა ეოცენური (P<sub>22</sub>) ნალექები განვითარებულია რაიონის პერიფერიულ ნაწილებში და წარმოდგენილია ტრანსგრესიულად (ფუძეში ბაზალური კონგლომერატებით) განლაგებული ვულკანოგენური და ვულკანოგენურ-დანალექი ქანებით. ეს უკანასკნელი ამგები ქანების ნივთიერი შედგენილობით იყოფა ორად: ქვედა - ბაზალტური და ანდეზიტური შედგენილობის (600-1500 მ.) და ზედა - ანდეზიტური, დაციტური და რიოლითური შედგენილობის ვულკანურ წარმონაქმნებად (650-1200 მ.). მათ აღმავალ ჭრილში თანხმობით მოსდევთ ავგიტ-ანდეზინ-ოლიგოკლასიანი ტრაქიდაციტები და რიოლითები. რაიონში ყველაზე ახალგაზრდაა მეოტხეული (Q) ვულკანიტები და ალუვიური ნალექები.

მადნიანი რაიონის ამგები ვულკანოგენური ქანები ქიმიზმის მიხედვით მიეკუთვნება კირ-ტუტე, სუბტუტე და ტოლეიტურ სერიებს და ხასიათდებიან K<sub>2</sub>O შედარებით მცირე, ხოლო Na<sub>2</sub>O გაზრდილი რაოდენობით.

მადნიანი რაიონის ამგები იურამდელი კრისტალური ფუნდამენტისა და მეზოზოური დანალექი საფარის ამგები ქანები გაკვეთილია მრავალრიცხოვანი, სხვადასხვა შედგენილობის, სიმძლავრის, მორფოლოგიისა და წოლის ფორმის მქონე სხეულით. მათ შორის ყველაზე გავრცელებულია დაიკები და ექსტრუზიული სხეულები.

მადნიანი რაიონის ტექტონიკურ აგებულებაში მნიშვნელოვან როლს თამაშობენ რღვევითი აშლილობები. ისინი განსხვავებული განვრცობის, ორიენტაციისა და მორფოლოგიის არიან. ყველაზე მსხვილია რეგიონული რღვევები, რომლებიც ხრამისა და ლოქის მასივებს მიუყვებიან და საზღვრავენ მათ მეზოზოური დანალექი და ვულკანოგენურ-დანალექი ქანებისაგან. ეს რღვევები ხასიათდებიან თითქმის განედური მიმართებითა და ციცაბოდ ეცემიან ჩრდილოეთით.

უფრო მცირე მასშტაბის მქონე რღვევები მრავალრიცხოვანია და განვითარებულია ძირითადად დანალექ ქანებში. თავისი ორიენტაციით გამოიყოფა რღვევების ორი ჯგუფი: ჩრდილო-დასავლური (აზ. 300-3200) და ჩრდილო აღმოსავლური (აზ. 20-400) მიმართების. გეგმაზე ისინი ჩვეულებრივ სწორხაზოვანი არიან და ხასიათდება სხვადასხვა გამწეობით. ამ რღვევებთან ჩვეულებრივ დაკავშირებულია ფუძე, საშუალო და მყავე შედგენილობის გამკვეთი სხეულები.

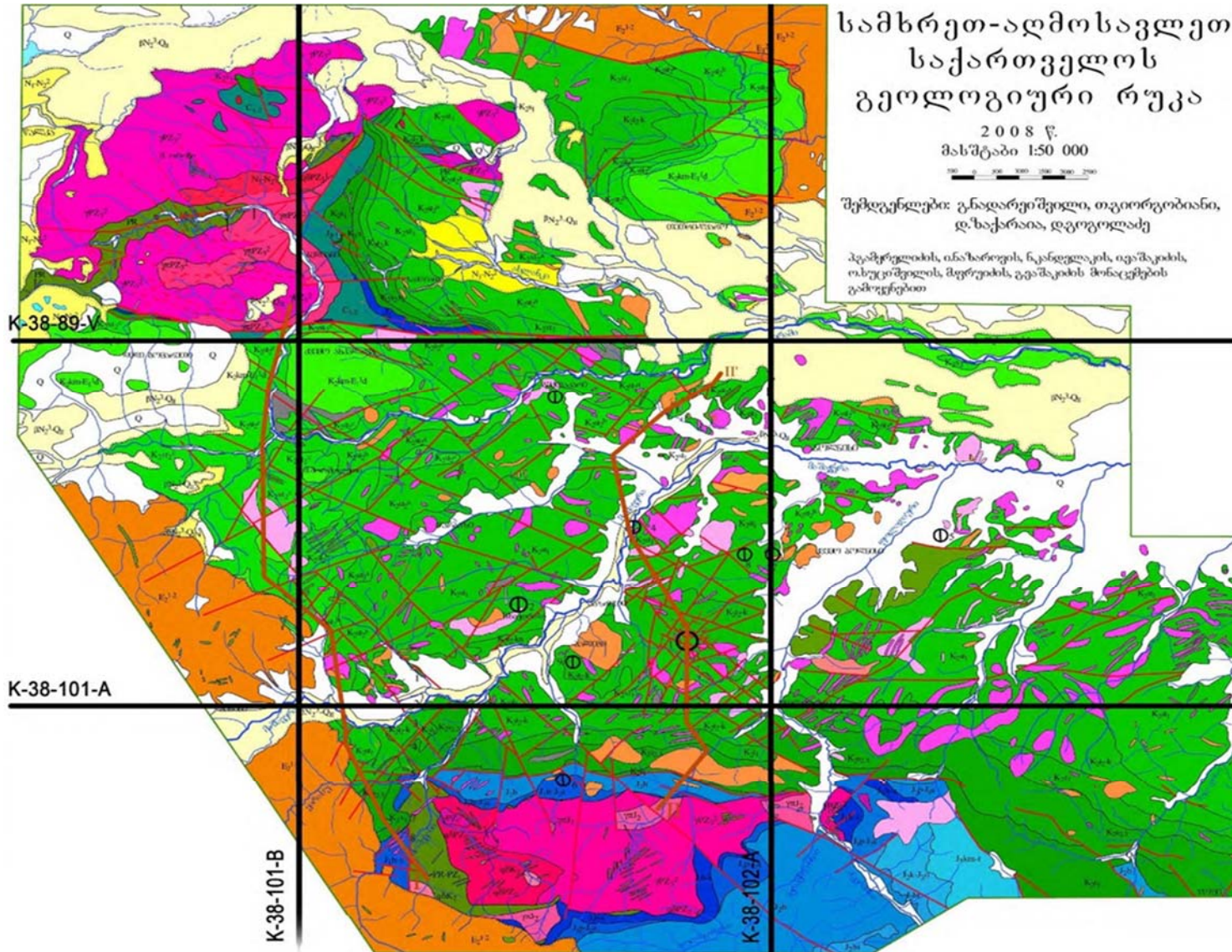
აღსანიშნავია, რომ რაიონში არ გვხვდება მკვეთრად გამოხატული ნაოჭა სტრუქტურები, ხოლო პლიკატური დეფორმაციები წარმოდგენილია ფენების (შრეების) სუსტი გაღუნვებით.

რაიონის მეტალოგენურ სპეციფიკას განსაზღვრავს: ოქროსშემცველი სპილენძ-კოლჩედანური, ბარიტ-პოლიმეტალური, ოქრო-პოლიმეტალური, ოქრო-კვარციტული და ბარიტული ტიპის საბადოები და მადანგამოვლინებები, რომლებიც ბუნებაში გამოვლენილია, როგორც შერწყმული, ასევე განმხოლოებული სახით.

რაიონში მადნეული მინერალიზაცია სივრცობრივად და გენეტიკურად ცარცული და პალეოგენური ასაკის ვულკანოგენურ და ვულკანოგენურ-დანალექ წარმონაქმნებს უკავშირდება, რაც ამავე პერიოდში (ზედა ცარცული და პალეოგენური) მიმდინარე ტექტონიკური და მაგმური აქტივობის ეტაპების მაჩვენებელია. რაიონში ხანგრძლივად ფუნქციონირებდნენ მადნიან-ენერგეტიკულმა სისტემამ განაპირობა მადნეულის, საყდრისის, დავით გარეჯის, ბეგთაკარის, ქვემო ზოლნისის, წითელისოფელის, ბნელიხევის საბადოებისა და ბალიჭისა და სხვა მადანგამოვლინებების ფორმირება.



ნახაზი 14.1. გეოლოგიური რუკა







### 13.3 ტექტონიკა

ბოლნისის რეგიონის საერთო გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობას ღებულობს კლდოვანი და ნახევრად კლდოვანი, ვულკანოგენ-დანალექი ზედა პალეოზოური, მეზოზოური და ნეოგენური ასაკის ქანები. ტერიტორია ტექტონიკურად წარმოდგენილია ართვინ-ბოლნისის ბელტის (რომელზეც განთავსებულია სომხეთის გეოსინკლინის ჩრდილო-დასავლეთი ნაწილი) ბოლნისის ზონაში, მარნეულ-ფოლადაურის ქვეზონაში.

მადნეულ-ფოლადაურის ქვეზონა, ტექტონიკური თვალსაზრისით, წარმოდგენს მსხვილ სინკლინს, რომელიც გართულებულია მცირე ზომის სხვადასხვანაირად ორიენტირებული ბრაქი-ნაოჭებით და თაღოვანი ამოწევებით. ქვეზონის ცენტრალურ ნაწილში ვარაუდობენ სიღრმული რღვევის არსებობას, რომელთანაც დაკავშირებული უნდა იყოს ამ ზოლის ძლიერი გაკვარცხება და მადანგამოვლინებები. საბადოთა გამოვლინება დაკავშირებულია ზურაბ-ნაბაქრევის ბრაქიანტიკლინის სამხრეთ-აღმოსავლეთ დაბოლოებასთან. ანტიკლინი მცირედ ასიმეტრიულია, ჩრდილო-აღმოსავლეთი ფრთის დახრის კუთხე 50-60°, ხოლო სამხრეთ-დასავლეთისა 30-40°. ანტიკლინალის სამხრეთ-აღმოსავლეთით ფიქსირდება ანალოგიური ანტიკლინური ნაოჭი, ჩრდილო-აღმოსავლეთი ფრთის დახრით 30° და სამხრეთ-დასავლეთისა 20-40° დახრით. ანტიკლინალურ ნაოჭებს შორის სივრცე წარმოდგენილია განიერი სინკლინებით (ფრთების დახრით 10-20°-მდე). ნაოჭა სტრუქტურებთან ერთად განვითარებულია სხვადასხვა სახის რღვევები და შრეთა შორისი დანაწევრებისა და აშლილობის ზონები.

დაბა კაზრეთი და მისი მიმდებარე ტერიტორიები, სადაც განლაგებულია საკვლევი ტერიტორია, საქართველოს ტექტონიკური დარაიონების კორექტირებული სქემის (ე. გამყრელიძე 2003 წ.) მიხედვით, მდებარეობს მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის ართვინ-ბოლნისის ზონის ბოლნისის ქვეზონაში.

ამ ზონაში გამოიყოფა მადნეულ-ფოლადაურის ბლოკი, რომელიც თავის მხრივ იყოფა ორ: დასავლეთის საკუთრივ ხრამის და აღმოსავლეთის თეთრიწყარო-ასურეთის სეგმენტად. დასავლეთ ნაწილში გამოიყოფა მადნეულ-ფოლადაურის ვულკანოგენურ-ტექტონიკური დეპრესიული ბლოკი, რომელშიც მოქცეულია ჩვენი საკვლევი ობიექტები.

თეთრიწყარო-ასურეთის სეგმენტის წარმოქმნა დაიწყო გვიან ეოცენურ ფაზაში, როცა აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემა დანაოჭების პროცესში იმყოფებოდა. ერთ-ერთი ოროგენული მოძრაობით გამოწვეული დაძირვის ფაზაში გამოიკვეთა თეთრიწყარო-ასურეთის სეგმენტი, რომელიც სრულად ჩამოყალიბდა ოლიგოცენურ პერიოდში. ამ დროისათვის წარმოიქმნა გლობალური და ლოკალური, განედური და სუბგანედური მიმართულებების, სიღრმული რღვევები, რომლებიც ჰორსტ-გრაბენული ბლოკების სახით არის წარმოდგენილი. ამ მოძრაობასთან არის დაკავშირებული მადნეული-ფოლადაურის ვულკანოგენურ-ტექტონიკური დეპრესიული ბლოკის წარმოქმნა. ადრინდელ და გვიანდელ ტექტონიკურ მოძრაობებს უკავშირდება საკვლევი რაიონში არსებული გვიანდელი ცარცული და პალეოცენურ-ეოცენური ექსტრუზიულ-სუბვულკანური დაიკები და მცირე გავრცელების მქონე ბაზალტური ლავების განფენები. ზედა ცარცული ვულკანოგენ-დანალექი წარმონაქმნები საკვლევი რაიონში ფართო გავრცელებით სარგებლობენ, რომლებიც ხრამისა და ლოქის მასივების ტექტონიკურ მეტასტრუქტურებს შორის არიან მოქცეულნი და ასიმეტრიულ სინკლინურ სტრუქტურებს ქმნიან მადნეული-ფოლადაურის ვულკანოგენურ-ტექტონიკურ დეპრესიულ ბლოკში. ისინი წარმოდგენილნი არიან ვულკანური, ტუფოგენურ-დანალექი, ტერიგენული და კარბონატული ფაციესით.

### 13.4 სეისმურობა

საკვლევი რეგიონი მდებარეობს მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის ართვის-ბოლნისის ზონის, ბოლნისის ქვეზონის, მადნეული-ფოლადაურის მორფოსტრუქტურული ერთეულის არეალში, რომელიც ძლიერი ტექტონიკური აშლილობით და ურთიერთგადაძვევით სიღრმული რღვევებით, ბლოკებად არის დანაწევრებული და მოქცეულია მაღალი სეისმური აქტივობის რისკის ზონაში, რაზეც მეტყველებს ისტორიული და უახლეს წარსულში მომხდარი მიწისძვრები. ხაზგასმით

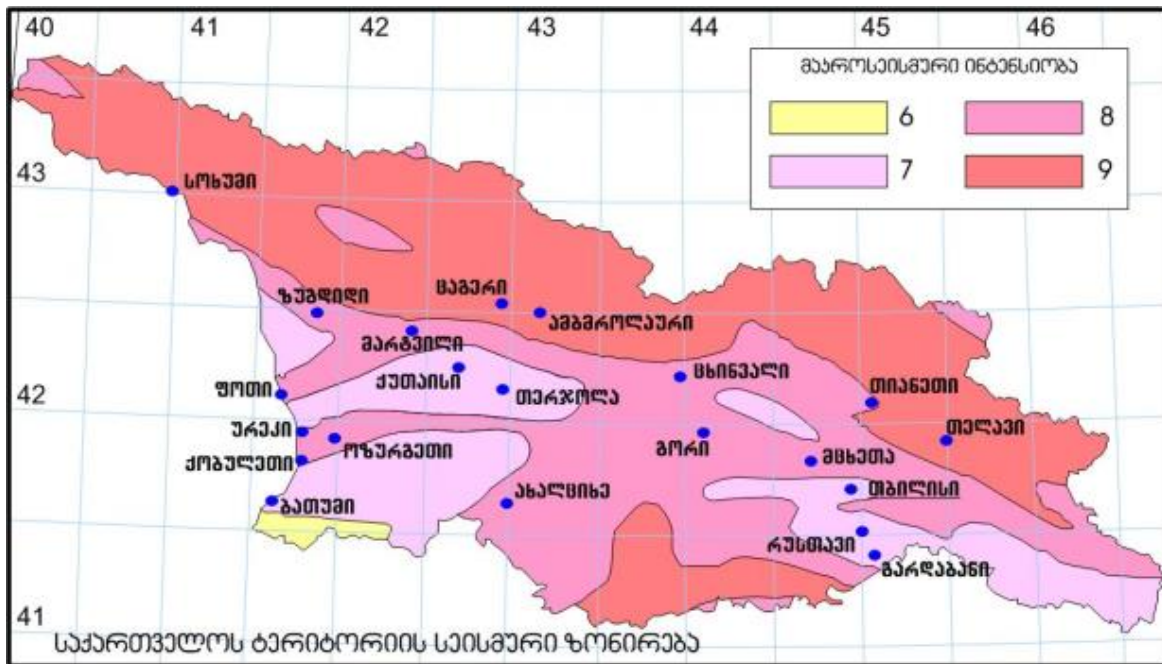
აღსანიშნავია ის გარემოება, რომ მიწისძვრები იწვევს არა მხოლოდ საინჟინრო ნაგებობათა დეფორმაციას და დანგრევას, არამედ საშიში გეოლოგიური პროცესების ნახტომისებურად გააქტიურებას.

მიწისძვრებით გამოწვეული ცვლილებები ყველაზე მეტად გამოხატულია ტექტონიკურ რღვევებს შორის განლაგებულ მორფოსტრუქტურულ ბლოკებში, სადაც დღესაც გრძელდება პულსაციური (როგორც აღმავალი, ისე დაღმავალი) მოძრაობები.

საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონების უახლოესი სქემის მიხედვით ბოლნისის რაიონის დაბა კაზრეთი განთავსებულია 9 ბალიან სეისმურ ზონაში (საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება N 1-1/2284 07.10.2009 წ., სამშენებლო ნორმებისა და წესების - „სეისმომდებელი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) - დამტკიცების შესახებ).

ამგები გრუნტები სეისმური თვისებების მიხედვით განეკუთვნებიან II კატეგორიას. გამომდინარე აქედან, მშენებლობისათვის გამოყოფილი ტერიტორიის სეისმურობად მიღებულ იქნეს 9 ბალი 0.28 მ/წმ<sup>2</sup> სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი.

**ნახაზი 14.2. საქართველოს ტერიტორიის სეისმური ზონირება**



**13.5 სტიქიური გეოლოგიური პროცესების განვითარება ქვემო ქართლის ტერიტორიაზე**

სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს გეოლოგიის დეპარტამენტის საინფორმაციო ბიულეტენის მიხედვით - „საქართველოში 2017 წელს სტიქიურ გეოლოგიური პროცესების განვითარების შედეგები და პროგნოზი“ - ქვემო ქართლის ტერიტორიაზე საშიში გეოლოგიური პროცესების ჩასახვა-განვითარების და რე-აქტივიზაციის მთავარ მაპროვოცირებელ ფაქტორებს შორის (გეოლოგიური, სეისმური, ჰიდროგეოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური) ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს წარმოადგენს კლიმატი, რომელიც მნიშვნელოვანწილად განაპირობებს მხარის ტერიტორიაზე თუ მის ცალკეულ უბნებსა და კერებში საშიში გეოლოგიური პროცესების გამოვლინება-რე-აქტივიზაციის ინტენსივობას. ეს გამოიხატება წლის ან დროის მცირე მონაკვეთში მოსული ატმოსფერული ნალექების და ამავე პერიოდში საშიში გეოლოგიური პროცესების კერების რეაქტივიზაციის ხარისხის თანხვედრაში.

2017 წელს მხარის ტერიტორიაზე მოსული ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა ხანგრძლივი გვალვიანი პერიოდის (2,5-3 თვე) გამო, საშუალო მრავალწლიურ ნორმაზე დაბალი იყო და ადგილი ქონდა ნალექების დეფიციტს. ქვემო ქართლის მხარეში ფუნქციონირებადი 5 მეტეოსადგური



მონაცემების მიხედვით ნალექების დეფიციტის რაოდენობრივი მაჩვენებლები შემდეგია: მარნეულის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე (-86,2 მმ); ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე (-25,9 მმ); წალკის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე (-184,1 მმ). თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე ახლად დამონტაჟებულ დრეს და ორბეთის მეტეოსადგურებზე დაკვირვების მოკლე რიგის გამო, საშუალომრავალწლიური ნორმა ჯერ განსაზღვრული არ არის.

ქვემო ქართლის ტერიტორიაზე 2017 წლის განმავლობაში არსებული კლიმატურ პირობებში (მაღალმთიან ზონაში თოვლის საფარის სიმცირე, მოსული ატმოსფერული ნალექების დეფიციტი და ხანგრძლივი გვალვიანი პერიოდი) ადგილი არ ქონდა საშიში გეოლოგიური პროცესების და მოვლენების ახალი კერების და უზნების განვითარებას, ამასთან არსებულთან რეაქტივიზაციის ინტენსივობა საშუალო მრავალწლიურ ფონურ დონეს არ აღემატებოდა.

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე ბოლო წლების განმავლობაში დასახლებული პუნქტების საშიში გეოლოგიური პროცესების რეაქტივიზაციის ინტენსივობა მთლიანობაში არ აღემატებოდა საშუალო მრავალწლიურ ფონურ დონეს, მხოლოდ მდ. მაშავერას ხეობაში ქ. ბოლნისის და ს. რაჭისუბნის სამხრეთ პერიფერიებზე და მდ. ფოლადაურისწყლის ხეობაში ს.ს ბოლნისის და ქვემო ბოლნისის მიმდებარე ტერიტორიებზე სეზონური წვიმების შედეგად გამოწვეული წყალდიდობების გამო დაფიქსირდა ნაპირების გარეცხვის პროცესის მაღალი და საშუალო ინტენსივობის რეაქტივიზაციის შემთხვევები.

აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ საერთაშორისო არასამთავრობო ორგანიზაცია Mercy Corps და კავკასიის გარემოსდაცვითი არასამთავრობო ორგანიზაციების ქსელის CENN-ის პროგრამის ფარგლებში, „ადგილობრივი შესაძლებლობების გაზრდა და რეგიონული თანამშრომლობის გადრეკვა კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტირებისა და ბიომრავალფეროვნების დაცვის მიზნით საქართველოსა და სამხრეთ კავკასიაში“, განხორციელდა ბოლნისის მუნიციპალიტეტის საბაზისო კვლევა, სადაც სხვა ფაქტორებთან ერთად შეფასდა ბოლნისის მუნიციპალიტეტის გეოლოგიური მდგომარეობა მოსალოდნელი კლიმატის ცვლილების პირობებში.

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის კლიმატის შესაძლო ცვლილების პროგნოზიდან გამომდინარე საინჟინრო-გეოდინამიკური პროცესების (ღვარცოფი, მეწყერი) მოსალოდნელი განვითარების აღწერილობაზე მსჯელობისას მიზანშეწონილია 2020–2050 წლების პერიოდისთვის კლიმატის პარამეტრების ცვლილების ძირითადი ასპექტების მოკლე მიმოხილვა. კლიმატის ორი 25-წლიანი პერიოდი (1961 – 1985 და 1985 – 2010 წ.წ.) დახასიათებულია ბოლნისის მეტეოროლოგიური სადგურის მონაცემების საფუძველზე, ხოლო 2020 – 2050 წ.წ. 30-წლიანი პერიოდის განმავლობაში კლიმატის პროგნოზი A2 და B2 მომავალში ანთროპოგენური საქმიანობით გამოწვეული სითბური გაზების ატმოსფეროში ემისიის სცენარების მიხედვით არის შესრულებული, რაც იმას ნიშნავს, რომ კლიმატის ცვლილების მოდულის დაკალიბრება ბოლნისის მეტეოსადგურის რეალური დაკვირვებების მონაცემთა გამოყენებით მოხდა. აღნიშნულია, რომ დაკვირვების პირველ პერიოდთან შედარებით (1961 – 1985 წ.წ.) მეორე პერიოდში (1985 – 2010 წ.წ.) ბოლნისში საშუალო წლიური ტემპერატურა მომატებულია +0.3°C, თუმცა, აღწერილი ცვლილებები არ არის მდგრადი და წრფივი ტრენდებით არ დასტურდება. ატმოსფერული ნალექების წლიური ჯამები დაკვირვების ორ განხილულ პერიოდს შორის უმნიშვნელოდ მცირდება (4%). საერთოდ ხაზგასმულია, რომ არც ერთ სეზონზე გამოვლენილი ცვლილება არ არის საიმედო და არც ტრენდებით დასტურდება.

კლიმატის ცვლილების საპროგნოზო მაჩვენებლებიდან გამომდინარე ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე მეწყერებისა და ღვარცოფების ჩასახვა-განვითარების რისკის შესახებ პროგნოზის სცენარში აღნიშნულია, რომ დღის განმავლობაში 90 მმ-ზე მეტი ნალექი აღრიცხულია მხოლოდ ერთხელ პირველ 25-წლიან პერიოდში. გარდა ამისა, - „ნალექთა წლიური ჯამის 200 მმ-ზე მეტით გადამეტების შემთხვევები, რაც მეწყერსაშიში პროცესების კრიტერიუმია, ასევე მხოლოდ პირველ პერიოდში ერთხელ იყო დაკვირვებული. ეს მეტყველებს იმაზე, რომ მეწყერების და ღვარცოფების რისკი ამ რაიონში კიდევ უფრო შემცირებულია“. აღნიშნულთან დაკავშირებით აუცილებელია აღინიშნოს, რომ დროის მოკლე მონაკვეთში ატმოსფერული ნალექების ინტენსიური და დიდი რაოდენობით (> 200 მმ) გამოყოფა არ არის საკმარისი პირობა



ღვარცოფის ან მეწყრის წარმოქმნისთვის. აქ სხვა ბუნებრივ-ანთროპოგენური ფაქტორებიც ზემოქმედებს, რომელთა შორის უმთავრესია მდინარეთა ხეობების გეოლოგიური აგებულება (ამგები ქანების ლითოლოგია) და შრეების განლაგების პირობები.

ორივე განსახილველი პროცესი (ღვარცოფი, მეწყერი), როგორც ცნობილია ხეობის ფერდობებს (მეწყერი) ან უშუალოდ მდინარის კალაპოტს (ღვარცოფი) უკავშირდება. ამ მხრივ სიტუაცია ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე შემდეგია: ძირითადი ქანების გამიშვლებებით საკვლევ ტერიტორია შედარებით ღარიბია, მაგრამ მთლიანი ფართობის 50%-ზე მეტი ტყის მცენარეულობით არის დაფარული. მეოთხეული საფარის სიმძლავრე საშუალოდ 10 – 15 მ შეადგენს. უფრო დიდი სიმძლავრეები ფაქტობრივად მხოლოდ მდინარეთა განიერი ჭალების ფარგლებში გვხვდება, სადაც დინება შენელებულია, ხოლო ფერდობები მცირედ დახრილი. რაიონის ძირითადი მდინარეები (ხრამი, მაშავერა) და მათი მრავალრიცხოვანი შენაკადები შუა მთიანეთში V-სებურ ხეობებს ქმნის, რომლებიც აბსოლუტური ნიშნულების დადაბლებასთან ერთად ფართოვდება და თანდათან განიერ ჭალებში გადადის. მდინარეთა ხეობები უმეტესად გამოფიტვისადმი მდგრად, მკვრივ ლავებში არის გამოუმუშავებული (დოლერიტები, ანდეზიტები, ბაზალტები, დაციტები). გამოფიტვისადმი ამ წარმონაქმნების მდგრადობით განპირობებულია ის გარემოება, რომ ფერდობები ძალზე ციცაბოა და ზოგ შემთხვევაში ვერტიკალური კარნიზების ფორმით არის წარმოდგენილი. ატმოსფერული ნალექების ხანმოკლე ინტენსიურ გამოყოფასთან ერთად ღვარცოფის წარმოქმნის მეორე უმნიშვნელოვანესი ფაქტორი, ანუ ადვილად შლადი ისეთი ფხვიერი წარმონაქმნებით აგებული ღვარცოფის კერა, როგორცაა კონგლომერატი, თიხა-ფიქლები, არგილიტი და სხვ. განსახილველი მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე საერთოდ არ არსებობს. აქედან გამომდინარეობს, რომ კლიმატის პარამეტრების ცვლილების ნებისმიერ ვარიანტში ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ჰიდროგრაფიულ ქსელში ღვარცოფული მოვლენები პრაქტიკულად გამორიცხულია.

რაც შეეხება მეწყრების ჩასახვა-განვითარების პროცესებს, ის განმეორება, რომ ფერდობები, მათ შორის მდინარეთა ხეობის ფერდობები გამოფიტვისადმი მდგრადი ქანებით არის აგებული და მცირედ გაწყლიანებულია, რაც ასევე გამორიცხავს მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე კლიმატის შეცვლის პირობებში მეწყრული პროცესების წარმოქმნა-განვითარების საშიშროების რისკს.

### 13.6 ჰიდროგეოლოგია

ფონდური მონაცემებით, ბოლნისის რაიონის ამგები ქანების ზედა ნაწილში – დელუვიურ-პროლუვიური წარმონაქმნები მიწისქვეშა წყლების გამოვლინებას ადგილი არ აქვს. ფილტრაციის კოეფიციენტები 0.01-დან 1.0-მ-მდე დღე-ღამეში. ფონდური მონაცემებით, გაწყლოვანებულებია დანაპრალებული ძირითადი ქანები, ზედაპირიდან 10-15 მ სიღრმეებიდან, მოძრაობის მიხედვით წყლები ნაპრალოვანი ტიპისაა, უწნევო, თავისუფალი ზედაპირით და ფილტრაციის კოეფიციენტით 1.0-10 მ-მდე დღე-ღამეში. ქიმიური შემადგენლობით ჰიდროკარბონატული კალციუმ-მაგნიუმისაა. დაბალია მინერალიზაციით - 0.1-0.5 გ/ლ. ჩვეულებრივად ეს წყლები არ ამჟღავნებდენ აგრესიულობას ნებისმიერი მარკის წყალშეუღწევადი ბეტონის მიმართ.

საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების რუკის მიხედვით (ი.ბუაჩიძე 1970 წ.) დაბა კაზრეთის საკვლევ უბანი და მიმდებარე ტერიტორია მდებარეობს ართვინ-სომხეთის ბელტის, ჯავახეთის ქედის აღმოსავლური ფერდის ნაპრალოვანი გრუნტის წყლების რაიონში, რომელიც გამოყოფილია ლოქის და ხრამის წყალგამყოფებით და მოქცეულია მდინარეების ხრამისა და მაშავერას დაბლობის დეპრესიულ აუზებში. იგი აგებულია მეზო-კაინოზოური ვულკანოგენურ-დანალექი კომპლექსების წარმონაქმნებით. ჩრდილოეთიდან და სამხრეთიდან შემოსაზღვრულია ძველი კრისტალური მასივებით.

ზედა ცარცული ვულკანოგენური და კარბონატული ნალექების კომპლექსში ფორმირებული წყლები არაღრმა ცირკულაციისაა. ზედაპირთან ახლოს მდებარე ქანები ხასიათდებიან ეგზოგენური პროცესების ზემოქმედების შედეგად წარმოქმნილი ინტენსიური დანაპრალებით, მაგრამ მიუხედავად ამისა, ეს ნალექები მცირეწყლიანია. იშვიათად გვხვდება დაბალდებეტანი (0.2-1.0

ლ/წ) წყაროები. წყლები მტკნარია, ჰიდროკარბონატულ-კალციუმიანი მინერალიზაციით. რაიონში, სადაც ზედა ცარცული ვულკანოგენური ნალექები კვეთენ მდ. მაშავერას ხეობას, გვხვდება აღამავალი წყაროები, რომელთა დებეტი 5,0 ლ/წმ-ია. ამას გარდა, წარსულ წლებში გაბურღულ ჭაბურღილებში, ცარცული ნალექების წყალშემცველი კომპლექსებიდან მიღებულია თვითდენადი მტკნარი და მინერალური წყლები. რეგიონში გავრცელებული მინერალური წყაროები ძირითადად სულფატურ-კალციუმიანია, ხოლო ჭაბურღილებში მიღებული მინერალური წყლები ჰიდროკარბონატულ-მაგნიუმიანია.

შუა ეოცენურ ვულკანოგენურ-დანალექი წარმონაქმნების კომპლექსში ფორმირებული წყლები დაბალი შემცველობით ხასიათდებიან, ისინი ზედაპირული ნაპრალოვანი წყლებია და ულტრა მტკნარი გრუნტის წყლების ტიპს მიეკუთვნებიან.

მეოთხეული ანდეზიტ-დიორიტულ-ბაზალტური ლავური ნაკადები, რომლებიც ვრცელდებიან მდ.ხრამის და მაშავერას დაბლობებში, შეიცავენ ნაპრალოვან, ძირითადად არაწნევიან მტკნარ წყლებს. ეს კომპლექსი ხასიათდება მაღალი წყალშემცველობით, განსაკუთრებით ლავური ნაკადების ძირში, რომლებიც ადგილობრივი ეროზიული ბაზისის დაბლა იმყოფებიან. ამ კომპლექსის კვება ხდება ძირითადად მდინარეებიდან წყლების ინფილტრაციის ხარჯზე.

ალუვიური ნალექები ფართო გავრცელებით სარგებლობენ მდინარეების ხრამისა და მაშავერას ხეობაში. მათი სიმძლავრეები ზოგ ადგილებში 40 მ-ს აღწევს. ეს ნალექები გამოირჩევა მაღლი წყალ შემცველობით. რაიონის გრუნტის წყლების დათვლილი რესურსი 5 მ<sup>3</sup>/წ აღწევს. ალუვიურ ნალექებში გავრცელებული მტკნარი წყლები ქიმიური შემადგენლობით ჰიდროკარბონატულ-კალციუმიანია და კარგი სასმელი თვისებებით ხასიათდებიან. მათი გამოსავლები დაფიქსირებულია მდინარეების აუზებში მძლავრი წყაროების სახით. საკვლევი ობიექტის ფარგლებში და მიმდებარე ტერიტორიაზე წყაროების გამოსავლები არ ფიქსირდება. ჩატარებული კვლევებით დადგენილია, რომ საკვლევი ტერიტორია ჰიდროგეოლოგიურად ხელსაყრელ პირობებში მდებარეობს და საბადოს ზედა ნაწილის დამუშავების პროცესში რაიმე მნიშვნელოვან პრობლემას ვერ შექმნიან.

### 13.7 საინჟინრო გეოლოგიური პირობები

#### 13.7.1 N1 წყლის ქიმიური გამწმენდი ნაგებობის განთავსებისათვის გამოყოფილი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური (გეოტექნიკური) კვლევა

წინამდებარე თავში წარმოდგენილია დაბა კაზრეთში, სს „RMG Copper“-ის სალიცენზიო ფართობში, მდ. კაზრეთულას მიმდებარედ წყლის ქიმიური გამწმენდი ნაგებობა N1-თვის გამოყოფილი მიწის ნაკვეთის საინჟინრო-გეოლოგიური (გეოტექნიკური) კვლევა და კვლევის შედეგები.

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები მოიცავდა საველე და ლაბორატორიული სამუშაოების შესრულებას. მდ. კაზრეთულას მიმდებარედ წყლის ქიმიური გამწმენდი ნაგებობის N1 გამოყოფილ ტერიტორიაზე ლითოლოგიური აგებულების და გრუნტების სტანდარტული პენეტრაციით გამოკვლევის მიზნით გაყვანილ იქნა 3 მ-მდე სიღრმის 1 შურფი. შურფიდან აღებული გრუნტის ნიმუშების (7 ცალი) ლაბორატორიული გამოკვლევა განხორციელდა შპს „ჯეოინჟინირინგი-ს“ საინჟინრო-გეოლოგიურ ლაბორატორიაში, საქართველოში მოქმედი სტანდარტების შესაბამისად.

ნახაზი 14.3. შურფის განლაგების სქემა



რაიონის გეომორფოლოგიურ თავისებურებებზე გავლენას ახდენს ტერიტორიის ტექტონიკური და ამგები ქანების ლითოლოგიური თავისებურებანი. მორფოლოგიურად გამოკვლეული უბნები დაკავშირებულია მდ. კაზრეთულად ვიწრო, V-სებურ ხეობასთან და მასთან მიმდებარე კოლუვიურ-დელუვიური პროცესებით ფორმირებულ დაქანებულ ფერდობებთან. ზოგან მიწის ზედაპირის ნიშნულები მერყეობენ 780-678 მ-ის ფარგლებში. საკმაოდ ხშირად დაიკვირვება რელიეფის ტექნოგენური ფორმები, როგორცაა: თხრილები, სხვადასხვა ზომის და ფორმის ყრილები და სხვა.

თანამედროვე გეოდინამიკური პროცესები გამწმენდი ნაგებობა NI განთავსების მოედნის მიმდებარე ტერიტორიაზე ვლინდება ხელოვნურად ჩამოჭრილი ფერდოდან გზის გასწვრივ გამოფიტული მონატეხოვანი მასალის უმნიშვნელო მოცულობის ნაზავების სახით. რაც შეეხება ჭალა-კალაპოტში მდებარე ტერიტორიას, აქ ჭალის ტერასების ზედაპირებს შორის არსებულ ჰიფსომეტრიული სხვაობის გამო, მოსალოდნელია მარჯვენა დაბალი (0.5–0.6) ტერასული ზედაპირის დატბორვა, უხვი ატმოსფერული ნალექების და უსახელო დელის დონის აწევის შედეგად. ეს პროცესი დროებით ხასიათს ატარებს, რაც შეეხება ეროზიულ (სიღრმით, გერდით და ფართობულ) პროცესებს, ამჟამად მათი ინტენსივობა უმნიშვნელოა. აღნიშნულიდან გამომდინარე, მთლიანობაში გამწმენდი ნაგებობა NI განთავსების და მიმდებარე ტერიტორია მდგრადია და მშენებლობისთვის დამაკმაყოფილებელი საინჟინრო-გეოლოგიური პირობებით



ხასიათდება, ხოლო საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით სნ. და წ. 1.02.07.87-ის მე 10 დანართის თანახმად განეკუთვნება II (შასუალო) კატეგორიას.

გამწმენდი ნაგებობა N1 განთავსების მოედანის და მისი მიმდებარე ტერიტორია აგებულია ზედა ცარცული ასაკის ზედა ტურონ-ქვედა სანტონური იარუსების (K<sub>2</sub>t<sub>2</sub>-St<sub>1</sub>) „მაშავერას წყების“-ს ქვედა ქვეწყების (K<sub>2</sub>M<sub>5</sub>) ნალექებით – ბაზალტების განფენებით, რომლებიც ზემოდან გადაფარულია მეოთხეული სისტემის კოლუვიურ-დელუვიური და დელუვიური გენეზისის ნალექებით.

**13.7.2 გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები**

საკვლევი ტერიტორიის ამგები გრუნტების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შეფასების მიზნით, 1 საძიებო შურფიდან აღებულ ნიმუშზე განისაზღვრა გრუნტების გრანულომეტრიული შედგენილობა და ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები. კვლევები ჩატარდა შპს „ჯეოინჟინირინგ-ში“, საქართველოში მოქმედი სამშენებლო ნორმებისა და სტანდარტების დაცვით.

წინამდებარე ანგარიშსა და ცხრილში გრუნტების დახასიათებაში, მათი სახესხვაობები პირობითად იწოდება საინჟინრო-გეოლოგიურ ელემენტებად (სგე).

მდ. კაზრეთულას მიმდებარედ წყლის ქიმიური გამწმენდი N1 ნაგებობისათვის გამოყოფილ სამშენებლო უბანზე გაყვანილი შურფი თავისი კოორდინატებით და სიღრმით მოცემულია ცხრილში 14.1.

**ცხრილი 14.1. შურფის განლაგების კოორდინატები და მისი სიღრმე**

შურფი №	კოორდინატები			სიღრმე, მ.
	X	Y	Z	
№1	451739.2902	4581056.2696	678.242	3

უბანზე შურფით გამოვლენილი სგე-ების სიღრმული გავრცელება მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში 14.2.

**ცხრილი 14.2. სგე-ების აღწერა და გავრცელება სიღრმეში**

სგე	სგე-ების აღწერა	შურფის №
1	ნაყარი	0.0-0.50
2	თიხნარი, რბილპლასტიკური	0.50-1.7
3	თიხნარი, მნელპლასტიკური	1.7-1.8
2	თიხნარი, რბილპლასტიკური	1.8-3.00

სგე-ების დეტალური დახასიათება, ლაბორატორიული კვლევების შედეგების მიხედვით, მოცემულია ქვემოთ.

**სგე-1** - ნაყარი, იგი დაფიქსირდა შურფში, საფარის სისქე იცვლება 0.0-დან 0.50 მ-მდე.



**სგე-2** - თიხნარი რბილპლასტიკური, მისი სიმძლავრე მერყეობს 1-1.5 მ-ის ფარგლებში.

**სგე-3** - თიხნარი მნელპლასტიკური, რომლის სიმძლავრე შურფის ჭრილში 0.1-0.2 მ-ია.

**სგე-2** და **სგე-3**-ის ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები მოცემულია ქვემოთ ცხრილში 14.3.



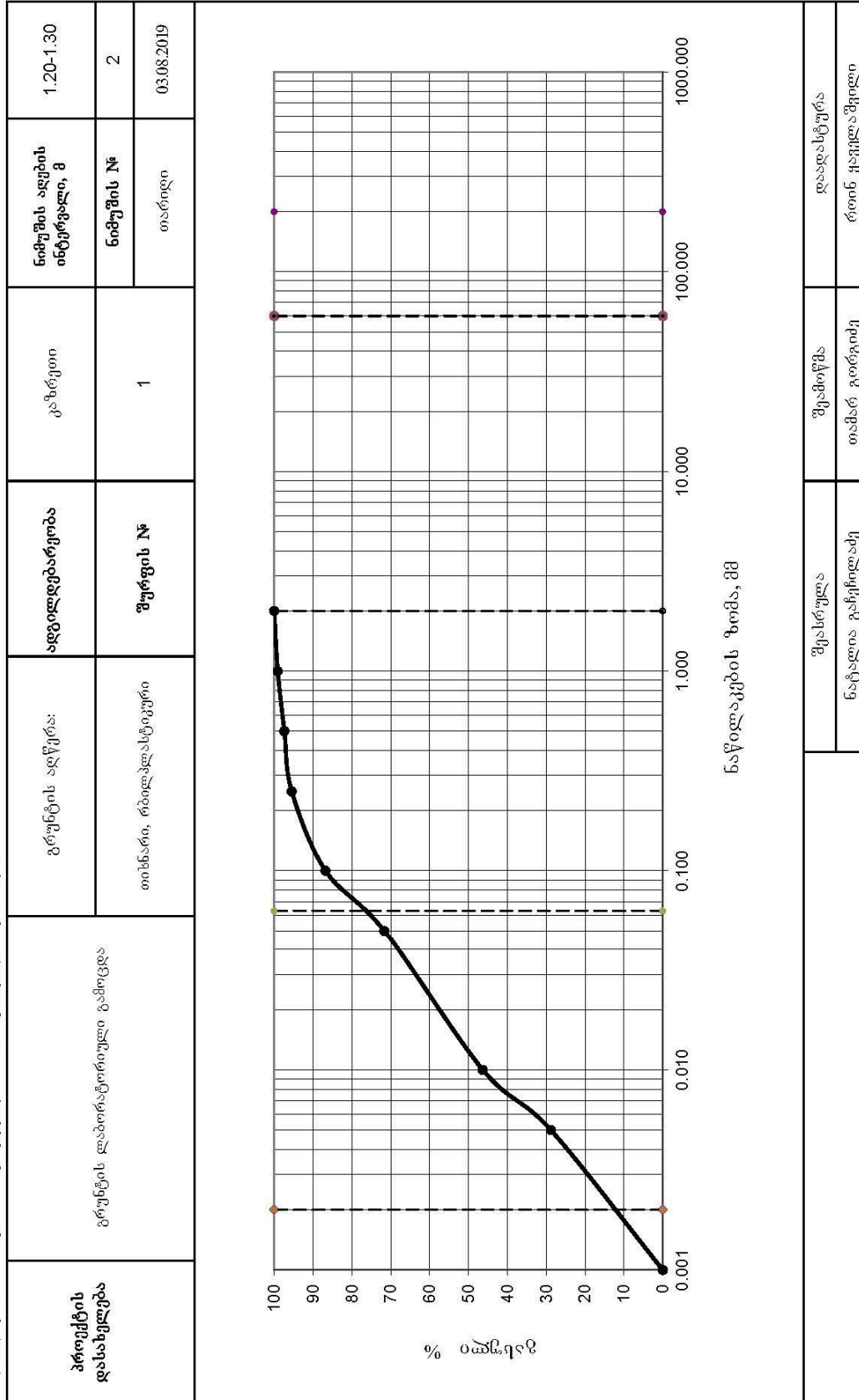
ცხრილი 14.3. სგე-2 და სგე-3-ის შედგენილობისა და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების კვლევისჯამური უწყისი

		შპს „გეოინჟინირინგი“, საგამოცდო ლაბორატორია მისამართი: თბილისი, თაბარაშვილის 15ა, T. 231 17 89, 231 17 88, 231 17 84 E-mail: contact@geoengineering.ge																														
		აკრედიტაციის მოწმობის ნომერი: 0233					მოქმედების ვადა: 7.02.2023			სსტ ისო/იკ 17025:2010 GAC-TL-0233																						
<b>გამოცდის ოქმი №</b>																																
<b>გრუნტების შედგენილობის და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების კვლევის ჯამური უწყისი</b>																																
დაშკეეთი											ს.ს. „RMG Copper“																					
პროექტის დასახელება											გრუნტის ლაბორატორიული გამოცდა																					
ხელ შეკრულების №											GC-1948																					
გამოსაცდელი ნიმუშის დასახელება											მონოლითი/დაშლილი																					
ნიმუშის აღების თარიღი											24.07.2019																					
ნიმუშის გამოცდის თარიღი											7.08.2019																					
ადგილმდებარეობა											კა ხრეთი																					
რეგული №	შერვისი №	ნიმუშის №	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ	ფრაქციის ზომები, მმ											პლასტიკურობა, Wp%	პლასტიკურობა				სიმკვრივე გრ/სმ <sup>3</sup>	ფორანობა, pN	ფორანობის კოეფიციენტი, e	ტენიანობის ხარისხი, S <sub>w</sub>	ორგანიკის შემცველობა, %	გრუნტის კლასიფიკაცია (ბუნებრივ მდგომარეობაში)	გრუნტის კლასიფიკაცია (შენიშნული მდგომარეობაში)	გრუნტის დასახელება					
				>60.0	60.0-40.0	40.0-20.0	20.0-10.0	10.0-5.0	5.0-2.0	2.0-1.0	1.0-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05		0.05-0.01	0.01-0.005	<0.005	პუნჯბრუნტის ტენიანობა, W <sub>p</sub> %									ზედა ზედაფრა, W <sub>L</sub> %	პლასტიკურობის ინდექსი, PI, %	შენიშნული ნაწილაკების, p <sub>s</sub>	ბუნებრივი, p <sub>r</sub>	ფორანობის, p <sub>N</sub>
1	1	1	2.40-2.50						0.7	1.3	2.2	2.8	5.9	7.9	28.5	19.7	31.0	31.8	35.7	20.7	15.0	0.74	2.71	1.76	1.34	50.72	1.029	0.837	4.0	17.0	15.4	თისნარი, რბილპლასტიკური
2	1	2	1.20-1.30						0.9	1.7	1.9	8.7	15.1	25.4	17.5	28.8	29.0	32.7	32.7	18.8	13.9	0.73	2.71	1.85	1.43	47.08	0.890	0.883	5.0	19.0	17.2	თისნარი, რბილპლასტიკური
3	1	3	2.40-2.50						1.3	2.1	4.3	6.6	12.3	27.9	20.0	25.5	28.6	31.9	31.9	19.4	12.5	0.74	2.70	1.90	1.48	45.28	0.827	0.933	3.8	15.0	16.2	თისნარი, რბილპლასტიკური
4	1	4	2.10-2.20						1.0	1.5	3.1	7.2	13.0	30.0	16.8	27.4	30.8	34.8	34.8	19.7	15.1	0.74	2.71	1.87	1.43	47.24	0.896	0.932	4.5	23.0	19.5	თისნარი, რბილპლასტიკური
5	1	V-1	1.70-1.80						0.8	1.7	2.3	5.5	13.9	27.3	18.0	30.5	30.2	35.1	35.1	18.5	16.6	0.71	2.71	1.85	1.42	47.57	0.907	0.902	4.9	22.0	19.8	თისნარი, რბილპლასტიკური
6	1	V-2	1.70-1.80						1.7	1.9	5.9	15.4	33.7	15.5	25.9	26.7	34.6	34.6	20.8	13.8	0.43	2.70	1.90	1.50	44.44	0.800	0.900	3.9	25.0	24.2	თისნარი, მწველპლასტიკური	
7	1	V-3	1.70-1.80						1.1	1.3	8.0	12.6	31.3	19.0	26.7	27.2	33.5	33.5	21.6	11.9	0.47	2.70	1.87	1.47	45.55	0.837	0.878	4.0	31.0	21.6	თისნარი, მწველპლასტიკური	

„გეოინჟინირინგის“ გეოტექნიკური ლაბორატორიის ხელმძღვანელი  
 შეასრულა

რ. ვაგელაშვილი  
 თ. კორცაძე

ცხრილი 14.4. გრანულომეტრიული შედგენილობა (საცრული მეთოდი)



**ცხრილი 14.5. ტენიანობა**

		შპს „ჯეოინჟინირინგი“ საგამოცდო ლაბორატორია მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა, T. 231 17 89, 231 17 88, 231 17 84 E-mail: contact@geoengineering.ge								
		აკრედიტაციის მოწმობის ნომერი: 0233	მოქმედების ვადა: 7.02.2023	სსტ ის/რ/ეკ 17025:2010 GAC-TL-0233						
		<b>გამოცდის ოქმი № 1</b>								
გაცემის თარიღი: 2019										
<b>ბრუნტის ტენიანობის მანსაზღვრა</b>										
დამკვეთი				ს.ს. „RMG Copper“						
პროექტის დასახელება				გრუნტის ლაბორატორიული გამოცდა						
ხელშეკრულების №				GC-1948						
გამოსაცდელი ნიმუშის დასახელება				დაშლილი/მონოლითი						
ნიმუშის აღების თარიღი				24.07.2019						
ნიმუშის გამოცდის თარიღი				06.08.2019						
ადგილმდებარეობა				კაზრეთი						
ცდის მეთოდი				ГОСТ						
რიგითი №	ჭაბურღილი/შუქრი N	სიღრმე, მ	ბიუქსის ნომერი	სველი გრუნტის წონა + ბიუქსის წონა (m <sub>2</sub> )	მშრალი გრუნტის წონა + ბიუქსის წონა (m <sub>3</sub> )	ბიუქსის წონა (m <sub>1</sub> )	ტენის წონა (m <sub>2</sub> - m <sub>3</sub> )	მშრალი გრუნტის წონა (m <sub>3</sub> - m <sub>1</sub> )	ბუნებრივი ტენიანობა W, %	გრუნტის აღწერა
1	1	2.4-2.5	313	56.28	48.15	22.60	8.13	25.55	31.8	თიხნარი, რბილპლასტიკური
2	1	1.2-1.3	029	52.43	45.20	20.29	7.23	24.91	29.0	თიხნარი, რბილპლასტიკური
3	1	2.4-2.5	277	55.95	49.52	27.00	6.43	22.52	28.6	თიხნარი, რბილპლასტიკური
4	1	2.1-2.2	301	61.24	52.15	22.68	9.09	29.47	30.8	თიხნარი, რბილპლასტიკური
5	1	1.7-1.8	029	50.98	44.00	20.89	6.98	23.11	30.2	თიხნარი, რბილპლასტიკური
6	1	1.7-1.8	277	60.90	52.50	21.00	8.40	31.50	26.7	თიხნარი, ძნელპლასტიკური
7	1	1.7-1.8	004	60.80	51.80	21.64	9.00	30.16	29.8	თიხნარი, ძნელპლასტიკური

„ჯეოინჟინირინგის“ გეოტექნიკური ლაბორატორიის ხელმძღვანელი:

რ. ყაველაშვილი

შეასრულა:

თ. გორგიძე

**ცხრილი 14.6. ბუნებრივი სიმკვრივე**

		შპს „ჯეოინჟინირინგი“ საგამოცდო ლაბორატორია მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა, T. 231 17 89, 231 17 88, 231 17 84 E-mail: contact@geoengineering.ge									
		აკრედიტაციის მოწმობის ნომერი: 0233	მოქმედების ვადა: 7.02.2023	სსტ ისო/იეკ 17025:2010 GAC-TL-0233							
		<b>გამოცდის ოქმი № 3</b>									
გაგების თარიღი: 2019											
<b>ბუნებრივი სიმკვრივის განსაზღვრა</b>											
დამკვეთი					ს.ს. „RMG Copper“						
პროექტის დასახელება					გრუნტის ლაბორატორიული გამოცდა						
ხელშეკრულების №					GC-1948						
გამოსაცდელი ნიმუშის დასახელება					დაშლილი/შონლითი						
ნიმუშის აღების თარიღი					24.07.2019						
ნიმუშის გამოცდის თარიღი					06.08.2019						
ადგილმდებარეობა					კაზრეთი						
ცდის მეთოდი					ГОСТ						
რიგითი №	ჭაბურღილი / შუბრი N	ნიმუშის №	სიღრმე, მ	რგოლის ნომერი	გრუნტის წონა რგოლით (ms)	რგოლის წონა (mc)	გრუნტის წონა (ms- mc)	რგოლის სიმაღლე, მმ	რგოლის მოცულობა (Vc) სმ <sup>3</sup>	მოცულობითი წონა გრ/სმ <sup>3</sup>	გრუნტის აღწერა
1	1	1	2.4-2.5	444	320.32	82.40	237.92	34.70	137.30	1.73	თიხნარი, რბილპლასტიკური
2	1	2	1.2-1.3	1	338.40	81.20	257.20	35.10	138.90	1.85	თიხნარი, რბილპლასტიკური
3	1	3	2.4-2.5	24	329.70	74.82	254.88	34.50	134.50	1.90	თიხნარი, რბილპლასტიკური
4	1	4	2.1-2.2	9	327.50	74.82	252.68	35.00	135.00	1.87	თიხნარი, რბილპლასტიკური
5	1	V-1	1.7-1.8	5	340.30	83.70	256.60	34.70	138.50	1.85	თიხნარი, რბილპლასტიკური
6	1	V-2	1.7-1.8	6	325.70	70.92	254.78	33.80	133.80	1.90	თიხნარი, მწველპლასტიკური
7	1	V-3	1.7-1.8	9	344.40	86.18	258.22	33.80	138.40	1.87	თიხნარი, მწველპლასტიკური

„ჯეოინჟინირინგის“ გეოტექნიკური ლაბორატორიის ხელმძღვანელი:

რ. ყაველაშვილი



შეასრულა:

თ. კორგიძე





**ცხრილი 14.8. გრუნტების ქიმიური ანალიზისა და აგრესიულობის კვლევის შედეგები**

	შპს „ჯეოინჟინირინგი“ საგამოცდო ლაბორატორია მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა, T. 231 17 89, 231 17 88, 231 17 84 E-mail: contact@geoengineering.ge		
	აკრედიტაციის მოწმობის ნომერი: 0233 გამოცდის ოქმი № 27	მოქმედების ვადა: 7.02.2023 სსტ ისო/იკ 17025:2010 GAC-TL-0233	
განცემის თარიღი: 2019 წელი			
პროექტის დასახელება	გრუნტის ლაბორატორიული გამოცდა		
დამკვეთი	ს.ს. "RMG Copper"		

**გრუნტის ქიმიური ანალიზის შედეგები**

№	შურვი №	ნომ. 1	ნომ. 2	ნომ. 3	ნომ. 4	ნომ. 5	წყლით გამონაწერი 100გრ. მშრალი გრუნტისათვის										
							ანონები					კატიონები					PH
							მშრალი ნაშთი	CO <sub>3</sub> <sup>++</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>++</sup>	CL <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>++</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>			
1	1	ნომ. 1	2.4-2.5				%	0.054215	0.0244	0.000	0.024	0.018	0.000	0.000	0.000	5.80	
							მგ-მმ		0.00	0.40	0.00	0.50	0.90	0.00	0.00		0.00
							% მგ-მმ		0.00	44.44	0.00	55.56	100.00	0.00	0.00		0.00
2	1	ნომ. 2	1.2-1.3				%	0.01515	0.0183	0.000	0.000	0.006	0.000	0.000	0.000	4.90	
							მგ-მმ		0.00	0.30	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00		0.00
							% მგ-მმ		0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00		0.00
3	1	ნომ. 3	2.4-2.5				%	0.0202	0.0244	0.000	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000	5.10	
							მგ-მმ		0.00	0.40	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00		0.00
							% მგ-მმ		0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00		0.00
4	1	ნომ. 4	2.1-2.2				%	0.049165	0.0183	0.000	0.024	0.016	0.000	0.000	0.000	5.00	
							მგ-მმ		0.00	0.30	0.00	0.50	0.80	0.00	0.00		0.00
							% მგ-მმ		0.00	37.50	0.00	62.50	99.81	0.00	0.00		0.00

ცხრილი 14.9. ანიონები, კათიონები

№	შურფი №	ნომუშის №	ნომუშის აღების სიღრმე	განზომილება	წყლით გამონაწერი 100გრ. მშრალი გრუნტისათვის						PH		
					ანიონები			კათიონები					
					მშრალი ნაშთი	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CL <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sup>++</sup>		Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>
5	1	ნომ. V-1	1.7-1.8	%	0.01515		0.0183	0.000	0.000	0.006	0.000	0.000	5.00
				მგ-მძმ	0.00	0.30	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00		
6	1	ნომ. V-2	1.7-1.8	%	0.02525		0.0305	0.000	0.000	0.010	0.000	0.000	5.40
				მგ-მძმ	0.00	0.50	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00		
7	1	ნომ. V-3	1.7-1.8	%	0.0202		0.0244	0.000	0.000	0.008	0.000	0.000	5.40
				მგ-მძმ	0.00	0.40	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	
				% მგ-მძმ	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	

„ჯეოინჟინინგის“ გეოტექნიკური  
ლაბორატორიის ხელმძღვანელი:

რ. ქაველაშვილი

**ცხრილი 14.10. გრუნტის აგრესიულობის ხარისხი**

№	შუქვი №	ნიმუშის №	ნიმუშის აღების სიღრმე, მ	ბეტონის მარკა წყალმუქლწვევადობის მიხედვით	აგრესიულობის ხარისხი ბეტონებისათვის			ქლორიდები, პორტლანდცემენტისათვის, შლაკოპორტლანდცემენტისათვის ГОСТ 10178-76 და სულფატმდგრადი ცემენტისათვის ГОСТ 22266-76
					სულფატები			
					პორტლანდ ცემენტი ГОСТ 10178-76	პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76) კლანკერის შემცველობით C <sub>3</sub> S არაუმეტეს 65%-ისა, C <sub>2</sub> A არაუმეტეს 7%, C <sub>3</sub> A+C <sub>4</sub> AF არაუმეტეს 22%	სულფატ-მდგრადი ცემენტი ГОСТ 22266-76	
1	1	ნიმ. 1	2.4-2.5	W4	არა	არა	არა	-
				W6	არა	არა	არა	
				W8	არა	არა	არა	
2	1	ნიმ. 2	1.2-1.3	W4	-	-	-	-
				W6	-	-	-	
				W8	-	-	-	
3	1	ნიმ. 3	2.4-2.5	W4	-	-	-	-
				W6	-	-	-	
				W8	-	-	-	
4	1	ნიმ. 4	2.1-2.2	W4	არა	არა	არა	-
				W6	არა	არა	არა	
				W8	არა	არა	არა	
5	1	ნიმ. V-1	1.7-1.8	W4	-	-	-	-
				W6	-	-	-	
				W8	-	-	-	
6	1	ნიმ. V-2	1.7-1.8	W4	-	-	-	-
				W6	-	-	-	
				W8	-	-	-	
7	1	ნიმ. V-3	1.7-1.8	W4	-	-	-	-
				W6	-	-	-	
				W8	-	-	-	

„ჯეონინჟინინგის“ გეოტექნიკური  
ლაბორატორიის ხელმძღვანელი:

რ. ყაველაშვილი

**13.7.3 დასკვნები და რეკომენდაციები**

1. ადმინისტრაციულად გამწმენდი ნაგებობა N1 განთავსების მოედანი მდებარეობს ბოლნისის მუნიციპალიტეტის დაბა კაზრეთის აღმოსავლეთით მდ. კაზრეთულას გვირაბის მარცხენა მხარეს;
2. გამწმენდი ნაგებობა N1 განთავსების მოედნის და მის მიმდებარე ტერიტორიების გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობას ღებულობენ ზედა ცარცული და მეოთხეული სისტემის ნალექები;



3. საქართველოს ტექტონიკური დარაიონების სქემის მიხედვით (ე. გამყრელიძე - 2000 წ.) გამწმენდი ნაგებობა N1 განთავსების მოედანი მდებარეობს მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის ართვინ- ბოლნისის ზონაში და მიეკუთვნება ბოლნისის ქვეზონას;
4. საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების მიხედვით (ი. ბუაჩიძე - 1970 წ.) გამწმენდი ნაგებობა N1 განთავსების მოედანი მდებარეობს ართვინ-სომხითის ბელტის, ჯავახეთის ქედის აღმოსავლეთი ფერდის ნაპრალოვანი გრუნტის წყლების რაიონში;
5. სამშენებლო კლიმატური დარაიონების მიხედვით, ტერიტორია მიეკუთვნება IIIბ ქვერაიონს;
6. გამწმენდი ნაგებობა N1 განთავსების მოედნის ფარგლებში ეგზოგენური გეოლოგიური პროცესებიდან ფიქსირდება მხოლოდ შეტბორვის და დაჭაობების უბანი;
7. გამწმენდი ნაგებობა N1 განთავსების ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები, ბუნებრივი გარემოს ფაქტორთა (გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, გეოდინამიკური) სირთულიდან გამომდინარე, მიეკუთვნება II (საშუალო) სირთულის კატეგორიას;
8. ლაბორატორიული გამოკვლევების და გრუნტის სავლე იდენტიფიცირების საფუძველზე, გამწმენდი ნაგებობა N1 განთავსების მოედანზე გამოყოფილი იქნა 3 ძირითადი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (სგე):

გამყოფილი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტებია:

- ნაყარი - (სგე - 1)
  - თიხა რბილადპლასტიკური (სგე - 2)
  - თიხა მნელადპლასტიკური (სგე - 3)
9. გეოდინამიკური თვალსაზრისით საპროექტო უბანზე და მის უშუალო სიახლოვს არ შეიძლება უარყოფითი გეოდინამიკური (ფიზიკურ-გეოლოგიური) მოვლენა, რომელიც პოტენციურ საფრთხეს შეუქმნიდა საპროექტო შენობა-ნაგებობებს, მათი მშენებლობის ან ექსპლუატაციის პერიოდში;
  10. შურფის გაყვანის პროცესში, დროის მცირე ინტერვალის შემდეგ, ადგილი ჰქონდა გრუნტის წყლების შემოსვლას შურფის ჭრილის ქვედა ნაწილში. გამოვლენილი მიწისქვეშა წყლები ფორული და ნაპრალოვი ცირკულაციისაა. მათი კვება ძირითადად ხდება ატმოსფერული ნალექების ხარჯზე. სეზონურად (გაზაფხული-შემოდგომა) მოსალოდნელია მათი დონის მკვეთრი ცვალებადობა და წყლის ინტენსიური შემოდინება სამშენებლო მოედნის ძირის არეალში. აღნიშნული გარემოება გათვალისწინებული უნდა იქნას სამშენებლო ქვებულის დამუშავებისას;
  11. გრუნტებზე ჩატარებული ლაბორატორიული კვლევების შედეგად დადგინდა, რომ ისინი არ ავლენენ სულფატურ აგრესიულობას ნებისმიერ ცემენტზე დამზადებულ, წყალშელწევადობის მიხედვით არც ერთი მარკის ბეტონისადმი; გრუნტის PH 4.90-დან 5.90 ფარგლებშია, რის მიხედვითაც იგი იმყოფება სუსტად მჟავე გარემოში;
  12. საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმებისა და წესების - „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ . 01.01-09) მიხედვით, გამოკვლეული უბნების სეისმურობა, MSK64 სკალის შესაბამისად, არის 9 ბალი, სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტით - 0.28;

### 13.8 N2 გამწმენდი ნაგებობისა და შლამის დროებითი სალექარების ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა

„მადნეულის“ კარიერის ჩრდილო-აღმოსავლეთით მდებარე N4 სანაყაროს მიმდებარედ არსებული

ტერიტორიის საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა განხორციელდა გამწმენდი ნაგებობა N2 და შლამის დროებითი სალექარების მოწყობასთან დაკავშირებით ს. ნ. და წ. 1.02.07.87. 3.19-ის მეორე შენიშვნისა და 1.22-ის თანახმად, და ნორმატიული დოკუმენტების ს. ნ. და წ. 1.02.07.87 საინჟინრო გამოკვლევების მშენებლობისათვის, ს. ნ. და წ. „შენობის და ნაგებობების ფუძეები“ (პნ 01.02.08) და სახ.სტანდარტი 25100-82 მოთხოვნათა საფუძველზე.

გამწმენდი ნაგებობა N2 და შლამის დროებითი სალექარი ავზების განთავსების ტერიტორია აგებულია ზედა ცარცული ასაკის გრუნტებით ტუფებისა და ბაზალტების კლდოვანი და ნახევრადკლდოვანი ნაირსახეობით ( $K_2$ ), რომლებიც ზემოდან გადაფარებულნი არიან მეოთხეული ასაკის დელუვიური გენეზისის თიხოვანი გრუნტებით ( $d_{QIV}$ ) და ნიადაგის ფენით ( $Q_{IV}$ ).

საკვლევი უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესწავლის და საპროექტო ნაგებობის დაფუძნების პირობების დადგენის მიზნით მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე, თანახმად ს. ნ. და წ. 1.0.07.07.87.პ.პ. 3.62, 3.64 და 3.65 საფუძვლისა გაყვანილ იქნა 11 სამთო გამონამუშევარი, რომელთაგანაც №2, №3, და №4 ჩაბურღილ საშუალებით, რომელთა სიღრმეები შესაბამისად იყო 16.50 მ, 10.50 მ, 1.50 მ-მდე.

უბანზე გავრცელებული გრუნტების თიხოვანი გრუნტების და კირქვების შესწავლის მიზნით №3 შურფბურღილიდან (მიწის ზედაპირიდან 4.0 მ სიღრმის ინტერვალიდან) აღებული იქნა დაურღვეველი სტრუქტურის თიხოვანი გრუნტის 1 ნიმუში, ხოლო №1, №3, №5 და №6 შურფებიდან და ჩაბურღილებიდან კი კირქვის 4 ნიმუში, რომელთა კვლევა ჩატარდა სსიპ გ. წულუკიძის სახ. სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებებისა ხარისხის კონტროლის განყოფილებაში.

საბურღი სამუშაოების დამთავრების შემდეგ შურფები და ჩაბურღილები ამოივსო ამოღებული გრუნტით.

საკვლევი და მიმდებარე ტერიტორიის შესწავლამ გვიჩვენა, რომ საშიში ფიზიკურ-გეოლოგიური პროცესების კვალი არ აღინიშნება, უბანი მდგრადია და ნაგებობის მშენებლობისათვის დამაკმაყოფილებელ საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებში იმყოფება.

უბანი გეოლოგიური, საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე ს.ნ.დ.წ 1.02.07.87 დანართი 10-ის თანახმად განეკუთვნება მეორე საშუალო სირთულის) კატეგორიას.

საკვლევ უბანზე ჩატარებული სავლე სამუშაოების მონაცემების მიხედვით შედგენილი იქნა სამთო გამონამუშევრებისა და ჩაბურღილების გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტები და უბნის მიმართ ხვადასხვა მიმართულების გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილები.

კვლევის შედეგად ასევე გამოყოფილი იქნა (№2 ჩაბურღილში 5 ფენა: ნიადაგის ფენა, თიხოვანი გრუნტები, ძლიერ გამოფიტული კირქვები, სუსტად გამოფიტული კირქვები, ანდეზიტ-ბაზალტები), ხოლო დანარჩენ შურფებსა და ჩაბურღილებში კი 3-4 ფენა-ანდეზიტ-ბაზალტების გამოკლებით, რომელთა დახასიათება მოგვყავს ქვევით მოცემულ ქვეთავში.

### **13.8.1 გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები**

როგორც წარმოდგენილი ჭრილებიდან ჩანს, როგორც სამთო გამონამუშევრებში, ისე ჩაბურღილში მიწის ზედაპირიდან 4.0-0.60 მ სიღრმემდე გავრცელებულია ნიადაგის ფენა, რომელიც წარმოდგენილია მოყავისფრო ძნელპლასტიკური თიხნარებით, ღორღისა და ხვინჭკის ჩანართებით 15-20%-მდე, მცენარეთა ფესვების შემცველობით. **ფენა 1-( $Q_{IV}$ )**.

**ფენა 1**-ს შემდეგ მიწის ზედაპირიდან 0.4-1.8-2.3-3.0-4.0მ სიღრმის ინტერვალში წარმოდგენილია მოყავისფრო თიხოვანი გრუნტები ღორღისა და ხვინჭკის ჩანართებით, **ფენა 2-( $d_{QIV}$ )**.

როგორც ზევით იყო აღნიშნული, №3 შურფბურღილიდან მიწის ზედაპირიდან 4.0 მ სიღრმის ინტერვალიდან აღებული იქნა დაურღვეველი სტრუქტურის გრუნტის 1 ნიმუში, რომლის ლაბორატორიული კვლევის მნიშვნელობები მოცემულია ცხრილში 14.11.

**ცხრილი 14.11. გრუნტის ლაბორატორიული კვლევის მნიშვნელობები**

№	გრუნტების ფიზიკური მახასიათებლები		განზომილება	გრუნტის მახასიათებლები	
1	პლასტიკურობა	ზედა ზღვარი	$W_L$	42.98	
		ქვედა ზღვარი	$W_P$	20.43	
		რიცხვი	$I_p$	22.55	
2	ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	27.87
3	სიმკვრივე	გრუნტის	$\rho$	გ/სმ <sup>3</sup>	1.94
		მშრალი გრუნტის	$P_d$		1.52
		გრუნტისნაწილაკების	$P_s$		2.73
4	ფორიანობის კოეფიციენტი		e	—	0.80
5	კონსისტენციის მაჩვენებელი		$I_L$	—	0.33
6	ტენიანობის ხარისხი		$S_r$	—	0.95

როგორც ცხრილიდან ჩანს, ზემოაღნიშნული ნიმუში პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით ( $I_p=22.55$ ) განისაზღვრა, როგორც თიხა, კონსისტენციის მაჩვენებლის მიხედვით ( $I_L=0.33$ ) გრუნტის კონსისტენცია მყარია, მნელპლასტიკურია. ტენიანობის ხარისხის მიხედვით ( $S_r=0.95$ ) გრუნტის ფორები წყალგაჯერებულია.

რაც შეეხება ფენის სიმტკიცეს, დეფორმაციას და საანგარიშო წინაღობას მათი მახასიათებლები შემდეგია:

- ხვედრითი შეჭიდულობა  $C=4.6$  კპა (0.46 კგმ/სმ<sup>2</sup>)
- შინაგანი ხახუნის კუთხე  $\varphi=17^\circ$
- დეფორმაციის მოდული  $E=16.60$  მპა (166 კგმ/სმ<sup>2</sup>)
- საანგარიშო წინაღობა  $R_0=267$  კპა (2.67 კგმ/სმ<sup>2</sup>)

**ფენა 2**-ის შემდეგ №2 ჭაბურღილში 14.0 მ სიღმემდე, ხოლო №3 და №4 ჭაბურღილებში კი 10.50 მ სიღმემდე ძიების გავრცელებულია ზედა ცარცული ასაკის ძირითადი ქანები კირქვების სახით, რომლებიც №2 ჭაბურღილში 14.0-16.50 მ სიღმემდე გადადიან ვულკანურ ნალექებში-ანდეზიტ-ბაზალტების სახით. **ფენა 3** - ( $K_2$ ).

საჭიროა აღინიშნოს, რომ კირქვების ზედა ფენები ძლიერ გამოფიტულია და გამოყოფილია, როგორც დამოუკიდებელი სვე.

როგორც ზევით იყო აღნიშნული №1, №3, №5 და №6 შურეებიდან აღებული იქნა კირქვის 4 ნიმუში, რომელთა ლაბორატორიულმა კვლევამ გვიჩვენა, რომ მათი საშუალო (ნორმატიული) მახასიათებლები შემდეგია:

- ფენის სიმკვრივე  $\rho_{საშ}=2.41$  გ/სმ<sup>3</sup>
- დეფორმაციის მოდული  $E_{საშ}=360.25$  მპა (360253 კგმ/სმ<sup>2</sup>)
- სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე წყლნაჯერ პირობებში  $R_{ცსაშ}=20.43$  მპა (204.3 კგმ/სმ<sup>2</sup>)
- სიმტკიცის მიხედვით ყველა ნიმუში საშუალო სიმტკიცისაა.
- სიმკვრივის მიხედვით ყველა ნიმუში მკვრივია.
- დარბილების კოეფიციენტის მიხედვით ყველა ნიმუში დარბილებადია, ვინაიდან  $K_{sof}=0.70 < 0.75$

გრუნტებზე ლაბორატორიული კვლევა ჩატარდა სსიპ გ. წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიის მიერ. ჩატარებული კვლევების შედეგები მოცემულია ქვემოთ.





ცხრილი 2- ტენიანობა ბუნებრივი

სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის					ტენიანობა %
	ბიუქსის					
	№	№	წონა, გ			
ცარიელის			ტენიანი ნიმუშით	გამომშრალნიმუშით		
1	1	65	22,85	47,53	42,15	27,86
	2	179	22,59	47,62	42,16	27,88

ცხრილი 3- ტენიანობა დენადობის ზღვარზე

სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის					ტენიანობა %
	ბიუქსის					
	№	№	წონა, გ			
ცარიელის			ტენიანი ნიმუშით	გამომშრალი ნიმუშით		
1	1	199	22,00	48,21	40,33	42,99
	2	152	23,30	47,42	40,17	42,97

ცხრილი 4- ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე

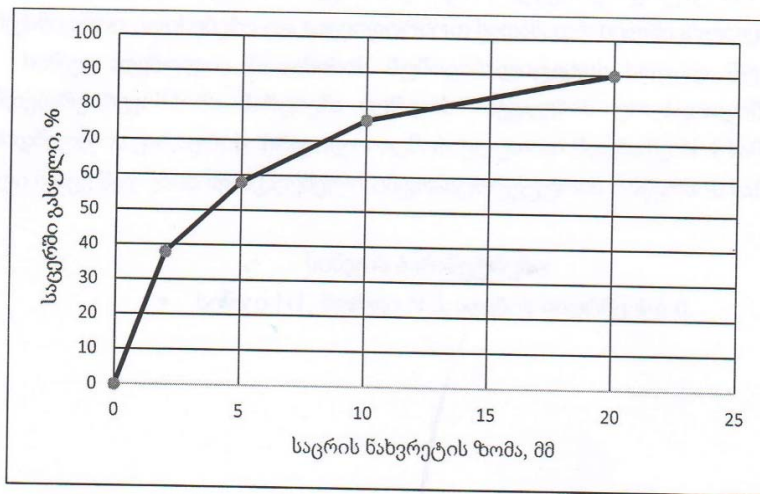
	№	№	ბიუქსის			ტენიანობა %
			წონა, გ			
			ცარიელის	ტენიანი ნიმუშით	გამომშრალი ნიმუშით	
1	1	45	22,00	42,52	39,04	20,43
	2	144	22,50	43,25	39,73	20,42

ცხრილი 5- სიმკვრივე გამომშრალი და ბუნებრივი მდგომარეობის

სინჯის #	ნიმუშის #	ჭურჭლის წონა, გ	ჭურჭლის წონა ნიმუშით, გ	ჭურჭლის/ ნიმუში მოცულობა, სმ <sup>2</sup>	ნიმუშის წონა, გ	სიმკვრივე
1	1	315	3375	2000	3060	1,53
	2	315	3335	2000	3020	1,51

ცხრილი 8-გრანულომეტრია

სინჯი №1			
საგრის ნახვრეტის ზომა, მმ	საცერზე დარჩენილი ნიმუშის წონა, გ	კერძო ნარჩენი საცერზე, %	საცერში გასული %
20	300	10	90
10	420	14	76
5	540	18	58
2	600	20	38
>2	1140	38	
სულ	3000	100	



ფიგ. 2- სინჯი 1, გრანულომეტრიის მრუდი

*Handwritten signature*

ცხრილი 1- ქანის თვისებების საშუალო მნიშვნელობები

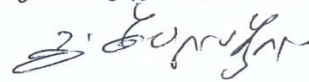
სიჯის №	ქანის სახეობა	შურფი №	სიღრმე, მ	სიმტკიცის ზღვარი ერთლერმა კუმშვაზე, კგ/სმ <sup>2</sup> გამომ მდგომარეობაში,	სიმტკიცის ზღვარი ერთლერმა კუმშვაზე, კგ/სმ <sup>2</sup> წყალნაჯერ მდგომარეობაში,	დარბილების კოეფიციენტი	დრეკადობის მოდული, კგ/სმ <sup>2</sup> (წყალნაჯერი ნიმუშები)	სიმკვრივე, გ/სმ <sup>3</sup>
1	კირქვა	1	1,78	304,0	212,8	0,70	37515,0	2,41
2	კირქვა	3	2,60	326,9	235,4	0,72	41499,2	2,42
3	კირქვა	5	2,30	315,1	223,7	0,71	39436,6	2,42
4	კირქვა	6	გაში	207,9	145,5	0,70	25650,5	2,40

შენიშვნა: 1- გაშიშვლება

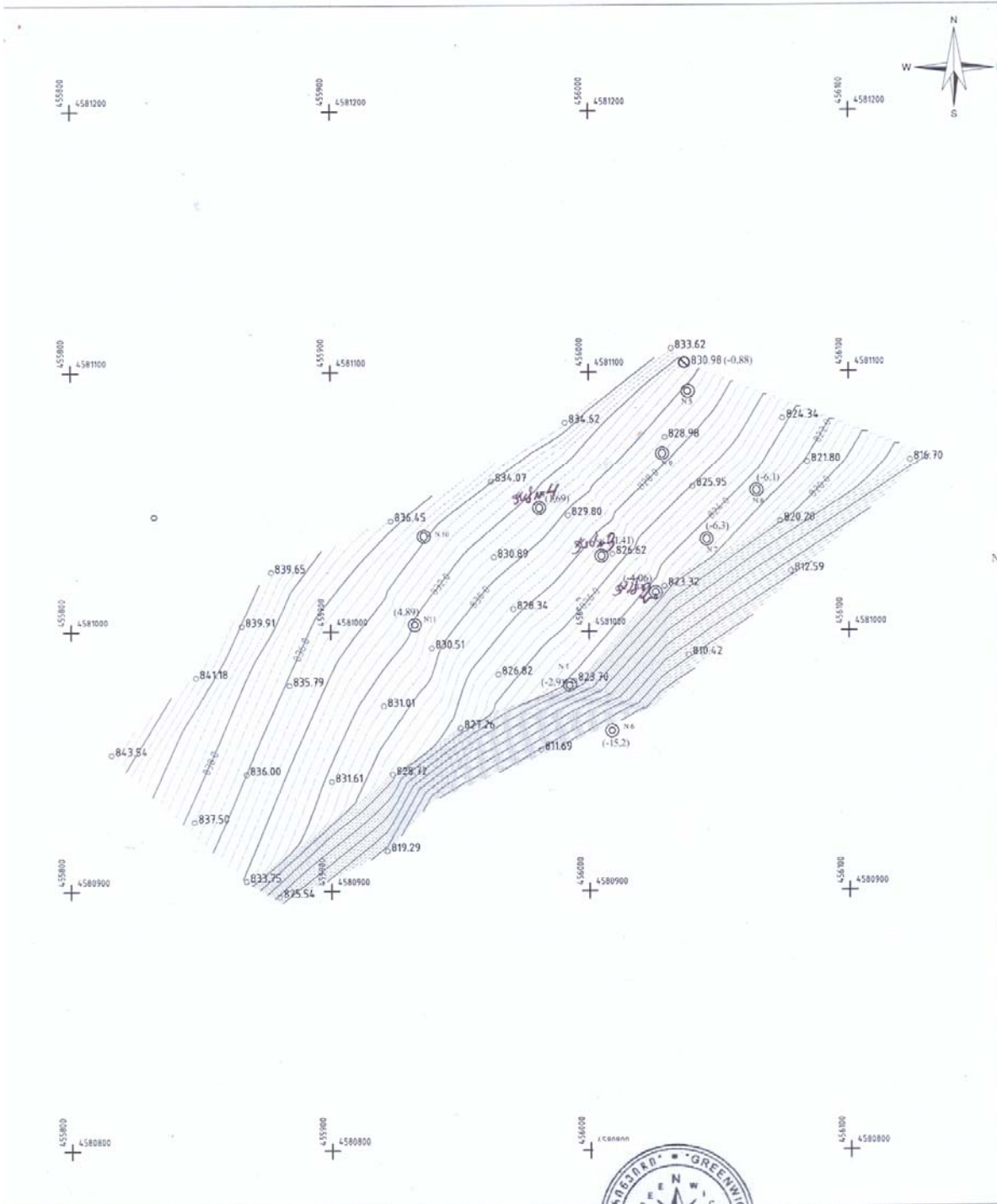
ცხრილი 2- ქანების კლასიფიკაცია ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მიხედვით

სინჯის №	სიმტკიცის მიხედვით (წყალნაჯერი)	სიმკვრივის მიხედვით	დარბილების მიხედვით
1	საშუალო სიმტკიცის <sub>1</sub>	მკვრივი <sub>2</sub>	დარბილებადი
2	საშუალო სიმტკიცის <sub>1</sub>	მკვრივი <sub>2</sub>	დარბილებადი
3	საშუალო სიმტკიცის <sub>1</sub>	მკვრივი <sub>2</sub>	დარბილებადი
4	საშუალო სიმტკიცის <sub>1</sub>	მკვრივი <sub>2</sub>	დარბილებადი

შენიშვნა: 1- შვიდრეიტინგთან კლასიფიკაციაში სიმტკიცის შემცირების მიხედვით მესამე რეიტინგის, 2- ოთხრეიტინგთან კლასიფიკაციაში სიმკვრივის შემცირების მიხედვით მეორე რეიტინგის.














სირობითი აწრისვნები

-  მიწის ნაკვეთის საზღვრები
-  სენობა

-  +500 სიმაღლის ნიშნული
-  ფალოვანი ხე
-  წივავანი ხე
-  პალმა
-  კიპარისი
-  გოვანი

-  ბუჩაყი
-  ეკლანი ბუჩაყი
-  სენახი
-  ვის ლუკი
-  ზეგლი
-  ელ ბოტი

-  გავის მწი
-  გრუნტის გზა



topogegma	
მიწის ნაკვეთის საზღვრები	.....
სენობა	.....
განყოფილების უფროსი	 r. abesovi
აზარმა	.....
დაჯავა	.....
მ: 1:500	ფართობი ----- კვ.მ. 10.12.2018

UTM სისტემის კოორდინატი

**13.8.2 დასკვნები და რეკომენდაციები**

1. ბოლნისის მუნიციპალიტეტის სოფ. ქვემო ბოლნისის მიმდებარედ არსებული ტერიტორიები, სადაც გათვალისწინებულია N2 გამწმენდი ნაგებობების მოწყობა იმყოფება დამაკმაყოფილებელ პირობებში, ვინაიდან არ შეინიშნება უარყოფითი ფიზიკურ-გეოლოგიური პროცესები და არც მშენებლობის შემდგომ პერიოდშია მოსალოდნელი;
2. საკვლევი და მიმდებარე ტერიტორია გეომორფოლოგიურად მდებარეობს ართვინ-სომხითის ბელტის, ჯავახეთის ქედის აღმოსავლეთ ნაწილში, სადაც აბსოლუტური ნიშნულები მერყეობენ 833.62-819.29 მ შორის.
3. უბანი ტექტონიკური თვალსაზრისით განეკუთვნება მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემაში შემავალ ართვინ-ბოლნისის ზონის ბოლნისის ქვეზონას, რომლის სუბსტრატი (ძირი) ლითოლოგიურად აგებულია ზედა ცარცული ასაკის გრუნტებით (K<sub>2</sub>S): ბაზალური კონგლომერატები, ქვიშაქვები, ქვიშიანი თიხები, ქვედა ნაწილში ბაზალტური და ანდეზიტბაზალტური ლავები. ვულკანური ბრექჩიები, ტუფები.  
ზემოაღნიშნული გრუნტები ზევიდან გადაფარებულნი არიან მეოთხეული ასაკის დელუვიური გენეზისის მოყვითალო-მოყავისფრო ფერის თიხოვანი გრუნტებით (dQ<sub>IV</sub>), და ნიადაგის ფენით (Q<sub>IV</sub>).
4. გამოკვლეულ უბანზე ჩატარებული სამუშაოების მონაცემების მიხედვით გამოყოფილი იქნა ორი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (სგე)
5. **I სგე-ფენა 2** - თიხები (dQ<sub>IV</sub>) ღორღ-ხვინჭკის ჩანართებით;
6. **II სგე -ფენა 3** - ძლიერ გამოფიტული კირქვები (K<sub>2</sub>), რომლებიც გამოყენებულ უნდა იქნეს, როგორც საპროექტო ნაგებობების საყრდენ ფუძე-გრუნტებად.
7. რაც შეეხება ნიადაგის ფენას, სუსტად გამოფიტულ კირქვებს და ანდეზიტ ბაზალტებს, ისინი საინჟინრო-გეოლოგიურ ელემენტებად არა გვაქვს მიღებული საპროექტო ნაგებობის ტექნიკური მახასიათებლებიდან გამომდინარე.
8. საპროექტო ნაგებობების დაფუძნებისათვის (ორივე სგე-ზე) ყველა აუცილებელი ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები მოცემულია ქვევით მოყვანილ ცხრილში 14.12., რომლებიც მიღებულია ლაბორატორიული კვლევებისა და საცნობარო ლიტერატურის გამოყენებით (დამპროექტებლის საანგარიშო-თეორიული ცნობარი).

**ცხრილი 14.12. გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები**

N	გრუნტების მახასიათებლები	საანგარიშო მნიშვნელობები	
		I სგე ფენა 2	II სგე ფენა 3
1	სიმკვრივე ρ გ/სმ <sup>3</sup>	1.94	2.41
2	ხვედრითი შეჭიდულობა C კპა (კგმ/სმ <sup>2</sup> )	4.6 (0.46)	-
3	შინაგანი ხახუნის კუთხე φ გრადუსი	17	-
4	დეფორმაციის მოდული E მპა (კგმ/სმ <sup>2</sup> )	16.6 (166)	36025.3 (360253)
5	პირობითი საანგარიშო წინაღობა R <sub>0</sub> კპა (კგმ/სმ <sup>2</sup> )	267 (2.67)	-
6	სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში R <sub>c</sub> მპა (კგმ/სმ <sup>2</sup> )	-	2043 (204.3)
7	საგები კოეფიციენტი K კგ/მ <sup>3</sup>	5.0	100
8	პუასონის კოეფიციენტი μ	0.42	0.20

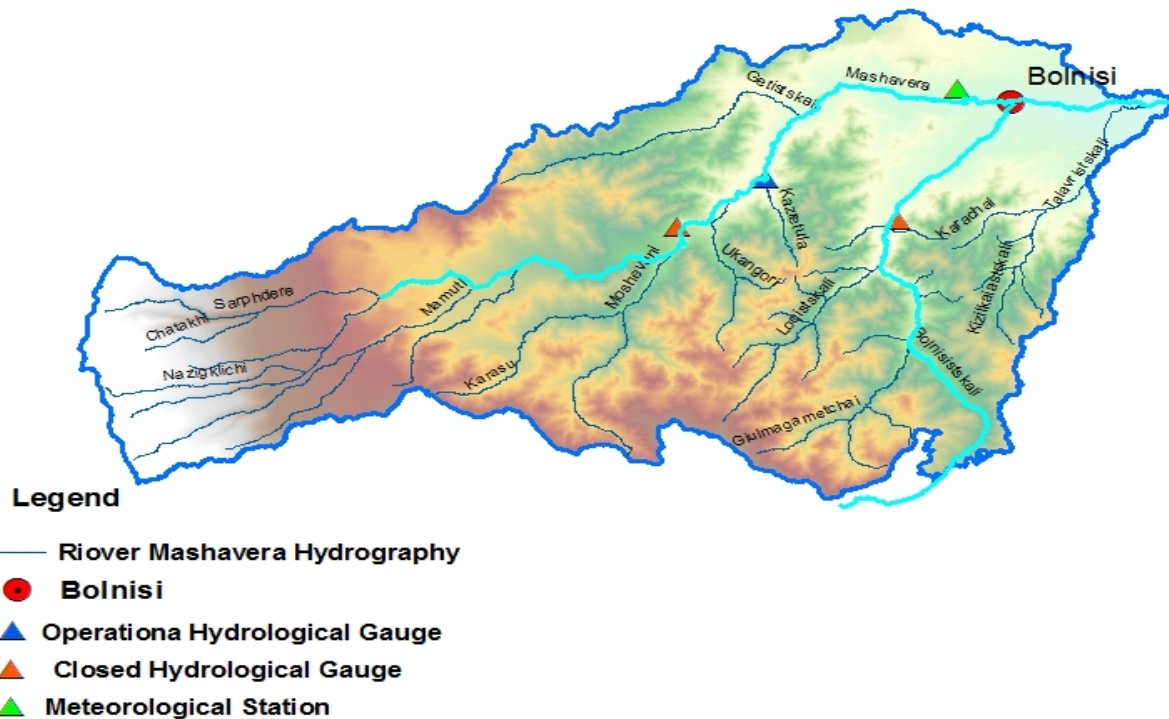
9. უბანზე გაყვანილ სამთო გამონამუშევრებში და ჭაბურღილებში გრუნტის წყლების გამოვლენას ადგილი არ ჰქონია.
10. საქართველოში ამჟამად მოქმედი სეისმური დარაიონების სქემის მიხედვით ქ. ბოლნისი განეკუთვნება 9 ბალიან სეისმურობის ზონას (საქართველოს სეისმური საშიშროების რუკა).

11. უბანზე გავრცელებული გრუნტები სეისმური თვისებების მიხედვით, თანახმად ს ნ და წ „სეისმომდეგი მშენებლობა“ (პნ 0.1.0.1-09) მიხედვით განეკუთვნებიან: ნიადაგის ფენა IV კატეგორიას, თიხები და კირქვები II კატეგორიას, ხოლო ანდეზიტ-ბაზალტები I კატეგორიას ამიტომ უბნის სეისმურობად მიღებული უნდა იქნეს 9 ბალი.
12. საამშენებლო ქვაბულის ან თხრილების ფერდობის მაქსიმალური დასაშვები დახრა მიღებული უნდა იქნეს ს ნ და წ 3.02.01.87 პ.პ 3.11, 3.12 და ს ნ და პ III-4-80-ის მე-9 თავის მიხედვით.
13. უბნის ამგები გრუნტები დამუშავების სიძნელის მიხედვით ს ნ და წ IV-2 82-ის 1.1 ცხრილის თანახმად განეკუთვნებიან:
  - ა) **ფენა 1** - ნიადაგის ფენა (რიგ №8<sup>ბ</sup>)
  - ბ) **ფენა 2** - თიხები (d<sub>QIV</sub>), ხელით და ექსკავატორით დამუშავებისას განეკუთვნება II ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1890 კგ/მ<sup>3</sup> (რიგ №8<sup>ბ</sup>).
  - გ) **ფენა 3** - კირქვები ხელით დამუშავებისას VI ჯგუფს საშუალო სიმკვრივით 2300 კგ/მ<sup>3</sup> (რიგ №15<sup>ბ</sup>).

### 13.9 ჰიდროლოგია

საქართველოს ტერიტორიაზე მდინარეთა ჰიდროლოგიურ და მეტეოროლოგიურ დაკვირვებებს აწარმოებს სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტო.

**River Mashavera Hydrometeorological Net**



### 13.9.1 ზოგადი ცნობები ზედაპირული წყლის ობიექტების შესახებ

#### 13.9.1.1 მდინარე მაშავერა

მდინარე მაშავერა მთავარი მდინარეა ქვემო ქართლის მხარის დმანისისა და ბოლნისის მინიციპალიტეტებში. მდინარე მაშავერა სათავეს იღებს სველი მთების ქედიდან ჩამომავალი ორი მდინარის სარფდერესა და ნაზიგკლიჩის შეერთებით სოფ. პანტიანის ქვემოთ 0.2 კმ-ში 1358 მეტრის სიმაღლეზე და ერთვის მდ. ქცია-ხრამს მარჯვენა მხრიდან სოფ. არუხლოსთან 390 მეტრის სიმაღლეზე. მდინარის სიგრძე 66 კმ, საერთო ვარდნა 968 მეტრი, საშუალო ქანობი 14.7 ‰, წყალშემკრები აუზის ფართობი 1390 კმ<sup>2</sup>-ი, აუზის საშუალო სიმაღლე კი 1240 მ-ია. მდინარის სიგანე იცვლება 2 მეტრიდან (სოფ. ბოლნისთან) 20 მეტრამდე (სოფ. ჯავახთან), უპირატესად – 12 მ. სიღრმე შეადგენს 0.4 – 0.6 მ (ჩქერულ მონაკვეთებზე) და 0,8 – 1.2 მ ღრმა ადგილებში, უპირატესად – 0,8 მ. წყლის დინების სიჩქარეები შესაბამისად შეადგენენ: 1.5 – 2 მ/წმ, 0.6 – 0.9 მ/წმ და უპირატესად – 1.2 მ/წმ. მდინარის წყლის რეჟიმის შესწავლა ხდება 1927 წლიდან.

მაშავერის და მისი შენაკადების ხეობების ცალკეული მონაკვეთები კანიონისებური მორფოლოგიის მატარებელია, ზოგან კი ხეობების ძირი საკმაოდ განიერია და დაბალი აკუმულაციური ტერასების განვითარებით გამოირჩევა. მისი ძირითადი შენაკადებია სარფდერე (სიგრძით 19 კმ), ნაზიგკლიჩი (12 კმ), ქამარლო (18 კმ), მამუტლი (21 კმ), კარაკლისკა (13 კმ), მუშევანი (25 კმ), უჯანგორი (13 კმ), გეთა (22 კმ), ბოლნისისწყალი (42 კმ) და ტალავერჩაი (17 კმ).

მდინარე მაშავერა საზრდოობს თოვლის, წვიმისა და გრუნტის წყლებით. მისი წყლიანობის რეჟიმი ხასიათდება გაზაფხულის წყალდიდობით და არამდგრადი წყალმცირობით წლის სხვა პერიოდებში. საგაზაფხულო წყალდიდობის დონის აწევა იწყება აპრილის დასაწყისში, ხოლო ქვედა ნაწილში – მარტის შუა რიცხვებში. წყალდიდობა მაქსიმუმს აღწევს მაისის შუა რიცხვებში, რის შედეგაც იწყება დონის ვარდნა. ქვედა ნაწილში აპრილის ბოლოს ადგილი აქვს წყლის დონის დაწევას ირიგაციის საჭიროებისათვის წყლის ინტენსიური აღების გამო.

ბოლო წლებში მდინარეზე სახიფათო ჰიდროლოგიური მოვლენები არ გვხვდება. გაზაფხულის თოვლის დნობით გამოწვეული წყალდიდობის დონეებს ხშირად ემთხვევა წვიმებით გამოწვეული წყალმოვარდნის დონეები. გაზაფხულზე ჩამოედინება წლიური ჩამონადენის 40%, ზაფხულში 30,8%, შემოდგომაზე 16.8% და ზამთარში 12.4%.

#### ცხრილი 14.14. მდ. მაშავერას ძირითადი ჰიდროლოგიური პარამეტრები

საანგარიშო კვეთი					
დასახელება	სათავე	მდ. მოშევანის შესართავამდე	სოფ. დიდი დმანისი	მდ. ბოლნისის შესართავამდე	შესართავი
წყალშემკრები აუზი, კმ <sup>2</sup>	147	373	570	855	1390
აუზის საშუალო სიმაღლე, მ	2240	1820	1660	1390	1240
წყლის საშუალო წლიური ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ					
საშუალო მრავალწლიური	1.90	3.77	5.09	5.90	7.78
75%-იანი უზრუნველყოფის	1.37	2.72	3.72	4.26	5.62
97%-იანი უზრუნველყოფის	0.79	1.57	2.13	2.46	3.24
საანგარიშო კვეთი					
	სათავე	მდ. მოშევანის შესართავამდე	სოფ. დიდი დმანისი	მდ. ბოლნისის შესართავამდე	შესართავი
წყლის მაქსიმალური ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ.	-	-	60.8	-	-
საშუალო მრავალწლიური, 1%-იანი უზრუნველყოფის	129	221	283	355	467
2%-იანი უზრუნველყოფის	109	186	239	300	394
5%-იანი უზრუნველყოფის	80.8	138	177	222	292
10%-იანი უზრუნველყოფის	68,7	117	150	180	248
წყლის მინ.საშუალო თვიური ზამთრის ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ					
75%-იანი უზრუნველყოფის	1,46	1,88	2,35	2,42	2,88



97%-იანი უზრუნველყოფის	1,02	1,32	1,64	1,69	2,02
დონის მერყეობის მრავალწლიანი ამპლიტუდა, მ (საშუალო/მაქსიმალური)	-	-	0,96/ 1,97	-	-

მდ. მაშავერას და მისი შენაკადების ხეობების ცალკეული მონაკვეთები კანიონისებური მორფოლოგიის მატარებელია, ზოგან კი ხეობების ძირი საკმაოდ განიერია და დაბალი აკუმულაციური ტერასების განვითარებით გამოირჩევა. მდ. მაშავერას აუზის მთიან ნაწილში სოფ. კვემამდე. მდინარის ქვედა ნაწილში 27 კმ-ის მანძილზე მას არ უერთდება არცერთი მსხვილი შენაკადი, გარდა მდ. ბოლნისისა (იგივე ფოლადაური).

**13.9.1.2 მდინარე ბოლნისისწყალი (ფოლადაური)**

სათავეს იღებს სომხეთის ქედის ჩრდილო-აღმოსავლეთ ფერდობზე 1480 მეტრის სიმაღლეზე და ერთვის მდ. მაშავერას მარჯვენა მხრიდან სოფ. ჯაფარლოსთან, 452 მეტრის სიმაღლეზე. მდინარის სიგრძე 42 კმ, საერთო ვარდნა 1028 მეტრი, საშუალო ქანობი 24.5 %, წყალშემკრები აუზის ფართობი 382 კმ<sup>2</sup>-ი, აუზის საშუალო სიმაღლე კი 1100 მ-ია. მისი ძირითადი შენაკადებია გიულმაგომეტჩაი (სიგრძით 14 კმ) და ლოკჩაი (15 კმ). სხვა 58 მცირე შენაკადების ჯამური სიგრძე 112 კმ-ს შეადგენს.

ბოლნისისწყლის ხეობა სოფ. სამწვერისამდე ძირითადად V-ს ფორმის. კალაპოტის სიგანით 20-30 მ. ქვედა დინებაში ის ფართოვდება და იღებს ტრაპეციულ ფორმას. მდინარის სიგანე მერყეობს 4 მ-12 მ-მდე, სიღრმე - 0.3-0.6 მ, ნაკადის სიჩქარე - 0.8-1 მ/წმ.

მდინარე საზრდოობს თოვლის, წვიმისა და გრუნტის წყლებით. მისი წყლიანობის რეჟიმი ხასიათდება გაზაფხულის წყალდიდობით და არამდგრადი წყალმცირობით წლის სხვა პერიოდებში. გაზაფხულის თოვლის დნობით გამოწვეული წყალდიდობის დონეებს ხშირად ემთხვევა წვიმებით გამოწვეული წყალმოვარდნის დონეები. საშუალოწლიური ხარჯია 1.52 მ<sup>3</sup>/სთ. გაზაფხულის წყალდიდობა იწყება მარტში. აპრილ-ივნისში წლიური ჩამონადენის 60% და ზამთარში 8,9% -ს შეადგენს. საშიში ჰიდროლოგიური მოვლენების განვითარება მოსალოდენელი არ არის.

მდინარე გამოიყენება სოფლის წისქვილების სამუშაოდ და ირიგაციული დანიშნულებით. სოფელ ბოლნის-ხაჩინთან, მდინარის მარჯვენა ნაპირზე წყალს იღებს ირიგაციული არხი, რომელიც რწყავს 110 ჰა სასოფლო-სამეურნეო სავარგულს. მეორე არხი, რომელიც დამატებითი კვების სახით წყალს აწვდის იმირასან-არხს, წყალს იღებს მდინარიდან სოფ. მიგირლოსთან მოწყობილი სათავე ნაგებობით.

მდინარეზე მოწყობილია საირიგაციო არხები. სარწყავი სისტემა ძირითადად განლაგებულია ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე, წყალაღება მდ. მაშავერადან.

**ცხრილი 14.14. მდ. ფოლადაურის ძირითადი ჰიდროლოგიური პარამეტრები**

მახასიათებლები	სათავე	მდ. მოშევანის შესართავამდე	სოფ. დიდი დმანისი	მდ. ბოლნისის შესართავამდე	შესართავი
წყალშემკრები აუზის ფართობი (კმ <sup>2</sup> )	105	183	224	292	373
აუზის საშუალო სიმაღლე (მ)	1370	1360	1280	1280	1100
<b>წყლის საშუალო წლიური ხარჯი (მ<sup>3</sup>/წმ):</b>					
საშუალო მრავალწლიური	0.80	1.35	1.43	1.86	1.30
75%-იანი უზრუნველყოფის	0.52	0.88	0.93	1.21	0.84
97 % -იანი უზრუნველყოფის	0.25	0.42	0.44	0.58	0.40
<b>წყლის მაქსიმალური ხარჯი, მ<sup>3</sup>/წმ</b>					
საშუალო მრავალწლიური	-	-	-	-	-
1%-იანი უზრუნველყოფის	108	146	165	192	221

2%-იანი უზრუნველყოფის	90.7	124	139	162	186
5 %-იანი უზრუნველყოფის	67.2	91.5	103	120	138
10 %-იანი უზრუნველყოფის	57.1	77.8	87.6	102	117
წყლის მინ.საშუალო თვიური ზამთრის ხარჯი (მ <sup>3</sup> /წმ):					
საშუალო მრავალწლიური	-	-	-	-	-
75 %-იანი უზრუნველყოფის	0.33	0.55	0.54	0.71	0.46
97 %-იანი უზრუნველყოფის	0.23	0.38	0.38	0.50	0.32
დონის მერყეობის მრავალწლიანი ამპლიტუდა, მ (საშუალო/მაქსიმალური)	-	-	-	-/2.27	-

### 13.9.1.3 მდ. კაზრეთულა

მდ. კაზრეთულა მდ. მაშავერას მარჯვენა შენაკადია. ამ მდინარის წყალშემკვრებ აუზში ბუნებრივად ლოკალიზდება საწარმოს ტერიტორიაზე წარმონილი სანიაღვრე და მჟავე წყლების ნაწილი. მისი სიგრძე - 2.5 კილომეტრია, საშუალო წლიური ხარჯი - 0.12 მ<sup>3</sup>/წმ ( 432 კუბ.მ / სთ), მაქსიმალური ხარჯი - 0.3 მ<sup>3</sup>/წმ ( 1080 კუბ.მ/სთ).

### 13.10 ჩატარებული კვლევების შედეგები

ზედაპირული წყლის ობიექტების შესწავლის მიზნით სს „RMG Copper“-მა უზრუნველყო დამატებითი კვლევების ჩატარება.

2018 წლის ივლისი-აგვისტოს თვეებში კვლევები სამეცნიერო კვლევითი ფირმა „გამა“-ს და შპს „ჰიდროცენტრის“ მიერ ჩატარდა მდინარეების მაშავერა და ფოლადაურის ჰიდროგრაფიული კვლევა და სს „RMG Copper“-ის ფუჭი ქანების დასაწყობების უზნებთან ახლოს მდებარე ზედაპირული წყლის ობიექტების (მდ. კაზრეთულა, მდ. ფოლადაური, მდ. მაშავერა) ჰიდროქიმიური მახასიათებლების კვლევა.

ჩატარებული კვლევები წარდგენილია გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში, კვლევების ფარგლებში დაფიქსირებული ძირითადი მონაცემები მოცემულია ქვემოთ.

#### 13.10.1 ფუჭი ქანების დასაწყობების უზნებთან ახლოს მდებარე ზედაპირული წყლის ობიექტების ჰიდროქიმიური მახასიათებლების კვლევა

სს „RMG Copper“-ის ფუჭი ქანების მიმდებარედ და სიახლოვეს ფიქსირდება ორი ზედაპირული წყლის ობიექტი მდ. კაზრეთულა და მდ. ფოლადაური. კვლევის პროცესში ჰიდროქიმიური კვლევა დამატებით ჩატარდა მდინარე მაშავერაზეც.

შესწავლის მიზნით მოეწყო საველე გასვლა ველზე. გასვლისას თითოეულ მდინარეზე მოეწყო 4-4 კვეთი. კვეთებიდან აღებული იქნა ნიმუშები ჰიდროქიმიური კვლევების ჩასატარებლად.

საკვლევი ნიმუშების ქიმიური ანალიზი ჩატარდა სამეცნიერო-კვლევითი ფირმა „გამა“-ს საგამოცდო ლაბორატორიაში. ლაბორატორია აკრედიტებულია ISO 17025 სტანდარტის მოთხოვნების შესაბამისად და დანერგულია ანალიზური სამუშაოების ხარისხის მართვის სისტემა, დამტკიცებულია შესაბამისი პროცედურები და ინსტრუქციები.

წყლის ნიმუშებში განისაზღვრა ძირითადი ჰიდროქიმიური პარამეტრები (pH, ელექტროგამტარობა, შეწონილი ნაწილაკები, Na, K, Ca, Mg, HCO<sub>3</sub>, Cl, SO<sub>4</sub>), ბიოგენური ნაერთები (NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>, PO<sub>4</sub>) და ლითონები (Fe, Mn, Cu, Zn, Ni, Pb, Cd). წყლის ნიმუშებში ლითონები განსაზღვრულია ორ ფაზაში: შეწონილში და ხსნადში.

ჩატარებული კვლევების შედეგების მიხედვით საანალიზო მდინარეების წყლები კალციუმიან-მაგნიუმიანი ჰიდროკარბონატული და კალციუმიან-მაგნიუმიანი ჰიდროკარბონატულ-სულფატური ტიპის წყლები.

მდინარეების წყლის ძირითადი ჰიდროქიმიური პარამეტრები, ძირითადი იონები, ბიოგენური კომპონენტები და ლითონები, რომლებიც შედის კოლჩედანური მადნების შემადგენლობაში. ზედაპირულ წყლებზე პირდაპირ აისახება აღნიშნული მადნიანი პროვინციების თავისებურებები.

კოლჩედანური საბადოების სამთო-მომპოვებელი და გადამამუშავებელი საწარმოების არეალებში დამახასიათებელია სპეციფიკური ქიმიური შემადგენლობის ემისიური ნაკადები. სულფიდური მინერალების წყალთან და ჰაერთან ქიმიური რეაქციის შედაგად წარმოიქმნება ძლიერი მჟავა წყლები, რომლებიც შეიცავენ აღნიშნული ტიპის მადნების ძირითად კომპონენტებს: სულფატ-იონებს, რომლებიც წარმოქმნილია სულფიდების დაჟანგვის და წყალში გადასვლის შედეგად, რკინის, სპილენძისა და თუთიის იონებს, რომლების მოცემულ გეოქიმიურ სისტემაში ხსნად ნაერთებს წარმოქმნიან. მადნებში ქალკოპირიტებთან ერთად არსენოპირიტების არსებობის შემთხვევაში ადგილი აქვს დარიშხანის ემისიას. ტყვია სულფატურ გარემოში წყალში მცირე რაოდენობით გადადის ტყვიის სულფატის დაბალი ხსნადობის გამო. კადმიუმი აქცესორული ელემენტია და მისი შემცველობა თუთიასა და სპილენძზე ბევრად მცირეა. მდინარეების წყალთან შერევისას, განზავების და მჟავას განეიტრალების შემდეგ, ადგილი აქვს სხვადასხვა ჰიდროქიმიურ პროცესებს. თუ გავითვალისწინებთ თუთიისა და სპილენძის ნაერთების ქიმიურ თვისებებს, კერძოდ, ტუტე გარემოში მცირედ ხსნადი ნაერთების წარმოქმნის უნარს და წყალში შეწონილ ნაწილაკებზე სორბციისადმი მიდრეკილებას, შეგვიძლია ვივარაუდოთ ელემენტების მიგრაციის კანონზომიერებები.

რეგიონის მდინარეებზე ანთროპოგენული ზემოქმედების მეორე ფაქტორია სასოფლო-სამეურნეო წარმოება, რაც ქვემო ქართლში საკმაოდ კარგად არის განვითარებული. კიდევ ერთი არანაკლებ მნიშვნელოვანი ფაქტორებია მდინარეების კალაპოტებში მოხვედრილი საყოფაცხოვრებო ნარჩენები და ინერტული მასალის მოპოვება.

### **13.10.1.1 მდინარე კაზრეთულა**

მდინარე კაზრეთულას ჰიდროქიმიური კვლევისთვის სინჯების აღება მოხდა 3 წერტილში: მდინარე კაზრეთულა მე-2 სანაყაროს სიახლოვეს (კაზრეთულა „ფონური“); მე-4 სანაყაროდან დრენირებული წყლები მიმღები ხევის მდ. ფოლადაურის („სანაყარო 4“); მე-3 სანაყაროდან დრენირებული წყლები მიმღები ხევის მდ. ფოლადაურის შეერთებამდე („სანაყარო 3“).

“კაზრეთულა ფონი” - მდებარეობიდან გამომდინარე თავისი ქიმიური შემადგენლობით სტაბილურია. ამ დაკვირვების წერტილზე გავლენას ვერ ახდენს საწარმოო ინფრასტრუქტურა, ასევე მინიმიზირებულია ხეობის ამგები ქანებისა და წვიმების დროს წარმოშობილი ჩამდინარე წყლების ურთიერთქმედება, რადგან ხეობა დაფარულია უხვი მცენარეული საფარით და ბუნებრივი გაშიშვლებები არ გვხვდება.

„სანაყარო 4“ მდებარეობს მე-4 სანაყაროს ძირში არსებულ ხევში, სადაც ჩაედინება მთების ფერდობებზე წარმოქნილი სანიაღვრე წყლები. ამ წერტილში შესაძლებელია დაფიქსირდეს მე-4 სანაყაროდან გაჟონილი დაბინძურებული წყლები.

„სანაყარო 3“ მდებარეობს მე-3 სანაყაროს ძირში არსებულ ხევში, სადაც ჩაედინება მთების ფერდობებზე წარმოქნილი სანიაღვრე წყლები. ამ წერტილში შესაძლებელია დაფიქსირდეს მე-4 სანაყაროდან გაჟონილი დაბინძურებული წყლები.

მიმდინარე წლის გაზაფხულზე ხორციელდებოდა მუდმივი მონიტორინგი, სინჯების აღების ორდღიანი პერიოდულობით და მათი ქიმიური ანალიზის მეშვეობით. დაკვირვების საერთო სურათი მდ. კაზრეთულას ჰიდროქიმიური, ორგანოლექტიკური და ჰიდროგეოლოგიური პარამეტრების თვალსაზრისით საკმაოდ ტიპიური იყო და საშუალოწლიური დაკვირვების მახასიათებლების დიაპაზონიდან რაიმე გადახრას ადგილი არ ჰქონია.

დაკვირვების საერთო სურათი მდ. კაზრეთულას ჰიდროქიმიური, ორგანოლექტიკური და ჰიდროგეოლოგიური პარამეტრების თვალსაზრისით საკმაოდ ტიპური იყო და საშუალოწლიური დაკვირვების მახასიათებლების დიაპაზონიდან რაიმე გადახრას ადგილი არ ჰქონია.

### **13.10.1.2 მდინარე მაშავერა**

კვლევაში მიღებული შედეგების მიხედვით შეიძლება ითქვას, რომ მდ. მაშავერას წყალი მდ. კაზრეთულას შესართავის შემდეგ იცვლის ტიპს სულფატ-იონების კონცენტრაციის ზრდის გავლენით, მცირედ, მაგრამ მატულობს მინერალიზაცია. ბიოგენური კომპონენტებიდან ( $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_3$ ,  $\text{NH}_4$ ,  $\text{PO}_4$ ) ჩანს მხოლოდ ნიტრატ-იონები, რომელთა შემცველობა დინების მიმართულებით უმნიშვნელოდ, მაგრამ კანონზომიერად მატულობს 6.4-დან 7.88 მგ/ლ-მდე.

რაც შეეხება ლითონებს, ფონურ წერტილში ხსნადი ფორმით ლითონები არ ფიქსირდება, შუა და ქვემო დინებაში შემცველობა მცირეა, 0.01 მგ/ლ-ს არ აღემატება. სპილენძისა და თუთიის შეწონილი ფორმის შემცველობა ხსნადთან შედარებით მატულობს მდინარის დინების მიმართულებით. ხოლო რკინა, მანგანუმი და ტყვია პრაქტიკულად მხოლოდ შეწონილი ფორმით არის წარმოდგენილი. რაც შეეხება დარიშხანს, ხსნადი ფორმით მხოლოდ  $\text{N}_4$  წერტილშია დაფიქსირებული, კადმიუმის შემცველობა როგორც ხსნად, ასევე შეწონილ ფორმაში განსაზღვრის ზღვარზე ნაკლებია. აქედან გამომდინარე, შეიძლება დავასკვნათ, რომ მდინარის წყალში ლითონები ძირითადად წარმოდგენილია შეწონილი ნაწილაკების ფორმით.

ფსკერულ ნალექებში ლითონების ანალიზის შედეგებიდან ჩანს, რომ #3 წერტილში, კაზრეთულას შესართავის ქვევით, სპილენძის და თუთიის შემცველობა ფონთან შედარებით (წერტილი #1 და 2) მკვეთრად მატულობს,  $\text{N}_4$  წერტილში კი უმნიშვნელოდ იკლებს, კერძოდ, სპილენძი კონცენტრაცია თითქმის 6-ჯერ, თუთიის - თითქმის 3-ჯერ (ცხრილი 3.7.). ტყვიისა და დარიშხანის შემცველობა უფრო ვიწრო დიაპაზონში იცვლება, და მაქსიმალური შემცველობა აქაც  $\text{N}_3$  წერტილში აღინიშნა, კერძოდ ფონთან შედარებით მატულობს 1,5-ჯერ, და  $\text{N}_1$  წერტილში უმნიშვნელოდ კლებულობს. რკინისა და მანგანუმის შემცველობა ფონთან შედარებით კლებულობს.

### **13.10.1.3 მდინარე ფოლადაური**

საველე სამუშაოების დროს მთელ შესწავლილ მონაკვეთზე წყლის ტემპერატურა 20-24 °C ფარგლებში მერყეობდა. წყალს ახასიათებდა დაბალი სიმღვრივე - შეწონილი ნაწილაკების შემცველობა 9-14 მგ/ლ, ამის გამო შეწონილ ფორმაში ლითონები წყალში არ არის წარმოდგენილი, ისინი არსებობენ მხოლოდ ხსნად ფორმაში.

მიღებული შედეგებიდან შეიძლება ითქვას, რომ მდ. ფოლადაურის წყლის მინერალიზაცია შესამჩნევად მაღალია მაშავერასთან შედარებით, და დინების მიმართულებით მატულობს. ასევე მატულობს სულფატ-იონების შემცველობა. ეს მატება სავარაუდოდ არ იქნება დაკავშირებული მხოლოდ ერთ წყაროსთან, ვინაიდან ერთი წყაროს შემთხვევაში ადგილი ექნებოდა მდინარის ქვემო დინებაში განზავების შედეგად კონცენტრაციის კლებას.

შესწავლილი ლითონებიდან მდ. ფოლადაურის წყალში ხსნად ფაზაში ფიქსირდება სპილენძი და თუთია, მხოლოდ #6 წერტილიდან ქვემოთ. მდ. ფოლადაურს ახასიათებს მცირე სიმღვრივე, ამიტომ დროის მოცემულ მონაკვეთში ლითონების არსებობის ძირითადი ფორმა ხსნადი ფაზაა.

მდ. ფოლადაურის ფსკერი დაფარულია ლოდნარით, კალაპოტში წარმოდგენილია წვრილმარცვლოვანი ქვიშები. მცირე რაოდენობის ლამებით.  $\text{N}_6$  წერტილის ნიმუში შეიძლება ითქვას, რომ წარმოდგენილია მხოლოდ წყლიდან დალექილი ჰიდროქსიდებით და არ წარმოადგენს მდინარის ბუნებრივ ფსკერულ ნატანს, შესაბამისად, მასში ლითონების შემცველობა ყველაზე მაღალია. ამ წერტილიდან ქვემოთ ფსკერულ ნალექებში ლითონების შემცველობა კლებულობს.

### **13.10.2 მიღებული შედეგების ანალიზი**

- დროის მოცემულ მონაკვეთში ჩატარებული კვლევების შედეგების მიხედვით, მდინარეების წყლის pH 7.5-8.5-ის ფარგლებშია;



- მადნეულის სამთამადნო კომბინატთან დაკავშირებული ჩამდინარე წყლების შეერთების ადგილებიდან ქვემოთ, ორივე მდინარის წყალში სულფატ-იონების კონცენტრაციის ზრდის გავლენით იცვლება მდინარის წყლის ჰიდროქიმიური ტიპი, ასევე შეიმჩნევა წყლის საერთო მინერალიზაციის მატება. ეს ზრდა მხოლოდ ჩამდინარე წყლებთან სავარაუდოდ არ არის დაკავშირებული, ვინაიდან ერთი წყაროს შემთხვევაში ადგილი ექნებოდა მდინარის ქვემო დინებაში კონცენტრაციის შემცირებას განზავების ეფექტის გავლენით;
- მდ. მაშავერას წყალს მდ. ფოლადაურთან შედარებით ახასიათებს მეტი სიმღვრივე და მცირედით ნაკლები მინერალიზაცია;
- მდ. ფოლადაურზე, წულრულაშენთან, აღინიშნება კარიერის ფუჭი ქანების სანაყაროებიდან დაწრეტილი წყლის ძლიერი ზემოქმედება, რის შედეგადაც მდინარის ფსკერი დაფარულია წყლიდან გამოლექილი ამორფული ჰიდროქსიდების რბილი მასით. ჩატარებული სამუშაოების დროს დაზინძურებული წყლის ზემოქმედება მდინარის წყალზე არ დაფიქსირდა;
- ამავე მონაკვეთში ფიქსირდება რეგიონის ძირითადი დამაზინძურებელი ლითონების: სპილენძისა და თუთიის მცირე რაოდენობა როგორც ხსნად, ასევე შეწონილ ფაზაში;
- მდ. მაშავერაში ლითონების მიგრაცია მიმდინარეობს ძირითადად შეწონილი ნაწილაკების ფორმით, მდ. ფოლადაურში, წყლის მცირე სიმღვრივის გამო, მიგრაციის ძირითადი ფორმაა ხსნადი ფორმა;
- მდინარეების წყალში ბიოგენური ნივთიერებებიდან დაფიქსირდა მხოლოდ ნიტრატის შემცველობა. დინების მიმართულებით ნიტრატების კონცენტრაცია კანონზომიერად მატულობს, თუმცა შემცველობა არსად არ აღემატება ზღვრულად დასაშვებ ნორმებს;
- შეფასება ვერ იქნება საბოლოო დასკვნის გამოტანის საფუძველი, რადგან წარმოადგენს კონკრეტულ მომენტში ჩატარებული ერთი კვლევების შედეგებს.
- მდინარეების ფსკერული ნალექები წარმოდგენილია რიყნარით, ქვიშნარით და მცირე რაოდენობის თიხნარით. ორივე მდინარის ფსკერულ ნალექებში აღინიშნება ჩამდინარე წყლების გავლენით ლითონების კონცენტრაციის ზრდა;

მდინარე კაზრეთულას წყლის ჰიდროქიმიურ მახასიათებლებზე ზეგავლენას დღეისათვის ახდენს მხოლოდ წვიმების დროს წარმოშობილი ნიაღვრები, როდესაც მათი რაოდენობა ისეთ დონეს აღწევს, რომ იცვლება ამ მცირე მდინარის ბუნებრივი ჰიდროქიმიური პარამეტრების ბალანსი.

### 13.11 მდინარე მაშავერასა და ფოლადაურის ჰიდროგრაფიული კვლევა

2018 წლიდან 2020 წლის ჩათვლით ყოველწლიურად სს „RMG Copper“-ი კონტრაქტორი კომპანიების (შპს სამეცნიერო კვლევითი ფირმა „გამა“-ს და შპს „ჰიდროცენტრი“) საშუალებით ატარებს და მდინარე მაშავერასა და ფოლადაურის ჰიდროგრაფიული კვლევას.

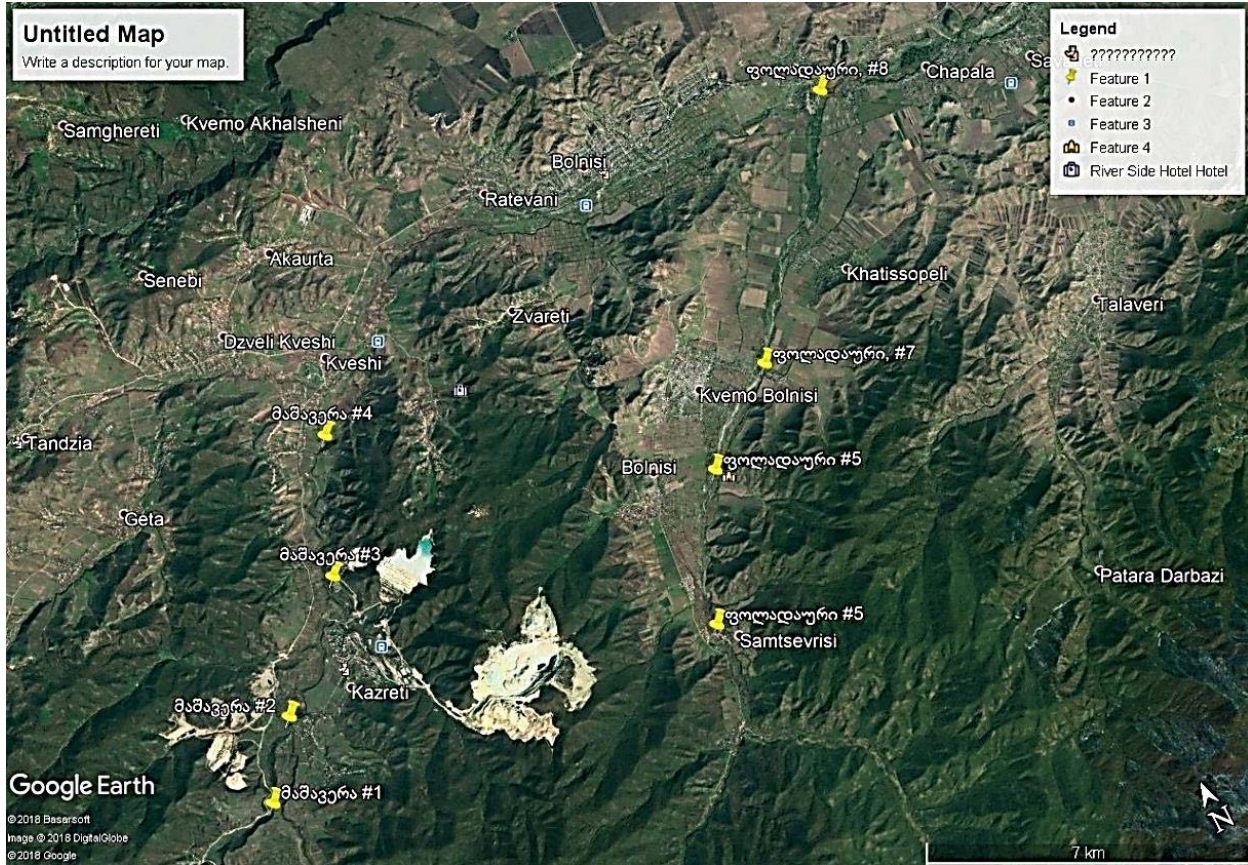
ჩატარებული კვლევები ეგზავნება გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს, კვლევების ფარგლებში დაფიქსირებული ძირითადი მონაცემები მოცემულია ქვემოთ.

2020 წლის 16-17 ივლისს მდინარეებზე: მაშავერა და ფოლადაური მოეწყო სავლე გასვლა მდინარეების შესწავლის მიზნით. ველზე გასვლისას თითოეულ მდინარეზე 4-4 წერტილში გაიზომა წყლის ხარჯი და მდინარის ჰიდრომეტრული ელემენტები. თითოეულ კვეთში შეფასდა მდინარის მახასიათებლები და ეკოლოგიური მდგომარეობა. კვლევის დროს მნიშვნელოვანი იყო მდინარეთა კალაპოტში გამოვლენილიყო თანამედროვე ანთროპოგენული ზემოქმედების ხასიათი და სიმძლიერის მასშტაბები.

სავლე სამუშაოების მთავარ მიზანს წარმოადგენს მადნეულის საწარმოებიდან მდ. მაშავერასა და მდ. ფოლადაურის კალაპოტებში ჩამდინარე წყლების გავლენის შეფასება და ამჟამინდელი მდგომარეობის კომპლექსური შესწავლის მიზნით სავლე ნიმუშების აღება.



**ნახაზი 14.5. ჰიდროლოგიური გაზომვის წერტილები**



**13.11.1 ჩატარებული კვლევის შედეგები**

მდინარე მაშავერა სათავეს იღებს ჯავახეთის ქედის აღმოსავლეთ კალთაზე, 2125 მეტრ სიმაღლეზე. მდინარე მაშავერა წარმოიქმნება მდ. შარფდერესა და მდ. ნაზიკლიჩის შეერთების შედეგად. მათი შეერთება ხდება სოფელ პანტიანის 0,25 კმ-ით დაბლა 1358 მეტრ სიმაღლეზე. ეს მდინარეები ჩამოედინებიან ემლიკლის მთის (3053,6 მ) აღმოსავლეთ ფერდობიდან. მთა, თავის მხრივ, განლაგებულია ქედზე, რომელსაც ეწოდება სველი მთები (კეჭუტი), მდ. მაშავერა უერთდება მდ. ქცია-ხრამს მარჯვენა მხრიდან, სოფელ არუხლოდან ქვევით 3,2 კმ-ში ზღვის დონიდან 390 მ. სიმაღლეზე. მდინარის სიგრძე 66 კმ-ია. მაშავერას და მისი შენაკადების ხეობების ცალკეული მონაკვეთები კანიონისებური მორფოლოგიის მატარებელია, ზოგან ხეობის ძირი საკმაოდ განიერი და დაბალი აკუმულაციური ტერასების განვითარებით გამოირჩევა. მდინარე მაშავერასთვის დამახასიათებელია ნაპირების ეროზია, რომელიც განსაკუთრებით აქტიურდება სეზონური წყალდიდობების დროს. მდინარე საზრდოობს თოვლის, წვიმის და მიწისქვეშა წყლებით. წყალდიდობა ახასიათებს გაზაფხულზე, წყალმცირობა კი ზამთარში. ზაფხულსა და შემოდგომაზე იცის წყალმოვარდნა. ზამთრის პერიოდში მდინარეზე შეინიშნება თოში. გაზაფხულზე ჩამოედინება წლიური ჩამონადენის 40 %, ზაფხულში 30,8%, შემოდგომაზე 16,8% და ზამთარში 12,4%. საშუალო წლიური ხარჯი შეადგენს 7,78 მ<sup>3</sup>/წმ-ს. მდ. მაშავერას საერთო ვარდნა უდრის 968 მ-ს, საშუალო ქანობი 14,70/00. მდინარე გამოიყენება ირიგაციული დანიშნულებით. ფუნქციონირებს რამდენიმე სარწყავი სისტემა, რომელითაც ირწყვება ბოლნისისა და მარნეულის 7440 ჰა სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები. მდინარის ძირითადი შენაკადებია: მდ. საფრდერე, ნაზიკლიჩი, კამარლო, მამუტლი, კარაკლისკა, მოშევანი, უკანგორი, ხეთა, ბოლნისი (იგივე ფოლადაური) და ტალავერჩაი.

მდინარე მაშავერა გამოიყენება ირიგაციული დანიშნულებით. ფუნქციონირებს რამდენიმე სარწყავი სისტემა.



სარწყავი სისტემების მიერ ირწყვება, ბოლნისისა და მარნეულის 7440 ჰა სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები. მდინარის ძირითადი შენაკადებია: მდ. საფრდერე, ნაზიგკლიჩი, კამარლო, მამუტლი, კარაკლისკა, მოშევანი, უკანგორი, ხეთა, ბოლნისი (იგივე ფოლადაური) და ტალავერჩაი. ზედა არხზე მოწყობილია ბოლნისის ჰესი.

*მდ. ფოლადაური* არის მდინარე მაშავერას მარჯვენა შენაკადი. მდ. ფოლადაურის ამ რეგიონში გამოირჩევა იმით, რომ აქ არის გააქტიურებული გეოეკოლოგიური პროცესები. მდ. ფოლადაური სათავეს იღებს ლოქის ქედის ჩრდილო-აღმოსავლეთ ფერდობზე არსებული უღელტეხილიდან, ჯვრის მთიდან (1979მ.) ჩრდილოეთით 1,5 კმ-ს დაშორებით, უერთდება მდინარე მაშავერას მარჯვენა მხრიდან, სოფ. რაჭისუბანთან, 454 მეტრ სიმაღლეზე. მდინარის სიგრძე 42 კმ, საზრდოობს თოვლის, წვიმის და მიწისქვეშა წყლებით. წყალდიდობა იცის გაზაფხულზე, წყლამცრობა ახასიათებს ზამთარში.

როგორც უკვე აღინიშნა მდინარეების შესწავლის მიზნით მდინარეებზე 4-4 წერტილში გაიზომა წყლის ხარჯი და მდინარის ჰიდრომეტრული ელემენტები. თითოეულ კვეთში შეფასდა მდინარის მახასიათებლები და ეკოლოგიური მდგომარეობა. დადგინდა თითოეული წერტილისთვის მორფომეტრული ელემენტები (სიგანე, სიღრმე, საშუალო, სიჩქარე, სიგანე, ფართობი, ხარჯი) და სქემატურად გამოიხატა მდინარის ნაკადის ცოცხალი კვეთი.

*#1 წერტილი მდინარე მაშავერა 16.07.2020 (ფონი, ბოლნისი-დმანისი საავტომობილო გზის მიმდებარედ)*

აღნიშნულ კვეთში (მდ. მაშავერას ფონი, ბუნებრივი მდგომარეობა, კოორდინატი X – 447930.551 Y – 4579164.224 H(Elevation) - 708.47) მდინარის კალაპოტი მოფენილია დიდი ზომის ლოდნარი მასალით. მდინარეს მარცხენა მხრიდან მიუყვება ბოლნისი-დმანისის საავტომობილო გზა. მდინარის მარჯვენა მხარე არის კლდიანი და აქ ანთროპოგენული ჩარევის მასშტაბები დიდი არ არის. მდინარის კალაპოტში და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე მრავლადაა საყოფაცხოვრებო ნარჩენები. 16 ივლისის მდგომარეობით მდინარე იყო მღვრიე, რაც განაპირობა წინა დღეებში მდინარის ხეობაში უხვმა ატმოსფერულმა ნალექმა. მდ. მაშავერას #1 წერტილში აღებულ წყლის სინჯში შეწონილი (შეტივანარებული) ნაწილაკების შემცველობამ შეადგინა 14,9 მგ/ლ. აღნიშნულ წერტილზე საწარმოს გავლენის კვალი არ შეინიშნება.

*#1 წერტილი მდინარე მაშავერას მორფომეტრული ელემენტები 16.07.2020 (ფონი, ბოლნისი-დმანისი საავტომობილო გზის მიმდებარედ)*

- სიგანე B=16.0
- მთლიანი ფართობი  $m^2 = 5.26$
- საშუალო სიღრმე H საშ = 0.33
- საშუალო სიჩქარე Vსაშ = 0.55
- ხარჯი Q მ<sup>3</sup>/წმ = 2.90

*#2 წერტილი მდინარე მაშავერა სოფელ ბალიჭის მიმდებარე ტერიტორია*

მეორე კვეთში მდინარის მახასიათებლები (ჰიდრაულიკური ელემენტები და მორფომეტრია) გაიზომა სოფელ ბალიჭის მიმდებარე ტერიტორიაზე, სოფ. ბალიჭისკენ მიმავალი საავტომობილო ხიდის ზევით, 185 მეტრში, კოორდინაზე X – 449151.137 Y – 4580677.523 H(Elevation) – 668.58. ამ კვეთამდე მდინარე მაშავერას კვირაცხოვლის ხევის გარდა შენაკადი არ აქვს. კვეთის ქვევით, 10 მეტრში, მდინარე მაშავერას უერთდება შენაკადი მარჯვენა მხრიდან - დამბლუდის წყალი. აღნიშნულ კვეთში კალაპოტი დაფარულია მსხვილი ლოდნარი მასალით. მდინარის მარჯვენა მხარეს არის მოსახლეობის მიერ ათვისებული სასოფლო სამეურნეო სავარგულები და უშუალოდ მდინარის კალაპოტში გადის ძველი საავტომობილო გზა ხეხილის ბაღებისკენ, რომელსაც



მოსახლეობა ნაკლებად იყენებს. მდინარის ორივე ნაპირზე არის საყოფაცხოვრებო ნაგავი. წყლის ხარჯმა შეადგინა 1.91 მ<sup>3</sup>/წმ. რაც ნაკლებია ზედა კვეთში წყლის რაოდენობაზე 0,99 მ<sup>3</sup>/წმ-ით, აღნიშნული სხვაობა გამოწვეულია წყალადებით ირიგაციული და ენერგეტიკული მიზნებისთვის. მდ. მაშავერას #2 წერტილში აღებულ წყლის სინჯში შეწონილი (შეტივანარებული) ნაწილაკების შემცველობამ შეადგინა 15.2 მგ/ლ.

#2 წერტილი მდინარე მაშავერას მორფომეტრული ელემენტები სოფელ ბალიჭის მიმდებარედ

- სიგანე B= 18.0
- მთლიანი ფართობი m<sup>2</sup> = 4.62
- საშუალო სიღრმე H საშ = 0.26
- საშუალო სიჩქარე Vსაშ= 0.41
- ხარჯი Q მ<sup>3</sup>/წმ= 1.91

#3 წერტილი მდინარე მაშავერა მდ. კაზრეთულას შეერთებიდან 500 მეტრში 16.07.2020 ( X 451450.548 Y – 4583010.789 H (Elevation) – 611.69)

კვეთის მიმდებარე ტერიტორიაზე ხის ტოტები და ნატანი მასალა აკუმულირებული. მდინარის ორივე მხარეს განვითარებულია მრავალწლოვანი ხე-მცენარეულობა. მდ. მაშავერას #3 წერტილში აღებულ წყლის სინჯში შეწონილი (შეტივანარებული) ნაწილაკების შემცველობამ შეადგინა 17.8 მგ/ლ.

#3 წერტილი მდინარე მაშავერას მორფომეტრული ელემენტები მდ. კაზრეთულას შეერთებიდან 500 მეტრში

- სიგანე B= 12.0
- მთლიანი ფართობი m<sup>2</sup> = 3.26
- საშუალო სიღრმე H საშ = 0.27
- საშუალო სიჩქარე Vსაშ= 0.64
- ხარჯი Q მ<sup>3</sup>/წმ= 2.09

#4 წერტილი მდინარე მაშავერა სოფ. ჯავშანიანთან 16.07.2020 ( X – 453090.591 Y – 4586549.691 H (Elevation) – 567.47)

სოფელ ჯავშანიანთან, საავტომობილო ხიდის ქვევით, 80 მეტრში მოხდა მდინარის მორფომეტრული ელემენტების შესწავლა. ამ მონაკვეთზე მდ. მაშავერა ძლიერ მეანდრირებს. მდინარის მარცხენა ნაპირი დაბალია და გამოიყენება საძოვრად. მარჯვენა ნაპირი ათვისებულია მოსახლეობის მიერ. მარჯვენა ტერასის სიმაღლე 1,5-2 მეტრით მაღალია წყლის დონესთან შედარებით. მდინარე აწარმოებს მარჯვენა მხარეს ინტენსიურ გვერდით ეროზიას წყალდიდობის დროს მდინარის მარცხენა მხარეს ემუქრება დატბორვის საშიშროება. მდინარის ნაპირზე მრავლადაა საყოფაცხოვრებო ნარჩენები. ასევე ამ კვეთთან ქვიშა-ხრეშის მოპოვების შემდეგ დატოვებულია ზვინულების სახით ინერტული მასალაგვხდება ორმოები, რომლებშიც წყალი გუბდება. მდ. მაშავერას #4 წერტილში აღებულ წყლის სინჯში შეწონილი (შეტივანარებული) ნაწილაკების შემცველობამ შეადგინა 18,6 მგ/ლ.

წყლის ხარჯი წინა კვეთთან შედარებით მოკლებულია, რაც გამოწვეულია მდ. მაშავერაზე არსებული ირიგაციული არხის არსებობით.

#4 წერტილი მდინარე მაშავერას მორფომეტრული ელემენტები სოფ. ჯავშანიანთან

- სიგანე B=15.0
- მთლიანი ფართობი  $m^2 = 3.56$
- საშუალო სიღრმე H საშ = 0.24
- საშუალო სიჩქარე Vსაშ= 0.47
- ხარჯი  $Q \text{ მ}^3/\text{წმ} = 1.69$

#5 წერტილი, მდინარე ფოლადაური (ფონი) სოფ. სამწევრისის მიმდებარე ტერიტორიაზე X - 458657.778 Y- 4578007.041 H(Elevation) – 625.57

საკვლევ კვეთი მოეწყო სოფ. სამწევრისის საავტომობილო ხიდის ზევით 70 მეტრში, სადაც არის მდ. ფოლადაურის ფონური მდგომარეობა. მდინარის მარცხენა ჭალა ხასიათდება დაბალი სიმაღლეებით, გამოიყენება საძოვრებად. მდინარის კალაპოტში არის რიყნარი. მარჯვენა მხარეს უშუალოდ წყლის ნაკადის მიმდებარედ არის საყოფაცხოვრებო ნაგავი, რომელიც მდინარის წყალს ერევა და აბინძურებს. ამავე მხარეს არის მოსახლეობის სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები. მდ. ფოლადაურის #5 წერტილში აღებულ წყლის სინჯში შეწონილი (შეტვივნარებული) ნაწილაკების შემცველობამ შეადგინა 9,2 მგ/ლ.

#5 წერტილი, მდინარე ფოლადაური (ფონი) სოფ. სამწევრისის მიმდებარე ტერიტორიაზე X - 458657.778 Y- 4578007.041 H(Elevation) – 625.57

- სიგანე B=11.20
- მთლიანი ფართობი  $m^2 = 1.78$
- საშუალო სიღრმე H საშ = 0.16
- საშუალო სიჩქარე Vსაშ= 0.57
- ხარჯი  $Q \text{ მ}^3/\text{წმ} = 1.01$

#6 წერტილი, მდ. ფოლადაური სოფ. ბოლნისის მიმდებარე ტერიტორია X - 460264.579 Y- 4581150.121 H (Elevation) - 572.55

აღნიშნული კვეთი მდებარეობს სოფ. ბოლნისი-წულრუდაშენის ეკლესიის საავტომობილო ხიდის ზევით, 80 მეტრში. მდინარის მარცხენა მხარეს, კოორდინატზე 460264.579 Y-4581150.121 H (Elevation) - 572.55, ამ კვეთთან არის მიწისქვეშა არტეზიული წყლის გამოსასვლელი. ამავე ნაპირზე მდინარის გასწვრივ მდებარეობს საკალმახე მეურნეობა. კვეთთან გადის საავტომობილო გზა მდინარის კალაპოტის პერპენდიკულარულად. მდინარის ორივე ნაპირზე მდებარეობს მოსახლეობის სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები. მდინარის კალაპოტი მოფენილია რიყნარი მასალით. კალაპოტში მრავლადაა საყოფაცხოვრებო ნარჩენები. 2020 წლის 16 ივლისის მდგომარეობით აღნიშნულ კვეთში წყლის რაოდენობა შემცირებულია ზედა კვეთთან შედარებით რადგან სოფ. ზემო ბოლნისის (ინჯაოლლი) მიმდებარე ტერიტორიაზე ხდება სარწყავი არხის მიერ წყალაღება. მდ. ფოლადაურის #6 წერტილში აღებულ წყლის სინჯში შეწონილი (შეტვივნარებული) ნაწილაკების შემცველობამ შეადგინა 12.6 მგ/ლ.

მდინარის წყალს იყენებენ ირიგაციული მიზნით, სწორედ ამ მიზეზით მდ. ფოლადაური  $0.3 \text{ მ}^3/\text{წმ}$ -ით ნაკლებია წინა კვეთთან შედარებით ამ არეალში.

#6 წერტილი, მდ. ფოლადაური სოფ. ბოლნისის მიმდებარე ტერიტორია X - 460264.579 Y- 4581150.121 H (Elevation) - 572.55

- სიგანე B=12.0
- მთლიანი ფართობი  $m^2 = 1,84$

- საშუალო სიღრმე H საშ = 0.15
- საშუალო სიჩქარე Vსაშ = 0.39
- ხარჯი Q მ<sup>3</sup>/წმ = 0.71

#7 წერტილი, მდ. ფოლადაური სოფ. ქვემო ბოლნისის მიმდებარე ტერიტორია X - 462294.873 Y- 4582727.642 H(Elevation) - 535.98

აღნიშნული კვეთი მდებარეობს ქვემო ბოლნისის საავტომობილო ხიდთან. მდინარის მარცხენა ნაპირი გამოყენებულია სამოვრებად, მარჯვენა ნაპირი მაღალია, 1.5-2.5 მეტრის სიმაღლის ტერასით გამოხატული. მდინარე ფოლადაური ამ მონაკვეთზე მარჯვენა მხარეს აწარმოებს ინტენსიურ გვერდით ეროზიას. კალაპოტი დაფარულია საყოფაცხოვრებო ნარჩენებით. აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ უშუალო მდინარის კალაპოტში, მდინარის წყალში ხდება მოსახლეობის მიერ მატყლის გარეცხვა, დამუშავება რაც ძალიან აბინძურებს წყალს ირიგაციული მიზნით წყალაღების გამო ამ კვეთში მდინარის კალაპოტში წყალი შემცირებულია. ასევე მდინარის წყლის კლებაში დიდი როლი აქვს ფილტრაციის მაღალ კოეფიციენტს. მდ. ფოლადაურის #7 წერტილში აღებულ წყლის სინჯში შეწონილი (შეტივნარებული) ნაწილაკების შემცველობამ შეადგინა 8.8 მგ/ლ.

#7 წერტილი, მდ. ფოლადაური სოფ. ქვემო ბოლნისის მიმდებარე ტერიტორია X - 462294.873 Y- 4582727.642 H(Elevation) - 535.98 (17.07.2020)

- სიგანე B=6.00
- მთლიანი ფართობი m<sup>2</sup> = 0.84
- საშუალო სიღრმე H საშ = 0.14
- საშუალო სიჩქარე Vსაშ = 0.48
- ხარჯი Q მ<sup>3</sup>/წმ = 0.41

#8 წერტილი, მდ. ფოლადაური სოფ. რაჭისუბნის მიმდებარე ტერიტორია მდ. მაშავერასთან შეერთებამდე X 466357.801 Y- 4587734.865 H(Elevation) - 450.94

აღნიშნული კვეთი მდებარეობს სოფ. რაჭისუბნის მიმდებარე ტერიტორიაზე, მდ. ფოლადაურის მდ. მაშავერასთან შეერთებამდე. ამ ტერიტორიაზე ინტენსიურად მიმდინარეობს ანთროპოგენული ჩარევა. სხვადასხვა კომპანიების მიერ ხდება ხრეშის მოპოვება და დამუშავება. მოპოვებული მასალა ზვინულების სახით ყრია კალაპოტში, ასევე კალაპოტში წარმოქმნილია მცირე ორმოები ხრეშის მოპოვების გამო, რომელშიც დაგუბებულია წყალი და დაწყებული აქვს დაჭაობების პროცესი. ბუნებრივი გარემოს ქვიშა-ხრეშის მოპოვების შემდეგ მთლიანად დარღვეულია. მდინარის მარცხენა ნაპირზე განლაგებულია ხრეშის გადამამუშავებელი დანადგარები. მდინარის ორივე მხარეს ნაპირები დაფარულია ჭალის ტიპის ხე-მცენარეულობით. ასევე მდინარის კალაპოტში მრავლადაა საყოფაცხოვრებო ნარჩენები. აღნიშნულ კვეთში წინა კვეთთან შედარებით ნაკლებია წყლის რაოდენობა, რაც გამოწვეულია მოსახლეობის მიერ ირიგაციული მიზნებით წყალაღების გამო. მდ. ფოლადაურის #8 წერტილში აღებულ წყლის სინჯში შეწონილი (შეტივნარებული) ნაწილაკების შემცველობამ შეადგინა 3.4 მგ/ლ.

#8 წერტილი, მდ. ფოლადაური სოფ. რაჭისუბნის მიმდებარე ტერიტორია მდ. მაშავერასთან შეერთებამდე X 466357.801 Y- 4587734.865 H(Elevation) - 450.94 (17.07.2020)

- სიგანე B= 5.00
- მთლიანი ფართობი m<sup>2</sup> = 0.76
- საშუალო სიღრმე H საშ = 0.15

- საშუალო სიჩქარე  $V_{საშ} = 0.32$
- ხარჯი  $Q_{მ³/წმ} = 0.24$

### 13.11.2 მიღებული შედეგების ანალიზი

საველე და კამერალური კვლევების შეჯერების შემდეგ დადგინდა შემდეგი:

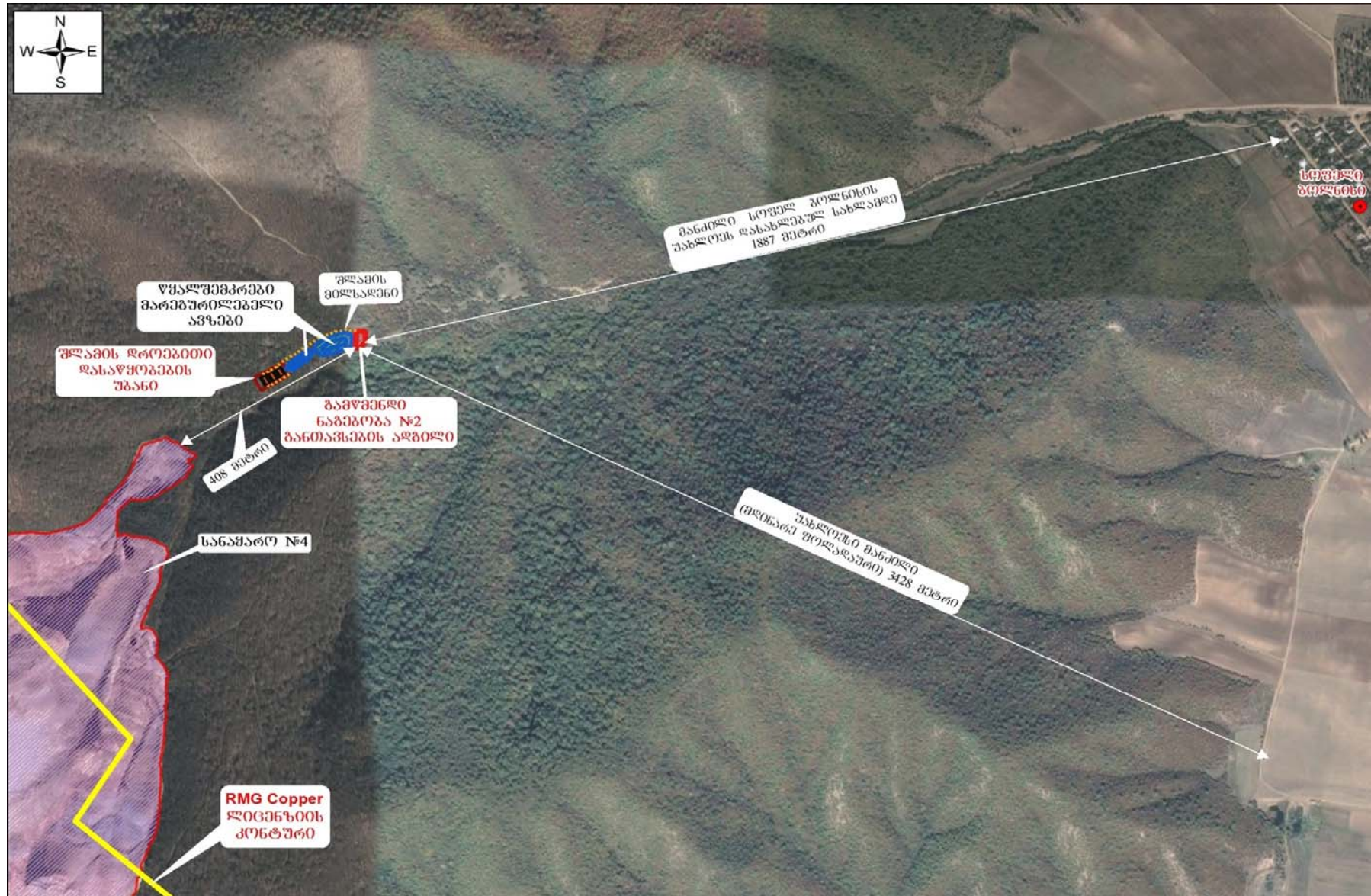
- მდინარეებში წყლის ნაკადის და ჩამონადენის შემცირების კალაპოტში წყლის დაშრობის მიზეზი არ არის საწარმოს საქმიანობა. ამ წერტილებში წყლის დაშრობა მთელ რიგ ბუნებრივ და ანთროპოგენულ ფაქტორებს უკავშირდება. ბუნებრივ ფაქტორებში გამოსაყოფია კლიმატი, ანომალური სიციხეები მაღალი ტემპერატურები, ატმოსფერული ნალექების სიმცირე, რაც აისახება მდინარის ჩამონადენის შემცირებაზე. ხოლო ანთროპოგენულ ფაქტორებში გამოსაყოფია მოსახლეობის მიერ ენერგეტიკული და ირიგაციული მიზნებით წყალადება.
- როგორც კვლევამ აჩვენა მდ. მაშავერას და მდ. ფოლადაურის წყლები გამოიყენება როგორც ირიგაციული, ისევე ენერგეტიკული მიზნებით.
- ორივე მდინარის ქვემო წელში წყალმცირობა აიხსნება ირიგაციული და ენერგეტიკული მიზნებით გამოყენებით, თუმცა აქ ემატება ერთი ფაქტორი - ფილტრაციის მაღალი კოეფიციენტი მდინარეების ქვემო წელში. კალაპოტში გავრცელებულია მსხვილი ქვა, ხრეში, კაჭარ-კენჭნარი შემავსებლებით, მსხვილმარცვლოვანი და საშუალო მარცვლოვანი ქვიშა და მცირე რაოდენობით თიხა, თიხნარი, რომლებიც ხასიათდებიან მაღალი ფილტრაციის კოეფიციენტით, რაც იწვევს წყლის მნიშვნელოვან დანაკარგს. ფილტრაციის მაღალი მაჩვენებელი გამოიწვია ზაფხულის გვალვებმა, ჰაერის მაღალმა ტემპერატურამ, რის გამოც ნაპრალები, ფორები, კაპილარები არ არის გაჯერებული წყლით და ამის გამო წყლის დანაკარგი დიდია.







ნახაზი 14.7. მანძილი N2 გამჭვნილი ნაგებობის განთავსების ადგილიდან ზედაპირული წყლის ობიექტამდე



## 14 ფლორა და ფაუნა

### 14.1 შესავალი

მოცემული გარემოზე ზემოქმედების ანგარიში მოიცავს საკვლევ ტერიტორიებზე არსებული ბიოლოგიური გარემოს შეფასებას, მათზე გამწმენდი ნაგებობების (N1 და N2), შლამის დროებითი სალექრების და ჩამდინარე წყლების შემკრები ინფრასტრუქტურის მშენებლობით განპირობებული ზემოქმედების ანალიზს. ასევე სხვადასხვა სახის რეკომენდაციას, რომელთა განხორციელებითაც მიიღწევა ზემოქმედების ეფექტის შერბილება.

როგორც უკვე აღინიშნა, გამწმენდი ნაგებობა N1-ის (მე-2 სანაყაროს წყალი - კასკადების შემდეგ) განათავსება დაგეგმილია მდ. კაზრეთულას ხეობაში, მის შუა წელში განლაგებული სანიაღვრე წყლების შემკრები სამსაფეხურიანი სალექრების (კასკადის) შემდეგ, 676,6 მ სიმაღლის ნიშნულზე. აღნიშნული ნაკვეთი წარმოადგენს მდ. კაზრეთულას ჭალის ნაწილს, რომელიც გადაადის ჭალის ზედა ტერასაში.

ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა ნაკვეთზე საერთოდ არ არის წარმოდგენილი, არ აღინიშნება არც მცენარეული საფარი. მის მიმდებარედ, ფერდზე მცირე ძეძვნარია განვითარებული. კომპანიის მიერ გარშემო ტერიტორიის შესწავლის მიზნით ჩატარებულია ფლორისტული და ფაუნისტური კვლევები, რაზედაც ინფორმაცია წარმოდგენილია მომდევნო თავებში.

გამწმენდი ნაგებობა N2 და შლამის დროებითი სალექრის განთავსება დაგეგმილია მე-4 სანაყაროსთან ხეობაში სანაყაროს ძირში, წყალშემკრები მარეგულირებელი ავზების მახლობლად შერჩეულ მოედნებზე. დაგეგმილი ობიექტის პერიმეტრის გარშემო ტყის მცენარეთა სახეობებით დაფარული ტერიტორიაა. საპროექტო ობიექტის გარშემო ტერიტორიის ფაუნის დახასიათებისთვის კომპანიის მიერ 2020 წელს ჩატარდა ფაუნისტური კვლევა ფუჭი ქანების მე-4-ე სანაყაროდან დრენირებული დაბინძურებული წყლის გამწმენდი ნაგებობა N2 და შლამის დროებითი სალექრების მშენებლობის არეალისთვის. კვლევის ანგარიში წარმოდგენილია შესაბამის თავში.

აღსანიშნავია, რომ 2018 წელს კომპანია სს „RMG Copper“-ის დაკვეთით შპს „მწვანე ბოლნისმა“ განახორციელა ქვემო ქართლის რეგიონში, კერძოდ ქალაქ ბოლნისში, კაზრეთისა და საყდრისის მიმდებარედ განსაზღვრული ტყის მასივების ფაუნის და ფლორის შესწავლა. ჩატარებული კვლევის შედეგების, დასკვნებისა და რეკომენდაციების გათვალისწინებით, სს „RMG Copper“-ი საანგარიშო წლის პირველ კვარტალში საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში წარადგენს ბიომრავალფეროვნების მონიტორინგის (შესწავლის) ანგარიშს. ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, ბიომრავალფეროვნებაზე განგრძობითი მონიტორინგის განხორციელების მიზნით სს „RMG Copper“-ის დაკვეთით შპს „მწვანე ბოლნისმა“ განახორციელა აღნიშნული მონიტორინგი 2019 წელსაც და ამ კვლევების საფუძველზე მოამზადა შესაბამისი ანგარიშები: ქვემო ქართლის რეგიონში დაბა კაზრეთის მიმდებარე განსაზღვრული ტყის უბნების კვლევა-შესწავლის ანგარიში, სს „RMG Copper“-ის ტერიტორიაზე ტყის მასივების ფაუნის შესწავლის ანგარიში და მდ. მაშავერას იქტიოფაუნის კვლევა.

შესწავლის ანგარიშების შესახებ ინფორმაცია წარმოდგენილია მომდევნო თავებში.

### 14.2 ქვემო ქართლის რეგიონში დაბა კაზრეთის მიმდებარე განსაზღვრული ფლორისტური კვლევის ანგარიში (2018 წელი)

წინასწარ განსაზღვრული სატყეო უბნების ტერიტორიაზე მოსამზადებელი და სავლე სამუშაოები დაიწყო 2018 წლის აგვისტოს თვეში. შეიქმნა საგეგმო კარტოგრაფიული მასალა და სავლე აბრისები.



სატექსაციო მარშრუტული სვლები და სატექსაციო პუნქტები ფიქსირდებოდა სანავიგაციო ხელსაწყო GPS-ით.

საველე სამუშაოს დროს შემოვლილი და შესწავლილი იქნა ყველა ის ტყის კორომი, რომელიც მოიცავდა გამოსაკვლევ ტერიტორიას.

სანიმუშო ფართობების ფორმად მიღებული იყო წრიული. სანიმუშო ფართობებისთვის დადგენილ იქნა რადიუსი R-25,2მ., რომლის ფართობიც შეადგენს 2000 კვ.მ.ს. R-17.8 მ ფართობი შეადგენს – 1000 კვ.მ.ს. R-11,3მ ფართობი შეადგენს – 400 მ<sup>2</sup>-ს.

აღნიშნული სამუშაოები განხორციელდა მოქმედი კანონმდებლობის შესაბამისად. კონტურული და ანალიტიკური დეშიფრირებისათვის გამოყენებულ იქნა წინა ტყეთმომწყოების კარტოგრაფიული მასალები, სატყეო უბნების ტოპოგრაფიული რუკები და ორთო-ფოტო გეგმები.

ტერიტორიის დეტალურად კვლევის მიზნით ფართობები პირობითად დაიყო ცალკეულ უბნებად (ლიტერებად) ტყის შემადგენლობის, ხნოვანების, სიხშირის, ექსპოზიციის გათვალისწინებით.

**ცხრილი 15.1. ტერიტორიის ორგანიზაციის ძირითადი ელემენტები**

N	სამუშაოს დასახელება	ზომის ერთეული	მოცულობა
1.	გამოკვლევას დაქვემდებარებული ფართობი 1. კაზრეთი	ჰა	68.23
2.	სატექსაციო სვლების სიგრძე	კმ	14
3.	სანიმუშო ფართობები აზომვითი და გადათვლითი ტექსაციისათვის	ცალი	7
4.	სატექსაციო უბნები	ცალი	13

**უბანი კაზრეთი 68.23 ჰა**

**წრიული სანიმუშო ფართობი N5**

კოორდ. x – 453775; y – 4578121. R – 11,3მ (0,04 ჰა)

შემადგ.: 9იფ 1მხ + რცხ 65წ. H –15მ, D – 26სმ სიხშ. 0,4 მარაგი 60მ<sup>3</sup> ჰა-ზე.

ზეხმელის მარაგი 1ჰა-ზე 3მ<sup>3</sup>

ქარქვეული იფანი 27,5მ<sup>3</sup> 1ჰა-ზე ჩახერგილობა 3მ<sup>3</sup> ჰა-ზე

მოზარდი: 5იფ. 3ნკ 2მხ H –2მ 15წლ. 6500 ცალი ჰა-ზე

ქვეტყე: შინდი, კუნელი

ცოცხალი საფარი: გვიმრა, ხავსი 10-15%

**წ.ს.ფ. N6**

კოორდ. x – 454300; y – 4577830 (0,04 ჰა) ესპ-ჩ.ა. დაქ. 20°

შემადგ.: 4მხ 2წფ 2რცხ 1იფ + ნკ 150წ. H –19მ, D – 32სმ სიხშ. 0,5 მარაგი 130მ<sup>3</sup> ჰა-ზე მოზარდი: 3 რცხ, 3იფ, 2წფ, 1მხ, 1ნკ, H-3მ 15წ. 8000ც ჰა-ზე

საფარი: მაცვალი, გვიმრა ქვეტყე: შინდი, კუნელი ნიადაგი კლდოვანი 5-10%



## სატექსადიო უბნები კაზრეთი 68,23 ჰა

### სუ N1

კოორდ. x – 454291; y – 4577606; ექსპ – ჩ.ა. 20–25°

შემადგ. I იარუსი: 4წფ 3მხ 2იფ 1რცხ 110წ. H 23მ, D 40

სიხშირე 0,3 მარაგი 120მ<sup>3</sup> ჰა–ზე

II იარუსი: 5მხ 2იფ 2რცხ 1წფ 65წლ + ნკ H 16მ, D – 24 სიხშ. 0,4 მარაგი 80მ<sup>3</sup> ჰა–ზე

ქვეტყე: შინდი, თხილი, კუნელი

მოზარდი: 4წფ. 2რცხ 2ნკ 2მხ H1,5მ 10წლ 5000ც ჰა–ზე

ტყის განაპირა ტერიტორიაზე, გზის მიმდებარედ, 30–50მ ტყის ზოლში ფიქსირდება ხმელი ხეები, ზოგი მათგანი მექანიკური ზემოქმედების შედეგადაა დაზიანებული. აგრეთვე შეინიშნება ხანძრის კვალი (ძველი ნახანძრალი).

ტერიტორია კლდოვანია.

### სუ N2

კოორდ. x – 454087; y – 4577900; ექსპ – ჩ 25°

შემადგენლობა: 6მხ, 4იფ 130წ. H–19მ; D–36სმ სიხშ. 0,4

მარაგი 100მ<sup>3</sup> ჰა–ზე. ქარქვეული მხ. იფ. 20მ<sup>3</sup>

მოზარდი: 6წფ 4იფ 15წ H–2მ 12000 ც ჰა–ზე

საფარი: წივანა 15% კლდოვანი

### სუ N3

კოორდ. x – 453849; y – 4578053; ექსპ – ჩ.დ. 10–15°

შემადგ: 8იფ 2მხ 45წლ H–10მ D–12სმ სიხშ. 0,5 მარაგი 35მ<sup>3</sup> ჰა–ზე

მოზარდი: 4იფ 3რცხ 3წფ H2მ 15წ 7000ც ჰა–ზე

საფარი: წივანა, ხავსი 15%

ქვეტყე: შინდი, თხილი, კუნელი

### სუ N4

კოორდ. x – 453650; y – 4578100; ექსპ – ჩ 10–20°

შემადგ: 6იფ, 3რცხ, 1მხ + ცხ 65წ H–15მ D–20სმ

სიხშირე 0,5 მარაგი 80მ<sup>3</sup> ქვეტყე: შინდი, მაცვალი

მოზარდი: 4იფ 3მხ 3რცხ H–2მ 15წ 6500ც ჰა–ზე

საკვლევ უბანი II კაზრეთი 68.23 ჰა - პირობითად დაყოფილია 4 უბნად (ლიტერად)

ტერიტორიის ნაწილი 10–15% კლდოვანია და ნიადაგის თხელი ფენითაა წარმოდგენილი, სადაც ტყე დაბალი წარმადობისაა. მოზარდ–აღმონაცენის რაოდენობა დამაკმაყოფილებელია. ტყის განაპირა ტერიტორიაზე გზის მიმდებარედ 30–50 მ ტყის ზოლში ფიქსირდება ხმელი ხეები, ზოგი მათგანი მექანიკური ზემოქმედების შედეგადაა დაზიანებული. ფართობზე გვხვდება ქარქვეული 5–10 მ<sup>3</sup> ჰა–ზე და ზეხმელი 2–2.5 მ<sup>3</sup> ჰა–ზე ხეები. შეინიშნება ხანძრის კვალიც (ძველი ნახანძრალი).

შესწავლილი საკვლევ ტერიტორიების ტაქსაციური მონაცემების და ვიზუალური დაკვირვების შედეგად გამოვლინდა, რომ ტყეების ახლანდელი მდგომარეობა დამაკმაყოფილებელია.

გარემოზე ზემოქმედების შეფასებისათვის აუცილებელია საკვლევ ტერიტორიებზე განხორციელდეს გრძელვადიანი მონიტორინგი.

გამოკვლევული და შესწავლილი სანიმუშო ფართობები და ტაქსაციური უბნები საკვლევ ტერიტორიაზე თანაბრად არის გადანაწილებული, რაც გვამძლევს იმის საშუალებას, რომ აღნიშნული უბნები გამოვიყენოთ გრძელვადიანი შესწავლა- მონიტორინგისთვის.

### 14.3 დაბა კაზრეთის მიმდებარე ტყის უბნების ფლორისტული მონიტორინგი 2019 წელი

კონტრაქტორი ორგანიზაციის შპს „მწვანე ბოლნისის“ მიერ 2019 წლის სექტემბრის თვეში განხორციელდა მონიტორინგი იმ ტყის უბნების, რომელიც შესწავლილი და გამოკვლევული იქნა 2018 წლის აგვისტოს თვეში (კომპანიის დაკვეთით). აღნიშნული ტყის კორომები მდებარეობს კარიერის მიმდებარედ, სადაც ხდება წიაღისეულის ღია წესით მოპოვება.

მონიტორინგი განხორციელდა გამოკვლევას დაქვემდებარებულ 68,23 ჰა. ფართობზე. ფართობი წარმოდგენილია ფოთლოვანი ტყემცენარეულობით, როგორცაა აღმოსავლეთის წიფელი (*Fagus Orientalis*); რცხილა (*Carpinus Caucasicus*); იფანი (*Fraxinus Excelsior*); ქართული მუხა (*Quercus Iberica*); ცაცხვი (*Tilia Caucasicus*); ჯაგრცხილა (*Carpinus Orientalis*); ჩვეულებრივი ნეკერჩხალი (*Acer CAMpestre*); ერთეულ ეგზემპლარებად - ბალამწარა (*Prunus Avium*); პანტა (*Pyrus Communis*). ბუჩქებიდან გვხვდება: ასკილი (*Rosa Canina*); თხილი ჩვეულებრივი (*Corulus Avellana*); კუნელი (*Crataegus Monogina*); შინდი (*Cornus Mas*); შინდანწლა (*Cornus Sanguinea*); ჭნავი (*Sorbus Caucasugena*).

შემადგენლობა წარმოდგენილია მრავალი სახეობით - შერეულია. ტყის უბნების გამოკვლევა - შესწავლისას სატაქსაციო უბნებზე გაბატონებული ჯიშებია: წიფელი, ქართული მუხა, რცხილა, იფანი. შემადგენლობაში აგრეთვე გვხვდება: ჯაგრცხილა, ცაცხვი და ნეკერჩხალი.

სიხშირე წარმოდგენილია საშუალო 0.7-0.6-0.5 და დაბალი სიხშირის 0.4-0.3 კორომებით.

სიმაღლის მიხედვით გვხვდება:

- პირველი სიდიდის ხეები - 20 მეტრი და მეტი
- მეორე სიდიდის ხეები - 10 მეტრიდან 20 მეტრამდე
- მესამე სიდიდის ხეები - 10 მეტრამდე.

სართულიანობის მიხედვით წარმოდგენილია ერთსართულიანი და ორსართულიანი კორომები.

ასაკის მიხედვით კორომები შემდეგნაირად ნაწილდება: ახალგაზრდა, შუახნოვანი, მომწიფარი, მწიფე და გადაბერებული.

ტაქსაციური დიამეტრი სისქის საფეხურების მიხედვით იწყება 8 სანტიმეტრიდან და აღწევს 84 სანტიმეტრს.

მოზარდადმონაცენი გვხვდება რცხილა, წიფელი, იფანი, მუხა, ნეკერჩხალი და ჯაგრცხილა. მოზარდად აღმონაცენს შემდეგი მახასიათებლები აქვს:

- ხნოვანება - 5-15 წელი
- სიმაღლე - H=1-4მ
- რაოდენობა 1 ჰა-ზე 3000-დან 8000-მდე (არათანაბარი განაწილებით)

ექსპოზიცია - ჩრდილო-აღმოსავლეთი; ჩრდილო-დასავლეთი; სამხრეთ-აღმოსავლეთი; სამხრეთ-დასავლეთი.

დაქანება - 5 გრადუსიდან 25 გრადუსამდე.

ქვეტყე - თხილი ჩეულერივი, კუნელი, შინდი, შინდანწლა, ჭნავი, ჭანჭყატი, დიდგულა, ასკილი.

ცოცხალი საფარი - მაყვალი, გვიმრა, წივანა, ჭინჭარი.

#### **14.3.1 მონიტორინგის შედეგები**

ფიტოცენოზში ბუნებრივად წარმოდგენილია თითქმის ზემოთ აღწერილი ყველა სახეობის ხე-მცენარე. ამჟამად ამ ტყეთა კორომებში ნათლადაა გამოსახული ასოციაციები (ტყის ტიპები): წიფლნარი მკვდარი საფარით, წიფლნარ რცხილნარები - იფნის, ნეკერჩხლის, მუხის, ცაცხვის შერევით. დაბოლოებათა კალთებზე გვხვდება მუხა ჯაგრცხილით, რომლებიც ქმნიან ძირითად ასოციაციას - მუხნარ ჯაგრცხილნარი. აგრეთვე გვხვდება ფორმაცია, სადაც გაბატონებული ჯიშია რცხილა და იფანი. შემადგენლობაში ერთი ან ორი ერთეულით მონაწილეობას იღებს მუხა, ნეკერჩხალი, ჯაგრცხილა (იხილეთ ფოტო 15.1.).

როგორც ჩანს, სამივე უბანზე, წარსულში არასწორი სატყეო-სამეურნეო საქმიანობიდან გამომდინარე, ჭრაგავლილ უბნებში მოჭრილია ჯამრთელი და სალი ხეები. ადგილზე დატოვებულია თავდორი და ზრდაში ჩამორჩენილი დაბრეცილდეროიანი ხეები, მათ შორის სასაქონლო ღირებულების არმქონე. მოსაჭრელი ხეები არასწორად არის დანიშნული ჭრაში, რამაც გამოიწვია სიხშირის დაბლა დაწევა და ზოგიერთ სატაქსაციო უბნებში გაჩნდა ჭრის შედეგად ყალთალები (ფანჯრები) (იხილეთ ფოტო 15.2.).

მიუხედავად ტყის სიხშირის დაბალი მაჩვენებლისა, სატყეო მეურნეობას არ განუხორციელებია ბუნებრივი განახლების ხელის შეწყობა (ტყის კულტურების ხელოვნური გაშენება). ამის თქმის უფლებას გვაძლევს, ის რომ არ გვხვდება მთლიან ფართობზე უხნესი ტყის კულტურები.

აღმონაცენ მოზარდის შესწავლისას კორომის სიხშირიდან და საბურველი შეკრულობიდან გამომდინარე აღმონაცენი მოზარდი არათანაბრად არის გადანაწილებული. დიდი რაოდენობით აღმონაცენ-მოზარდი გვხვდება ყალთალებში (ფანჯრებში). ძირითადად ჭარბობს სინათლის მოყვარული ჯიში - ჩვეულებრივი იფანი. აღმონაცენ მოზარდს აქვს ძლიერი ფესვთა სისტემა, როგორც ვერტიკალური ისე ჰორიზონტალური ფესვებით. მრავალია თესლითი წარმოშობის აღმონაცენ-მოზარდი, მაგრამ ასევე გვხვდება ამონაყრითი მოზარდიც, რომელიც ხასიათდება სწრაფი ზრდით. აღმონაცენ-მოზარდი გვხვდება შერეული შემადგენლობითაც, როგორცაა წიფელი, რცხილა, ნეკერჩხალი, ცაცხვი, მუხა. მაღალი სიხშირიდან გამომდინარე, მიმდინარეობს ბუნებრივი თვითგამოხშირვა (იხილეთ ფოტო 15.3.).

**ფოტო 15.1.**

**ფოტო 15.2.**



**ფოტო 15.3.**



ცაცხვის აღმონაცენ-მოზარდის შესწავლისას 2-3 წლიან ნერგებს ახასიათებთ სუსტი დაფესვიანება და ბოლო წლის ნაზარდი შეადგენს 10-15 სანტიმეტრს. ქართული მუხის ბუნებრივი, თესლითი განახლება პრაქტიკულად შეწყვეტილია. გვხვდება მხოლოდ აღმონაცენი და სუსტად განვითარებული მოზარდი, 50 სმ სიმაღლისა.

ქვეტყე განვითარებულია არათანაბრად. საერთო პროექციული დაფარულობა შეადგენს 20-30%, სიმაღლე 3-5 მეტრი, დომინირებს შინდი, შინდანწლა, ჭნავი, კუნელი, თხილი, მცირე რაოდენობით გვხვდება დიდგულა, ჭანჭყატი და ასკილი.

ბალახეული საფარი განვითარებულია სუსტად, მისი დაფარულობა მერყეობს 10-20%-ის ფარგლებში. კლდეები, ქვები და ხის ძირები დაფარულია ხავსებითა და მღიერებით.

თესლმსხმოიარობა - თესლების მოსალოდნელი რაოდენობის დადგენის მიზნით ჩავატარეთ ფენოლოგიური დაკვირვება. ფენოლოგიური დაკვირვება მოიცავს შემდეგ ფაზებს:



I ფაზა გულისხმობს ფენოლოგიურ დაკვირვებას ყვავილობის პერიოდში, II ფაზა - გამონასკვის პერიოდში, ხოლო III ფაზა - ნაყოფისა და თესლის სიმწიფის პერიოდში.

მონიტორინგი დაემთხვა III ფაზას - ნაყოფისა და თესლის სიმწიფის პერიოდს და ჩვენც მოვახდინეთ ამ ფაზის თვალზომური ფენოლოგიური დაკვირვება.

დაბა კაზრეთის მიმდებარე ტყის უბნებში (ფართობი 68,23 ჰა) ადგილი ჰქონდა წიფლისა და მუხის თესლის ცვენას მომწიფებამდე. კორომის ნაპირზე მდგომ ხეებს აღენიშნებათ საშუალო მსხმოიარობა და სადი ნაყოფი, ხოლო კორომში სუსტი მსხმოიარობა.

ზემოთ განხილულ უბანში კარგი თესლმსხმოიარობა აღინიშნება საშუალო ხნოვანებისა და მწიფე კორომებში.

შესწავლილ ფართობებზე სატყეო-სამეურნეო საქმიანობა ბოლო წლებია არ ჩატარებულა, ადგილი არ ჰქონია ტყის ხანძრებს, არ ფიქსირდება ტყის უკანონო ჭრები და დაცვის კუთხით სხვა დარღვევები.

დაბა კაზრეთი - კარიერის მიმდებარე ტყის ზოლში მთლიან პერიმეტრზე ფიქსირდება საშუალო დამტვერიანება, 10-15 მეტრის ფარგლებში. რომლის გავლენაც ამკარაა ბუჩქნარებსა და აღმონაცენ-მოზარდებზე (დიდგულა, რცხილა, წიფელი, ტირიფი და მდგნალი მოზარდი).

მონიტორინგის შედეგად დადგინდა, რომ ამ ტყეებს აქვთ უაღრესად დიდი სანიტარულ-ჰიგიენური და ესთეტიკური მნიშვნელობა, ამასთან დადებით გავლენას ახდენენ მიმდებარე ფართობების მიკროკლიმატზე. გარემოზე ზემოქმედების შეფასების თვალსაზრისით საკვლევ ტერიტორიაზე ტყეების მდგომარეობა დამაკმაყოფილებელია.

#### **14.4 სს „RMG Copper“-ის მიმდებარე ტერიტორიაზე ტყის მასივების ფაუნის კვლევა 2018 წელი**

ქვემო ქართლის რეგიონისთვის, კერძოდ კი კაზრეთისთვის დამახასიათებელია ფართოფოთლოვანი შერეული ტყის ტიპი. სს „RMG Copper“-ის ტერიტორიაც სწორედ ასეთი ტიპის ტყეებითაა დაფარული. ბოლო ათწლეულების განმავლობაში კომპანიის ტერიტორიის განსაზღვრულ მონაკვეთებში მიმდინარეობდა და დღემდე გრძელდება აქტიური წიაღისეულის მოპოვების სამუშაოები.

იმისათვის, რომ დაფიქსირებულიყო თუ რამდენად აისახა ზემოხსენებული სამშენებლო სამუშაოები ადგილობრივი ფაუნის წარმომადგენლებზე, კომპანიის მიერ 2018 წელს განხორციელდა ფაუნისტური კვლევა. აღნიშნული კვლევის მიზანი იყო ფაუნის წარმომადგენელთა მრავალფეროვნებისა და სიხშირის დადგენა, ასევე მოზადდა ანგარიში, სადაც წარმოდგენილი იქნა რეკომენდაციები ცხოველთა საარსებო გარემოს გაუმჯობესებისა და ასევე მსგავსი კვლევის გაგრძელების საჭიროებასთან დაკავშირებით.

გამომდინარე აქედან, 2019 წლის სექტემბრის თვეში სს „RMG Copper“-ის მიერ კვლავ განხორციელდა ფაუნისტური კვლევა. სს „RMG Copper“-ის ტერიტორიაზე ფაუნის შესწავლა მიზნად ისახავდა ადგილობრივ ცხოველთა ამჟამინდელი მრავალფეროვნების დადგენასა და გასულ წელთან შედარებით ცვლილების დაფიქსირებას. საჭიროების შემთხვევაში, რეკომენდაციების შემუშავებას ცხოველთა (საკვანძო სახეობების) პოპულაციის ხელშეწყობისა და სიმჭიდროვის გაზრდის მიზნით.

##### **14.4.1 კვლევის მიზანი და მეთოდოლოგია**

ფაუნის კვლევა მიმდინარეობდა სს „RMG Copper“-ის ტერიტორიის წინასწარ შერჩეულ უბნებზე. შერჩეულ უბნებზე განხორციელდა საველე მარშრუტული გასვლები 2019 წლის სექტემბრის თვეში. გარდა ამისა გამოკითხული იქნა ასევე ადგილობრივი მოსახლეობა და კომანიის ტერიტორიაზე მომუშავე პერსონალიც (ძირითადად დაცვის თანამშრომლები).

წინა წლის (2018) მსგავსად საველე სამუშაოების დაწყებამდე შერჩეული იქნა საკვლევ უბანი, კერძოდ: NI-კაზრეთი-68.23 ჰა.

მარშრუტული სვლების დროს ყურადღება ექცეოდა ტყის ტიპს, ცხოველთა დამახასიათებელი ჰაბიტატების არსებობას, თავად ცხოველებს ან მათი არსებობის დამადასტურებელ ნიშნებს, როგორებიცაა: ხმა, კვალი, ექსკრემენტი, ბეწვი, ნაწოლი, საბუდარი და სხვა. გამოყენებული იქნა ასევე სანტიმეტრზომი (კვალის შემთხვევაში). მარშრუტული სვლების დროს აღებული იქნა ასევე GPS კოორდინატები და შეგროვდა ფოტო მასალა.

**14.4.2 საკვლევი უბნის დახასიათება:**

**N1-კაზრეთი (68.23 ჰა)** - საკვლევ უბანზე უმეტესად მცირე დიამეტრის ხეები ფიქსირდება, თუმცა ერთეულის სახით ნანახი იქნა ასევე დიდხნოვანი-გადაბერებული ეგზემპლარებიც. უმნიშვნელო რაოდენობით იქნა ასევე ნანახი სხვადასხვა სახეობის მოზარდ-აღმონაცენი. ტყის შემქმნელი ძირითადი სახეობებია: ქართული მუხა (*Quercus iberica*), აღმოსავლეთის წიფელი (*Fagus orientalis*), ჩეულებრივი იფანი (*Fagus excelsior*), კავკასიური რცხილა (*Carpinus caucasica*), ჯაგრცხილა (*Carpinus orientalis*) და მინდვრის ნეკერჩხალი (*Acer campestre*), თუმცა ვხვდებით ასევე წითელ კუნელს (*Crataegus kyristostyla*), ჩეულებრივ შინდს (*Cornus mas*), შინდანწლას (*Swida australis*) და მაყვალს (*Rubus sp.*); ერთეულის სახით არის ასევე ფიჭვის (*Pinus sp.*) ხეებიც. ველზე მუშაობისას აღებული იქნა GPS კოორდინატები: X454271 Y4577443, X454268 Y4577373, X454323 Y4577400, X454226 Y4577361, X454014 Y4577814, X455349 Y4578059, X455122 Y4578101 და X454130 Y4577748.

**ფაუნა:** საველე სამუშაოების დროს ძუძუმწოვრებიდან ნანახი იქნა ევროპული შველისა (*Capreolus capreolus*) და გარეული ღორის (*Sus scrofa*) კვალი. დაფიქსირდა ასევე გარეული ღორის მიერ წარმოქმნილი ნათხარები და იქვე დაზიანებული ახალგაზრდა ხე (ემვის „გალესვის“ მიზნით). აღსანიშნია, რომ ამ საკვლევ უბანზე სამთო-მომპოვებელი კომპანიის მიერ ახალი გზის გაყვანის მიზნით, გაიჭრა ტყის განსაზღვრული მონაკვეთი, სადაც დაფიქსირდა მაჩვისა (*Meles meles*) და სავარაუდოდ ტურის (*Canis aureus*) ექსკრემენტები. უბანზე გადაადგილებისას (საღამო ხანს) მოვისმინეთ დიდი რაოდენობით ტურის ყმუილის ხმები.

ადგილობრივ მოსახლეობასთან გასაუბრებისას დადგინდა, რომ მგლების მიერ კვლავ ხშირია ცხვრის ფარეზზე თავდასხმები. ამასთან ერთად ყოველ საღამოს ესმით ტურების ყმუილის ხმები და მათივე თქმით ტყესა და ტყის პირებში ხშირია კურდღელი.

ფრინველებიდან ნანახი იქნა შავი შაშვი (*Turdus merula*), მწვანე კოდალა (*Picus viridis*), დიდი, საშუალო და მცირე ჭრელი კოდალა (*Dendrocopus major, D. medius, D. minor*), ჩხიკვი (*Garrulus glandarius*), ჩხართვი (*Turdus viscivorus*), კაჭკაჭი (*Pica pica*), დიდი და პატარა წივწივა (*Parus major, P. minor*), ჩიტბატონა (*Carduelis carduelis*), მწვანულა (*Carduelis chloris*) და ჩვეულებრივი ხეცოცია (*Sitta europaea*).



შველის კვალი



გარეული ღორის კვალი



ხის მოზარდის დაზიანებული ქერქი გარეული ღორის მიერ





მაჩვის ექსკრემენტი



ტურის ექსკრემენტი



შველის ნაწოლი

#### 14.4.3 წყალზე დამოკიდებული ფაუნა

მდინარე მაშავერას ხეობაში შესწავლილი იქნა ე.წ. „წყალზე დამოკიდებული“ ფაუნის მრავალფეროვნება, რომელთა შორის პრიორიტეტული სახეობაა ევრაზიული წავი - *Lutra lutra*. მდინარის ხეობა დაიყო ექვს საიტად. თითოეულ საიტზე ყურადღება ექცეოდა წავის კვალს, ექსკრემენტებსა და სავარაუდო საბუდარს (ნაპირებთან სოროებს).

- მდ. მაშავერას ზედა წელი-კაშხალი: GPS კოორდინატებით - X448243 Y4579547, X448301 Y4579586, X448250 Y4579665, X451572 Y4582313, X451620 Y4582366 და X451573 Y4582298. საიტზე გადაადგილებისას ნანახი იქნა ფრინველებიდან კაჭკაჭი (*Pica pica*), შავი შაშვი (*Turdus merula*), წყლის შაშვი (*Cinclus cinclus*) და თოხიტარა (*Aegithalus caudatus*) (ტირიფის ხეებზე), ამფიბიებიდან ტბორის ბაყაყი (*Pelophylax ridibundus*), რეპტილიებიდან წყლის ანკარა (*Natrix tessellata*), კიბოსნაირებიდან კი - მტკნარი წყლის კიბო (*Potamon tauricum*).



მდ. მაშავერა



კაშხალი



წყლის ანკარა და მტკნარი წყლის კიბო



ტბორის ბაყაყი

- მდ. მაშავერას შუა წელი-კაზრეთულას ჩადინება: GPS კოორდინატებით - 451372 4582265. საიტზე ყურადღება ექცეოდა მდ. კაზრეთულას ჩადინების მხარეს - ნაპირებზე მოზინადრე ცხოველებსა და მათი არსებობის დამადასტურებელ ნიშნებს. ნანახი იქნა ამფიბიების წარმომადგენელი ტბორის ბაყაყი (*Pelophylax ridibundus*), ნაპირიდან 3 მეტრის დაშორებით დიდი რაოდენობით დაფიქსირდა ტურების კვალი, ნანახი იქნა ასევე ფრინველების წარმომადგენლის-სავარაუდოდ ტყის მენაპირის (*Tringa glareola*) კვალი.



მდ. კაზრეთულას ჩადინება მდ. მაშავერაში



ტბორის ბაყაყი



ტყის მენაპირის კვალი



ტურის კვალი

- კიანეთი-ჰესი: GPS კოორდინატებით - X452287 Y4585363, X452274 Y4585181 და X452293 Y4585544. საიტზე გადაადგილებისას ფრინველებიდან ნანახი იქნა ტყის მენაპირე (*Tringa glareola*), ამფიბიებიდან ტბორის ბაყაყი (*Pelophylax ridibundus*) და რაც მთავარია დაფიქსირდა ე.წ. „წყალზე დამოკიდებული“ ცხოველთა პრიორიტეტული წარმომადგენლის წავის (*Lutra lutra*) ექსკრემენტიც. მიუხედავად იმისა, რომ წვიმის შედეგად ექსკრემენტის ნაწილი ქვიდან გადარეცხილი იყო, მაინც მოხერხდა იდენტიფიცირება.



კიანეთი-ჰესის მიმდებარედ მდ. მაშავერა



წავის ექსკრემენტი ქვაზე

- ქვეში: GPS კოორდინატებით - X454715 Y4587445, X454725 Y4587573, X454732 Y4587680 და X458632 Y4588881, საიტის დათვალიერებისას მდ. მაშავერას ნაპირი არ გამოირჩეოდა ცხოველთა არსებობის დამადასტურებელი ნიშნების სიხშირითა და მრავალფეროვნებით, თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ ამფიბიებიდან ტბორის ბაყაყთან (*Pelophylax ridibundus*) ერთად მდინარის ნაპირზე-ქვაზე ნანახი იქნა ასევე ევრაზიული წავის (*Lutra lutra*) ექსკრემენტი.



მდ. მაშავერა



წავის ექსკრემენტი



ტბორის ბაყაყი

- რატევანი: GPS კოორდინატებით - X458616 Y4588760 და X458752 Y4588863. აღნიშნული საიტის დათვალიერებისას მდინარის ნაპირებზე მხოლოდ ტბორის ბაყაყების (*Pelophylax ridibundus*) ნახვა იქნა შესაძლებელი, ხოლო ფრინველებიდან ჩვეულებრივი (*Motacilla alba*) და ყვითელი



ბოლოქანქარებისა (*Motacilla flava*).



მდ. მაშავერა რატევანში

- რაჭისუბანი: GPS კოორდინატებით - X466825 Y4588001, X466668 Y4588011 და X466457 Y4587950. საიტზეფრინველებიდან დაფიქსირდა დიდი და მცირე ჭრელი კოდალა (*Dendrocopus major, D. minor*), შავი შაშვი (*Turdus merula*), კაჭკაჭი (*Pica pica*) და დიდი წივწივა (*Parus major*). ნანახი იქნა დიდი რაოდენობით ტბორის ბაყაყი (*Pelophylax ridibundus*) და წავის (*Lutra lutra*) ექსკრემენტი.



ალვის ხეობით ხელოვნურად გაშენებული ჭალის ტყე

წავის ექსკრემენტი

**14.4.4 დასკვნები**

შერჩეულ საკვლევ უბანზე განხორციელებული მარშრუტული სვლების, დაკვირვებებისა და შეგროვებული მონაცემების ანალიზის საფუძველზე შეიძლება ითქვას, რომ ცხოველთა მაღალი სიმჭიდროვის პოპულაციების არსებობა არ ფიქსირდება, სახეობრივი მრავალფეროვნებაც მცირეა. იმ გარემოების გათვალისწინებით, რომ საკვლევ უბანზე ტყის ტიპიდან და ტყის შემქმნელი ხეთა (და ბუჩქოვანთა) სახეობებიდან (ხილ-კენკროვნები) გამომდინარე (დიდი რაოდენობით საკვები) მოსალოდნელი იყო უფრო მეტი სახეობის და უფრო მეტი სიხშირის ცხოველთა ან მათი არსებობის დამადასტურებელი ნიშნების შეხვედრა/დაფიქსირება.

აღსანიშნია, რომ ზოგიერთი ექსკრემენტი და კვალი ნანახი იქნა სამშენებლო ობიექტებისა და გზების მიმდებარედ, არც ისე შორს (დაახლოებით 50მ რადიუსში), რაც გვამღევეს საბაზს ვიკარაუდოთ, რომ ზოგიერთი ცხოველი (ერთეული) არ ერიდება სამშენებლო ტექნიკისა და აფეთქებების ხმაურს, ასევე დაბინძურებას. ადგილზე მომუშავე დაცვის თანამშრომლებთან გასაუბრებისას დადგინდა, რომ გზებზე ხშირად ნახულობენ ტურას (*Canis aureus*), ჩვეულებრივ მელას (*Vulpes vulpes*) და რუხ კურდღელს (*Lepus europaeus*), იშვიათად შველს (*Capreolus capreolus*). მიუხედავად ამისა, განხორციელებული კვლევებისა და შეგროვებული მონაცემების მიხედვით შეიძლება ითქვას, რომ ცხოველთა პოპულაციების სიმჭიდროვეები ზრდის პროცესში ჯერ კიდევ არაა.

## 14.5 წყლის გამწმენდი ნაგებობა N2 და შლამის დროებითი სალექარის მშენებლობის არეალისთვის ფაუნისტური კვლევის ანგარიში

### 14.5.1 ტერიტორიის ზოგადი დახასიათება

ფუჭი ქანების მე-4-ე სანაყაროდან დრენირებული დაბინძურებული წყლის გამწმენდი ნაგებობების N2 და შლამის დროებითი სალექარის განთავსების ტერიტორია მდებარეობს ქვემო ქართლში, ბოლნისის მუნიციპალიტეტში, მდინარე მაშავერას მარჯვენა მხარეს სოფელ კაზრეთსა და ბოლნისის შორის მდებარე ხეობაში. მე-4 სანაყაროსთან არსებული წყალშემკრები მარეგულირებელი ავზების და წყლის ქიმიური გამწმენდი ნაგებობა N2 და შლამის დროებითი სალექარის მიმდებარე ტერიტორიების გარშემო ფაუნის დახასიათებისთვის კომპანიის მიერ 2020 წელს დამატებით ჩატარდა ფაუნისტური კვლევა.

საქართველოს გეობოტანიკური დარაიონების მიხედვით საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება მცირე კავკასიონის გეობოტანიკური ოლქის აღმოსავლეთ თრიალეთის და ხრამ-სომხითის გეობოტანიკურ რაიონს (რ. ქვაჩაკიძე, 2010) და მცენარეულობის ვერტიკალურ-ზონალური განაწილების სქემის თანახმად, აღნიშნული რაიონის ტყის სარტყელის (500-1800მ) ქართული მუხის (*Quercus iberica*) ტყეების ქვესარტყელის (500-1200მ) ფარგლებში მდებარეობს. რეგიონის თანამედროვე მუხნარი ტყის კორომები მეტწილად ამონაყრით წარმოშობის და დაბალი წარმადობისაა (ბონიტეტის კლასი V). ტყის დომინანტ სახეობასთან (*Quercus iberica*) ერთად მცირე რაოდენობით (შერეულად) გვხვდება: მინდვრის ნეკერჩხალი (*Acer campestre*), ქორაფი (*Acer laetum*), იფანი (*Fraxinus excelsior*), რცხილა (*Carpinus caucasica*), ცაცხვი (*Tilia begoniifolia*), პანტა (*Pyrus caucasica*). იშვიათად გვხვდება წიფელი (*Fagus orientalis*). ქვეტყეში უმეტესად გაბატონებულია ჯაგრცხილა (*Carpinus orientalis*). სხვა ბუჩქებიდან გვხვდება: შინდი (*Cornus mas*), შინდანწლა (*Svida australis*), წერწა (*Lonicera caucasica*), ზღმარტლი (*Mespilus germanica*).

### 14.5.2 კვლევის მიზანი

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა გამწმენდი ნაგებობა N2 და შლამის დროებითი სალექარების განთავსების ტერიტორიაზე ფაუნის შესწავლა. ძუძუმწოვრების, ფრინველების, ამფიბიებისა და რეპტილიების შესახებ შესაბამისი ლიტერატურული წყაროებისა და უშუალოდ ამ ტერიტორიაზე ჩატარებული საველე კვლევის საფუძველზე რეგიონისთვის დამახასიათებელი სახეობების გამოვლენა და მათზე მნიშვნელოვანი ინფორმაციის მოპოვება. აღნიშნულ ტერიტორიაზე ცხოველების ან მათი არსებობის დამადასტურებელი ნებისმიერი ნიშნის (კვალი, ექსკრემენტი, სორო, ბუდე, ბუმბული და ა.შ.) აღმოჩენა, პრობლემების გამოვლენა და მათი აღმოფხვრის ან შემარბილებელი სამუშაოებისთვის რეკომენდაციისა და აუცილებელი ქმედებების შემუშავება. ფაუნისტური კვლევა მიმდინარეობდა შპს „RMG Copper“-ის ტერიტორიის წინასწარ შერჩეულ უბნებზე.

### 14.5.3 კვლევის მეთოდები

კვლევა განხორციელდა მაისის თვეში. მოძიებულ იქნა შესაბამისი ლიტერატურა. დადგინდა ყველა ის სახეობა, რომელიც შესაძლოა წლის სხვადასხვა პერიოდში გვხვდებოდეს აღნიშნულ ადგილზე და მის შემოგარენ ტერიტორიებზე.

დრენირებული დაბინძურებული წყლის გამწმენდი ნაგებობების და შლამის დროებითი სალექარის მშენებლობის არეალისთვის განკუთვნილ ტერიტორიაზე გაკეთდა სამი გრძივი ტრანსექტი. თითოეული ტრანსექტი შეადგენდა დაახლოებით 600 მეტრს. (ტრანსექტების დაახლოებითი მარშუტები (იხ. ნახაზი 15.1.) ტრანსექტზე ხდებოდა ცხოველის არსებობის დამადასტურებელი ნებისმიერი ნიშნის (კვალი, ექსკრემენტი, ხმა, ბეწვი, ბუმბული, ბუდე, სორო და ა.შ.) ჩანიშვნა და ამ წერტილის კოორდინატების დაფიქსირება GPS-ის მეშვეობით. საველე კვლევის დროს



გამოყენებული იქნა შემდეგი ტექნიკა: ბინოკლი, ტელესკოპი, ფოტოაპარატი, გლობალური ადგილმდებარეობის განმსაზღვრელი სისტემა (GPS).

**ნახაზი 15.1. სიტუაციური რუკა**



**14.5.4 კვლევის შედეგები**

ლიტერატურული წყაროების მიხედვით საკვლევ ტერიტორიაზე წლის სხვადასხვა დროს (ბუდობის, ზამთრობისა და მიგრაციის პერიოდი) შესაძლოა შეგვხვდეს ფაუნის 103 სახეობის წარმომადგენელი. ჩვენს მიერ, საკვლევ ტერიტორიაზე სავლევ კვლევის შედეგად დაფიქსირდა 45 სახეობის ფაუნის წარმომადგენელი.

ლიტერატურული წყაროების მიხედვით და ბოლო წლების კვლევებზე დაყრდნობით, საკვლევ ტერიტორიაზე წელიწადის სხვადასხვა დროს შესაძლოა, გვხვდებოდნენ ძუძუმწოვრების, ფრინველების, რეპტილიებისა და ამფიბიების სახეობები. ჯამში სავლევ კვლევის შედეგად ნანახი იქნა 45 სახეობის 157 ფაუნის წარმომადგენელი (ძუძუმწოვრების სახეობები ნაჩვენებია ცხრილში N 15.1.)

საკვლევ ტერიტორიაზე ნანახი მსხვილი და საშუალო ძუძუმწოვრებიდან არცერთის საბუნაგე ადგილი არ დაფიქსირდა. რაც შეეხება ფრინველებს, ტერიტორიაზე მრავლადაა მათი ბუდეები, მათ შორისაა დიდი ჭრელი კოდალისა და მწვანე კოდალის ბუდეც.

წვრილი ძუძუმწოვრები გვხვდება ერთეულების სახით, ტერიტორიაზე არ დაფიქსირდა მემინდვრიების კოლონია.

**ცხრილი 15.1. საკვლევ ტერიტორიის არეალში გავრცელებული ფაუნის სახეობების ჩამონათვალი**

N	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	წითელი ნუსხა	IUCN	დაცვის სხვა საფუძველი
1	<i>Canis lupus</i>	რუხი მგელი			CITES კონვენციის დანართი II; ბერნის

					კონვენცია
2	<i>Canis aureus</i>	ტურა		LC	
3	<i>Vulpes vulpes</i>	მელა		LC	
4	<i>Lepus europaeus</i>	რუხი კურდღელი			
5	<i>Martes foina</i>	კლდის (ქვის) კვერნა		LC	ბერნის კონვენციის დანართი III; ჰაბიტატების კონვენციის დანართი V
6	<i>Meles meles</i>	მაჩვი			ბერნის კონვენციის დანართი-III
7	<i>Felis silvestris</i>	ტყის კატა		LC	CITES კონვენციის დანართი II; ბერნის კონვენციის დანართი II; ჰაბიტატების კონვენციის დანართი IV
8	<i>Erinaceus concolor</i>	ევროპული ზღარბი		LC	
9	<i>Mustela nivalis</i>	დედოფალა		LC	ბერნის კონვენციის დანართი-III;
10	<i>Sciurus anomalus</i>	კავკასიური ციყვი	VU	LC	ჰაბიტატის დაკარგვა(92/43)IV 21/05/92;ბერნის კონვენცია II 01/03/02
11	<i>Dryomys nitedula</i>	ტყის ძილგუდა		LC	ბონის კონვენცია (დანართი III)კონვენცია ჰაბიტატების დირექტივა - დანართი IV, ნაწილობრივ
12	<i>Apodemus uralensis</i>	მცირე ტყის თაგვი		LC	ბერნის კონვენცია
13	<i>Apodemus fulvipectus</i>	კავკასიური ტყის თაგვი		LC	ბერნის კონვენცია
14	<i>Mus musculus</i>	სახლის თაგვი		LC	
15	<i>Myotis mistacinus</i>	ულვაშა მლამიობი		LC	ბონის კონვენცია;ნაწილობრივ ბერნის კონვენცია;კონვენცია ჰაბიტატების დირექტივა - დანართი IV
16	<i>Myotis nattereri</i>	ნატერერის მლამიობი		LC	
17	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	დიდი ცხვირნალა		LC	ბონის კონვენცია;ნაწილობრივ ბერნის კონვენცია;კონვენცია ჰაბიტატების დირექტივა - დანართი II -IV
18	<i>Rhinolophus hipposideos</i>	მცირე ცხვირნალა		LC	ბონის კონვენცია;ნაწილობრივ ბერნის კონვენცია;კონვენცია ჰაბიტატების დირექტივა - დანართი IV
19	<i>Nictalus noctula</i>	წითური მეღამურა		LC	
20	<i>Vespertilo murinus</i>	ჩვეულებრივი ღამურა		LC	ბონის კონვენცია;ნაწილობრივ ბერნის კონვენცია;კონვენცია ჰაბიტატების დირექტივა - დანართი IV

ფრინველები, რომლებიც ლიტერატურის მიხედვით შესაძლებელია, რომ ხვდებოდნენ საკვლევ ტერიტორიაზე მოცემულია ცხრილში 15.2.

**ცხრილი 15.2.**

N	ქართული დასახელება	ლათინური დასახელება	საქართველო	IUCN	RLG	ბერნის კონვენცია დანართი 2
1	ჩია არწივი	<i>Aquila pennata</i>	BB, M	LC		x
2	ბეკობის არწივი	<i>Aquila heliaca</i>	YR-R, M	VU	VU	x



3	მცირე მყვანი არწივი	<i>Clanga pomarina</i>	BB, M	LC		x
4	გველიჭამია არწივი	<i>Circaetus gallicus</i>	BB, M	LC		x
5	ველის კაკაჩა	<i>Buteo rufinus</i>	YR-R, M	LC	VU	x
6	ჩვეულებრივი კაკაჩა	<i>Buteo buteo vulpinus</i>	YR-R, M	LC		x
7	კრაზანაჭამია/ირაო	<i>Pernis apivorus</i>	BB, M	LC		x
8	ქორი	<i>Accipiter gentilis</i>	YR-R, M	LC		x
9	მიმინო	<i>Accipiter nisus</i>	YR-R, M	LC		x
10	ფასკუნჯი	<i>Neophron</i>	BB,M	EN	VU	x
11	ქედანი	<i>Columba palumbus</i>	YR-R	LC		
12	ჩვეულებრივი გვრიტი	<i>Streptopelia turtur</i>	BB, M	VU		
13	საყელოანი გვრიტი	<i>Streptopelia decaocto</i>	YR-R, M	LC		
14	გუგული	<i>Cuculus canorus</i>	BB, M	LC		
15	ტყის ბუ	<i>Strix aluco</i>	YR-R	LC		x
16	წყრომი	<i>Otus scops</i>	BB,M	LC		x
17	უფეხურა	<i>Caprimulgus aegyptius</i>	BB,M	LC		x
18	ნამგალა	<i>Apus apus</i>	BB,M	LC		
19	ოფოფი	<i>Upupa epops</i>	BB,M	LC		
20	კვირონი	<i>Merops apiaster</i>	BB,M	LC		x
21	მწვანე კოდალა	<i>Picus viridis</i>	YR-R	LC		x
22	დიდი ჭრელი კოდალა	<i>Dendrocopos major</i>	YR-R	LC		x
23	მცირე ჭრელი კოდალა	<i>Dendrocopos minor</i>	YR-R	LC		x
24	მაქცია	<i>Jynx torquilla</i>	BB,M	LC		x
25	მინდვრის ტოროლა	<i>Alauda arvensis</i>	YR-R, M	LC		
26	ქოჩორა ტოროლა	<i>Galerida cristata</i>	YR-R, M	LC		
27	ტყის ტოროლა	<i>Lallula arborea</i>	BB,M	LC		
28	ველის ტოროლა	<i>Melanocorypha</i>	BB,M	LC		x
29	სოფლის მერცხალი	<i>Hirundo rustica</i>	BB,M	LC		x
30	ქალაქის მერცხალი	<i>Delichon urbicum</i>	BB,M	LC		x
31	მდელოს მწყერჩიტა	<i>Anthus pratensis</i>	BB,M	NT		x
32	ტყის მწყერჩიტა	<i>Anthus trivialis</i>	BB,M	LC		x
33	გულწითელა	<i>Erithacus rubecula</i>	YR-R	LC		x
34	ჩვეულებრივი ბულბული	<i>Luscinia megarhynchos</i>	BB, M	LC		

35	ჩვეულებრივი ბოლოცეცხლა	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	BB,M	LC		x
36	წრიპა	<i>Trudus philomelos</i>	YR-R,M	LC		
37	ჩხართვი	<i>Turdus viscivorus</i>	YR-R, M	LC		
38	ბოლოშავა	<i>Turdus pilaris</i>	WV,M	LC		
39	შაშვი	<i>Turdus merula</i>	YR-R	LC		
40	მიმინოსებრი ასპუქაკა	<i>Sylvia nisoria</i>	BB, M	LC		x
41	შავთავა ასპუქაკა	<i>Sylvia atricapilla</i>	BB, M	LC		x
42	მცირე თეთრყელა ასპუქაკა	<i>Sylvia curruca</i>	BB, M	LC		x
43	დიდი თეთრყელა ასპუქაკა	<i>Sylvia communis</i>	BB, M	LC		x
44	ყარანა	<i>Phylloscopus collybita</i>	BB, M	LC		x
45	გაზაფხულა ყარანა	<i>Phylloscopus trochilus</i>	BB, M	LC		x
46	მწვანე ყარანა	<i>Phylloscopus nitidus</i>	BB, M	LC		
47	ლობემძვრალა	<i>Troglodytes</i>	YR-R	LC		x
48	რუხი მემეტლია	<i>Muscicapa striata</i>	BB, M	LC		x
49	დიდი წივწივა	<i>Parus major</i>	YR-R	LC		x
50	ლურჯი წივწივა	<i>Cyanistes caeruleus</i>	YR-R	LC		x
51	თობიტარა	<i>Aegithalos caudatus</i>	YR-R, M	LC		
52	ჩვეულებრივი ხეცოცია	<i>Sitta europea</i>	YR-R,	LC		x
53	ჩვეულებრივი მგლინავა	<i>Certhia familiaris</i>	YR-R	LC		x
54	ჩვეულებრივი ღაჟო	<i>Lanius collurio</i>	BB,M	LC		x
55	კაქკაქი	<i>Pica pica</i>	YR-R	LC		
56	ჩხიკვი	<i>Garrulus glandarius</i>	YR-R	LC		
57	რუხი ყვავი	<i>Corvus cornix</i>	YR-R	LC		
58	ყორანი	<i>Corvus corax</i>	YR-R	LC		
59	შოშია	<i>Sturnus vulgaris</i>	YR-R, M	LC		
60	ტარბი	<i>Pastor roseus</i>	BB,M	LC		x
61	მოლალური	<i>Oriolus oriolus</i>	BB,M	LC		x
62	სკვინჩა	<i>Fringilla coelebs</i>	YR-R, M	LC		
63	ჩრდილოეთის სკვინჩა	<i>Fringilla montifringilla</i>	WV	LC		
64	მეკანაფია	<i>Carduelis cannabina</i>	YR-R, M	LC		x
65	ჩიტბატონა	<i>Carduelis carduelis</i>	YR-R, M	LC		x
66	მწვანულა	<i>Chloris chloris</i>	YR-R, M	LC		x
67	სტევენია	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	YR-R	LC		

68	კულუმბური	<i>Coccothraustes</i>	YR-R, M	LC		x
69	ჩვეულებრივი კოჭობა	<i>Carpodacus erythrinus</i>	BB,M	LC		x
70	შავთავა გრატა	<i>Emberiza</i>	BB,M	LC		x
71	მეფეტვია	<i>Emberiza calandra</i>	YR-R, M	LC		
72	კლდის გრატა	<i>Emberiza cia</i>	YR-R, M	LC		x

რეპტილიები და ამფიბიები, რომლებიც ლიტერატურის მიხედვით, შესაძლებელია, რომ გვხვდებოდნენ საკვლევ ტერიტორიაზე, ნაჩვენებია ცხრილში 15.3.

**ცხრილი 15.3.**

N	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	წითელი ნუსხა	IUCN	დაცვის სხვა საფუძველი
1	<i>Hyla arborea</i>	ვასაკა		LC	
2	<i>Rana macrocnemis</i>	მცირეაზიური ბაყაყი		LC	
3	<i>Pelophylax ridibundus</i>	ტბორის ბაყაყი		LC	
4	<i>Bufo viridis</i>	მწვანე გომბეშო		LC	
5	<i>Anguis fragilis</i>	ბობხეჭა		LC	
6	<i>Lacerta strigata</i>	ზოლიანი ხვლიკი		LC	
7	<i>Natrix natrix</i>	ჩვეულებრივი ანკარა		LC	
8	<i>Coronella austriaca</i>	სპილენძა		LC	ბერნის კონვენცია
9	<i>Dolichophis schmidti</i>	წითელმუცელა მცურავი		LC	
10	<i>Testudo graeca</i>	ხმელთაშუაზღვეთის კუ		VU	

შენიშვნა - ცხრილში მუქადაა აღნიშნული საველე კვლევის შედეგად დაფიქსირებული ცხოველთა სახეობები.



ჩვეულებრივი ხეცოცია



რუხი მემატლია



მცირე თეთრყელა ასპუჭაკა



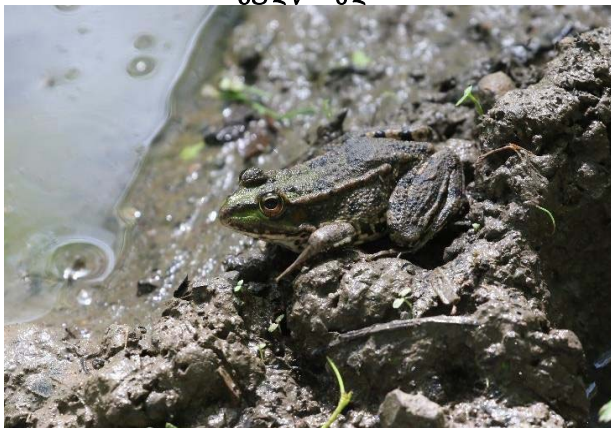
მწვანე ყარანა



გულწითელა



დიდი ჭრელი კოდალა



ტბორის ბაყაყი



ზოლიანი ხვლიკი





ხმელთაშუა ზღვის კუ



დუნინის ტარანტული

შენიშვნა: ტერიტორიის მიმდებარედ დაფიქსირდა 12 დუნინის ტარანტულის სორო. **იხ. ფოტო 8.** აღნიშნულ სახეობას არ გააჩნია კონსერვაციული სტატუსი.



მელიის ნაკვალევი



კურდლის ექსკრემენტი





ტურის ნაკვალევი

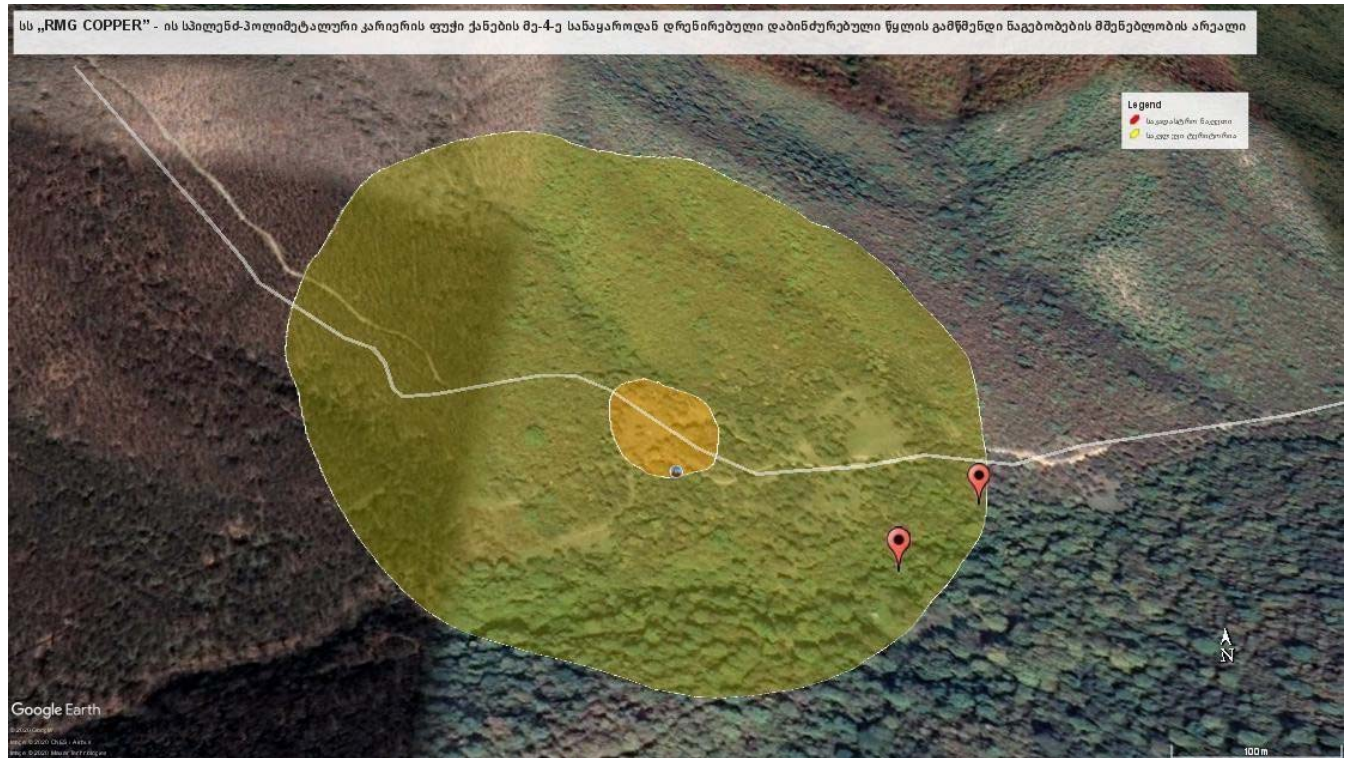


მაჩვის ექსკრემენტი

### 14.5.5 დასკვნა და რეკომენდაციები

საკვლევ ტერიტორიაზე დაფიქსირდა ფრინველების საკმაოდ მაღალი აქტივობა. (ძირითადად ბელურასებრთა ოჯახის წარმომადგენლები). ჯამში ნახაბი იქნა ფრინველთა 33 სახეობის 114 ინდივიდი. ამათგან ყველა მობუდარია, მაგრამ ყველა არ ბუდობს საკვლევ ტერიტორიაზე, მაგალითად: ყორანი, ველის კაკაჩა, ჩია არწივი და ირაო არ ბუდობენ საკვლევ ტერიტორიაზე. ისინი აქ ძირითადად საკვების ძიებისას ხვდებიან.

#### ნახაზი 15.2.



რაც შეეხება მცირე ზომის ფრინველებს ( ბელურასნაირებს ), ისინი მრავლად ბუდობენ საკვლევ ტერიტორიაზე. ამიტომ მნიშვნელოვანია საკვლევ ტერიტორიაზე სამშენებლო ან ადგილის გაწმენდითი სამუშაოები დაწყებულ იქნას მათი ბუდობის დასრულების შემდეგ (ივლისიდან ნოემბრის ჩათვლით), რათა თავიდან იქნეს აცილებული ბუდეების ან საბუდარი ადგილების დაზიანება. შემდეგი წლიდან კი მათ საშუალება ექნებათ ბუდე სხვა მათთვის მოსახერხებელ ადგილას გაიკეთონ. ასევე უნდა აღინიშნოს ორი ნახევრად გამხმარი ხე, რომელშიც მწვანე და დიდი ჭრელი კოდალის ბუდეებია. (კოდალების ბუდეების წერტილები. ნახაზი 15.2) აღნიშნული ხეები დგას საპროექტო ნაკვეთთან ახლოს, მაგრამ არ შედის ამ ნაკვეთის ტერიტორიაში. ამიტომ სამშენებლო სამუშაოების დაწყებისასაა მნიშვნელოვანია არ მოხდეს ამ ხეების დაზიანება, ვინაიდან კოდალები ბუდეებს რამოდენიმე წლის განმავლობაში იყენებენ და საბუდარი ადგილის დაკარგვის შემთხვევაში შესაძლოა საერთოდ დატოვოს ტერიტორია.

საკვლევ ტერიტორიაზე (არა უშუალოდ საკადასტრო ნაკვეთზე) გვხვდება მხოლოდ რამოდენიმე დიდი ზომის ფულუროიანი ხე სადაც ბუდობენ კოდალები.

საკვლევ ტერიტორიაზე არსებული დაჭაობებული ადგილები, სადაც ამფიბიები ცხოვრობენ და მრავლდებიან მდებარეობს საკადასტრო ნაკვეთის მოპირდაპირე მდელოზე იქ არსებული ღელეს მარჯვენა მხარეს.

სანაყაროს საპროექტო ტერიტორიაზე დაფიქსირდა მტაცებელ ძუძუმწოვართა საშუალო აქტივობა.



კვლევის შედეგად, ნანახი იქნა ტურის, მელიის, კვერნის, მაჩვის კვლები და ექსკრემენტები. თუმცა, აღნიშნულ ტერიტორიაზე არ დაფიქსირებულა მათი საბუნაგე ადგილები. ეს მოსალოდნელიც იყო, რადგან საკვლევი ტერიტორია დასახლებულ პუნქტთან და კარიერის მეოთხე სანაყაროსთან ახლოს მდებარეობს. დელის ნაპირს მიუყვება საფეხმავლო ბილიკი, რომელიც აქტიურად იყო ათვისებული ადამიანებისა და შინაური მსხვილფეხა პირუტყვის მიერ. შესაბამისად, ამგვარი ადგილი საფრთხის შემცველია მტაცებლებისთვის, ამიტომ ისინი ასეთ ტერიტორიებს ძირითადად ღამით გადაადგილებისათვის იყენებენ.

აქედან გამომდინარე, რეკომენდაციის სახით გასათვალისწინებელია შემდეგი ფაქტორები: ვინაიდან აღნიშნული ტერიტორია მოიაზრება დრენირებული დაბინძურებული წყლის გამწმენდი ნაგებობება N2 და შლამის დროებითი სალექარის მშენებლობისთვის, იქ არსებული ბუჩქები და ხეები მოიჭრება ან დაიფარება. აღნიშნული ქმედებები არ უნდა განხორციელდეს გამრავლების და გამოზამთრების პერიოდში, რათა თავიდან იქნას აცილებული მათი გაყინვა ან ბუდობის ჩაშლა. სამუშაოების ჩატარება შესაძლებელია გამრავლების პერიოდის დასრულების შემდეგ ივლისის თვიდან ნოემბრის ბოლომდე.

საკვლევი ტერიტორიის ზომიდან გამომდინარე, რეკომენდაციების გათვალისწინების შემთხვევაში აქ მოხინაძრე ცხოველებისადმი მიყენებული ზიანი მინიმუმამდე იქნება შემცირებული.

#### 14.6 მდინარე მაშავერას იქთიოფაუნის კვლევა

2018-2019 წელს კომპნიის შპს „Gold“-ის მიერ განხორციელდა იქთიონაფაუნის კვლევითი სამუშაოები. შესასწავლი ბიოლოგიური რესურსები მოიცავდა შემდეგ კომპონენტებს:

- თევზები
- მაკრო - უხერხემლოები
- პერიფიტონი
- დაავადებები

მომდევნო თავში წამოდგენილია მდ. მაშავერას იქთიოფაუნის 2019 წლის კვლევის ანგარიში.

##### 14.6.1 მდ. მაშავერას იქთიოფაუნის 2019 წლის მონიტორინგის ანგარიში

###### 14.6.1.1 კვლევის მიზნები

საველე კვლევის მიზანი იყო მონაცემების შეგროვება მდ. მაშავერას 20 კილომეტრიან მონაკვეთზე, ეკოლოგიური საბაზისო მონაცემების შესაგროვებლად.

აღნიშნულ ტერიტორიაზე შესაძლოა ზემოქმედება იქონიოს საქართველოსა და ამიერკავკასიაში ერთერთმა უმსხვილესმა საწარმომ, რომელიც ბოლნისის რაიონში სამთო-მოპოვებითი საქმიანობით არის დაკავებული.

შპს „რაინტეკ საქართველო“ რომელსაც სოფელ რაჭისუბნის ტერიტორიაზე მდ. მაშავერას მიმდებარედ აქვს კარიერი, სადაც ახორციელებს ბალასტის ამოღებას და ქვალორლის გამორეცხვას.

სოფელ რატევანში არსებული კარიერი მდ. მაშავერას სანაპირო ზოლში, ამოღებული აქვთ ბალასტი.

საველე კვლევის მიზანი იყო მდ. მაშავერას 9 ადგილიდან სხვადასხვა ნიმუშების აღება, რათა შესაძლებელი ყოფილიყო:

- თევზის სახეობების, მათი პოპულაციის ასაკობრივი ურყევობის დადგენა;
- მდ. მაშავერასში ბინადარი ან მიგრირებული თევზის სახეობების იდენტიფიცირება;
- ნიმუშების აღების ადგილებიდან ზოო და ფიტო პლანქტონის არსებობის და/ან არარსებობის



დადგენა;

- თევზებში (ბაქტერიული, სოკოვანი, ვირუსული, პარაზიტული) დაავადებების გამოვლენა მიკროსკოპის საშუალებით;
- ანალიზი, შემდეგი ბაზის შესაქმნელად, შესაძლო გავლენის შესაფასებლად მდ. მაშავერას იქთიოფაუნაზე;

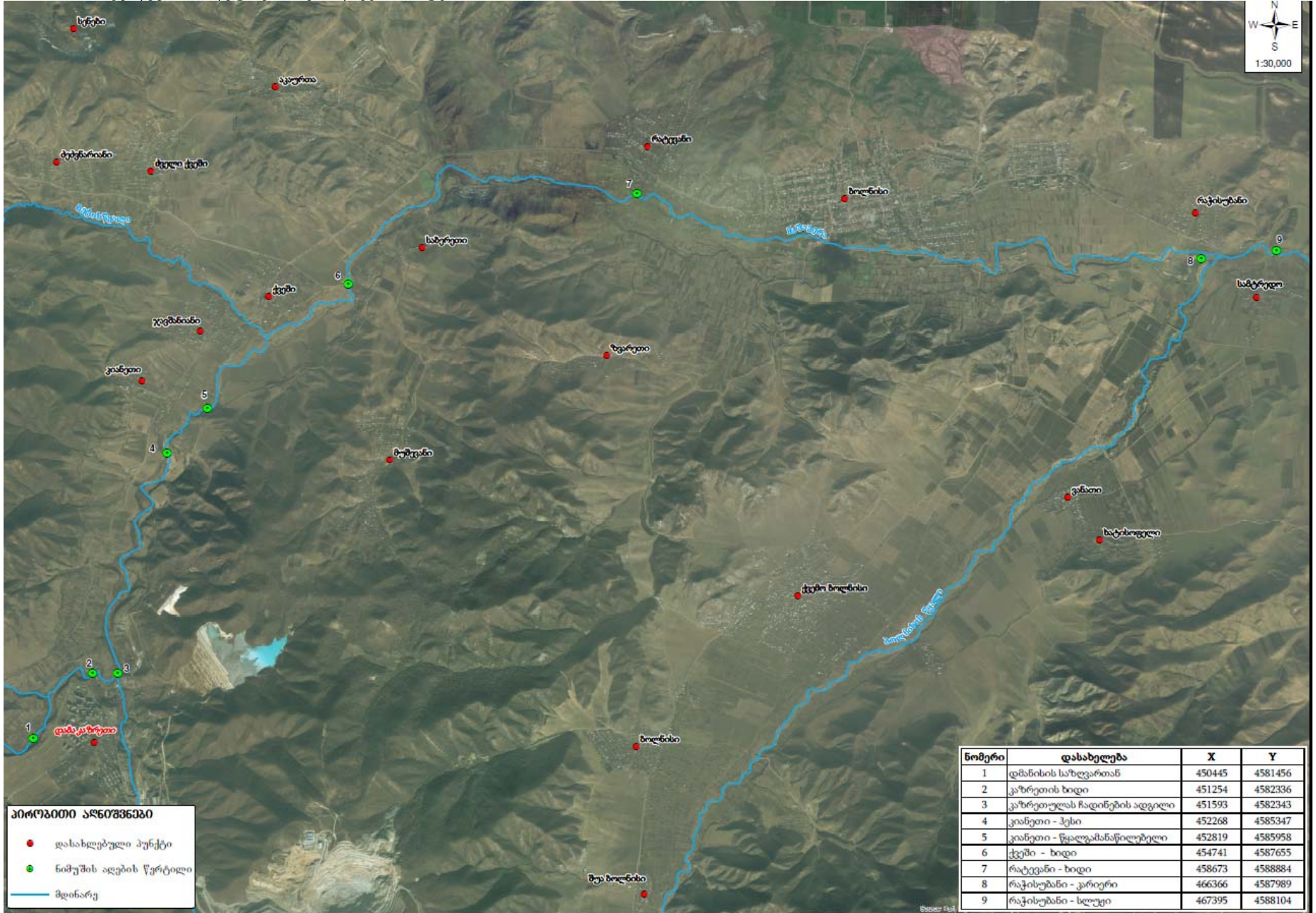
#### **14.6.1.2 საკვლევი ტერიტორია და ნიმუშების აღების ადგილები**

„მაშავერა ქვედა“ საკვლევი წერტილი მდებარეობს მდ. მაშავერაში კაზრეთულას ჩადინების წერტილიდან მდინარის დინების მიმართულებით, ქვედა წელში დაახლოებით 15კმ-ის მანძილზე, ამ წერტილებში შესაძლებელია დაფიქსირდეს საწარმოების ტერიტორიიდან გასული ნებისმიერი დაბინძურებული წყალი და მჟავე კარიერული წყლები (კაზრეთულას ჩადინების მიმდებარედ დამონტაჟებულია სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს ავტომატური დაკვირვების სადგური).

„მაშავერა ფონი“-ის შერჩეული წერტილები მოიცავს, კაზრეთულას ჩადინების წერტილიდან მდ. მაშავერას ზედა წელს, მდინარის საპირისპირო მიმართულებას დაახლოებით 5კმ-ის მანძილზე და წარმოადგენს ფონური კვლევების ტერიტორიას.

ნახაზზე 15.3. მოცემულია კვლევის სადგურების განლაგების რუკა.

ნახაზი 15.3. კვლევის სადგურების განლაგების რუკა



### **14.6.2 მდინარე მაშავერას საკვლევი ტერიტორიის ჰიდროლოგიური და წყლის ბიომრავალფეროვნების ფონური მდგომარეობის დახასიათება**

მდ. მაშავერას მონაკვეთი დმანისის საზღვრიდან კაზრეთულას ჩადინების ადგილამდე კალაპოტი წარმოადგენს საშუალო კანიონს, რომელიც საკმაოდ რთული აგებულებისაა. მის შემადგენლობაში შედის დიდი რაოდენობით ლოდები და ქვები, ფსკერზე არსებული საკმაოდ მოზრდილი ლოდებით, რამდენიმე მონაკვეთში წარმოქმნის ჩანჩქერების კასკადს, რომელთა სიმაღლეები მერყეობს 0.5-1მ-მდე. ჩანჩქერების კასკადები ზოგ შემთხვევაში შედგება 2-3 საფეხურისგან. ასევე, დიდი ზომის ლოდების შედეგად წარმოქმნილია მორევეები, რომელთა სიღრმე 1-1.5მ-მდე მერყეობს.

სოფელ რატევანიდან რაჭისუბნის სლუჟამდე კალაპოტში მიმოფანტული შედარებით მცირე ზომის რიყის ქვებისგან და შედარებით თხელი დინების შედეგად წარმოქმნილია დიდი ოდენობით ჩქერები.

ასევე, მდინარის შემადგენლობაში შედის მცირე ზომის კუნძულები, ისინი ზოგ შემთხვევაში წარმოქმნილია რამდენიმე დიდი ზომის ლოდების ან რიყის ქვების შეჯგუფების შედეგად. ასევე, შესაძლებელია კუნძულების წარმოქმნა აიხსნას დაკლებული დინებითაც, მაგრამ რიგ შემთხვევაში კუნძულები დაფარულია ბუჩქებითა და ბალახეულობით, რაც იმის მანიშნებელია, რომ ისინი სულ მდინარის ზედაპირზე არიან მოქცეული.

მდინარის სიღრმე მერყეობს 0.3-1.5მ-მდე კალაპოტის სიგანის მიხედვით. მდ.მაშავერას კალაპოტი საუკუნეების წინ არის ჩამოყალიბებული. ჩანს კლდეებიდან მოწყვეტილი დიდი ზომის ლოდები და წყალში დალექილი მიწის ნაშალი. მდინარის დინება ძირითადად ერთიანია და არ არის განშტოებული. სოფ. რაჭისუბნის კარიერის მიმდებარედ მდ. მაშავერას უერთდება მდ.ფოლადაური, სხვა ადგილებში მცირე შენაკადები.

მდ. მაშავერას წყლის სარწყავად გამოყენების მიზნით აგებულია კაშხალი და მაგისტრალი, რომლებიც განთავსებულია: დმანისის საზღვართან ( $x - 450445$   $y - 4581456$ ); სოფ. კიანეთში ( $x - 452819$   $y - 4585958$ ); სოფ. რაჭისუბანში ( $x - 467395$   $y - 4588104$ ). თევზსავალი ადგილები კაშხლებში ბოლომდე არ უნდა ჩაიკეტოს, რადგანაც თევზების სხვადასხვა ასაკობრივ ჯგუფებს მიეცეთ საშუალება მოახდინონ მათი არსებობისათვის აუცილებელი მიგრაციები: სატოფე; გამოსაზრდელი; სანასუქე.

### **14.6.3 შესასწავლი ბიოლოგიური რესურსები**

- თევზები
- მიკრო-უხერხემლოები
- პერიფიტონი
- დაავადებები
- წყლის ხარისხი

მდ. მაშავერაზე შერჩეული ლოკაციები წარმოადგენს შესასწავლი ადგილების მაქსიმალურ და/ან მინიმალურ რაოდენობას. შესაგროვებელი მონაცემები მოიცავს:

- თევზები - ორიენტირება ხდება სახეობების სიმრავლეზე, გავრცელებაზე და თევზების ქსოვილების დაავადებაზე, დაბინძურებაზე;
- მიკრო-უხერხემლოები - მრავალფეროვნება, სიმრავლე;
- პერიფიტონი - რიყის ქვებსა და ლოდებზე მზარდი ბიომასა, რომელიც იქმნება სუფთა წყალში,



დაბალი დინების პირობებში, სინათლის კარგი შეღწევადობით;

- წყლის ხარისხი - ორიენტირება ხდება მძიმე მეტალებზე, ურბანულ დამაბინძურებელ ნივთიერებებზე, მიკრო-ბიოლოგიურ ანალიზზე;

#### **14.6.4 კვლევის მეთოდოლოგია**

მდინარე მაშავერას იქთიოფაუნის კვლევა მოიცავდა კამერალურ სამუშაოებს, ვიზუალურ აუდიტს, საველე კვლევებს, ანამნეზს (ადგილობრივი მოსახლეობის და მოყვარული მეთევზეების გამოკითხვა) და მოპოვებული მასალის ლაბორატორიულ დამუშავებას.

კვლევის მეთოდოლოგია სრულად ემთხვევა საერთაშორისო პრაქტიკაში გავრცელებულ მეთოდებს. 1980 წლის (პატარიძის, კობიას, კაკაურიძის) კვლევები, კამენსკი ს.ნ. 1897. კავკასიის იქთიოლოგია. ნინუა ნ.შ. და ჯაფოშვილი, 2008 წ. საქართველოს თევზების ჩამონათვალი, ზოოლოგიის ინსტიტუტი, ტომი XXIII. ელანიძე რ.ფ. 1983წ. საქართველოს მდინარეების და ტბების იქთიოფაუნა. გამომცემლობა „მეცნიერება“, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემია, ზოოლოგიის ინსტიტუტი, თბილისი.

თევზები დომინანტური ცხოველების ჯგუფია წყლის ბიოცენოზში, ისინი ადაპტირდნენ წყლის გარემოში სხვადასხვა პირობებთან, მათზე ზემოქმედი ფაქტორებია: ბიოტური და აბიოტური ფაქტორები.

თევზები მათი საარსებო გარემოს ძირითად ინდიკატორებად ითვლებიან, თავიანთი მრავალმხრივი ქცევითი სტრატეგიებიდან გამომდინარე, ჰიდროლოგიური და წყლის ხარისხის პირობების ფართო სპექტრის მიმართ, მათი სენსიტიურობიდან გამომდინარე.

#### **14.6.5 მონაცემთა შეგროვების მეთოდები**

თევზის ფაუნის ნიმუშების აღება მოხდა მდ. მაშავერაში კაზრეთულას ჩადინების წერტილიდან მდინარის მიმართულებით ქვედა წელში დაახლოებით 15კმ-ზე და ზედა წელში კაზრეთულას ჩადინების ადგილიდან დაახლოებით 5კმ-ის მანძილზე, სადაც შესაძლებელი იყო მდინარეში არსებული თევზების ნახვა.

თევზების კვლევის შემთხვევაში მონაცემების შეგროვების მეთოდები გულისხმობს სხვადასხვა ტიპის ბადეების და ელექტო თებზსაჭერ LR-24-ის გამოყენებას.

დიდი ბადეების გამოყენება მოხდება ისეთ ადგილებში, სადაც მდინარის დონე ღრმაა, ხოლო ელექტრო თევზსაჭერი იქ სადაც მდინარის სიღრმე 50სმ-ზე ნაკლებია, ასევე რთულად მისადგომ ადგილებში. ასევე, გამოყენებული იქნა ნეილონის ბადეები, თვალის ზომა: 16-18-20-22 მმ, სასროლი ბადე, ეკრანი და დიდი ოთკუთხა ჩოგან ბადე.

ზოო და ფიტო პლანქტონი შეგროვილი იქნა სპეციალური ჩოგან ბადით და იდენტიფიცირებული მიკროსკოპით.

წყლის მჟავე - ტუტთანობა და ჟაბგადის შემცველობა დაფიქსირდა პორტატული აპარატით.

მეთოდების შერჩევა მოხდა ნიმუშების შეგროვების პირველადი ინსპექტირების შემდეგ.

ნიმუშების შეგროვება მოხდა 9 ლოკაციაზე, დაჭერილი თევზები ასახულიქნა ფოტოებზე, მოხდა მათი დათვალიერება გაზომვა და შემდეგ მდინარეში გაშვება.

სხვადასხვა სახეობის თევზი შენახულიქნა მაცივარში სათანადო ტემპერატურაზე, მიკროსკოპული შემოწმებისათვის.

მაკრო-უხერხემლოები გამოიკვლევა სტანდარტიზებული სწრაფი ბიოლოგიური შეფასების



შერჩევის მეთოდების გამოყენებით (მრავალმხრივი მიდგომის გამოყენებით), რომელიც შემუშავდა ბარბოურის-ის მიერ 1999 წელს. გამოყენებული იქნება D ჩარჩოს ფორმის ბადე #70. თითოეული შეგროვების ადგილას მოხდება ათი მცდელობის გამოყენება თითოეული ჰაბიტატის წყალშემკრები ადგილების, რიფების და მხარის არხების პროცენტული შემადგენლობის მიხედვით. მაგალითისთვის, თუ შერჩევის ადგილს შეადგენს 80%-იანი რეიფლი და 20% აუზი ჰაბიტატი, მაშინ ადგილი ექნება Sampler-ის 8 მცდელობას და 2 ძალისხმევას აუზის ჰაბიტატში (80%-დან 20%-მდე).

თითოეული შეგროვების ადგილას, შეგროვებული მასალა გაწმენდილი იქნება მდინარის გამდინარე წყლით, ქსელის მეშვეობით, 2-3 ჯერ. მასალა გადავა დიდ (თეთრი) ჭურჭელში. ნიმუში გადატანილ იქნება კონტეინერში და რომელიც დაფარული იქნება 10% ფორმალინით. ნიმუშები ამოღებულ იქნება ფორმალინიდან, გამშრალდება ქაღალდით და გაიწმინდება ზამბით. ლაბორატორიაში თითოეული ნიმუში 500მმ ზომის საწურში ჩაიდება და გაწმენდილი იქნება წყლით (ფორმალინის კვალის ამოღება).

მაკრო-უხერხემლოები გადანაწილდებიან ნიმუშებად და გამოვლენილ იქნებიან კიოვო სტერეოუმუმის მიკროსკოპის გამოყენებით და 1959 წლის ედმონდსონის საიდენტიფიკაციო გასაღებებით; ალი 1967 წ, ალი 1970 წ, ბოჩარდი 2004წ. მოხდება კვადრატულ მეტრზე მაკრო-უხერხემლოების სიმრავლის გამოთვლა და იდენტიფიცირება ტაქსონების დაბინძურების ტოლერანტობის HKH ბიოსის საანგარიშო ჩამონათვალისგან (Hindukush Himalayan Score Bio-შეფასება) გამოვლინდება თითოეული ტაქსონის ფუნქციური კვების ჯგუფი.

#### **14.6.6 სტატისტიკური ანალიზი**

სტატისტიკური ანალიზი გამოყენებული იქნა თევზის სახეობების მრავალფეროვნების დასადგენად. მრავალფეროვნება შეფასდა დაჭერილი სახეობის რიცხოვნობით, რაც თევზის სახეობების სიმრავლის მაჩვენებელია.

#### **14.6.7 მაკრო-უხერხემლოები**

ნიმუშების აღება მოხდა იმავე ადგილებში, სადაც განხორციელდა თევზჭერა. ლოკაციებზე ადგილების შერჩევა მოხდა მდებარეობის დათვალეობის შემდეგ.

#### **14.6.8 პერიფიტონი**

პერიფიტონი აღნიშნავს ცოცხალ ორგანიზმებს, რომლებიც არსებობენ თითქმის ყველა წყლის დინების ზედაპირზე, მასში ჩვეულებრივ დომინირებს ფსკერული წყალმცენარეები. მოიცავს: ბაქტერიებს, სოკოებს და სხვა ორგანულ ნივთიერებებს.

ფსკერული წყალმცენარეები არიან პირველადი მწარმოებლები მდინარეში, რომლებიც უზრუნველყოფენ საკვებს მაკრო-უხერხემლოებისათვისა და თევზებისათვის. ფსკერული წყალმცენარეები სწრაფად რეაგირებენ შეცვლილ გარემო პირობებზე და პირველი ორგანიზმები არიან, რომლებიც ახდენენ რეაგირებას და სტრესიდან გამოსვლას.

#### **14.6.9 მონაცემთა შეგროვების მეთოდები**

ნელი დინების ტერიტორიიდან განხორციელდება მსგავსი ზომის ხუთი ქვის შეგროვება, თითოეულ შერჩევის ადგილას. თითოეული ქვა შეგროვდება დაახლოებით ანალოგიური სიღრმის წყლებიდან. გამოყენებული იქნება მხოლოდ ქვები შემდეგი ზომებით: თითოეული შერჩეული ქვის მთლიანი ღერძი უნდა იყოს 15-25სმ-ს შორის; წყლის სიღრმე, საიდანაც ქვის შეგროვება მოხდება უნდა იყოს 20-40სმ-ს შორის. უზრუნველყოფილ იქნება რომ: წყალმცენარეების ნიმუშების შეგროვების ადგილი მდებარეობდეს მაკრო-უხერხემლოების ნიმუშების აღების ადგილიდან განცალკევებით, რადგან გამოყენებულმა მეთოდმა შეიძლება გამოიწვიოს პერიფიტონის

ადგილმონაცვლეობა. იღებენ მხოლოდ იმ ქვებს, რომლებიც მთელი წლის განმავლობაში დატბორილია. შეგროვებისას დაცული იქნება შემდეგი წესი: ქვის ამოღებამდე ადგილზე გაიზომება წყლის სიღრმე ყოველი ქვის მდებარეობის ადგილას; ქვა მოთავსდება სინზე და მოხდება პერიფიტონის მოცილება ჯაგრისით და წყლის გადავლება მანამ, სანამ გამავალ წყალში არანაირი ცვლილება არ დაფიქსირდება; ნიმუშის მცირე 30 მლ-იანი ნაწილი მოთავსებულ იქნება სინჯარაში და შენახული იქნება 1 მლ ლუგოლის ხსნარში შემდგომი დაკვირვებისათვის; ნარჩენი ნიმუში უნდა იქნას დაცული ყინულში 12 საათის განმავლობაში, პერიფიტონის ბიომასის განსაზღვრისათვის; მოხდება თითოეული ქვის ზომების აღება, გრძელი ღერძის (i.e.x), გრძელი ჰორიზონტალური ღერძი x-ის (i.e. y) და გრძელი ვერტიკალური ღერძი (i.e.z).

კვლევისათვის გამოყენებული ხელსაწყო/მასალების სპეციფიკაცია/აღწერილობა მოცემული ცხრილში 12.2.

**ცხრილი 15.4. კვლევისათვის გამოყენებული ხელსაწყო/მასალა, სპეციფიკაცია/აღწერილობა**

1	ჯაგრისი	ტანსაცმლის სარეცხი ჯაგრისი, ქვებზე მიმაგრებული პერიფიტონის მოსაშორებლად
2	ლუგოლის ხსნარი	კონსერვანტი, შემადგენლობაშია კალიუმის იოდიდი (10გრ), იოდი (5გრ) და გამოხდილი წყალი, 100მლ
3	ნიმუშების სინჯარა	პლასტმასის 250მლ სინჯარა, პერიფიტონის ნიმუშის შესანახად
4	დამჭერი	დაჭერილი პერიფიტონის დასამაგრებლად
5	რეზინის ჩექმები	სათევზაო და სანადირო რეზინის ჩექმები
6	ხელთათმანები	სამედიცინო ხელთათმანები
7	გასაზომი შკალა	მეტალის შკალა, რომელიც ზომავს მაქსიმუმ 60სმ სიგრძის სახეობას
8	სასწორი	სტანდარტული სასწორი, მაქსიმუმ ორი კგ-ს ასაწონად
9	კამერა	Nikon კამერა ნიმუშებისა და ადგილმდებარეობის გადასაღებად

**14.6.10 ნიმუშის ანალიზის მეთოდები**

გაღლობის შემდეგ თითოეული ნიმუში შერეული იქნება ორი პერიფიტონის ბიომასის ინდიკატორების (ნორმალიზებული მგ/მ<sup>2</sup>) გაზომვისთვის, ე.ი. მთლიანი მშრალი მასა, როგორც ნაცრის მინარევებისაგან თავისუფალი მშრალი წონა. AFDW-ს განსაზღვრის მეთოდი შემდეგია: მთლიანი მშრალი წონის გაზომვა ნიმუშის ნაწილის გაფილტრვის გამოყენებით, ვატმანის GFF 4 მინაბოჭკოვანი ფილტრის ფურცლების მეშვეობით, რომლებიც შემდგომ 60 გრადუსამდე გახმება ღამის განმავლობაში. შემდეგ ნიმუშები მოთავსდება ღუმელში 400 გრადუსზე 4 საათის განმავლობაში, და მოხდება გარდაქმნა ნაცრად. მშრალი წონისა და ნაცრის წონას შორის განსხვავება არის პერიფიტონის ორგანული კომპონენტი (ე.ი. AFDW). AFDW ღირებულებები თითოეული ნიმუშის ნაწილისათვის უნდა იყოს კორექტირებული მთლიანი მოცულობის 30-ზე გაყოფით და ჰიდრონარევეზე გამრავლებით, თითოეული ქვისათვის AFDW მაჩვენებლის მისაღებად.

თითოეული ქვის ზედაპირის ფართობის გამომანგარიშება ქვემოთმოყვანილი ფორმულის გამოყენებით:

ქვის ზედაპირის ფართობი =  $\frac{0.014(xy+xz+xy)+33.819}{10.000}$ , რომელშიც ფართობი არის სმ<sup>2</sup>-ში და x, y, z არის გაზომილი ქვის ზომები სმ-ში. თითოეული ქვის AFDW-ს მაჩვენებლის გამრავლებით ამ ქვის ზედაპირის ფართობზე, მიიღება სიმკვრივე ერთეული ქვის ზედაპირის ფართობზე.

**14.6.11 ფსკერული წყალმცენარეები მდ. მაშავერაზე**

წყალქვეშა ეკო სისტემაში მცხოვრები მაკრო-უხერხემლოები წარმოადგენენ კვების ჯაჭვის მნიშვნელოვან ნაწილს, განსაკუთრებით თევზებისათვის. ბევრი უხერხემლო იკვებება წყალმცენარეებით და ბაქტერიებით, რომლებიც საკვები ჯაჭვის ქვედა დონეზე არიან. მათი სიმრავლისა და პოზიციის გამო ისინი მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ როგორც ბუნებრივი ენერგეტიკული ნაკადის, ისე საკვები ნივთიერებების კუთხით.

ნაკადის რეგულირება მდინარეებზე დამბების და წყალსატევების მოწყობით, ასევე მდინარის სიახლოვეს ქვა ღორღის ამოღება წარმოადგენს ერთერთ მვიშვნელოვან ფაქტორს, რაც იწვევს წყლის ეკო სისტემების ბიოლოგიური მრავალფეროვნების დასუსტებას. ძირითადი მწარმოებლების თანასაზოგადოების სტრუქტურის ნებისმიერი ცვლილება აისახება საკვები ჯაჭვის უმაღლესი კომპონენტების შემდეგ ცვლილებებზე. მაგალითად, ფსკერზე მცხოვრებ მაკრო-უხერხემლოებზე და მთლიანად იქთიოფაუნაზე.

კვლევის მიმდინარეობის ამსახველი ფოტომასალა მოცემულია ქვემოთ სურათებზე.

*კვლევისათვის გამოყენებული ინვენტარი/მოწყობილობა*



**14.6.12 მდ. მაშავერაზე ნიმუშების შეგროვების ადგილები კვლევის დასაბუთება**

**ლოკაცია: კაზრეთის ხიდი X-451254; Y-4582336**

აღნიშნულ ლოკაციაზე დაფიქსირდა თევზის ორი სახეობა: მტკვრის წვერა 3ც. 1 მდედრი, 2 მამრი და ჭერები 1 ცალი მამრი. ვიზუალური დათვალიერების, აზომვის, აწონვისა და მონაცემების ჩაწერის შემდეგ გაშვებულიქნა მდინარეში. ჟანგბადის შემცველობა 10.29 მგ/ლ-ში, წყლის ტემპერატურა (t) 24.7 °c.



**ლოკაცია: კაზრეთულას ჩადინების ადგილი X-451593; Y-4582343**

აღნიშნულ ლოკაციაზე დაჭერილიქნა თევზები: მტკვრის წვერა 3 ცალი; ხრამული 2 ცალი; მტკვრის ბლიკა 1 ცალი, რომლების ვიზუალური დათვალიერებისა, აზომვისა და აწონვის შემდეგ გაშვებულიქნა მდინარეში. ჟანგბადის შემცველობა 10.48 მგ/ლ-ში. ტემპერატურა (t) 24.8 °C.

**ლოკაცია: X-451593. Y-4582343. კაზრეთულას ჩადინების ადგილი**

2018 წლის აგვისტო; კვლევისას დაფიქსირებული მდ. მაშავერას დაბინძურების კერა.

**ლოკაცია: X-451593. Y-4582343. კაზრეთულას ჩადინების ადგილი. 2019 წლის ივნისი.**

შეცვლილი სურათი უკეთესობისაკენ. ჟანგბადის შემცველობა ამ ლოკაციაზე დაფიქსირდა 9.37 მგ/ლ-ში, t 24.2 °C. კაზრეთულას ჩადინების წერტილიდან კიანეთის ჰესამდე დაჭერილიქნა ორი სახეობის თევზი: მტკვრის წვერა და ხრამული, რომლებიც ჩანთა თეროსით (შესაბამისი ტემპერატურით) გადაყვანილიქნა მიკროსკოპული დათვალიერებისათვის.

**ლოკაცია: კიანეთი - ჰესი X-452268 Y-4585347**

მდინარე მაშავერაში დაჭერილ თევზებს გარეგან და შინაგან ორგანოებზე არცერთი სახის დაავადებების ნიშანი არ აღმოაჩნდათ. მტკვრის წვერასა და ხრამულის სადედეებს ქვირითი მომწიფების 3-4 სტადიისა ჰქონდათ.



**ლოკაცია: კიანეთი - წყალგამანაწილებელი X-452819; Y-4585958**

ამ მიდამოებში დაფიქსირდა თევზების შემდეგი სახეობები: მტკვრის წვერა 3ც; მტკვრის ბლიკა 1ც და ჭერები 2 ცალი, ვიზუალური დათვალიერების, აზომვის, აწონვისა და მონაცემების ჩაწერის შემდეგ თევზები გაშვებულიქნა მდინარეში. t 25.6 °C, ჟანგბადის შემცველობა 11.24 მგ/ლ-ში.

**ლოკაცია: ქვეში - ხიდი X-454741; Y-4587655**

ამ ლოკაციაზე დაფიქსირდა ხრამულის 2ც. მამრები და მტკვრის წვერას 3 ც. 1 მდედრი, 2 მამრი.



თევზები ვიზუალური დათვალიერების, აწონვის, აზომვისა და მონაცემების ჩანიშვნის შემდეგ გაშვებულა მდინარეში. ჟანგბადის შემცველობა 9.46 მგ/ლ-ში, t 25.8 °C.

ადგილობრივი მეთევზეების თქმით წინა წლებში ამ მიდამოებში იჭერდნენ: კარჩხანას, კასპიურ შამაიას, ჭანარს და კობრსაც კი, რომლებიც წლებია მათ ამ მიდამოებში არ დაუჭერიათ.

**ლოკაცია: რატევანი - ხიდი X-458673 Y-4588884**

ამ ადგილებში დაჭერილი იქნა თევზის სახეობები: მტკვრის ტობი 2ც. მამრი, წვერა 4ც. 1 მდედრი, 3ც. მამრი, ხრამული 2ც. არა მწარმოებლები, ქაშაპი 1ც. მამრი, ჭერეხი 1ც. მამრი.

თევზები ვიზუალური დათვალიერების, აწონვის, აზომვისა და მონაცემების ჩანიშვნის შემდეგ გაშვებულა მდინარეში. ჟანგბადის შემცველობა წყალში იყო 10.18 მგ/ლ-ში, t 26.3 °C.



სოფელ რატევანსა და ბოლნისის საზღვართან არის კარიერი, ქვა ღორდი (ბალასტი) ამოღებულია მდინარის სანაპირო ზოლში, რაც დაუშვებელია, ეს იწვევს წყლის ეკო სისტემების ბიოლოგიური მრავალფეროვნების დასუსტებას.

**ლოკაცია: რაჭისუბანი - კარიერი X-466366 Y-4587989**

ამ ლოკაციაზე დაჭერილიქნა ოთხი სახეობის თევზი: მტკვრის ტობი 3ც. 2 მდედრი, 1 არა მწარმოებელი (1წლის); მურწა 2ც მამრი; ხრამული 4ც. 2ც. მდედრი, 1ც. მამრი, 1ც. არა მწარმოებელი;

ჭერები 1ც. მამრი. მოხდა თევზების ვიზუალური დათვალიერება, აწონვა, გაზომვა და მდინარეში დაბრუნება. ჟანგბადის შემცველობა წყალში იყო 10.8<sup>3</sup>მგ/ლ-ში, წყლის ტემპერატურა (t) 25.5 °c.

რაჭისუბნის კარიერის ზედა ნაწილში დაფიქსირდა თევზების შემდეგი სახეობები: მტკვრის წვერა 4 ც. 1 მდედრი, 3 მამრი ; მურწა 2ც. ორივე მამრი; ხრამული 3ც. ორი მდედრი ერთი მამრი და ქაშაპი 2ც. მამრი.

- ვიზუალური დათვალიერების, გაზომვის, აწონვისა და მონაცემების დაფიქსირების შემდეგ თევზები გაშვებულიქნა მდინარეში. ამ ადგილებში ჟანგბადის შემცველობა წყალში იყო 10.12 მგ/ლ-ში, t 25.7 °c.
- ქვემოთ სურათებზე მოცემულ ლოკაციაზე მდინარე მაშავერას უერთდება მდ. ფოლადაური,სადაც ფუნქციონირებს შპს „მინტეკ საქართველო“, რომელიც ახორციელებს ამ მიდამოებში ქვა-ლორღის ამოღებას, მათ გამორეცხვას საამშენებლო მასალების დასამზადებლად. ნარევი (დაბინძურებული წყალი) მდ. ფოლადაურის წყალთან ერთად ჩაედინება მდ. მაშავერაში. წყლის სიმღვრივე საწარმოს მუშაობის პროცესში არის საგანგაშო და სერიოზულ საფრთხეს უქმნის მდ. მაშავერას საუკეთესო მდებარეობას, რომელიც არის მდიდარი მაკრო-უხერხემლოებით, პერიფიტონებითა და მდინარეში არსებული თევზის ყველა სახეობით. აქ აქვთ საუკეთესო პირობები თევზებს ტოფობისათვის, გამოსაზრდელად და გამოზამთრებისაც კი.
- მდ. ფოლადაურში ივნისის ბოლოს შესული იყო დიდი რაოდენობით წვრილი ლიფსიტები, ამკარაა მდ. ფოლადაურში კარგი საკვები ბაზაა ლიფსიტების გამოსაზრდელად და ის არ უნდა ჩაიკეტოს.
- მდინარე ფოლადაურის მაშავერაში ჩადინების ადგილის ზემოთ (კარიერთან მისასვლელი ხიდი) არის კარგი მდებარეობა და შესაბამისი პირობები ახალი სახეობის თევზის, ფარგას ლიფსიტების გაშვების, რომლის შემოყვანა დაგეგმილია ახლო მომავალში.

**ლოკაცია: რაჭისუბანი - სლუჟი X-467395; Y-4588104**

- მდინარე მაშავერას ამ ლოკაციებზე პრობლემის გადასაწყვეტად საჭიროა: შპს „მინტეკ საქართველო“-ს ხელმძღვანელობამ მოაწყოს სალექარი ისე, რომ მათ მიერ მოხმარებული წყალი ჩაედინებოდეს სალექარში. მათი ობიექტის მიმდებარედ არის ისეთი ადგილი, სადაც სალექარის მოწყობა შეუძლიათ; არ უნდა ჩაკეტონ მდ. ფოლადაური, თევზებს მუდმივად იქ შესვლის შესაძლებლობა უნდა ჰქონდეთ.
- ქვემოთ სურათზე მოცემულ ლოკაციაზე შეირჩა დრო, როცა შპს „მინტეკ საქართველო“ არ მუშაობდა, წყლის სიმღვრივე იყო ნორმის ფარგლებში, დაჭერილიქნა შემდეგი სახეობის თევზები: ხრამული 5ც. 3 მდედრი, 2 მამრი; წვერა 7 ც. 3 მწარმოებელი 2-3 წლიანი, 4ც. ერთწლიანები, 3 ც. ქაშაპი, ერთწლიანები, მტკვრის ბლიკა 2ც. ერთწლიანები.
- მოხდა მათი ვიზუალური დათვალი-ერება, აწონვა, გაზომვა, მონაცემების ჩაწერა და მათი მდინარეში გაშვება. ჟანგბადის შემცველობა წყალში იყო 10.32 მგ/ლ - ში, t 25.8 °c.
- ადგილობრივი მეთევზეების გამოკითხვით გაირკვა, რომ ამ მიდამოებში იჭერდნენ შემდეგი სახეობის თევზებს: ტაფელას; კარჩხანას; შამაიას; მტკვრის გოჭალას; მურწას; კობრსაც. როგორც მეთევზეები ამბობენ ამ და სხვა სახეობის თევზები მდინარეში ბევრი იყო მდინარის დაბინძურებამდე, იმასაც ამბობენ, რომ ხშირია შემთხვევები მდინარეზე ელექტრო აპარატით უკანონო თევზჭერის. კითხვაზე, იყო თუ არა კობრი წლების უკან მდინარეში იმ რაოდენობით, რომ მეთევზეები მისი ჭერით კმაყოფილები ყოფილიყვნენ, დადებითად უპასუხეს.

**ცხრილი 15.5. ნიმუშების აღებისას გამოყენებული ხელსაწყოები და მასალები**

N	ხელსაწყო/მასალა	აღწერილობა/დანიშნულება
1	ზადე სასროლი	დამზადებულია კაპრონის ძაფით, აქვს ტყვიის სიმძიმეები, წონით 6 კგ. თევზსაჭერი
2	ზადე მხლართავი	ნეილონის ძაფით მოქსოვილი, სიმძიმედ გამოყენებულია თოკი ტყვიით, თევზსაჭერი
3	ჩასაკიდი ზადე	კაპრონის ძაფით ნაქსოვი, გამოიყენება თევზის წყალში დასაყოვნებლად
4	ჩოგან ზადე	შეკერილი ნეილონის ფარდით „ზომა 70“, გამოიყენება ზოო და ფიტო პლანქტონის დასაჭერად
5	რეზინის ჩექმები	სათევზაო მაღალი
6	სახაზავი	პლასმასის, 30 სმ - იანი მზომი
7	სასწორი	სტანდარტული სასწორი
8	ხელთათმანები	სამედიცინო ხელთათმანები
9	სკალპელი, მაკრატილი, დამჭერი	სამედიცინო, თევზის ნიმუშების ასაღებად
10	დანა	ქვიდან ნიმუშების ასაღებად
11	სინჯარები	შუმის, პლასმასის, სხვადასხვა ნიმუშების შესანახად
12	მიკროსკოპი	ელექტრო, სხვადასხვა ნიმუშების ანალიზისათვის
13	პორტატული აპარატი - ოქსიმეტრი	წყალში ჟანგბადის შემცველობის, წყლის რეაქციის (pH) მზომი
14	ჩანთა თერმოსი	ნიმუშების გადატანისას საჭირო ტემპერატურის შესანარჩუნებლად
15	კამერა	Nikon, ადგილმდებარეობისა და ნიმუშების გადასაღებად

**ცხრილი 15.6. მდ. მტკვრის აუზის თევზის სახეობების ნუსხა, რომელიც მდ. მამავერაში უნახავთ (დაუჭერიათ)**





N	სამეცნიერო დასახელებ	გავრცელებული დასახელება	IUCN წითელი ნუსხის	ოჯახი	დაფიქსირ და კვლევის პროცესში	არ დაფიქსირებულა მაგრამ სავარაუდოდ არსებობენ საკვლევ ტერიტორიაზე
1	Rhodeus sericeus	ტაფელა	მინიმალური რისკი	კობრისნაირთა		
2	Rhodeus colchicus	ქართული ტაფელა	მინიმალური რისკი	კობრისნაირთა		✓
3	Barbus lacerta	მტკვრის წვერა	მინიმალური რისკი	კობრისნაირთა	✓	
4	Luciobarbus capito	ჭანარი	მინიმალური რისკი	კობრისნაირთა		

5	Capoeta capoeta	ხრამულა	მინიმალური რისკი	კობრისნაირთა	✓	
6	Capoeta sieboldii	კოლხური ხრამული	მინიმალური რისკი	კობრისნაირთა		
7	Luciobarbus mursa	მურწა	მინიმალური რისკი	კობრისნაირთა	✓	
8	Carassius gibelio	ვერცხლისფერი კარჩხანა	არ არის შეფასებული	კობრისნაირთა		✓
9	Romanogobio persus	მტკვრის გუდჯენი	არ არის შეფასებული	კობრისნაირთა		✓
10	Aspius aspius	ჭერეხი	მინიმალური რისკი	კობრისნაირთა		
11	Chondrostoma cyri	მტკვრის ტობი	მინიმალური რისკი	კობრისნაირთა	✓	
12	Rutilus Rutilus kurensis	მტკვრის ნაფოტა	მინიმალური რისკი	კობრისნაირთა		✓
13	Squalius cephalus	ვეროპული ქაშაპი	მინიმალური რისკი	კობრისნაირთა	✓	
14	Chalcalburnus chalcoides	კასპიური შამაია	მინიმალური რისკი	კობრისნაირთა		✓
15	Oxynoemacheilus brandti	მტკვრის გოჭალა	მინიმალური რისკი	კობრისნაირთა		
16	Rhodeus colchicus	ქართული ტაფელა	მინიმალური რისკი	კობრისნაირთა		✓
17	Aspius aspius taeniatus	კასპიური ჭერეხი	არ არის შეფასებული	კობრისნაირთა	✓	
18	Albunoides bipunctatus	აღმოსავლური მარდულა	მინიმალური რისკი	კობრისნაირთა		✓
19	Alburnus filippi	მტკვრის ბლიკა	არ არის შეფასებული	კობრისნაირთა	✓	

**ცხრილი 15.7. 2019 წლის ივნისში მდ. მამავერზე კვლევის შედეგად დაფიქსირებული თევზის სახეობები**

N	სამეცნიერო დასახელება	ქართული გავრცელებული დასახელება	ნიმუშად აღებული თევზები	საქართველოში გავრცელებადობა მდინარე, ტბა, წყალსაცავი
---	-----------------------	---------------------------------	-------------------------	--



1	Chondrostoma curi	მტკვრის ტობი		<p>მდ. მტკვარი, ლიახვი, ხრამი, იორი, ქსანი, არაფვი. წყალსაცავი: თბილისი</p>
2	Barbus lacerta	მტკვრის წვერა		<p>მდ. მტკვარი და მისი შენაკადები. ტბები: ჯანდარა; ფარავანი. წყასა - ცავი: ხრემი; თბილისი</p>
3	Alburnus filippi	მტკვრის ბლიკა		<p>მდ. მტკვარი და მისი შენაკადები. ტბა - ჯანდარა. წყალსაცავები: თბილისური; სიონი.</p>
4	Luciobarbus mursa	მურწა		<p>მდ. მტკვარი და მისი შენაკადები, იორი.</p>

5	Capoeta capoeta	ხრამული		<p>მდ. მტკვარი; ლიახვი; ქსანი; არაგვი; ხრამი და მისი შენაკადები, მაშვერა, დებედა ალაზანი და მისი შენაკადები</p>
6	Aspius aspius	ჭერეხი		<p>მდ. მტკვარი, რიონი, ენგური</p>
7	Spualius cephalus	ქაშაპი		<p>მდ. მტკვრის, რიონის, ენგურის, ალაზნის აუზებში ასევე წყალსაცავებსა და ტბებში</p>

№	სახეობათა დასახელება	თევზის ზომა (სმ)	თევზის წონა (გრ)
1	მტკვრის ტობი	17	80
2	მტკვრის წვერა	18	67
3	მტკვრის ბლიკა	8	27
4	მურწა	17	75
5	ხრამული	22	154
6	ჭერეხი	11	32
7	ქაშაპი	16	83

**14.6.13 2019 მდინარე მაშვერას წყლის ხარისხი**

2019 წლის ივნისის კვლევის ფარგლებში შეგროვებული ნიმუშების ლაბორატორიული ანალიზის შედეგების მიხედვით მდინარის წყალი შეესატყვისება ევროკავშირის მიერ დადგენილ წყლის ხარისხის სტანდარტებს, გასინჯული პარამეტრებისათვის, რაც მიუთითებს დაბინძურების დაბალ

ხარისხზე, რომელიც შეიძლება მიეწეროს შპს „RMG Gold“-ის ის მიერ წყლის მართვის გაუმჯობესებულ სტანდარტებს და წყლის ხარისხზე შესაბამის მონიტორინგს. ლაბორატორიული ანალიზი გვიჩვენებს შედეგებს მძიმე მეტალებისათვის, იმ ნიმუშების ფარგლებში, რომელიც 2019 წლის ივნისის კვლევის ფარგლებში იქნა შეგროვებული. ყველა შეგროვებული ნიმუშიდან ევროკავშირის სასმელი წყლის სტანდარტების გადაჭარბება დაფიქსირდა - რკინისათვის ნიმუშების აღების ადგილებში №1 და №2. ხოლო ელ. გამტარობისათვის - ეს გადაჭარბება სახეზეა ნიმუშების აღების ადგილში № 3.

საერთო მდგომარეობა 2018 აგვისტოს კვლევის მონაცემებთან შედარებით შეცვლილია, საგრძნობლად გაუმჯობესებულია წყლის ხარისხი. ისეთ ლოკაციებზე, როგორცაა კაზრეთულას ჩადინების წერტილიდან რაჭისუბნის შლუჟამდე, მძაფრი სუნი, რომელიც იგრძნობოდა დანალექის ამღვრევის შემთხვევაში, გამქრალია.

დანამდვილებით შეიძლება ითქვას, რომ მდინარე მაშავერას რეაბილიტაციის პროცესი სწორად დაგეგმილი აქტივობებით მიმდინარეობს. თუმცა, იქტიოფაუნის სრული რეაბილიტაციისათვის შპს „RMG Gold“-ის გარდა აუცილებელია მონიტორინგი გაეწიოს იმ ორ კომპანიას, რომლებიც ახორციელებენ ბალასტის ამოღებას და ქვალორლის გამორეცხვას მდინარის კალაპოტში.



## 15 სოციალური გარემოს აღწერა

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის შემადგენლობაში შედის ქ. ბოლნისი და 14 ტერიტორიული ორგანო: კაზრეთი, თამარისი, ნახიდური, ტალავერი, მამხუტი, რაჭისუბანი, რატევანი, ქვემო ბოლნისი, ბოლნისი, აკაურთა, დარბაზი, ტანძია, ქვეში და დისველი. ბოლნისის მუნიციპალიტეტის მოსახლეობის რაოდენობა 2020 წლის 1 იანვრის მდგომარეობით შეადგენს 55 600 კაცს. მუნიციპალიტეტში 49 დასახლებული პუნქტია, მათ შორის 1 ქალაქია. ქალაქის მოსახლეობა შეადგენს 12 700 ადამიანს. ბოლნისის მუნიციპალიტეტის მოსახლეობის 39,944 (47.45%) მამაკაცია, ხოლო 44,233 (52.55%) - ქალი.

ბოლნისის მუნიციპალიტეტი სხვადასხვა ეთნოსის წარმომადგენლებით არის დასახლებული. აქ ცხოვრობს ქართველი, სომეხი, აზერბაიჯანელი, რუსი და სხვა ეროვნების წარმომადგენლები. ბოლნისის მოსახლეობის ეროვნული შემადგენლობის უმრავლესობას აზერბაიჯანელები შეადგენენ - 63.38 %, 30.91 % – ქართველები, 5.02 % – სომხები.

მუნიციპალიტეტის მოსახლეობა ასაკის მიხედვით შემდეგნაირად არის გადანაწილებული: 0-5 წწ. – 6.32%; 6-18 წწ - 12.10%; 19-65 წწ - 69,32%; 65 წლის ზემოთ - 12.27%. სარწმუნოების მიხედვით ბოლნისის მუნიციპალიტეტის მოსახლეობის უდიდესი ნაწილი მაჰმადიანია, შემდეგ მოდის მართლმადიდებელი ქრისტიანები, ხოლო დანარჩენი მოსახლეობა ძირითადად არის სომხურ-გრიგორიანელი.

წამყვანი დარგია სოფლის მეურნეობა: მევენახეობა, მებოსტნეობა, მეცხოველეობა. მნიშვნელოვანი საწარმოებია მადნეულის სამთო-გამამდიდრებელი კომბინატი, ღვინის ქარხანა. მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე გადის თბილისი-ერევნის მაგისტრალი. მთავარი წიაღისეული სიმდიდრეა ბარიტი, ტუფი, მადნეულის პოლიმეტალების საბადო.

მუნიციპალიტეტის ეკონომიკური განვითარების გეგმის პრიორიტეტებია: სოფლის მეურნეობა, სოფლის მეურნეობის გადამამუშავებელი მრეწველობა, ასევე ქვის მოპოვება-დამუშავების გაფართოება და ტურიზმის განვითარება.

### 15.1 ბუნებრივი რესურსები

#### 15.1.1 მიწის რესურსი

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე ძირითადად გავრცელებულია რუხი-ყავისფერი ნიადაგები, მთა-ტყე-მდელოს ნიადაგები, რაც ხელსაყრელია მემინდვრეობის განვითარებისთვის. ნიადაგის მთავარი პრობლემა მისი გამოფიტვა და სხვადასხვა ნივთიერებებით დაბინძურებაა. ერთი მხრივ, ამის მიზეზია ორგანული და არაორგანული სასუქების შეუსაბამო გამოყენება, მინდორსაცავი და ქარსაცავი ზოლების მოშლა და სარწყავი სისტემების გაუმართაობა, ხოლო მეორე მხრივ, ქარისმიერი და წყლისმიერი ეროზიები.

#### 15.1.2 წყლის რესურსი

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორია შიდა წყლებით მდიდარია. ჩრდილოეთში თეთრი წყაროს მუნიციპალიტეტის საზღვართან დიდ მანძილზე მიედინება მდინარე ხრამი, რომელიც წარმოადგენს მტკვრის მარჯვენა შენაკადს. ხრამის ხეობა ბოლნისის მუნიციპალიტეტს განეკუთვნება.

თეთრი წყაროს მუნიციპალიტეტისაგან. მდინარე ხრამი საზრდოობს თოვლის, წვიმის და მიწისქვეშა წყლით. რაიონის ფარგლებში ხრამის შენაკადებიდან მნიშვნელოვანია მდინარე საღზაღანისწყალი (უერთდება მარჯვნიდან).



მუნიციპალიტეტის უმნიშვნელოვანესი მდინარეა მაშავერა, რომელიც აქ დმანისის მუნიციპალიტეტიდან შემოედინება. მაშავერა მუნიციპალიტეტის ფარგლებში მიედინება სოფელ ბალიჭიდან დაახლოებით სოფელ ქვემო ქოშაქილისამდე. მაშავერა იკვებება თოვლის, წვიმის და მიწისქვეშა წყლით. იგი ხრამის მარჯვენა შენაკადია. მაშავერას ხეობა ამოვსებულია თიხნარებითა და რიყნარებით, ამიტომაც მას ბრტყელი და დატერასებული ფსკერი ახასიათებს. მაშავერას ხეობაში ტერასები კარგადაა გამოხატული ბოლნისთან, სადაც ხეობის ბრტყელი ფსკერის სიგანე 2-3 კმ აღწევს. მაშავერას ხეობაში ჩამოწოლილია ასევე ლავური ღვარები. მუნიციპალიტეტის ფარგლებში მაშავერას მთავარი შენაკადებია: ბოლნისისწყალი და ტალავრისწყალი.

ბოლნისისწყალი (სიგრძე 42 კმ) ზღვის დონიდან 1670 მ-ზე იწყება და მის სათავედ ლოქის ქედი გვევლინება. ბოლნისისწყლის ხეობა მის შუა და ზემო ნაწილში ტყიანია, ამასთანავე იგი შედარებით ფართოცაა. საზრდოობს თოვლის, წვიმის და მიწისქვეშა წყლით. საშუალო წლიური ხარჯი 1,52 მ<sup>3</sup>/წმ.

ბოლნისისწყლის მთავარი შენაკადებია: ლოქისწყალი (მარცხ.) და ახქერფისწყალი (მარჯვ.). მდინარე ტალავრისწყალი (სიგრძე 21,7 კმ) იწყება ზღვის დონიდან 1323 მ-ზე; ტალავრისწყალი მაშავერას მარჯვნიდან უერთდება სოფელ იმირასანის ახლოს. საზრდოობს თოვლის, წვიმის და მიწისქვეშა წყლით. ზაფხულის პერიოდში იგი ხშირად შრება ხოლმე. მდინარის შუა და ზემო წელში ხეობა ტყიანია. სოფელ ფახრლოდან ტალავრისწყალი ვაკეზე გამოდის და რამდენადმე ფართო კალაპოტით ხასიათდება. მუნიციპალიტეტის ფარგლებში მაშავერა იერთებს ასევე მდინარეებს მამუთლისხევს და ბალიჭისწყალს.

ბოლნისის მუნიციპალიტეტში არის ასევე სამკურნალო სუფრის მინერალური წყარო „ბოლნისი“. მუნიციპალიტეტში არის რამდენიმე ბუნებრივი და ხელოვნური ტბაც.

### **15.1.3 ტყის რესურსი**

მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე ტყეს მთლიანი ფართობის 50% უკავია (43 000 ჰა) და ზღვის დონიდან 750-900 მ-ზეა გავრცელებული. ტყის საფარი წარმოდგენილია ფართოფოთლოვანი მცენარეებით და, ძირითადად, რეკრეაციული დანიშნულება აქვს, გამოიყენება, აგრეთვე, მოსახლეობისათვის შემის დასამზადებლად. სასოფლო-სამეურნეო მიზნით ტყითსარგებლობა გულისხმობს ტყის ფონდის გამოყენებას მხოლოდ სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის მისაღებად, სათიბად, საძოვრად, საფუტკრისა და საქონლის დროებითი სადგომების მოსაწყობად, ტყის ფონდში არსებული ბაღებითა და ვენახებით სარგებლობას. აღნიშნული საქმიანობის განხორციელება დაშვებულია მხოლოდ იმ ფორმებითა და მეთოდებით, რომლებიც არ აზიანებს აღმონაცენ-მოზარდს, არ იწვევს მერქნიანი მცენარეების დაზიანებასა და ეროზიულ მოვლენებს. სასოფლო-სამეურნეო მიზნით გაცემულ ტყის ფონდის ტერიტორიაზე შესაძლებელია მხოლოდ დროებითი ნაგებობის მოწყობა (საქართველოს მთავრობის დადგენილება ტყითსარგებლობის წესის დამტკიცების შესახებ). ტყითსარგებლობის წესის მიხედვით, ტყის ფონდის სარგებლობის უფლების მოპოვების მიზნით ტარდება აუქციონი.

### **15.1.4 მინერალურ-ნედლეულის რესურსები და მათი როლი ქვეყნის ეკონომიკაში**

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორია მდიდარია მაღალი ხარისხის მინერალებით, როგორცაა ბაზალტი და ტუფი. ამ მინერალებზე დიდი მოთხოვნაა როგორც შიდა, ასევე გარე ბაზარზე. ექსპერტთა აზრით, მათი მარაგები ადგილობრივ საბადოებზე საკმაოდ დიდია. მრავალფეროვანი წიაღისეულისბაზაზე მოქმედია სამთო ინდუსტრია. აწარმოებენ ფერად და შავ ლითონებს, ფეროშენადნობებს და ინდუსტრიულ მინერალებს. რეგიონში გვხვდება 200-ზე მეტი ფერადი, შავი და ძვირფასი ლითონების, ქიმიური და კერამიკული ნედლეულის,

ჰიდრომინერალებისა და საწვავი რესურსების საბადო, რომელთა დიდი ნაწილი ჯერ კიდევ აუთვისებელია.

მადნეულის კომპლექსში სამთო მოპოვებითი კომპანია სს „RMG Copper“-ის სპილენძ-ბარიტის ნახევარლითონების საბადოზე მუშაობენ სპილენძის, ბარიტის და რიგი თანმხლები მინერალების მოსაპოვებლად. სწორედ ოქროს, სპილენძის და ბარიტის მოპოვებაზე დაწესებული მოსაკრებელი წარმოადგენს მუნიციპალიტეტის ბიუჯეტის შემოსავლის ძირითად წყაროს.

სასარგებლო წიაღისეული ამოწურვადი და არაგანახლებადი ბუნებრივი რესურსია, რომლის მოპოვებას და გადამუშავებას ახდენს მინერალურ-სამთო-სამრეწველო დარგი. ბუნებრივი რესურსების მოპოვებას და წარმოების ყველა პროცესის განხორციელების ერთ-ერთი ფაქტორია შრომასა და კაპიტალთან ამ რესურსების შეერთების გზით, ეკონომიკის და უპირველესად საწარმოო ძალების განვითარება.

ქვემო ქართლის მხარის ბუნებრივი რესურსებისა და ბუნებათსარგებლობის მონაცემთა მიხედვით ქვემო ქართლის მხარეს დიდი პოტენციალი გააჩნია მრავალფეროვანი წიარისეულის ბაზაზე მოქმედი სამთო ინდუსტრიის განვითარებისა ქვეყნის მთავრობის მხარდაჭერით.

## 15.2 სოფლის მეურნეობა

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის სოფლის მეურნეობის განვითარების სამსახურის მიერ მოწოდებული მონაცემების მუნიციპალიტეტში სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების მთლიანი ფართობი შეადგენს 28,795.8 ჰა. აქედან პრივატიზებულია 8,067.4 ჰა 2014 წლის მდგომარეობით. მუნიციპალიტეტში სასოფლო-სამეურნეო კულტურებიდან გავრცელებულია – ხორბალი, ქერი, სიმინდი, ლობიო, მზესუმზირა, კარტოფილი, ბოსტნეული, ვაშლი, მსხალი, კომში, ქლიავი, ბალი, ალუბალი, ატამი, კაკალი, ვაზი. მუნიციპალიტეტში კარგად არის განვითარებული მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის მოშენება, მეღორეობა, მეცხვარეობა, მეფუტკრეობა და მეფრინველეობა.

მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე არსებული სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწები პრაქტიკულად სრულად არის ათვისებული. აღსანიშნავია, რომ მიწების მოსავლიანობა წინა წლებთან შედარებით შემცირებულია, რაც გამოწვეულია აგრონომიული კალენდრის დარღვევით, საირიგაციო და სადრენაჟო სისტემების ნაწილის მწყობრიდან გამოსვლით და თესლბრუნვის მორიგეობის დაუცველობით. მუნიციპალიტეტის პირუტყვის სულადობის გარკვეული ნაწილის გამოსაკვებად ზაფხულში დმანისის მუნიციპალიტეტის საზაფხულო სამოვრები გამოყენებული. ბოლნისის მუნიციპალიტეტის საზღვრებში არსებული საზაფხულო სამოვრები მინიმალურადაც ვერ აკმაყოფილებს ადგილზე დარჩენილ პირუტყვს. სამოვრების დატვირთვის კოეფიციენტი საკმაოდ მაღალია - 0,2 ჰა ერთ სულზე, ნაცვლად ნორმით გათვალისწინებული 1,5 - 2 ჰექტარისა, ანუ დატვირთვის ნორმა თითქმის 10-ჯერ არის გაზრდილი, რაც იწვევს სამოვრების გადატვირთვას. გადამოვების ხარისხი იმდენად მაღალია, რომ აგვისტოს თვეში ცალკეულ ფართობებზე ფაქტიურად ბალახის საფარი აღარ არსებობს.

მუნიციპალიტეტში ნიადაგის დაცვითი ღონისძიებები არ ხორციელდება. არ ხდება სამოვრების გაუმჯობესება (სასუქების შეტანა, ბალახების შეთესვა, კულტურული სამოვრების მოწყობა, სარეველა ბალახების საწინააღმდეგო ღონისძიებების გატარება, ინერტული მასალებისაგან გაწმენდა და სხვა.) უგულვებელყოფილია სამოვრების ნაკვეთმორიგეობის პრაქტიკა. ახლა იგი მთლიანად მწყემსებზეა მინდობილი. სამოვრების ნაკვეთმორიგეობის რეჟიმის დარღვევით სამოვრები ხანგრძლივ დატვირთვას ვერ უძლებს და მალე გამოდის მწყობრიდან, რაც თავისთავად უარყოფით გავლენას ახდენს ნიადაგის სტრუქტურაზე – იწვევს მის დეგრადაციას.

### 15.3 მრეწველობის განვითარება

მრეწველობის დარგებიდან, რეგიონში განსაკუთრებულ ყურადღებას იმსახურებს მძიმე და მომპოვებელი მრეწველობის დარგები, კერძოდ: ქ. რუსთავში რუსთავის მეტალურგიული ქარხნის გარდა, ფუნქციონირებს რამდენიმე მსხვილი საწარმო, რომელთა პროდუქციაზე დიდი მოთხოვნილებაა, როგორც ქვეყნის შიგნით, ისე მეზობელ სახელმწიფოებში. კარგად არის განვითარებული და გაფართოების პერსპექტივა აქვს აგრეთვე „რუსთავის აზოტს“, რომელიც მინერალურ სასუქებს აწარმოებს და ერთ-ერთი მსხვილი დამსაქმებელია ქვემო ქართლში. შესაძლებელია მისი ტექნიკური გადაიარაღება და ახალი წარმოებების ამოქმედება, მათ შორის კაპროლაქტამის ნედლეულისა და კარბამიდის სასუქების მწარმოებელი ქარხნების ამუშავება.

ქვემო ქართლის მხარეს შეუძლია წამყვანი ადგილი დაიკავოს საქართველოს სამთომადნო მრეწველობაში. რეგიონში ამჟამად ცნობილია ფერადი, შავი და კეთილშობილი ლითონების, ქიმიური და კერამიკული ნედლეულის, სამშენებლო და მოსაპირკეთებელი მასალების, ჰიდრომინერალური და საწვავი რესურსების 200-ზე მეტი საბადო და მადანგამოვლინება, რომელთაგან 75 შესწავლილია.

რეგიონში ამჟამად სამთამადნო მრეწველობა ძირითადად ორიენტირებულია ფერადი და კეთილშობილი ლითონებისა და სამშენებლო მასალების მოპოვებაზე, რაც განპირობებულია აღნიშნული სახეობის სასარგებლო წიაღისეულის შესწავლის შედარებით მაღალი დონით და პროდუქციაზე საბაზრო მოთხოვნილების არსებობით.

ბოლნისის მუნიციპალიტეტში მდებარე სამთო-გამამდიდრებელ კომპანიებში დღეისათვის მადნების დამუშავება კონცენტრატების დონეს გაცდა და უშუალოდ სასარგებლო კომპონენტების მიღება ხორციელდება (სპილენძი, ტყვია, თუთია, ბარიტი, ოქრო, ვერცხლი, კადმიუმი, გოგირდი, სელენი, ტელური, ინდიუმი, გერმანიუმი, თალიუმი, გალიუმი, მეორადი კვარციტები, რიოლითები, მეტასომიტური ქანები, სანაკეთო ქვები). გარდა აღნიშნულისა, ქვემო ქართლის რეგიონს აქვს მთელი რიგი სარეზერვო ობიექტები სპილენძისა და პოლიმეტალური საბადოებით, რომელთა სრულფასოვანი შესწავლა შემდგომ ძალისხმევას საჭიროებს.

სამთო-გამამდიდრებელი კომბინატში, დღეისათვის მადნების დამუშავება კონცენტრატების დონეზე ხდება, ტექნოლოგიური ციკლის დამთავრების, ე.ი. მისგან სასარგებლო კომპონენტების (სპილენძი, ტყვია, თუთია, ბარიტი, ოქრო, ვერცხლი, კადმიუმი, გოგირდი, სელენი, ტელური, ინდიუმი, გერმანიუმი, თალიუმი, გალიუმი, მეორადი კვარციტები, რიოლითები, მეტასომიტური ქანები, სანაკეთი ქვები) მიღების გარეშე. სასურველი იქნებოდა ადგილზე გამდიდრების სრული ციკლის ჩატარება. ვფიქრობთ, ამ საქმეში უმნიშვნელოვანესი როლი შეიძლება შეასრულოს რუსთავის მეტალურგიულმა ქარხანამაც, რომლის საწარმოო სიმძლავრეების ნაწილი შეიძლება რეორგანიზებული იქნეს ფერადი, კეთილშობილი და იშვიათი ლითონების მიღებაზე.

ზემოთ აღნიშნულის გარდა, ქვემო ქართლის მხარეში გვაქვს მთელი რიგი სარეზერვო ობიექტები სპილენძისა და პოლიმეტალური საბადოებით, რომელთა შესწავლა გარკვეულ დონემდე მიყვანილი, მაგალითად ქვაისის საბადო, რომლის კონცენტრატი 1992 წლამდე იგზავნებოდა გადასამუშავებლად ქ. ვლადიკავკაზის ქარხანა “ელექტროცინკში”.

აღსანიშნავია, რომ ქვემო ქართლის ეკონომიკის განვითარებაში მნიშვნელოვანი როლი შეიძლება შეასრულოს სამშენებლო კერამიკის (დარბაზისა და ფიტარეთის კაოლინის საბადოები), მინის ტარის (ადულარიანი მეტასომიტები) და საფაიფურე (ბექთაქარის კვარციტები) ნედლეულის ათვისებამ და რეგიონში კერამიკული და მინის ტარის წარმოების განვითარებამ.

მაღალი ეკონომიკური ეფექტი შეუძლია მოგვცეს ლითოგრაფიული ქვის საბადოების (ალგეთი, გომარეთი, ახკალაფა) ათვისებამ. ალგეთის ლითოგრაფიული ქვის მომხმარებლები არიან ყოფილი სსრკ-ს სხვადასხვა დანიშნულების საწარმოო ორგანიზაციები. ლითოგრაფიული ქვა გამოიყენება ზემაღალი წნევის ტექნიკაში, ზემტვიცე ნივთიერებათა სინთეზში, ზემაღალი წნევის კონტეინერების წარმოებაში, პოლიგრაფიაში და სხვა დანიშნულებით. აღსანიშნავია, რომ გომარეთისა და ახკალაფას საბადოების პოტენციური დღეისათვის დასადგენია, ხოლო ალგეთის საბადო ერთ-ერთი უდიდესია კავკასიაში.

ქვემო ქართლის კვარციანი პორფირიტების (სამშვილდეს, კლდეისის წყლის და ირიგას საბადოები) ფიზიკურ ტექნიკური თვისებები საშვალებას იძლევა მასზე 30% ცეცხლგამძლე თიხის დამატებით დამზადებული იქნეს მჟავაგამძლე მასალა. მჟავაგამძლე მასალის ძირითადი მომხმარებელი იყო რუსეთისა და სხვა ყოფილი სსრკ-ს რესპუბლიკების მრეწველობა, რომლებიც ამჟამად განიცდიდნენ ამ მასალის დეფიციტს.

ორგანული სასუქებისა და მეცხოველოებისათვის საკვების დეფიციტის დაძლევის მიზნით, შეიძლება წარმატებით იქნეს გამოყენებული რეგიონის ტორფის საბადოები (ასეთი 10-ზე მეტია). საჭიროა მხოლოდ მცირე მოცულობის გეოლოგიური, ლაბორატორიული და სამრეწველო შეფასებითი სამუშაოების ჩატარება.

ნედლეულის მნიშვნელოვან სახეობად მიგვაჩნია რეგიონის თიხა-თაბაშირის (გაჯის) საბადოები. გაჯის საწარმოების არსებული სიმძლავრეების სრული დატვირთვის შემთხვევაში, იგი რეგიონის შემოსავალის ზრდის წყარო იქნება.

ქვემო ქართლის მხარისათვის სტრატეგიული მნიშვნელობის რესურსია რეგიონში არსებული სამშენებლო და მოსაპირკეთებელი ქვები. მათი მარაგი საკმარისად დიდია აქ არის რესურსის ისეთი უიშვიათესი სახეობები, როგორცაა ბოლნისის ტუფი ე.წ. “მზიური ტუფი” და სადახლოს მარმალროსებრი კირქვა, აღნიშნულმა მასალებმა შეიძლება უდიდესი როლი შეასრულოს რეგიონის ეკონომიკურ განვითარებაში.

ქვემო ქართლის მხარე მდიდარია რეგიონის მსუბუქი შემვსები ქანებით (დმანისისა და წალკის რაიონების ვულკანური წილის საბადოები), ყორე-ღორღისა და ხრემ-ქვიშის მასალით, რომლებიც არამარტო დააკმაყოფილებენ რეგიონის მოთხოვნებს, არამედ შეიძლება გატანილ იქნეს მის ფარგლებს გარეთაც.

პერსპექტიულ დარგად მარნეულში და ბოლნისის რაიონში სათანადო ინვესტიციის არსებობის პირობებში მიგვაჩნია აგრეთვე მინი ცემენტის ქარხნის ფუნქციონირება, რადგან ამ პროდუქციის გამოშვებისათვის საჭირო კომპონენტები რაიონში არსებობს.

მრეწველობის შემდგომი ზრდა დამოკიდებულია არსებული სამრეწველო პოტენციალისა და მატერიალური აქტივების სრულ და ეფექტიან გამოყენებაზე. სამრეწველო აქტივებს შორის, უპირველეს ყოვლისა, იგულისხმება ისეთი მსხვილი ობიექტები, როგორცაა რუსთავის მეტალურგიული ქარხანა, აზოტის ქიმიური კომბინატი, ვაგონმშენებელი საწარმო, ცემენტის წარმოება და ლითონკონსტრუქციების საწარმო რუსთავში, თბოელექტროსადგური გარდაბანში, მადნეულის ოქროს საბადოები კაზრეთთან ბოლნისში.

სამომავლოდ, რეგიონის ბიზნესექტორის განვითარებას მნიშვნელოვნად შეუწყობს ხელს თბილისი-რუსთავის ავტობანის მშენებლობა.



## 15.4 ტურიზმი

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე განვითარებულია კულტურულ-შემეცნებითი ტურიზმი. მუნიციპალიტეტის მდიდარი ისტორიული წარსულიდან გამომდინარე მრავალი ადგილობრივი და უცხოელი ტურისტი ყოველწლიურად სტუმრობს მუნიციპალიტეტს არსებული ისტორიული ძეგლების დასათვალიერებლად.

ქვემო ქართლის რეგიონი და მათ შორის ბოლნისიც დიდ როლს ასრულებდა საქართველოს ისტორიაში, რაც დასტურდება მატერიალური და წერილობითი წყაროებით, კულტურის ძეგლებით. ამის დასტურია ის ფაქტი, რომ მის ტერიტორიაზე აღრიცხულია 200-ზე მეტი ძეგლი. მათგან რამდენიმე მსოფლიო საგანძურშია შეტანილი (ბოლნისის სიონი, წულრუღაშენი).

ქვემო ქართლის ბუნებრივ-გეოგრაფიული პირობები, აგრეთვე ბუნებრივი, კულტურული და ისტორიული ძეგლები ქმნის რეგიონში ტურიზმის განვითარების შესაძლებლობას. ტურიზმის პერსპექტიული მიმართულებებია: ცხენოსნობა, სამონადირეო ტურიზმი, ეკოტურიზმი, შემეცნებითი ტურიზმი, ოჯახური ტურიზმი, ეთნოგრაფიული ტურიზმი, აგროტურიზმი, სამკურნალო-სარეაბილიტაციო ტურიზმი და სხვ. ქვემო ქართლში ტურისტებს შეუძლიათ იხილონ დასახლებები, რომლებიც ჩვენ წელთაღრიცხვამდე პირველი ათასწლეულით თარიღდება. დიდ არქეოლოგიურ აღმოჩენადაა მიჩნეული წინაისტორიული დასახლების და ადამიანის ნაშთების პოვნა დმანისში. ექსპერტთა დასკვნებით, დმანისში ომინიდი 1,8 მილიონი წლის წინ ცხოვრობდა. შესაბამისად, დმანისი ევროპისა და აზიის ყველაზე ადრეულ დასახლებად შეიძლება იქნეს მიჩნეული. მთლიანობაში, ქვემო ქართლში 650-ზე მეტი სტორიული ძეგლია, რომელთაგან 300 სხვადასხვა ტურისტულ მარშრუტშია შესული.

თავად ქ. ბოლნისის ისტორია მნიშვნელოვანია იმიტაც რომ აქ რამდენიმე ათეული წელი გერმანელი კოლონისტები ცხოვრობდნენ. ქვემო ქართლის მხარეში ისტორიული ბოლნისის ტერიტორიაზე გერმანული დასახლება სახელწოდებით კატერინენფელდი 1818 წლიდან შეიქმნა. რუსეთის იმპერიის მთავრობის „შემწეობით“ 1816-18 წლებში ვიურტემბერგის მხარის გერმანელები, იგივე „შვაბები“ სამხრეთ საქართველოში გადასახლდნენ. დაახლოებით 500-მა ოჯახმა 1818 წელს თბილისთან ახლოს 8 კოლონია დაარსა, მათგან უდიდესი დასახლება იყო კატერინენფელდი, რომელშიც 95 ოჯახი ცხოვრობდა. სახელწოდება ვიურტემბერგის დედოფალი ეკატერინეს საპატივცემულოდ შეირჩა, რომელიც რუსეთის მეფის ალექსანდრე I-ის და იყო. ქალაქის ტიპის დაბამ 1818 წლიდან მოყოლებული სახელი რამდენჯერმე შეიცვალა. 1818 წლიდან 1921 წლამდე-კატერინენფელდი, 1921 წლიდან 1943 წლამდე ლუქსემბურგი, ხოლო 1943 წლამდე ლუქსემბურგი, ხოლო 1943 წლიდან ძველი სახელი აღუდგინეს და კვლავ ისტორიული სახელწოდება- ბოლნისი უწოდეს. 1941 წელს ოპერაცია „ბარბაროსას“ პერიოდში სტალინმა ყველა კავკასიელი გერმანელი, რომელიც ადგილობრივზე არ იყო დაქორწინებული ყაზახეთში ან ციმბირში გადაასახლა. მას შემდეგ შვიდი ათეული წელი გავიდა, თუმცა გერმანელთა ნაკვალები ბოლნისში დღესაცაა შემორჩენილი.

ბოლო წლების ინფორმაციით მუნიციპალიტეტში არსებული სამი მუზეუმი წლის განმავლობაში 3000-მდე ტურისტს მასპინძლობს. განსაკუთრებით ბევრი ვიზიტორი ჰყავს ბოლნისის სიონის და წულრუღაშენის ეკლესიებს.

## 15.5 დასაქმება

ბოლნისის მუნიციპალიტეტში 15 წელს ზემოთ ეკონომიკურად აქტიური მოსახლეობის 49% დასაქმებულია. მათ შორის 39.3% მუშაობს საკუთარ მიწაზე, 1.7%-ს აქვს საკუთარი ბიზნესი, 23.7%

მუშაობს ანაზღაურებით, 35.3% – სხვადასხვა დარგებში. მუნიციპალიტეტში უმუშევრობის დონე 21.7 %-ია. 2,803 ადამიანი იღებს საარსებო შემწეობას სახელმწიფო პროგრამის ფარგლებში.

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე, კერძოდ დაბა კაზრეთში ფუნქციონირებს სპილენძის კონცენტრატების მწარმოებელი კომპანია სს „RMG COPPER“. კომპანიის მიერ გამოშვებული პროდუქცია მსოფლიო ბაზარზე მაღალი კონკურენტუნარიანობით გამოირჩევა, შესაბამისად სს „RMG COPPER“ საქართველოს ლიდერ ექსპორტიორთა შორის ადგილს ღირსეულად ინარჩუნებს. დ. კაზრეთში ფუნქციონირებს ასევე შ.პ.ს. „RMG Gold“, რომელიც ერთადერთი ოქროს მწარმოებელი კომპანიაა საქართველოში. კომპანიაში სულ დასაქმებულია სულ 3000-ზე მეტი ადამიანი, რომელთა უმეტესობა ადგილობრივი მაცხოვრებელია.

## 15.6 ინფრასტრუქტურა

### 15.6.1 საგზაო ინფრასტრუქტურა

მუნიციპალიტეტის ცენტრალური და შიდა საუბნო გზების სიგრძე 287,1 კმ-ია, აქედან 140.8 კმ – ცენტრალური და 146.3 კმ შიდა საუბნო გზაა. საერთაშორისო მნიშვნელობის თბილისი-კაზრეთი-გუგუთის მაგისტრალის 38 კმ-იანი მონაკვეთი ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე გადის. ადგილობრივი თვითმმართველობის 2012 წლის მოანაცემებით, შიდა საუბნო და ცენტრალური გზებიდან 70.7 კმ მოასფალტებულია. სოფლების მისასვლელი გზები, ძირითადად გრუნტისაა თუმცა, 58.6 კმ ძველი ასფალტით არის დაფარული. მუნიციპალიტეტის შიდა გზების ინფრასტრუქტურა საჭიროებს რეაბილიტაციას. განსაკუთრებით ცუდი მდგომარეობაა სოფლებში: ბექთაქარი, სენები, ძემვნარიანი, ფოცხვერიანი, გეტა, აკაურთა, დარბაზი, წიფორი, ხახალაჯვარი, ჭრეში, მამხუთი, ქვ. არქევანი, ზემო არქევანი, ხატავეთი, ვანათი და სამტრედო.

### 15.6.2 სასმელი წყლის ინფრასტრუქტურა

მუნიციპალიტეტის მოსახლეობის თითქმის ნახევარი სასმელი წყლით მარაგდება დმანისის რაიონის საყაფლანოს წყაროებიდან, საიდანაც 630 მმ-იანი მილებით წყალი ჩაედინება ქ.ბოლნისისა და დაბა კაზრეთის წყალმომარაგების რეზერვუარებში. საყაფლანოდან ქ. ბოლნისამდე არსებულ მილს უკავშირდება მუნიციპალიტეტის 17 სოფლის ქსელური და საუბნო წყალმომარაგების სისტემები. სატუმბი სადგურებით წყალი მიეწოდება 18 სოფლის 32 ათას მაცხოვრებელს, ხოლო ხუთი სოფლის 6 ათასი მოსახლე წყლით მარაგდება (დღე-ღამეში 500 მ3) შემკრები რეზერვუარებიდან თვითდინებით.

მუნიციპალიტეტის მოსახლეობის წყალმომარაგების სისტემების საერთო სიგრძე 150კმ-ია და მოსახლეობას სასმელი წყალი გრაფიკით სრულად მიეწოდება: ქ. ბოლნისში – 100%-ს და სოფლებში ქსელური და საუბნო კვებით – 95%-ს. სასმელი წყლით უზრუნველყოფილია ქალაქი ბოლნისი და ყველა სოფელი, გარდა შემდეგი სოფლებისა: სენები, ხიდისყური, ვარეთი, სავანეთი, პატარა დარბაზი, სადაც მოსახლეობა სასმელ წყალს სოფლებში არსებული წყაროებიდან და ჭებიდან იღებს. სასმელი წყლით უზრუნველყოფილ ოჯახებს წყალი მიეწოდებათ ცენტრალური გაყვანილობით ბუნებრივ წყაროებთან არსებული შემკრები რეზერვუარებიდან.

ქალაქ ბოლნისის მოსახლეობის 52%, დაბა კაზრეთის 70% და ტანძის 60% უზრუნველყოფილია საკანალიზაციო სისტემით. ქსელის საერთო სიგრძე 24 კმ-ია. 2010 წლიდან ბოლნისში ფუნქციონირებს საკანალიზაციო გამწმენდი ბიოტერმინალი, რომელიც გათვლილია 6 000 მოსახლეზე.

### **15.6.3 ელექტროენერჯით მომარაგება**

ბოლნისის მუნიციპალიტეტი მთლიანად არის ელექტრიფიცირებული და ელექტროენერჯია ყველა დასახლებულ პუნქტს მიეწოდება თუმცა, მთავარი პრობლემა მოსახლეობის არასრული გამრიცხველიანებაა (მხოლოდ 58,7%), რაც ელექტროენერჯის გადასახადის ადმინისტრირების სირთულეებს ქმნის. ელექტროენერჯის მიწოდებას უზრუნველყოფს „ENERGOPRO Georgia“.

### **15.6.4 ბუნებრივი აირით მომარაგება**

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის მოსახლეობის 32% სარგებლობს ბუნებრივი აირით. მუნიციპალიტეტის მასშტაბით გაუმართავია შესაბამისი ინფრასტრუქტურა და დამატებით 300 კმ სიგრძის ქსელის გაყვანა სჭირდება, რათა ბოლნისის მთლიან მოსახლეობას მიეწოდოს ბუნებრივი აირი.

ქ. ბოლნისი, მთლიანად გაზიფიცირებულია. ასევე სოფლები: რატევაწი, რაჭისუბანი, ხატისოფელი, ვანათი, სამტრედო, ქვეში, დაბა თამარისი და დაბა კაზრეთი, რომლებსაც ბუნებრივ აირს აწვდის სს. „იტერა“. ბუნებრივი აირით არ არის უზრუნველყოფილი შემდეგი თემები: დისველი, აკაურთა, დარბაზი, მამხუთი, ნახიდური (სოფ. ნახიდურის გარდა), ტალავერი, ტანძია, ქვ. ბოლნისი, ქვეში (სოფ. ქვეშის გარდა).

### **15.6.5 მობილური კომუნიკაცია**

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორია სრულად არის მოქცეული მობილური კავშირგაბმულობის კომპანიების „მაგთიკომის“, „ჯეოსელის“, „ბილაინის“ დაფარვის ზონაში. ქ. ბოლნისში ასევე ფუნქციონირებს კავშირგაბმულობის კომპანია „სილქნეთი“. ინტერნეტ კავშირს უზრუნველყოფენ შემდეგი ინტერნეტ პროვაიდერები: „სილქნეთი“ (ADSL და DIAL-UP), „Caucasus Online“, „მ .გ .ი .ო .ი“ „ჯეოსელი“.

### **15.6.6 საბანკო მომსახურება**

ქვემო ქართლში შემაჯალ ყველა თვითმმართველ ერთეულში ფუნქციონირებს კომერციული ბანკების ფილიალები. ამასთან, რუსთავსა და მარნეულში საქართველოში მოქმედი თითქმის ყველა ბანკის ფილიალი და მომსახურების ცენტრი ფუნქციონირებს. წინა წლებთან შედარებით, გაიზარდა მხარეში მიკროსაფინანსო ორგანიზაციების წარმომადგენლობების რაოდენობა. თუმცა, ისევე როგორც მთლიანად ქვეყანაში, საპროცენტო განაკვეთები კრედიტსა და სესხზე, ქვემო ქართლშიც საკმაოდ მაღალია (მერყეობს 15%-დან 26%-მდე), ხოლო დედაქალაქის ბანკებთან შედარებით, მომსახურება - მნიშვნელოვნად სუსტი.

რეგიონში ფუნქციონირებს თანამედროვე ტიპის სავაჭრო ობიექტები და აგრარული ბაზრობები.

### **15.6.7 ნარჩენების მართვა**

ბოლნისის მუნიციპალური ნაგავსაყრელი 1978 წლიდან ფუნქციონირებს. მისი ფართობი შეადგენს 50316.34 მ<sup>2</sup>. ნაგავსაყრელის ტერიტორიაზე ბოლნისის მუნიციპალიტეტიდან ყოველდღიურად დაახლოებით 15.6 მ<sup>3</sup> ნარჩენი შედის.

2018 წელს შპს “საქართველოს მყარი ნარჩენების მართვის კომპანია”, საქართველოს რეგიონული განვითარებისა და ინფრასტრუქტურის სამინისტროს კოორდინაციით, ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ნაგავსაყრელის კეთილმოწყობის მიზნით განახორციელა სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოები. სარეაბილიტაციო სამუშაოების ფარგლებშიც მოეწყო პოლიგონის შიდა გზები, წყალარინების არხები, ნარჩენები გადაიფარა საიზოლაციო ფენით, მოეწყო მიწის კავალიერები შემდგომი ექსპლუატაციითვის, შემოიღობა ნაგავსაყრელის ტერიტორია, განთავსდა

სადარაჯო ჯიხური, დამონტაჟდა სახანძრო სტენდი, ნაგავსაყრელის მაჩვენებელი ბანერები და ამკრძალავი ნიშანი. ასევე, მოხდა ტერიტორიის ელექტროფიცირება (დამონტაჟდა მზის ფოტო-ელექტრონული სისტემა), ნაგავსაყრელი აღიჭურვა სპეც-ტექნიკით და მოეწყო მანქანა-მექანიზმების ფარდული.

დღეის მდგომარეობით განახლებული პოლიგონი მზად არის გამართულ, საექსპლოატაციო რეჟიმში მოემსახუროს ბოლნისის მუნიციპალიტეტს, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს გარემოზე მავნე ზემოქმედებას, უზრუნველყოფს ადგილობრივი მოსახლეობის უსაფრთხოებას და მათი საცხოვრებელი პირობების გაუმჯობესებას.

ნარჩენების ყოველდღიური შეგროვება ხდება მუნიციპალიტეტის უბნებში განლაგებულ ბუნკერებში. შეგროვებისას ნარჩენები არ ხარისხდება, აქ ყველა სახის ნარჩენი ერთად იყრის თავს. ფიზიკური პირები ნარჩენების გატანის მოსაკრებლისგან გათავისუფლებულნი არიან. მომსახურება ფინანსდება ადგილობრივი ბიუჯეტიდან (ბოლნისის მუნიციპალიტეტის გამგეობა).

### **15.6.8 საირიგაციო სისტემების ინფრასტრუქტურა**

ბოლნისის მუნიციპალიტეტში სარწყავ არხებს მართავს სახელმწიფო შპს „გაერთიანებული სამელიორაციო სისტემების კომპანია“. არხები მარაგდება მდინარე მაშავერას, დმანისის მუნიციპალიტეტში არსებული იაკუბლოსა და პანტიანის წყალსაცავებიდან.

მუნიციპალიტეტში სარწყავი ინფრასტრუქტურის გაუმართაობის გამო სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები სრულად არ ირწყვება. დღეს არსებული სარწყავი არხის სიგრძე 62.8 კმ-ია. ძირითადად, მიწები ირწყვება შემდეგ სოფლებში: ტალავერი, ჭაპალა, მამხუთი, კაზრეთი, კიანეთი.

## **15.7 ჯანდაცვა**

ქალაქ ბოლნისში ფუნქციონირებს 1 საავადმყოფო და 1 პოლიკლინიკა (15 კაბინეტით). ყველა თემში არის ამბულატორია. მუნიციპალიტეტში ფუნქციონირებს უფასო სასწრაფო-სამედიცინო სამსახური.

ბოლნისის მუნიციპალიტეტში განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა ცხოვრების ჯანსაღი წესის დამკვიდრებას, რისი დასტურიცაა ბოლნისის სპორტულ-გამაჯანსაღებელ კომპლესში სპორტის სხვადასხვა სახეობების განვითარებასა და შენარჩუნებაზე ზრუნვა.

სს „RMG Copper“ დასაქმებული თანამშრომლების ჯანმრთელობა და სიცოცხლე დაზღვეულია კომპანიის სოციალური პროგრამის ფარგლებში, რაც უფრო ხელმისაწვდომს ხდის თითოეული დასაქმებულისთვის კვალიფიციური სამედიცინო მომსახურების მიღებას. პროვაიდერ კლინიკათა სიმრავლიდან გამომდინარე, მომსახურება დაზღვეულთათვის ხელმისაწვდომია საქართველოს ნებისმიერ რეგიონში.

უმუშაოდ კომპანიის ტერიტორიაზე 24 საათიან რეჟიმში ფუნქციონირებს სამედიცინო მომსახურების პუნქტი (ექიმი და ექთანი), სადაც კომპანიის თანამშრომლებისათვის შესაძლებელია საჭიროებისამებრ ნებისმიერ დროს მიიღონ პირველადი გადაუდებელი სამედიცინო დახმარება. გადაუდებელი შემთხვევების დროს დაზარალებულის გადაყვანა-ტრანსპორტირება ხორციელდება პირველადი დახმარების სასწრაფო სამედიცინო მანქანით.

თანამშრომლის სადაზღვევო მომსახურების ფარგლებში დამატებით ადგილზე ემსახურება ოჯახის ექიმი. საწარმოში დასაქმებულ პირთა ჯანმრთელობაზე და შესაძლო დაავადებების ადრეულ სტადიაზე პრევენციული ღონისძიებების გატარების მიზნით, ეროვნული სკრინინგ ცენტრის და



ბერძნული ფონდის („ჰელენის ქეარის ჰიპოკრატეს“) მხარდაჭერით კომპანიაში პერიოდულად ტარდება კიბოს სკრინინგ პროგრამა.

### 15.8 განათლება

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე ფუნქციონირებს 34 საჯარო სკოლა, რომელთაგან 30-ში სწავლება ხორციელდება დაწყებით-საბაზო-საშუალო (I-IX-XII კლასი) საფეხურზე, ხოლო 4-ში – დაწყებით-საბაზო (I-IX კლასი) საფეხურზე. აღნიშნული სკოლებიდან 6 მდებარეობს ქ. ბოლნისის ტერიტორიაზე. მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე ფუნქციონირებს 2 არასახელმწიფო (კერძო) საგანმანათლებლო დაწესებულება კერძო სკოლა სპს „დავითიანი-მარინა გორშკოვა“ და იოანე ბოლნელის სახელობის სასულიერო სკოლა, სოხუმის ეკონომიკისა და სამართლის ინსტიტუტის, ბოლნისის ფილიალი. მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე ასევე ფუნქციონირებს 12 სკოლამდელი (საბავშვო ბაღი და ბაგა-ბაღი) სასწავლო-სააღმზრდელო დაწესებულება. მუნიციპალიტეტის ყველა თემში არის საჯარო სკოლა. 6 თემში ფუნქციონირებს საბავშვო ბაღი.

ზოგადად, რეგიონში საგანმანათლებლო დაწესებულებების დეფიციტია. დედაქალაქთან სიახლოვის გამო, ქართულენოვანი ახალგაზრდობა ამჯობინებს უმაღლესი განათლება თბილისში მიიღოს. ეთნიკურად არაქართველი ახალგაზრდები უმაღლესი განათლების მისაღებად, ხშირად, ბაქოსა და ერევანში მიდიან (მიუხედავად იმისა, რომ იქ უფრო ძვირია სწავლის გადასახადი) და მათი ძალზე მცირე ნაწილი სწავლობს საქართველოს უმაღლეს სასწავლებლებში. ეთნიკურად არაქართველი მოსახლეობის დიდი ნაწილი, ქართული ენის არცოდნის გამო, სწავლის გაგრძელების სურვილს არ ამჟღავნებს და ისინი, ხშირად, მეათე-მეთერთმეტე კლასში წყვეტენ სწავლას. აზერბაიჯანულ მოსახლეობაში გამოკვეთილია დამამთავრებელი კლასის გოგონების დაქორწინების ტენდენცია, რის შემდეგაც ისინი სკოლას აღარ ამთავრებენ.

### 15.9 სპორტი და კულტურა

ქ. ბოლნისში ფუნქციონირებს სასპორტო სკოლა, სადაც მოზარდები ვარჯიშობენ სპორტის 6 სახეობაში: ფეხბურთი, ფრენბურთი, კალათბურთი, ჭადრაკი, მკლავჭიდი და ჭიდაობა თავისუფალი, ბერძნულ-რომაული), აგრეთვე მიუდოს და კარატეს სკოლები.

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის გამგეობა პროპაგანდას უწევს კულტურული და სპორტული ცხოვრების განვითარებას.

აღსანიშნავია რომ, სს „RMG Copper“ აცნობიერებს სოციალურ პასუხისმგებლობას, რომელიც მას დაბა კაზრეთის, ბოლნისის რაიონისა და ქვეყნის წინაშე აკისრია. გამომდინარე აქედან, ის მუდმივად ჩართულია სხვადასხვა სოციალური, საგანმანათლებლო, სპორტული და კულტურული ღონისძიებების ორგანიზების, მხარდაჭერის და დაფინანსების პროცესებში.

კომპანია აქტიურად ეწევა დაბა კაზრეთში სპორტის, ცხოვრების ჯანსაღი წესისა და კულტურის პოპულარიზაციას. აქ ყოველთვიურად ფინანსდება თავისუფალი სტილით ჭიდაობის, ჭაბუკთა ფეხბურთისა და ქორეოგრაფიის სექციები; ხელს უწყობს დაბა კაზრეთში და ბოლნისის რაიონში საგანმანათლებლო პროექტების განვითარებას; თანამშრომლობს დაბა კაზრეთის საჯარო სკოლებთან და საბავშვო ბაღთან. კომპანია პერიოდულად ახდენს სასკოლო და საბავშვო ბაღისათვის საჭირო ინვენტარის შეძენას და განახლებას. კომპანია მხარს უჭერს საქართველოს რაგბის კავშირისა და ეროვნული გუნდს.

ბოლნისში მოქმედებს მუნიციპალური თეატრი, რომელიც მაცურებელს სხვადასხვა ჟანრის სპექტაკლებით ანებივრებს. წარმატებით ფუნქციონირებს როგორც საბავშვო, ასევე თოჯინებისა და ჩრდილების თეატრიც. ბოლნისის კულტურის ცენტრში მოქმედებს შემოქმედებითი კოლექტივები,

რომელთა აღსაზრდელები ხალხურ ფოლკლორს, ქორეოგრაფიასა და სახვით ხელოვნებას ეუფლებიან.

### 15.10 მედია

ბოლნისის მუნიციპალიტეტში განვითარებული მოვლენები მუნიციპალიტეტში არსებული სამაუწყებლო კომპანია „ბოლნელის“ , „გაზეთი ბოლნისისა“ და „გაზეთი ბოლნისის“ ონლაინ გამოცემაში ხვდება. ასევე საჯარო ინფორმაციები, განცხადებები და ა.შ. ქვეყნდება ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ოფიციალურ ვებგვერდზე: [www.bolnisi.gov.ge](http://www.bolnisi.gov.ge).

### 15.11 სამოქალაქო სექტორი

რეგიონში სუსტად არის განვითარებული არასამთავრობო სექტორი. არასამთავრობო ორგანიზაციები, ძირითადად, თავმოყრილია რუსთავსა და მარნეულში. შედარებით კარგად არის წარმოდგენილი ქალთა და ეთნიკურ უმცირესობათა უფლებადამცველი საზოგადოებები. არასამთავრობო ორგანიზაციები, მეტწილად, საერთაშორისო დონორების მიერ დაფინანსებულ პროექტებს ახორციელებენ. შესაბამისად, მათი სტაბილურობა არსებითად დონორების დაფინანსებაზე დამოკიდებულია. არასამთავრობო ორგანიზაციები აქტიურად თანამშრომლობენ როგორც ადგილობრივ ხელისუფლებასთან, ისე საერთაშორისო ორგანიზაციებთან.

ქვემო ქართლის რეგიონში მაუწყებლობს 3 რეგიონული სატელევიზიო კომპანია: „ქვემო ქართლის ტელე-რადიო კომპანია“, „ბოლნელი“ და „მარნეული ტვ“. სხვადასხვა პერიოდულობით გამოდის რეგიონული ბეჭდური მედია: ქართულ, რუსულ, და სომხურ ენებზე - „თრიალეთის ექსპრესი“, ქართულ ენაზე - „რუსთავი“, „ რუსთავის ამბები “ და „ ბოლნისი “; ამ უკანასკნელს აქვს აზერბაიჯანულ ენოვანი ჩანართი. მოსახლეობას აქვს შესაძლებლობა მიიღოს ინფორმაცია სომხურ და აზერბაიჯანულ ენებზე საზოგადოებრივი მაუწყებლის მეშვეობით. „მარნეული TV“ მაუწყებლობას ახორციელებს ორ, აზერბაიჯანულ და ქართულ ენაზე. თვეში ერთხელ გამოდის „თეთრიწყაროს მაცნე“ ქართულ ენაზე.

ქვემო ქართლის რეგიონში წარმოდგენილია (თუმცა, არათანაბრად) კონსალტინგური მომსახურების ორგანიზაციები. კერძო აუდიტორული ორგანიზაციები, ძირითადად, ქ. რუსთავში ფუნქციონირებს. რეგიონში მოქმედ ბიზნესის მხარდამჭერი რამდენიმე მნიშვნელოვანი არასამთავრობო ორგანიზაცია, რომელთა მიზანია ხელი შეუწყონ ადგილობრივი ეკონომიკის, ფერმერული მეურნეობის, მესაქონლეობისა და რწყვის თანამედროვე ტექნოლოგიების განვითარებას. დღეისათვის, რეგიონში შექმნილია რამდენიმე სოფლის სახლი და ფერმერთა მომსახურების ცენტრი. მცირე ბიზნესცენტრი ფუნქციონირებს აგრეთვე მარნეულში.

ბოლნისის მუნიციპალიტეტში მოქმედი არასამთავრობო ორგანიზაციები მოცემულია ცხრილში.

„სამართლიანი არჩევნებისა და დემოკრატიის საერთაშორისო საზოგადოება“- ბოლნისის კოორდინატორი	მზია ბაღაშვილი 599 85 96 03	<a href="mailto:mziabagashvili@yahoo.com">mziabagashvili@yahoo.com</a>
საქართველოს წითელი ჯვრის საზოგადოების ბოლნისის ფილიალის აღმასრულებელი	დინარა პირველი 596 07 07 77	<a href="mailto:dinarapirveli@mail.ru">dinarapirveli@mail.ru</a>
ქვემო ქართლის ქალთა ასოციაცია „ქალი და სამყარო“	მარინა ბჟალავა 551192357	<a href="mailto:mbjalava@mail.ru">mbjalava@mail.ru</a>

„ქვემო ქართლის საინფორმაციო-საზოგადოებრივი ცენტრი“	გია დემურაშვილი 599 21 92 11	<a href="mailto:Kkpic.bolnisi@gmail.com">Kkpic.bolnisi@gmail.com</a>
„ქალთა ინიციატივები“	მადონა ყაფლანიშვილი 551 19 26 07	<a href="mailto:mkaflnishvili@gmail.com">mkaflnishvili@gmail.com</a>
„ქვემო ქართლის ეთნოშორისი ერთობა“	კარინა ბეჟანიშვილი 551 09 21 58	<a href="mailto:karinebejanishvili@gmail.com">karinebejanishvili@gmail.com</a>
აიპ „ბოლნისის ენის სახლი“	ირმა ზურაბაშვილი 599 98 24 16	<a href="mailto:irmazurabashvili@gmail.com">irmazurabashvili@gmail.com</a>
„ბოლნისის ახალგაზრდული იდეა“	ანი უგრეხელიძე 591 10 92 02	<a href="mailto:youthbankbolnisi@gmail.com">youthbankbolnisi@gmail.com</a>

წყარო: <http://www.civilin.org/welfare/allngo.php>

## 16 კულტურული მემკვიდრეობა

ქვემოთ მოცემულია არქეოლოგიური და კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების ჩამონათვალი, რომლებიც მდებარეობს კაზრეთსა და მის მიდამოებში.

### დავით გარეჯი

- შუა საუკუნეების ნამოსახლარი
- შუა საუკუნეების სამაროვანი
- ეკლესია

### დაბა კაზრეთი

- მტკვარი-არაქსის პერიოდის კულტურული შრეები
- ადრეული რიონის ხანის სამაროვანი «თელები»
- ადრეული რიონის ხანის სამაროვანი «თელების ველი»
- ჰელენისტური პერიოდის სამაროვანი «თელების ველი»
- გვიანი ბრინჯაოს - რკინის ხანის ნამოსახლარი «თელების ველი»
- გვიანი ბრინჯაოს ხანის სამაროვანი
- გვიანი ბრინჯაოს ხანის ადრეული პერიოდის სამაროვანი
- წმინდა სამების ეკლესია
- შუა საუკუნეების ნამოსახლარი
- შუა საუკუნეების სამაროვანი

### სოფელი ბალიჭის მიდამოები

- შუა ბრინჯაოს ხანის კამაროვანი «სიჭვიები»

- ადრეული შუა საუკუნეების სარკოფაგი
- შუა საუკუნეების სამაროვანი
- შუა საუკუნეების ნამოსახლარი

სურათზე მოცემულია ბექთაქარის საბადოზე მოპოვებული მადნის ტრასპორტირებისთვის გამოყენებული გზების მიმდებარედ და სს „RMG Copper“-ის საქმიანობის არელის მიმდებარედ არსებული კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები. აღნიშნული გზების მიმდებარედ და საწარმოო ზონის ახლოს არსებული კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების აღწერა მოცემულია ქვემოთ.

*ნახაზი 16.1. საწარმოო ზონის ახლოს არსებული კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები*





### 16.1 არუხლოს ნამოსახლარი ძვ.წ. VI-V სს.

არუხლოს ნამოსახლარი შულავერ-შომუთეფეს ადრესამიწათმოქმედო კულტურის ნამოსახლარია ბოლნისის რაიონში, სოფელ ნახიდურთან, მდინარეების ქცია-ხრამისა და მაშავერას შესართავის მახლობლად მდებარეობს. არუხლოს გორაზე გათხრილია ძვ.წ. VI-V ათასწლეულის ალიზის მრგვალი საცხოვრებელი სახლები, სამეურნეო ორმოები და სხვ. არუხლოს გორას შემოვლებული ჰქონდა თავდაცვითი თხრილი. აღმოჩენილია ქვიშანარევი თიხისგან ნაძერწი ჭურჭელი, მიწის დასამუშავებელი ქვის, ძვლისა და რქის იარაღები, ქვის ქანდაკებები და მრავალნაბეჭდიანი თიხის ბულა, რომელზედაც ირემი და ლომია გამოსახული.

არუხლოს გორაზე გამოვლენილია, აგრეთვე ანტიკური ხანის, ძვ. წ. VI-IV საუკუნეების ნამოსახლარი, ნაგებობათა ქვის წყობის ნაშთები, სამეურნეო ორმოები და სამარხები.

არუხლოს გორის კულტურა ქრონოლოგიურად მტკვარ-არაქსის კულტურის წინამორბედია. მისი საწყისი ეტაპი ჩრდილოეთ მესოპოტამიის ჰასუნის და ჰალაფის კულტურებს უახლოვდება. არუხლოს გორაზე არის ადრეული ანტიკური ხანის (ძვ. წ. VI - IV საუკუნეები) ნამოსახლარიც (ნაგებობათა ქვის წყობის ნაშთები, სამეურნეო ორმოები და სამარხები).

არუხლოს ნამოსახლარი (ძვ. წ. VI-V)



### 16.2 ბოლნისის სიონი (478-493 წწ.)

ბოლნისის სიონის სამონასტრო კომპლექსი მდებარეობს ქვემო ქართლის მხარეში, ბოლნისის მუნიციპალიტეტში, ადმინისტრაციული ცენტრიდან, სამხრეთით 8 კმ-ში, სოფელ ბოლნისში.

ბოლნისის ტაძრის ფასადებმა შემოგვინახა საქართველოში არსებული უძველესი ქართული წარწერები და აღნიშნული სამონასტრო ცენტრი კომპლექსურად ადრეული შუასაუკუნეების და ზოგადად ქართული კულტურული მემკვიდრეობის ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს ძეგლს



წარმოადგენს. ბოლნისის სიონი ქართულ ქრისტიანულ საკულტო ნაგებობათა შორის ერთ-ერთი უძველესი და უდიდესი სამნავიანი ბაზილიკაა შვერილი ნახევრაწრიული აფსიდით, ღია თაღოვანი გალერეით ჩრდილოეთ ფასადის გაყოლებით (მთელს სიგრძეზე), მეორე მცირე თაღოვანი გალერეით და სანათლაგი ოთახით სამხრეთ მხარეს.

ბოლნისის სიონი განეკუთვნება V საუკუნის ძეგლს. VIII საუკუნეში ტაძარზე აღმოსავლეთიდან მცირე სამლოცველო მიაშენეს. დროთა განმავლობაში დაინგრა ჩრდილოეთის თაღებიანი სტოა-გალერეა.

1634 წელს სპარსელების შემოსევის შედეგად ტაძარი ძლიერ დაზიანდა, დაზიანება ძირითადად შეეხო კამარებსა და დასავლეთის კედელს, რომელიც XVII საუკუნეში როსტომ მეფისა და მარიამ დედოფლის ბრძანებით აღადგინეს. ამ დროს იქნა გაჭრილი დასავლეთის კარიც. ამავე საუკუნის ბოლოს გიორგი XI-ის ბრძანებით ბოლნელმა ეპისკოპოსმა ნიკოლოზმა ეკლესია კვლავ შეაკეთა, მოახატვინა ეკლესია და ტაძრის სამხრეთ-დასავლეთით სამრეკლოც აღმართა. ამის შესახებ გვამცნობს სამრეკლოზე განთავსებული წარწერა. ეს შეკეთებები უმთავრესად აგურით იყო შესრულებული.

ტაძრის აშენების ზუსტი თარიღის დადგენა მოხერხდა მის ფასადზე არსებული სამშენებლო წარწერის მეშვეობით. წარწერა გვამცნობს: ”შეწევნითა წმიდისა სამებისაითა ოც წლისა პეროზ მეფისა ზე ხიქმნა დაწყებაი ამის ეკლესიისაი და ათოთხმეტ წლისა სემდგომად განემორა”. დღეს წარწერიანი ფილა საქართველოს ხელოვნების მუზეუმშია დაცული (ადგილზე კი ასლია ჩასმული).

ბოლნისის სამონასტრო კომპლექსი შედგება მთავარი ტაძრისგან, სამრეკლოსა და გალავანისგან. ნაგებია მომწვანო ფერის კარგად თლილი კვადრებით. დასავლეთი კედლის სამშენებლო მასალაში ჭარბობს აგური, რაც გვიანი ხანის რესტავრაციის შედეგია. ნაგები გაყოფილია ჯვარისებრი გეგმის მქონე ბოძების ხუთი წყვილით. სამივე ნავი გადახურულია საერთო ორკალთიანი სახურავით. თუმცა შუა ნავი სხვებზე მაღალი და განიერია, გარედან იგი არ გამოიყოფა. შუა ნავი სრული კამარით ხოლო გვერდითა ნაგები ნახევარკამარებით იყო გადახურული. ტაძარში შესასვლელი იყო არა დასავლეთიდან (დღევანდელი კარი XVII საუკუნეშია გაჭრილი), არამედ სამხრეთიდან ერთი, ორი კი ჩრდილოეთიდან. გვაქვს სადიაკვნე და სამკვეთლო-მღვდელთმსახურებისთვის საჭირო დამატებითი სადგომები საკურთხევლის სამხრეთით და ჩრდილოეთით (ჩნდება VI საუკუნიდან). ცალკეა გამოყოფილი სანათლაგი (რაც მოგვიანებით აღარ გვხდება; მხოლოდ ერთ შემთხვევაში). შესასვლელების თავზე ღია ლუნეტებია, თაღებსა და კამარებს ნალისებრი მოხაზულობა აქვთ (გავრცელებული იყო მხოლოდ VII საუკუნემდე).

ბოლნისის სიონში პირველად ვხვდებით სკულპტურული და ორნამენტული სამკაულის გამოყენებას. ბარელიეფებითა და ჩუქურთმებით შემკულია ჩრდილოეთის გალერეა, ნავის პილასტრების და ბაპტისტერიუმის (სანათლავის) ცალკეული ბაზისები და სვეტისთავები. ინტერიერში არის გვიანი მახტვრობის ფრაგმენტები.

### 16.3 კაზრეთის სამება (XIII საუკუნის I მეოთხედი)

კაზრეთის სამების სამონასტრო კომპლექსი მდებარეობს დაბა კაზრეთში სს „RMG Copper“ - ის სალიცენზიო ფართობის მიმდებარედ, მადანსაზიდი გზის მახლობლად.

კაზრეთის მონასტერი აგებულია მეფე ლაშა გიორგის მიერ XIII საუკუნეში. ეკლესია გამოირჩევა დახვეწილი, აზიდული პროპორციებით. ჩრდილოეთ და დასავლეთ ფასადები ჩუქურთმებითაა აქცენტირებული. ფასადის მორთულობა: ცოკოლი, სამსაფეხურიანი; ბარელიეფი; სარკმლის თავსართი; სარკმლის ჩუქურთმა არშია; ფრონტონის მორთულობა - ჯვარი; ფრონტონის

მორთულობა - გეომეტრიული ორნამენტი; ფრონტონის მორთულობა - მცენარეული ორნამენტი; ფრონტონის მორთულობა - რელიეფები წმინდანთა და ცხოველთა გამოსახულებებით; კარნიზი(ლავგარდანი) - გეომეტრიული ორნამენტი; კარი - ნაოთხალიანი; კარი - თაღოვანი შიგნიდან; ტიმპანი; სარკმელი - თაღოვანი; სარკმელი - ლუნეტი; კარიბჭე-პორტალი.

1956 წელს კაზრეთის კომპლექსი კულტურის სამინისტროს კულტურის ძეგლთა დაცვისა და რესტავრაციის საქმეთა სამმართველოს მიერ გაიწმინდა გარედანაც და შიგნიდანაც (მანამდე ეკლესია ცოკოლიდან ერთი მეტრის სიღრმეზე იყო მიწით დაფარული).

სამების ეკლესია მოხატული ყოფილა, საკურთხეველში შემორჩენილია ეკლესიის მამათა რიგი და მოციქულთა ფიგურები. ასევე ფრაგმენტულად ჩანს ქრისტოლოგიური ციკლი და ცალკეული წმინდანები (ჯვარცმა, კოზმა და დამიანე და სხვ.).

კაზრეთის ეკლესიის ძველი გალავნის კონტრუში მდებარეობს სამრეკლო, სატრაპეზო და გალავნის კედლის ნაშთები.

კაზრეთის ეკლესიას 2006 წელს საქართველოს პრეზიდენტის ბრძანებულების თანახმად მიენიჭა ეროვნული მნიშვნელობის კულტურის უძრავი ძეგლის კატეგორია.

დღევანდელი მდგომარეობით კაზრეთის სამების ეკლესია რესტავრირებულია და ტაძრის ინტერიერიც მოხატულია. კაზრეთის სამების ეკლესია ბოლნისის ეპარქიის დაქვემდებარებაშია და მოქმედი ეკლესიაა.

2013 წელს რესტავრაცია ჩაუტარდა კაზრეთის სამონასტრო კომპლექსის გალავნის კარიბჭესა და სატრაპეზოს.

**კაზრეთის სამება 1965 წელს**



**კაზრეთის სამება ჩრდილო-დასავლეთი ხედი, 2018**





#### 16.4 სათხის სამონასტრო კომპლექსი X-XVII ს.ს.

სათხის ეკლესია მდებარეობს საქართველოში, ქვემო ქართლში, ბოლნისის რაიონში, დაბა კაზრეთის სამხრეთით 4 კმ-ში. პირველი ცნობა სათხის ეკლესიის შესახებ მოცემულია ალ. ვახტანგის ძე ჯანბაკურ ორბელიანის ჩანაწერებში (1846 წ), რომლებიც ექვთიმე თაყაიშვილმა გამოსცა 1951 წელს. ეკლესია და მისი წარწერები მოხსენიებული აქვს აგრეთვე ცნობილ ნუმისმატს ნ. ბართლომეის ქართულ სიძველეებისადმი მიძღვნილ მ. ბროსეს გამოცემაში 1854 წელს. უფრო მნიშვნელოვანია ექვთიმე თაყაიშვილის ცნობები სათხის ეკლესიის შესახებ („სომხით–საორბელოს ძეგლების წარწერები“ თბ. 1951).

ექვთიმე თაყაიშვილი სათხეში 1896 წელს ყოფილა. მასვე შეუმოწმებია და გადმოუღია სათხის მონასტრის წარწერები. ექვთიმეს ინიციატივით 1900 წელს გადმოიტანეს თბილისში სათხის კანკელი.

გეოგრაფიული სახელწოდება ”სათხე” მიეკუთვნება ქვემო ქართლში გავრცელებულ ტოპონიმთა იმ ჯგუფს, როგორცაა მაგალითად: სახუნდარი, კატაეთი და ა.შ. არსებობს ვარაუდი რომ ამ ადგილს ველური თხები აფარებდნენ თავს.

რაც შეეხება სათხის სამონასტრო კომპლექსს ამჟამად შემორჩენილია მთავარი ტაძრის და გალავანის კვალი. სტილისტური მახასიათებლით მთავარი ტაძარი (15 X 6.7 მ.) ძველი X საუკუნით შეიძლება დათარიღდეს.

მთავარი ტაძარი დარბაზული ტიპისაა, მას სამხრეთით, ჩრდილოეთით და დასავლელით მინაშენები აქვს. ტაძარსაც და მინაშენებსაც აქვთ კამარული გადახურვა, სახურავიც და კამარებიც ამჟამად ჩაქცეულია. საგულისხმოა ჩრდილოეთის მინაშენი, რომელიც ყველაზე ძველია და მისი ერთერთი კედელი მთავარი ტაძრის კედელს წარმოადგენს. დანარჩენი მინაშენები ტაძრის თანადროულია.

სათხის მონასტრის ინტერიერი შელესილი და მოხატული ყოფილა. ამჟამად მხატვრობიდან მხოლოდ ფრაგმენტებია შემორჩენილი. აღსანიშნავია ინტერიერის გაფორმება, რომელიც გარდამავალია სახისაა. ტაძარს ჰქონდა თანადროული კანკელი, იგი ამჟამად ხელოვნების მუზეუმშია დაცული.

რაც შეეხება ტაძრის ექსტერიერს იგი მოპირკეთებულია ქვიშაქვის კვადრებით. ფასადებზე არის

ტაძრის მშენებლობის თანადროული ასომთავრული წარწერები, სადაც ძირითადად ტაძრის მაშენებლები, ხელოსნები და მუშები იხსენიება. სამხრეთის ფასადის აღმოსავლეთ კუთხის ქვაზე არსებულ წარწერაზე მოხსენიებულია ტაძრის მაშენებელი - "ქრისტე შეიწყალე კვირიკე გალატოზი ამინ". ტაძრის სარკმელები, ლავგარდანი მხატვრულად არის გაფორმებული.

ტაძარი ხელახლა აღუდგენიათ 1662 წელს, ამის შესახებ გვამცნობს ეკვდერის აღმოსავლეთ ფასადზე ჩართული წარწერიანი ქვა, სადაც მოხსენიებულია ვინმე ზურაბაშვილი.

სათხის ეკლესიის რესტავრაციის ინიციატორი არის საყდრისის კომიტეტი, სარესტავრაციო სამუშაოებს ხელმძღვანელობს და აფინანსებს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტო, სარეაბილიტაციო სამუშაოების დაფინანსებაში ჩართულია კომპანია "არემჯი გოლდი". XV პროექტი სააგენტოს ორგანიზებითა და კომპანია „არემჯის“ თანადაფინანსებით მიმდინარეობს და ის საქართველოს საპატრიარქოს ოთხ ეპარქიას, კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნულ სააგენტოსა და შპს «შორის გასულ წელს გაფორმებული ხელშეკრულების საფუძველზე ხორციელდება.

**სათხის მონასტერი, რესტავრაციის პროცესი, 2018**



**16.5 კაზრეთის ღვთისმშობლის ეკლესია XVI-XVII სს.**

კაზრეთის ღვთისმშობლის გვიანი შუასაუკუნეების ნანგრევების სახით შემორჩენილი ეკლესია წარმოადგენს დარბაზული ტიპის ნაგებობას, ნახევრაწრიული აფსიდით. ტაძრის ინტერიერი განათებულია ოთხივე კედელში დატანებული სარკმლებით.

კაზრეთის ეკლესიის არქიტრაული შესასვლელი ჩრდილოეთიდან არის მოწყობილი. ეკლესია აგებულია ფლეთილი ქვით, ასევე თლილი ქვის კვადრები გამოყენებულია ადგილ-ადგილ საკურთხეველსა და შვერილებზე, კედლები ძირითადად შელესილია, ხოლო ფასადები სადაა დეკორატიული მორთულობის გარეშე.

აღმოსავლეთ ფასადი გადაწყობილია. აქ მეტწილად ქვის თლილი კვადრებია გამოყენებული. სარკმლის ქვემოთ (უფრო მარჯვნივ) კედლის წყობაში ჩაყოლებულია ჯვრის ბუნი, მის ერთ-ერთ სიბრტყეზე ბოლნური ჯვარია ამოკვეთილი, რომლის მკლავები ცენტრიდან ბოლოებისკენ ძლიერად ფართოვდება.

ეკლესიის გარშემო შემორჩენილია გვიანდელი საფლავის ქვები. აქვე ეკლესიის ირგვლივ მოწყობილია სოფლის სასაფლაო. ეკლესიის სამხრეთ-დასავლეთის კუთხესთან დევს ქვის სტელის ფრაგმენტი. მისი სამივე სიბრტყეზე გამოსახულია გეომეტრიული წნულები და მცენარეული მოტივები.

კაზრეთის ეკლესია ამჟამად დაზიანებულია, ჩამოქცეული თაღ-კამარა და კედლების ზედა ნაწილები. მორღვეულია სარკმლის არეები.

### 16.6 კიანეთის ეკლესია „დაქცეული საყდარი“

ეკლესია დაქცეული საყდარი მდებარეობს, ქვემო ქართლში, სოფელ კიანეთში. ეკლესიის აგებისა და ფუნქციონირების სავარაუდო ქრონოლოგია გვიან შუა საუკუნეებს მოიცავს.

### 16.7 მუშევანის ეკლესია X –XI სს.

მუშევანის ეკლესია მდებარეობს ბოლნისის მუნიციპალიტეტში, სოფელ მუშევანში. საისტორიო წყაროებიდან ირკვევა, რომ სოფელი საკმაოდ ძლიერი ქართული დასახლება უნდა ყოფილიყო. ამჟამად სოფელში ცხოვრობს აზერბაიჯანული მოსახლეობა.

რაც შეეხება მუშევანის ეკლესიას, იგი სოფლის ცენტრში, კლდის გორაკზე მდებარეობს. ტაძრის შესახებ ისტორიულ წყაროებში ინფორმაცია სამწუხაროდ არ მოიპოვება. არქიტექტურულად მუშევანის ეკლესია დარბაზული ტიპისა, სწორკუთხა ნაგებობაა. მასალად გამოყენებულია ადგილობრივი ქვა. ადგილმდებარეობიდან გამომდინარე შესასვლელი მხოლოდ ჩრდილოეთის მხრიდან აქვს, რაც ქართულ საეკლესიო არქიტექტურაში საკმაოდ იშვიათია. ეკლესიის ფასადებზე შემორჩენილია გარკვეული წარწერები, თუმცა ისინიც საკმაოდ დაზიანებულია და ტაძრის აგების შესახებ ინფორმაციას არ გვაძლევს. ეკლესიის დეკორატიული მოტივების, მხატვრული გაფორმებიდან გამომდინარე შეგვიძლია ვივარაუდოთ რომ იგი X-საუკუნის ბოლოს, ან XI-საუკუნის დასაწყისშია აგებული.

მუშევანის ეკლესია მძიმე მდგომარეობაშია, ჩანგრეულია ტაძრის კამარები, სახურავი, შემორჩენილია მხოლოდ სამხრეთის კედელი და დასავლეთის კედლის ნაწილი. როგორც ზემოთ ავღნიშნეთ ამჟამად აღმოსავლეთის კედელი დანგრეულია, თუმცა ნანგრევებში დაკვირვებიდან გამომდინარე ჩანს, რომ საკმაოდ მოხდენილად იყო გაფორმებული. აღნიშვნის ღირსია აღმოსავლეთ ფასადზე სარკმლის ჩარჩოს გაფორმება. ძალიან საინტერესოა ჩრდილოეთის კარიბჭე, სამწუხაროდ აღარც ის არის თავის ადგილზე. ასევე, დეკორატიულად იყო გაფორმებული კარიბჭის თაღი. კარების ზედა ქვაზე შეიმჩნევა ასომთავრული წარწერის კვალი, რომელიც ფაქტიურად აღარ იკითხება. ეკლესიაზე შეიმჩნევა მოგვიანებით შეკეთების ან გადაკეთების კვალი. სავარაუდოდ მაშინ მოხდა მისი შიგნიდან შელესვაც.

მუშევანის ეკლესიაზე მხატვრობის კვალი არ შეიმჩნევა. მუშევანის ეკლესია თავისი დეკორატიული მორთულობით, როგორც ფასადებზე ისე ინტერიერში საკმაოდ მოხდენილია და მიმზიდველი. ეკლესია დანგრეულია. კედლები მიწიდან 2 მ-ის სიმაღლეზეა შემორჩენილი. იკითხება საკურთხეველი და ნიშები.



მუშევანის ეკლესია X –XI სს.



**16.8 ქვეშის ციხე XVI-XVII სს.**

ქვეშის ციხე — შუა საუკუნეების ციხესიმაგრეა ქვემო ქართლში, მდ. მაშავერის მარცხენა სანაპიროზე (ახლანდელი ბოლნისის მუნიციპალიტეტის სოფ. ქვეშის მახლობლად). აშენებულია ველზე ამოზიდულ, თითქმის ყოველი მხრიდან მიუვალ მაღალ კლდეზე. თავისი მდებარეობით იგი სამშვილდიდან ტაშირისა და ზურტაკეთ-ჯავახეთის მიმართულების გზებს აკონტროლებდა.

კლდის თხემი, რომელზეც ციხე დგას, მთლიანად შემოზღუდულია მძლავრი გალავნით. ციხე რელიეფის შესაბამისადაა ნაგები ტეხილი ქვისაგან და დულაბად გამოყენებულია კირხსნარი. ციხის ერთადერთი შესასვლელია კლდეში გაჭრილი გვირაბი. შესასვლელი კარის თავზე არქიტრავს ჰქონია ქართული წარწერა, რომელიც ამჟამად წაშლილია. ამჟამად შემორჩენილია ციხის ციტადელში ჩატანებული კოში, და სხვა ნაგებობის კვალი. ციტადელის გარეთ კლდეშივე გაჭრილია წყლის პატარა რეზერვუარები. ციხის ეზოში შემადღებზე დგას პატარა დარბაზული ტიპის, კარის ეკლესია, რომელიც ზომასთან შედარებით საკმაოდ მაღალია. ნაგებია კარგად დამუშავებული კვადრებით, რომელიც, როგორც ჩანს, უფრო ადრეული ეკლესიის უნდა ყოფილიყო, შირიმის ქვებით, რიყის ქვისა და აგურის მონაცვლეობით. დულაბად კი გამოყენებულია კირხსნარი. ეკლესიის ერთადერთი კარი სამხრეთის მხრიდანაა. კარის თავზე ინტერიერში ჩადგმულია VI-VII სს. სტელების სტელები, რომლებზეც მოცემულია კვარცხლბეკზე აღართული ბოლნური ჯვრებისა და მცენარეების რელიეფები. როგორც ჩანს, აღნიშნული ეკლესია რამდენიმეჯერ აღუდგენიათ. იმ სახით კი როგორი სახითაც დღემდე მოვიდა XVIII ს. უნდა აეგოთ.

ქვეშის ციხესიმაგრის არსებობა წინაფეოდალური ხანიდან მოიაზრება. იგი უნდა ყოფილიყო VII ს. „სომხურ გეოგრაფიაში“ მოხსენიებული ქვეშის ხევის ცენტრი, რომელმაც IX ს. დმანისის გაქალაქების შემდეგ დაკარგა ხევის ცენტრის სტატუსი და, შესაბამისად, ქვეშის ხევს დმანისის ხევი ეწოდა. XII ს. ბოლს განძასა და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე წარმატებული ლაშქრობა განახორციელა თამარ მეფის პირველმა ქმარმა, გიორგი რუსმა, რომელთან ერთად იმყოფებოდა სამეფოს მსახურთუხუცესი ვარდან დადიანი. სწორედ ამ ლაშქრობის შემდეგ თამარ მეფემ ქვეშის ციხე და ქვემო ქართლის კიდევ ორი ციხესიმაგრე - ორბეთი და კენი, საგანმგებლოდ გადასცა



საქართველოს მსახურთუხუცესს - ვარდან დადიანს და მის შვილს.

XVII ს. დამდეგს მაშავრის ხეობის ციხეებმა კიდევ უფრო დიდი მნიშვნელობა შეიძინეს. თუ აქამდე ქვემო ქართლი იყო სამხრეთიდან შემოსული მტრის მკერდი, რომელიც თავის თავზე იღებდა მომხდურთა პირველ დარტყმებს, ამ დროიდან, მას შემდეგ რაც შაჰ-აბას I-მა ქართლს მდინარე დეხედას ხეობა ჩამოართვა და იქ ბორჩალოს თურქმანული ტომი ჩაასახლა, მაშავრის ხეობის ციხეებმა კიდევ უფრო მეტი დატვირთვა შეიძინეს. XVII-XVIII სს. ქვეშის ციხე საორბელიანოს მნიშვნელოვანი ციხე-სიმაგრე იყო. მისი მიმდებარე ტერიტორია ამ დროისთვის ჯერ კიდევ მხოლოდ ქართველებით ყოფილა დასახლებული. XVIII ს.40-იან წლებში ციხეში მნიშვნელოვანი სამუშაოები ჩაატარა მსახურთუხუცესმა ქაიხოსრო ორბელიშვილმა. XVIII ს. ბოლოსთვის ქვემო ქართლი აოხრდა და გაპარტახდა. შესაბამისად, ქვეშის ციხეც დაცარიელდა. XIX ს. დასაწყისში იგი უკვე რუსების ხელშია. მაგალითად, 1812 წელს ალექსანდრე ბატონიშვილის აჯანყების დროს ქვეშის ციხეში კავკასიის მთავარმმართველის ტორმასოვის ჯარის ნაწილი იდგა.

**ქვეშის ციხე XVI-XVII სს.**



**16.9 დავით-გარეჯის მონასტერი XI-XVII სს.**

კაზრეთიდან სამხრეთ-აღმოსავლეთით, სოფ. კიანეთსა და მუშევანს შორის, მდ. მაშავერას მარჯვენა ნაპირზე, ტყიან ფერდობზე მდებარეობს დავით გარეჯელის ნახევრად დანგრეული დარბაზული ტიპის ეკლესია.

დავით-გარეჯის ეკლესია დგას მაღალ ცოკოლზე. ეკლესია გეგმით მოგრძო ოთხკუთხედიანია. აქვს ნახევარწრიული აფსიდა. შესასვლელი სამხრეთიდანაა. კონქში დიდი სარკმელი და ორი ნიშია, ერთი შეისრული, მეორე ოთხკუთხა. სარკმლებია სამხრეთ და დასავლეთ კედლებშიც. კედლები მოპირკეთებულია მოყვითალო ქვათილილებით. აღმოსავლეთი ფასადი მდიდრულადაა მორთული. ეკლესიის

შესასვლელის თავზე ყოფილა მხედრული წარწერა, რომლის მიხედვითაც ირკვევა, რომ ჟამთა ვითარებისაგან დანგრეული 1709 წ. აღუდგენია ერასტი მდივანბეგს (ორბელიანს) და მის მეუღლე

ანახანუმს, წარწერა ინახება საქართველოს ეროვნულ მუზეუმში (ს. ჯანაშიას სახ. საქართველოს მუზეუმი).

ეკლესიის დასავლეთით მდებარე მოგრძო ოთხკუთხა ეკვდერი ნახევრად დანგრეულია. ნაგებობას სამხრეთიდან ფართო შესასვლელი და კედელში გამოჭრილი ოთხკუთხა თარო აქვს. გადახურული ყოფილა კამარით. ეკვდერსა და ეკლესიის ეზოში თავის დროზე შემორჩენილი იყო საფლავის ქვები მხედრული წარწერებით, რომლებიც თარიღდება XVIII ს-ის პირველი მესამედით.

#### 16.10 გამოყენებული ლიტერატურა:

1. გ. გამყრელიძე, დ. მინდორაშვილი., ქართლის ცხოვრების ტოპოარქეოლოგიური ლექსიკონი, თბილისი 2013
2. ქართლის ცხოვრება. ტექსტი დადგენილი ყველა ძირითადი ხელნაწერის მიხედვით ს. ყაუხჩიშვილის მიერ. I. თბ., 1955
3. ქართლის ცხოვრება. ტექსტი დადგენილი ყველა ძირითადი ხელნაწერის მიხედვით ს. ყაუხჩიშვილის მიერ. II. თბ., 1959
4. ვახუშტი ბატონიშვილი. აღწერა სამეფოსა საქართველოსა. ქართლის ცხოვრება. ტექსტი დადგენილი ყველა ძირითადი ხელნაწერის მიხედვით ს. ყაუხჩიშვილის მიერ. IV. თბ., 1973
5. ბერძენიშვილი დ. ნარკვევები საქართველოს ისტორიული გეოგრაფიიდან, ქვემო ქართლი, ნაკვ. 1, თბ., 1979
6. კაკაბაძე ს. ისტორიული საბუთები. წგნ. 2, ტფ., 1913
7. საქართველოს სიძველენი, ე. თაყაიშვილის რედ. ტ. 1, ტფ., 1899
8. ბერძენიშვილი დ., ქართული საბჭოთა ენციკლოპედია, ტ. 10, გვ. 519, თბ., 1986
9. მუსხელიშვილი ლ. არქეოლოგიური ექსკურსიები მაშავრის ხეობაში. თბ., 1986
10. კოპალიანი ჯ. ქვეშის ციხე. თბ., 1999
11. დიდმელაშვილი ქ. ჯვრის გამოსახულებიანი უცნობი სტელა-რელიეფები ქვეშის ციხის ეკლესიიდან. ისტორიანი. სანეცნიერო კრებული მიძღვნილი როინ მეტრეველის დაბადების 70 წლისთავისადმი. თბ., 2009
12. Чубинишвили Т. Н., К древней истории Южного Кавказа, т. 1, Тб., 1971.
13. Чубинишвили Т. Н., Кушнарева К. Х., Новые материалы по энеолиту Южного Кавказа, მაცნე, № 6, 1967.
14. ბერიძე ვახტანგ, ძველი ქართული ხუროთმოძღვრება. თბილისი 1974
15. დოლიძე ვახტანგ, კაზრეთის ხეობის ორი ხუროთმოძღვრული ძეგლი, ჟურნალი ძეგლის მეგობარი, 1970; №. 20;
16. საქართველოს პრეზიდენტის ბრძანებულება № 665, 2006 წლის 7 ნოემბერი, ქ. თბილისი, კულტურის ზოგიერთი უძრავი ძეგლისათვის ეროვნული მნიშვნელობის კატეგორიის მინიჭების შესახებ.
17. ძველი ქართული ხუროთმოძღვრება კაზრეთის ტაძარი. კომუნისტი. 19 ივლისი, თბილისი, 1970.

### 16.11 გამწმენდი ნაგებობა N2 და შლამის დროებითი სალექარების ტერიტორიის არქეოლოგიური კვლევა

აღნიშნულ ტერიტორიაზე და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე ჩატარებულია არქეოლოგიური შესწავლა და მომზადდა მიწის სამუშაოების არქეოლოგიური ზედამხედველობის ანგარიში. სს „RMG Copper“-ის მიერ დაგეგმილი სამუშაოების ჩატარების თაობაზე საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტოს 2020 წლის 04 თებერვლის N17/427 წერილის საფუძველზე გაცემულია დადებითი დასკვნა.

ანგარიშის მიხედვით, საპროექტო ტერიტორიის დიდი ნაწილი წარმოადგენს ტყის მასივით დაფარულ, მთის ციცაბო ფერდობებს (ფოტო № 1-4), რის გამოც აღნიშნული ტერიტორია ადამიანის საცხოვრებლად ან სამეურნეო დანიშნულებით გამოსაყენებლად სრულიად გამოუსადეგარია.

საპროექტო ტერიტორიაზე მიწის მასის მოჭრა მოხდა ეტაპობრივად: თავდაპირველად მოიხსნა ჰუმუსური ფენა, ხოლო შემდგომ, მიწის დონის დაწევა მოხდა თანდათან, არქეოლოგის მეთვალყურეობის ქვეშ.

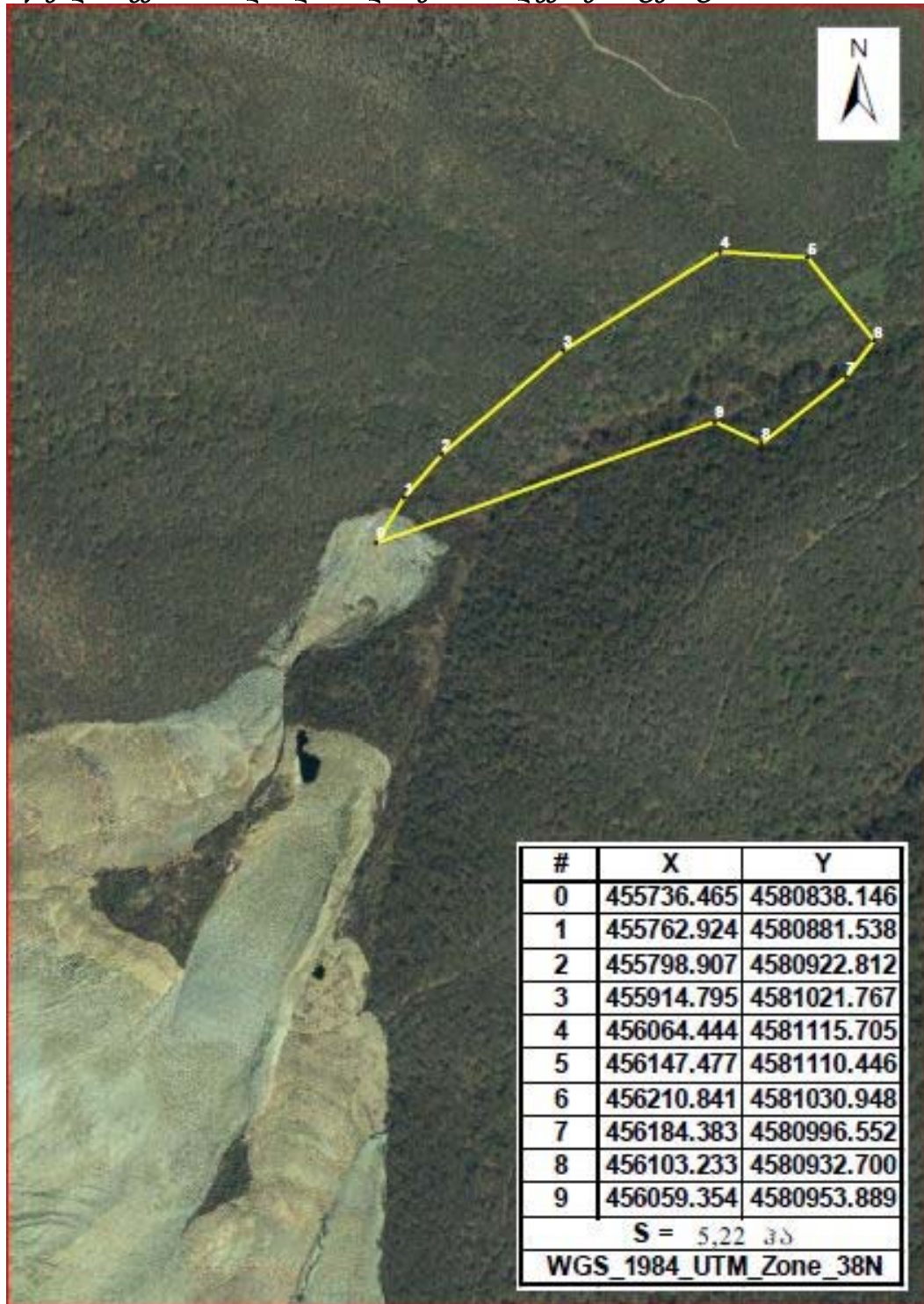
მიწის სამუშაოების დროს კულტურული ფენები ან რაიმე არქეოლოგიური ობიექტები არ დადასტურებულა.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, შესაძლებლად ჩაითვალა საპროექტო ტერიტორიაზე ფართომასშტაბიანი მიწის სამუშაოების წარმოება.

სამუშაოთა მიმდინარეობის დროს არქეოლოგიური ობიექტის აღმოჩენის შემთხვევაში, „კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ“ საქართველოს კანონის მე-10 მუხლის თანახმად, უნდა შეწყდეს სამუშაოები და ამის შესახებ დაუყოვნებლივ ეცნობოს განათლების, მეცნიერების, კულტურისა და სპორტის სამინისტროს (ამ ეტაპზე სააგენტოს).



ნახაზი 17.1. გამწმენდი ნაგებობა N2 და შლამის დროებითი სალექსარების ტერიტორია





## 17 გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების სახეები და შემარბილებელი ღონისძიებები

საქმიანობის განხორციელება სხვადასხვა ეტაპზე გავლენას მოახდენს ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე. გზშ-ს პროცესში დეტალურად იქნა შესწავლილი შემდეგი სახის ზემოქმედებები:

- ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიების და ხმაურის გავრცელება;
- საშიში გეოლოგიური მოვლენების განვითარების რისკი;
- ზემოქმედება წყლის გარემოზე;
- ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე;
- ზემოქმედება ნიადაგზე, დაბინძურების რისკები;
- ნარჩენების წარმოქმნის და მართვის შედეგად მოსალოდნელი ზემოქმედება;
- ლანდშაფტების ვიზუალური ცვლილება;
- ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე ზემოქმედების რისკები;
- სოციალურ გარემოზე ზემოქმედება;
- ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე

პროექტის ადგილმდებარეობიდან და მასშტაბებიდან გამომდინარე ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის და გზშ-ს პროცესში არ განიხილება.

### 17.1 ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიების და ხმაურის გავრცელება და შემარბილებელი ღონისძიებები

#### 17.1.1 მოწყობის პროცესი

დაგეგმილი საქმიანობის სპეციფიკიდან გამომდინარე გათვალისწინებული არ არის სამშენებლო ბანაკის მოწყობა.

სამშენებლო მასალების, კონსტრუქციების, ტექნოლოგიური პროცესისათვის საჭირო ნივთებს (ინერტული მასალები, მზა ბეტონის ხსნარი და სხვ.) შემოტანილი იქნება მზა სახით.

სამშენებლო პერიოდი მოიცავს დაახლოებით ≈2 თვეს. გამწმენდი ნაგებობების და შლამის დროებითი სალექარების მოწყობის სამუშაოები დაკავშირებულია მიწის სამუშაოებთან.

როგორც უკვე აღინიშნა, პროექტით გათვალისწინებულია გამწმენდი ნაგებობებისთვის გამოყოფილი ადგილების მოსწორება, უშუალოდ გამწმენდი ნაგებობის განთავსებისთვის გამოყოფილი ტერიტორიის მოხეტონება და გამწმენდი ნაგებობის მონტაჟი.

ყოველივე აღნიშნულიდან გამომდინარე, პროექტით დაგეგმილი სამშენებლო სამუშაოები (გამწმენდი ნაგებობების და შლამის დროებითი სალექარების მოწყობის სამუშაოები) მოცულობა არ იქნება მნიშვნელოვანი. გამწმენდი ნაგებობის და შლამის დროებითი სალექარების მოწყობის პროცესში ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის გაუარესება მოსალოდნელია არაორგანული მტვრის და წვის პროდუქტების გავრცელების გამო. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროს წარმოადგენს ავტომანქანების ძრავები, მათი მოძრაობისას მიმდებარე ტერიტორიაზე.

გზშ-ს პროცესში მომზადებულ ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების პროექტში მოცემული გაანგარიშების მიხედვით გამწმენდი ნაგებობების მოწყობის პროცესში ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროს

წარმოადგენს საგზაო-სამშენებლო მანქანების პრავები მუშაობისას დატვირთვისა და უქმი სვლის რეჟიმში.

პროექტში მოცემულია დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები საგზაო-სამშენებლო მანქანებიდან.

აღნიშნული წყაროები წარმოადგენენ მოძრავ წყაროებს, იმუშავებენ შეზღუდულ პერიოდში (მაქსიმუმ 2 თვე), მათი ჯამური გაფრქვევა ძალზე მცირეა (0,0016 ტ/პერიოდში) და შესაბამისად მათი ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების პროექტში ჩართვა არ არის მიზანშეწონილი.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, გამწმენდი ნაგებობების მოწყობის პროცესში მიმდებარე ტერიტორიების ატმოსფერული ჰაერის ხარისხი, როგორც უახლოესი დასახლებული ზონის (N1 გამწმენდი ნაგებობიდან 127 მ; N2 გამწმენდი ნაგებობიდან 1887 მ), აგრეთვე 500 მ-ნი ნორმირებული ზონის მიმართ, არ გადააჭარბებს კანონმდებლობით გათვალისწინებულ ნორმებს.

### **17.1.2 ექსპლუატაციის პროცესი**

ექსპლუატაციის პროცესში უშუალოდ გამწმენდი ნაგებობების განთავსების ტერიტორიაზე ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ემისიის წყაროს წარმოადგენს გამწმენდი ნაგებობა N1-ის შემთხვევაში - გამწმენდი ნაგებობა, ხოლო გამწმენდი ნაგებობა N2-ის შემთხვევაში - გამწმენდი ნაგებობა და კირის სილოსი.

გამწმენდი ნაგებობა N1-ის (კასკადების მიმდებარედ) ფუნქციონირების პროცესში ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების წყაროს წარმოადგენენ რეზერვუარის სასუნთქი სარქველები პროდუქტის ჩატვირთვისას (დიდი სუნთქვა) და შენახვისას (მცირე სუნთქვა).

აღნიშნული პროცესების მიმდინარეობისას გამწმენდი დანადგარის ავზიდან მოსალოდნელია მარილმჟავას (ქლორწყალბადი) გაფრქვევა.

გამწმენდი ნაგებობა N2-ის (მე-4 სანაყაროს ძირი) ფუნქციონირების პროცესში ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების წყაროს წარმოადგენენ რეზერვუარის სასუნთქი სარქველები პროდუქტის ჩატვირთვისას (დიდი სუნთქვა) და შენახვისას (მცირე სუნთქვა).

აღნიშნული პროცესების მიმდინარეობისას გამწმენდი დანადგარის ავზიდან მოსალოდნელია მარილმჟავას (ქლორწყალბადი) გაფრქვევა.

გამწმენდი ნაგებობა N2-ის ფუნქციონირების პროცესში ფხვნილოვანი კირის სილოსში ჩატვირთვის პროცესში ასევე მოსალოდნელია მცირე რაოდენობით მტვერის გაფრქვევა.

გზმ-ს პროცესში მომზადდა ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების პროექტი. პროექტის მიხედვით მოხდა ატმოსფერულ ჰაერში მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური გაფრქვევის გაანგარიშება.

გაანგარიშების პროცესში უახლოესი საცხოვრებელი სახლის დაშორების მანძილების (N1 გამწმენდი ნაგებობიდან 127 მ - დაბა კაზრეთი; N2 გამწმენდი ნაგებობიდან 1887 მ-სოფ. ბოლნისი), გათვალისწინებით, ძირითად საკონტროლო წერტილად განისაზღვრა 500 მ-იანი რადიუსის საზღვარი, თუმცა მავნე ნივთიერებათა ემისიების გაანგარიშებები შესრულდა დასახლებული პუნქტის მიმართაც.

ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიებიების გავრცელება ასევე მოსალოდნელია გამწმენდი ნაგებობის პერიოდული სარემონტო სამუშაოების და გამწმენდის ნაგებობიდან შლამის

ამოღების პროცესში, თუმცა გასათვალისწინებელია, რომ აღნიშული პროცესების განხორციელების პერიოდი არის მოკლევადიანი.

ჩატარებული გაანგარიშების შედეგების მიხედვით, გამწმენდი ნაგებობის მოწყობის ფაზაზე 500 მეტრიანი საზღვრის და საცხოვრებელი ზონების ფარგლებში ატმოსფერული ჰაერის ხარისხი არ აღემატება საქართველოს ნორმატიული დოკუმენტებით დადგენილ ზღვ-ს დონეს. ამასთან, დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელება უზრუნველყოფს მოსალოდნელი ზემოქმედების მინიმუმამდე შემცირებას.

### **17.1.3 შემარბილებელი ღონისძიებები**

ზემოქმედების მინიმუმამდე შემცირების მიზნით და ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის დაცვის მიზნით მოწყობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე კომპანია უზრუნველყოფს შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელებას:

- მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;
- მოძრაობის სიჩქარეების დაცვა;
- ადვილად ამტკერებადი მასალების შეძლებისდაგვარად გადაფარვა.

ამასთან, აღსანიშნავია გარემოს კომპონენტების ხარისხობრივი მდგომარეობის შეფასების, ზემოქმედების პრევენციის, ატმოსფერულ ჰაერის ხარისხზე ნეგატიური ზემოქმედების შემცირების და შემდგომში გასატარებელი ღონისძიებების დაგეგმვა-უზრუნველყოფის მიზნით სს „RMG Copper“-ის საწარმოს ტერიტორიაზე მიმდინარეობს მუდმივი მონიტორინგი.

გამწმენდი ნაგებობების მოწყობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე გარემოს ცალკეული კომპონენტებზე საკონტროლო ღონისძიებები მოიცავს ვიზუალურ, ინსტრუმენტალურ, ლაბორატორიულ და საანგარიშო მეთოდებს. გამწმენდი ნაგებობების და მათთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის მოწყობის ეტაპზე განხორციელდება მტვრის, ხმაურის და წვის პროდუქტების პერიოდული ინსტრუმენტალური გაზომვა.

გამწმენდი ნაგებობების ექსპლუატაციის ეტაპზე ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის კონტროლი (მონიტორინგი) ასევე განხორციელდება საანგარიშო მეთოდის გამოყენებით დადგენილი წესის შესაბამისად.

ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა ნორმების მონიტორინგი მოიცავს, შესაბამის ინსტრუმენტალურ კონტროლის (დაკვირვების) ღონისძიებებს გაფრქვევის წყაროებთან და სპეციალურად გამოყოფილ საკონტროლო უბნებში, რითაც ხდება გაფრქვევათა სიდიდის უშუალო ინსტრუმენტულ-ანალიზური განსაზღვრა და მათი სიდიდის შედარება ნორმატიულთან.

ადგილობრივი რეცეპტორების და ზემოქმედების წყაროების გათვალისწინებით ეკოლოგიური ასპექტების და დადგენილი საკონტროლო ღონისძიებების საფუძველზე შემუშავდა გარემოსდაცვითი მონიტორინგის (თვითმონიტორინგის) პროგრამა, რომელიც მოიცავს დროის ინტერვალში კონკრეტულად გაწერილ მოქმედებებს და მიზანად ისახავს ინსტრუმენტალური მეთოდით განისაზღვროს ატმოსფერულ ჰაერში მტვრის და წვის პროდუქტების მაქსიმალური ერთჯერადი კონცენტრაცია.

შემუშავებული გარემოსდაცვითი მონიტორინგის (თვითმონიტორინგის) პროგრამის მიხედვით გამწმენდი ნაგებობის ექსპლუატაციის პროცესში განსაზღვრულ პარამეტრებზე, შესაბამისი პერიოდულობით განხორციელდება ატმოსფერული ჰაერის მონიტორინგი გამწმენდი ნაგებობების

მიმდებარე ტერიტორიებზე და დაბა კაზრეთის და სოფ. ბოლნისის უახლოესი დასახლებულ პუნქტთან.

იმ შემთხვევაში, თუ მონიტორინგის ინსტრუმენტული მეთოდით ჩატარების შედეგად შერჩეულ წერტილებში ადგილი ექნება გაზომილ მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციის ფაქტიურ მნიშვნელობების გადაჭარბებას, მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციის ფაქტიური მნიშვნელობების გადაჭარბების თავიდან ასაცილებლად, კომპანია უზრუნველყოფს სათანადო ღონისძიებების გატარებას მათი კონცენტრაციების დადგენილი ნორმების დაცვის მიზნით.

### **17.2 გამწმენდი ნაგებობების ექსპლუატაციის შედეგად წარმოქმნილი სუნის გავრცელება და დაკავშირებული საკითხები და შემარბილებელი ღონისძიებები**

გამწმენდი ნაგებობების ექსპლუატაციის ეტაპზე ატმოსფერულ ჰაერში სუნის გავრცელება დაკავშირებულია წყლის გაწმენდის პროცესში სხვადასხვა ტიპის რეაგენტების გამოყენებასთან. აღსანიშნავია, რომ ტექნოლოგიურ პროცესში გამოყენებული რეაგენტების აქროლადობის გათვალისწინებით მცირე რაოდენობით ემისია მოსალოდნელია მხოლოდ მარილმჟავას (ჟლორწყალბადი) გამოყენებისას, რომელიც ხასიათდება მკვეთრი სუნით.

რაც შეეხება წყლის გაწმენდის პროცესში წარმოქმნილ შლამს, იგი წარმოდგენს არაორგანული ლითონის ჰიდროქსიდს და არ ხასიათდება სუნით.

როგორც წესი, ექსპლუატაციის პროცესში ორგანული ნივთიერებების დეგრადაციის პროცესს თან ახლავს გოგირდწყალბადის ( $H_2S$ ) წარმოქმნა, რაც არასასიამოვნო სუნის გავრცელების წყაროს წარმოადგენს. აღსანიშნავია, რომ ტექნოლოგიის მიხედვით გოგირდის ყველა ნაერთი, რომელსაც შეუძლია სუნის გავრცელება, დაკავშირებულია კალციუმთან და წარმოიქმნის უსუნო კალციუმის სულფატის ჰიდრატირებულ მინერალს ( $CaSO_4$ ).

გზმ-ს ეტაპზე მომზადებული მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების პროექტში მოცემული გაანგარიშების მიხედვით გამწმენდი ნაგებობის მოწყობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე 500 მეტრიანი საზღვრის და საცხოვრებელი ზონის (N1 გამწმენდი ნაგებობიდან 127 მ - დაბა კაზრეთი; N2 გამწმენდი ნაგებობიდან 1887 მ-სოფ. ბოლნისი), ფარგლებში ატმოსფერული ჰაერის ხარისხი არ აღემატება საქართველოს ნორმატიული დოკუმენტებით დადგენილ ზღვ-ს დონეს.

აღნიშნულის გათვალისწინებით გამწმენდი ნაგებობების ექსპლუატაციის ეტაპზე უსიამონო სუნის გავრცელებით გამოწვეული ზემოქმედების შესამცირებლად განსაკუთრებული შემარბილებელი ღონისძიებების გატარების საჭიროება არ არსებობს.

### **17.3 ხმაურის გავრცელება**

როგორ უკვე აღინიშნა გამწმენდი ნაგებობების და მათთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის მოწყობის სამუშაოები ინტენსიურ საქმიანობას არ ითვალისწინებს და მოწყობს პროცესიც მოკლევადიანია.

აღნიშნულის მიუხედავად, დაგეგმილი საქმიანობა იმოქმედებს ფონურ ხმაურზე. ხმაურის გავრცელებით გამოწვეული ნეგატიური ზემოქმედების ძირითადი რეცეპტორები იქნება ადგილობრივი მოსახლეობა, მუშა პერსონალი და ცხოველთა სამყარო. გამწმენდი ნაგებობების განთავსების ადგილებიდან უახლოესი დასახლებული პუნქტებზე ზემოქმედების დახასიათების მიზნით გასათვალისწინებელია საპროექტო ტერიტორიებზე არსებული ხმაურის წყაროების გეომეტრიული ცენტრიდან უახლოესი დასახლებული პუნქტამდე დაცილების მანძილები,



რომლებიც შეადგენს N1 გამწმენდი ნაგებობიდან ≈127 მ - დაბა კაზრეთი, N2 გამწმენდი ნაგებობიდან ≈1887 მ-სოფ. ბოლნისი.

საწარმოო ტერიტორიაზე დანადგარების ტექნიკური პირობების შესაბამისად სამუშაოების მიმდინარეობისას ხმაურის მაქსიმალური სიდიდე არის 85 დბ, ხოლო საცხოვრებელ და დასასვენებელ ტერიტორიაზე დასაშვებია ხმაურის დონე 45 დბ ან ნაკლები.

სამშენებლო ოპერაციებით და საწარმოო საქმიანობით გამოწვეული ხმაურის შეფასება ეფუძნება სხვადასხვა მოწყობილობის ფუნქციონირების შედეგად წარმოქმნილი ხმაურის შესახებ უკვე არსებულ სტატისტიკურ ინფორმაციას. გამწმენდი ნაგებობის მოწყობის და ექსპლუატაციის პროცესში გამოყენებული სამშენებლო მანქანა-დანადგარების და ექსპლუატაციის პროცესში ჩართული დანადგარების ჩამონათვალი და მათი შესაბამისი ექვივალენტური ხმაურის დონე (დბა) მოცემულა ცხრილში 18.1.

**ცხრილი 18.1. მოწყობის და ექსპლუატაციის პროცესში ჩართული დანადგარების ჩამონათვალი და მათი შესაბამისი ექვივალენტური ხმაურის დონე**

ხმაურის წყარო	რაოდენობა	ექვივალენტური ხმაურის დონე, dBA
<b>სამშენებლო მანქანა-დანადგარები</b>		
ამწე	1	84 – 85
ავტობეტონშემრევი	1	91 - 92
ბულდოზერი	1	80 – 88
ვიბრო სატკეპნი	1	92-96
ავტოთვითმცლელი	1	85-88
ექსკავატორი	1	80-85
<b>ექსპლუატაციის პროცესში ჩართული დანადგარები</b>		
ელექტროძრავა, ტუმბო	1	55-60

საანგარიშო წერტილში ბგერითი წნევის ოქტავური დონეები, გაიანგარიშება ფორმულით:

$$L = L_p - 15 \lg r + 10 \lg \Phi - \frac{\beta_a r}{1000} - 10 \lg \Omega, \quad (1)$$

სადაც,

$L_p$  – ხმაურის წყაროს სიმძლავრის ოქტავური დონე;

$\Phi$  – ხმაურის წყაროს მიმართულების ფაქტორი, უგანზომილებო, განისაზღვრება ცდის საშუალებით და იცვლება 1-დან 8-მდე ბგერის გამოსხივების სივრცით კუთხესთან დამოკიდებულებით);

$r$  – მანძილი ხმაურის წყაროდან საანგარიშო წერტილამდე;

$\Omega$  – ბგერის გამოსხივების სივრცითი კუთხე

$\beta_a$  – ატმოსფეროში ბგერის მილევადობა (დბ/კმ)

ხმაურის წარმოქმნის უბანზე ხმაურის წყაროების დონეების შეჯამება ხდება ფორმულით (N2):

$$10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{pi}}$$

სადაც:

Lpi –არის i-ური ხმაურის წყაროს სიმძლავრე.

გათვლების შესასრულებლად გაკეთებულია შემდეგი დაშვებები:

- თუ ერთ უბანზე განლაგებულ რამდენიმე ხმაურის წყაროს შორის მანძილი გაცილებით ნაკლებია საანგარიშო წერტილამდე მანძილისა, წყაროები გაერთიანებულია ერთ ჯგუფში;
- ერთ ჯგუფში გაერთიანებული წყაროების ხმაურის ჯამური დონის გავრცელების შესაფასებლად საანგარიშო წერტილამდე მანძილად აღებულია მათი გეომეტრიული ცენტრიდან დაშორება;
- სიმარტივისთვის გათვლები შესრულებულია ბგერის ექვივალენტური დონეებისთვის (დბა) და ატმოსფეროში ბგერის ჩაქრობის კოეფიციენტად აღებულია მისი ოქტავური მაჩვენებლების გასაშუალოებული სიდიდე:  $\beta_{\text{საშ}}=10.5$  დბ/კმ;

აღსანიშნავია, რომ გამწმენდი ნაგებობა N1-ის მოწყობის პროცესში, განთავსების ტერიტორიის და დაგეგმილი სამუშაოების გათვალისწინებით ჩამოთვლილი მანქანა-მოწყობილობის ერთდროული მუშაობა არ იგეგმება. შესაბამისად, გაანგარიშება ჩატარებულია 1 ერთეულის მუშაობის შემთხვევისთვის (დაგეგმილი სამუშაოებიდან გამომდინარე ყველაზე უარესი სცენარი), ხმაურის მინიმალური ეკრანიების გათვალისწინებით.

ხოლო, გამწმენდი ნაგებობა N2-ის და შლამის დროებითი სალექარების განთავსების ტერიტორიაზე გაანგარიშება ჩატარებულია ჩამოთვლილი მანქანა-მოწყობილობიდან მაქსიმუმ 2 ერთეულის ერთდროული მუშაობის შემთხვევისთვის (დაგეგმილი სამუშაოებიდან გამომდინარე ყველაზე უარესი სცენარი), ხმაურის მინიმალური ეკრანიების გათვალისწინებით.

გაანგარიშებების მიხედვით ხმაურის დონე საანგარიშო წერტილში (უახლოესი საცხოვრებელი სახლის საზღვარზე) შეადგენს:

მოწყობის ეტაპზე:

- გამწმენდი ნაგებობა N1-ის შემთხვევაში: 58 დბა
- გამწმენდი ნაგებობა N2-ის შემთხვევაში: 24 დბა

ექსპლუატაციის ეტაპზე:

- გამწმენდი ნაგებობა N1-ის შემთხვევაში: 25 დბა
- გამწმენდი ნაგებობა N2-ის შემთხვევაში: უახლოეს საცხოვრებელ სახლთან მანძილის გათვალისწინებით ხმაურის გავრცელება მოსალოდნელი არ არის.

როგორც უკვე აღინიშნა ექსპლუატაციის ეტაპზე ხმაურის ყველა წყარო (ტუმბოები, მიქსერები, სილოსის ტუმბო) განთავსებული იქნება გამწმენდი ნაგებობების შიგნით. ორივე საპროექტო გამწმენდი ნაგებობა წარმოადგენს საზღვაო კონტეინერს, რომელიც მოწყობილი იქნება სპეციალური ხმაურ-თბოსაიზოლაციო მასალის გამოყენებით. რაც თავის მხრივ განიხილება ხმაურის გავრცელების ბარიერად და მნიშვნელოვნად ამცირებს ხმაურის გავრცელებას.

გარდა ამისა, ხმაურის გავრცელებას შეზღუდავს გამწმენდი ნაგებობების შემადგენელი კონსტრუქციები.

აღსანიშნავია, რომ გამწმენდი ნაგებობა N1-ის განთავსების საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს ჰიფსომეტრიულად დაბალ ნიშნულზე, რაც ასევე ამცირებს ხმაურის გავრცელებას.

რაც შეეხება გამწმენდი ნაგებობა N2-ის და შლამის დროებითი სალექარების განთავსების საპროექტო ტერიტორია მნიშვნელოვნად მოცილებულია უახლოეს დასახლებული პუნქტ სოფ.

ბოლნისთან და ამასთან იგი მასთან შედარებით მაღალ ნიშნულზე მდებარეობს. აგრეთვე აღნიშნული ტერიტორიის მიმდებარედ არსებული მცენარეული საფარი განიხილება როგორც ხმაურის გავრცელების ბარიერი.

აღნიშნული შემარბილებელი გარემოებების გათვალისწინებით ხმაურის ჯამური დონე გენერაციის ადგილებზე შემცირდება და მშენებლობის და ექსპლოატაციის ეტაპებისთვის არ გადააჭარბებს დადგენილ ნორმებს.

აგრეთვე, უნდა აღინიშნოს რომ სამშენებლო სამუშაოების განხორციელების პროცესში დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელება (მათ შორის: ხმაურგამომწვევი და მანქანა-დანადგარების გამართულობის უზრუნველყოფა; ხმაურიანი სამუშაოების დღის საათებში წარმოება და სხვ.) უზრუნველყოფს მოსალოდნელი ზემოქმედების მინიმუმამდე შემცირებას. ამასთან, ხმაურის შეფასების პროცესში გასათვალისწინებელია ბუნებრივი აკუსტიკური ბარიერის არსებობა, რომელსაც ქმნის არსებული რელიეფი და მცენარეები.

გამწმენდი ნაგებობის ექსპლუატაციის ეტაპზე ხმაურის გავრცელება აგრეთვე მოსალოდნელია მხოლოდ პერიოდული სარემონტო სამუშაოების და შლამის ამოღების პროცესში. გასათვალისწინებელია, რომ აღნიშნული პროცესების განხორციელების პერიოდი არის მოკლევადიანი.

ყოველივე აღნიშნულიდან გამომდინარე ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი და როგორც გამწმენდი ნაგებობის მოწყობის აგრეთვე ექსპლუატაციის ეტაპზე ეტაპზე მოსახლეობის ხმაურით შეწუხებას ადგილი არ ექნება. დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელება უზრუნველყოფს მოსალოდნელი ზემოქმედების მინიმუმამდე შემცირებას.

#### 17.4 შემარბილებელი ღონისძიებები

შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებით მოწყობის და ექსპლუატაციის ეტაპებზე შესაძლებელი გახდება ზემოქმედების მინიმუმამდე შემცირება. მათ, შორის:

- ხმაურგამომწვევი და მანქანა-დანადგარების გამართულობის უზრუნველყოფა;
- ხმაურიანი სამუშაოების დღის საათებში წარმოება;
- საჭიროების შემთხვევაში პერსონალის აღჭურვა დამცავი საშუალებებით;
- საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მოხდება მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება;

ამასთან, აღსანიშნავია რომ წარმოქმნილი ხმაურის ფონური დონეების და ადგილობრივი რეცეპტორების (ზემოქმედების მიმღებების) მგრძობიარობის განსაზღვრის მიზნით, სს „RMG Copper“-ი ანხორციელებს ხმაურის სისდიდეების ინსტრუმენტალური გაზომვებს, როგორც საწარმოო ტერიტორიაზე ასევე დასახლებულ პუნქტში, გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან შეთანხმებული მონიტორინგის გეგმით გათვალისწინებულ ადგილებზე.

ხოლო იქ, სადაც დადგინდება პოტენციურად მნიშვნელოვანი ზემოქმედებები, დაიგეგმება ხმაურის შესამცირებლად სათანადო შემარბილებელი ზომები, როგორც სამუშაო ადგილზე მომუშავეთათვის, ისე ხმაურის წარმომშობი ობიექტის დაშორებით არსებული რეცეპტორებისათვის და ზემოქმედებისათვის.

## 17.5 საშიში გეოლოგიური მოვლენების განვითარების რისკი

2019 წლის ივლისი-აგვისტოს თვეებში გამწმენდი ნაგებობა N1-ის განთავსების ტერიტორიაზე შპს „ჯეოინჟინირინგმა“ ჩაატარა გამწმენდი ნაგებობის მოწყობისთვის გამოყოფილი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური შესწავლა და მოამზადა საპროექტო უბნის გეოტექნიკური გამოკვლევის ტექნიკური ანგარიში.

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები მოიცავდა საველე და ლაბორატორიული სამუშაოების შესრულებას. გამწმენდი ნაგებობისათვის გამოყოფილ სამშენებლო უბანზე გაყვანილ იქნა 3 მ-მდე სიღრმის 1 შურფი. შურფიდან აღებული გრუნტის ნიმუშების (7 ცალი) ლაბორატორიული გამოკვლევა განხორციელდა შპს „ჯეოინჟინირინგი-ს“ საინჟინრო-გეოლოგიურ ლაბორატორიაში, საქართველოში მოქმედი სტანდარტების შესაბამისად.

გამწმენდი ნაგებობისათვის შერჩეული ტერიტორია მდებარეობს ბოლნისის მუნიციპალიტეტის დაბა კაზრეთის რკინიგზის სადგურიდან ჩრდილო-აღმოსავლეთით 900 მ-ის მოშორებით, მდ. კაზრეთულად უსახელო მარკვენა შენაკადის ხეობის ქვემო წელში, სარკინიგზო ხიდის აღმოსავლეთით მდებარე ტერიტორიაზე, შენაკადის ჭალა-კალაპოტში, რომელიც დამრეცად არის დახრილი დასავლეთის მიმართულებით. სამშენებლო მოედნის ტერიტორია მოიცავს არაღმად ჩაჭრილი უსახელო შენაკადის ორივე ნაპირს.

გეოტექნიკური ანგარიშის მიხედვით გამწმენდი ნაგებობა N1-ის განთავსების ტერიტორიის და მის მიმდებარე ტერიტორიების გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობას ღებულობენ ზედა ცარცული და მეოთხეული სისტემის ნალექები. საქართველოს ტექტონიკური დარაიონების სქემის მიხედვით (ე. გამყრელიძე - 2000 წ.) აღნიშნული ტერიტორია მდებარეობს მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის ართვინ- ბოლნისის ზონაში და მიეკუთვნება ბოლნისის ქვეზონას. საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების მიხედვით (ი. ბუაჩიძე - 1970 წ.) გამწმენდი ნაგებობა N1 განთავსების ტერიტორია მდებარეობს ართვინ-სომხითის ბელტის, ჯავახეთის ქედის აღმოსავლეთი ფერდის ნაპრალოვანი გრუნტის წყლების რაიონში. სამშენებლო კლიმატური დარაიონების მიხედვით, ტერიტორია მიეკუთვნება IIIბ ქვერაიონს.

სამშენებლო უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები, ბუნებრივი გარემოს ფაქტორთა (გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, გეოდინამიკური) სირთულიდან გამომდინარე, მიეკუთვნება II (საშუალო) სირთულის კატეგორიას.

აღსანიშნავია რომ, გამწმენდი ნაგებობის განთავსების ტერიტორიის ფარგლებში ეგზოგენური გეოლოგიური პროცესებიდან ფიქსირდება მხოლოდ შეტბორვის და დაჭაობების უბანი.

გეოდინამიკური თვალსაზრისით საპროექტო ტერიტორიაზე და მის უშუალო სიახლოვს არ შეიჩნევა უარყოფითი გეოდინამიკური (ფიზიკურ-გეოლოგიური) მოვლენა, რომელიც პოტენციურ საფრთხეს შეუქმნიდა საპროექტო გამწმენდი ნაგებობას მშენებლობის ან ექსპლუატაციის პერიოდში.

შურფის გაყვანის პროცესში, დროის მცირე ინტერვალის შემდეგ, ადგილი ჰქონდა გრუნტის წყლების შემოსვლას შურფის ჭრილის ქვედა ნაწილში. გამოვლენილი მიწისქვეშა წყლები ფორული და ნაპრალოვანი ცირკულაციისაა. მათი კვება ძირითადად ხდება ატმოსფერული ნალექების ხარჯზე. სეზონურად (გაზაფხული-შემოდგომა) მოსალოდნელია მათი დონის მკვეთრი ცვალებადობა და წყლის ინტენსიური შემოდინება გამწმენდი ნაგებობის განთავსების ტერიტორიის ძირის არეალში. აღნიშნული გარემოება გათვალისწინებული იქნება სამშენებლო ქვაბულის დამუშავებისას.



საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმებისა და წესების - „სეისმომდებელი მშენებლობა“ (პნ . 01.01-09) მიხედვით, გამოკვლეული უბნების სეისმურობა, MSK64 სკალის შესაბამისად, არის 9 ბალი, სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტით - 0.28.

ბეტონის სამშენებლო კონსტრუქციებისადმი აგრესიულობის დადგენის მიზნით, ჩატარდა გრუნტების ნიმუშების ქიმიური ანალიზი და განისაზღვრა მათი აგრესიულობის ხარისხი რკინა-ბეტონის კონსტრუქციებისადმი. ლაბორატორიულად გამოიცადა შურფიდან აღებული 7 ნიმუში. გრუნტებში სულფატური და ქლორიდული აგრესიულობა არ შეინიშნება.

გრუნტებზე ჩატარებული ლაბორატორიული კვლევების შედეგად დადგინდა, რომ ისინი არ ავლენენ სულფატურ აგრესიულობას ნებისმიერ ცემენტზე დამზადებულ, წყალშეღწევადობის მიხედვით არც ერთი მარკის ბეტონისადმი; გრუნტის pH 4.90-დან 5.90 ფარგლებშია, რის მიხედვითაც იგი იმყოფება სუსტად მჟავე გარემოში.

2019 წლის თებერვლის თვეში გამწმენდი ნაგებობა N2-ის განთავსების ტერიტორიაზე შპს „ერისიმედი“-მა ჩატარა გამწმენდი ნაგებობის მოწყობისთვის გამოყოფილი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური შესწავლა და მოამზადა საპროექტო უბნის გეოტექნიკური გამოკვლევის ტექნიკური ანგარიში.

გეოტექნიკური ანგარიშის მიხედვით საკვლევი და მიმდებარე ტერიტორია გეომორფოლოგიურად მდებარეობს ართვინ-სომხითის ბელტის, ჯავახეთის ქედის აღმოსავლეთ ნაწილში. აღნიშნული ტერიტორია ტექტონიკური თვალსაზრისით განეკუთვნება მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემაში შემავალ ართვინ-ბოლნისის ზონის ბოლნისის ქვეზონას, რომლის სუბსტრატი (ძირი) ლითოლოგიურად აგებულია ზედა ცარცული ასაკის გრუნტებით (K<sub>2</sub>S): ბაზალური კონგლომერატები, ქვიშაქვები, ქვიშიანი თიხები, ქვედა ნაწილში ბაზალტური და ანდეზიტბაზალტური ლავები, ვულკანური ბრექჩიები, ტუფები.

აღსანიშნავია, რომ გამწმენდი ნაგებობა N2-ის განთავსების ტერიტორიაზე გაყვანილ სამთო გამონამუშევრებში გრუნტის წყლების გამოვლენას ადგილი არ ჰქონია.

კვლევის მიხედვით, ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ფარგლებში გამოვლინდა, რომ გამოკვლეული გამწმენდი ნაგებობა N1 და N2 განთავსების ტერიტორიები მდგრადია და რაიმე მნიშვნელოვანი სახის საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარების კვალი არ დაფიქსირებულა. საპროექტო ტერიტორიებზე და მათ უშუალო სიახლოვეს არ შეიმჩნევა უარყოფითი გეოდინამიკური (ფიზიკურ-გეოლოგიური) მოვლენა, რომელიც პოტენციურ საფრთხეს შეუქმნიდა საპროექტო შენობა-ნაგებობებს, მათი მოწყობის ან ექსპლუატაციის პერიოდში.

ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების შესაბამისად და საქმიანობის სპეციფიკის გათვალისწინებით, გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკი მინიმალურია.

აღსანიშნავია რომ, გამწმენდი ნაგებობების ექსპლუატაცია საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურებას არ გამოიწვევს.

## 17.6 ვიზუალური ეფექტი და ლანდშაფტის ცვლილება

### 17.6.1 მოწყობის პროცესი

სამშენებლო სამუშაოების დროს ადგილი ექნება გარკვეულ ვიზუალურ-ლანდშაფტურ ზემოქმედებას, სატრანსპორტო ნაკადების ზრდის, მომუშავე ტექნიკის და ხალხის, მშენებარე კონსტრუქციების, სამშენებლო მასალებისა და ნარჩენების არსებობის გამო.

აღსანიშნავია, რომ მოწყობის დასრულების შემდეგ მოხდება მანქანა-დანადგარების, მასალის და ნარჩენების გატანა, ამასთან უახლოესი დასახლებული პუნქტების (სოფ. კაზრეთი და სოფ. ბოლნისი) დაცილების მანძილის და რელიეფის გათვალისწინებით მოწყობის პროცესში ადგილობრივ მოსახლეობაზე ნეგატიურ ვიზუალურ ეფექტს ადგილი არ ექნება.

### **17.6.2 ექსპლუატაციის პროცესი**

ექსპლუატაციის ფაზაზე ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილებების ძირითადი ფაქტორი გამწმენდი ნაგებობის არსებობაა.

გამწმენდი ნაგებობა N2-ის განთავსების არეალსა (მე-4 სანაყაროს ძირი) და უახლოეს დასახლებულ პუნქტს შორის არსებული ბუნებრივი პირობები (დაცილების მანძილი, რელიეფი, მცენარეული საფარი) მაქსიმალურად ზღუდავს ვიზუალურ ცვლილებას უახლოესი დასახლებული პუნქტიდან. რაც შეეხება N1 გამწმენდი ნაგებობას (კასკადების მიმდებარედ) აღსანიშნავია, რომ აღნიშნული ტერიტორია განიცდის მნიშვნელოვან ტექნოგენურ დატვირთვას და ტერიტორიაზე უკვე ფუნქციონირებს სხვადასხვა ინფრასტრუქტურული ობიექტები. ამასთან, საპროექტო ტერიტორია განლაგებულია ჰიფსომეტრიულად დაბალ ნიშნულზე, რაც გამორიცხავს მოსახლეობის თვალთახედვის არეალში მოხვედრას.

აღნიშნულიდან გამომდინარე ადგილობრივ მოსახლეობაზე ნეგატიურ ვიზუალურ ეფექტს ადგილი არ ექნება. მოწყობის დასრულების შემდეგ მოხდება მანქანა-დანადგარების, მასალის და ნარჩენების გატანა.

ექსპლუატაციის პროცესში მნიშვნელოვანი სახის პერიოდული/გეგმიური სარემონტო სამუშაოები არ იგეგმება. გამომდინარე აღნიშნულიდან, მიმდინარე საქმიანობით გამოწვეული ვიზუალური და ლანდშაფტური ზემოქმედებები შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებას არ საჭიროებს.

## **17.7 ნიადაგის სტაბილურობასა და ხარისხზე ზემოქმედების დახასიათება და შემარბილებელი ღონისძიებები**

### **17.7.1 მოწყობის პროცესი**

გამწმენდი ნაგებობა N1-ის (კასკადების მიმდებარედ) განთავსების ტერიტორია განიცდის მნიშვნელოვან ტექნოგენურ დატვირთვას და ტერიტორიის მიდებარედ უკვე ფუნქციონირებს სხვადასხვა ინფრასტრუქტურული ობიექტები. აღნიშნულიდან გამომდინარე საპროექტო ტერიტორიაზე ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა საერთოდ არ არის წარმოდგენილი.

გამწმენდი ნაგებობა N2-ის (მე-4 სანაყაროს ძირი) და შლამის დროებითი განთავსების ტერიტორია მდებარეობს წყალშემკრები მარეგულირებელი ავზების მიმდებარედ. აღსანიშნავია, რომ წყალშემკრები მარეგულირებელი ავზების მშენებლობის პროცესში აღნიშნულ ტერიტორიაზე განხორციელდა მოსამზადებელი სამუშაოები, კერძოდ: კანონმდებლობის მოთხოვნების შესაბამისად მოჭრილია ხე-მცენარეები, მოხსნილი და დასაწყობებულია ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა, ტერიტორია მოსწორებულია.

ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის და დასაწყობების სამუშაოები განხორციელდა „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენების და რეკულტივაციის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის №424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების შესაბამისად.

ყოველივე აღნიშნულიდან გამომდინარე ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დაზიანება და სტაბილურობის დარღვევის რისკები თითქმის არ არსებობს.

რაც შეეხება ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურების რისკებს მოწყობის პროცესში ძირითადად მოსალოდნელია საპროექტო ტერიტორიებზე მოქმედი ტექნიკიდან, სატრანსპორტო საშუალებებიდან ან სხვა დანადგარ-მექანიზმებიდან ნავთობპროდუქტების დაღვრის/გაჟონვის შემთხვევაში.

### 17.7.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ექსპლუატაციის ეტაპზე ნიადაგის საფარის მთლიანობასა და სტაბილურობაზე ზემოქმედება ან ნაყოფიერი ფენის დაკარგვა-დაზიანება მოსალოდნელი არ არის.

ექსპლუატაციის ეტაპზე ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურება დაკავშირებულია ავარიული სიტუაციების განვითარების შემთხვევებთან, (ინფრასტრუქტურის დაზიანების შემთხვევაში ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის ტერიტორიაზე დაღვრა და გავრცელება).

ზემოქმედების რისკები არსებობს ტექნიკური მომსახურების სამუშაოების დროს. სარემონტო-პროფილაქტიკური სამუშაოებისას.

### 17.7.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურების პრევენციის მიზნით გათვალისწინებული იქნება შესაბამისი გარემოსდაცვითი ღონისძიებები, მათ შორის:

რეგულარულად შემოწმდება მანქანები და დანადგარები. დაზიანების და საწვავის/ზეთის ჟონვის დაფიქსირების შემთხვევაში დაუყოვნებლივ მოხდება დაზიანების შეკეთება. დაზიანებული მანქანები სამუშაო მოედანზე არ დაიშვებიან;

- დაწესდება კონტროლი ნარჩენების სათანადო მართვაზე;
- რეგულარულად შემოწმდება მანქანები და დანადგარები. დაზიანების და საწვავის/ზეთის ჟონვის დაფიქსირების შემთხვევაში დაუყოვნებლივ მოხდება დაზიანების შეკეთება. დაზიანებული მანქანები სამუშაო მოედანზე არ დაიშვებიან;
- შემთხვევითი დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაბინძურებული ფენის დროული მოხსნა და გატანა ტერიტორიიდან.
- საჭიროების შემთხვევაში, წინასწარ მოხსნილი ნაყოფიერი ფენა გამოყენებული იქნება სარეკულტივაციო სამუშაოებში.
- სარეკულტივაციო სამუშაოები განხორციელდება „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენების და რეკულტივაციის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის №424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების შესაბამისად.

### 17.8 ზემოქმედება ზედაპირული წყლის ხარისხზე და შემარბილებელი ღონისძიებები

ამ ეტაპზე სს “RMG Copper”-ის სალიცენზიო ტერიტორიის ფარგლებში 4 სანაყაროა განთავსებული. ზემოთ მითითებული ოთხივე ფუჭი ქანის სანაყარო წარმოადგენს ზედაპირული წყლის ობიექტების დაბინძურების წყაროს.

კერძოდ: #3 და #4 სანაყაროებიდან გამონაჟონი წყალი ჩაედინება მდ. ფოლადაურში, ხოლო #1 და #2 სანაყაროებიდან ჩამონადენები ხვდება მდ. კაზრეთულასა და შემდგომ მდ. მამავერაში. აღსანიშნავია ის გარემოება, რომ აღნიშნული გამოწვეულია ე.წ. „ისტორიული დაბინძურებით“ და არ წარმოადგენს საწარმოს დღევანდელი საქმიანობის შედეგს.

როგორც გზმ-ს შესაბამის პარაგრაფში დეტალურად იქნა აღწერილი N1 სანაყაროზე წარმოქმნილი სანიაღვრე წყლები გროვდება ახლად მოწყობილ შემკრებ ლაგუნებში. აქედან, წყლის ქიმიური შემადგენლობიდან გამომდინარე, მოხდება მისი გადანაწილება არსებული 50 000 მ<sup>3</sup> მოცულობის ავზში ან (საჭიროების შემთხვევაში) მდ. კაზრეთულას ქვედა წელში მოწყობილ სალექარების კასკადში (საიდანაც ის შემდგომ მოხვდება ქიმიურ გამწმენდ ნაგებობაში).

N2 სანაყაროდან გამონადენი წყლის ძირითადი მოცულობა გროვდება სანაყაროს ძირში განთავსებულ რეზერვუარში (დამბა), საიდანაც თვითდინებით მიემართება არსებული 50000 მ<sup>3</sup> მოცულობის რეზერვუარში (აღნიშნულ რეზერვუარში ასევე ხდება კარიერის ზუმფში მოდენილი მჟავე კარიული წყლების გადატუმბვა), რის შემდეგაც წყალი მიეწოდება გამამდიდრებელ ფაბრიკაში არსებულ რეაქტორებს, მისგან სპილენძის ამოკრეფის მიზნით. მიუხედავად ამისა თვით სანაყაროს სხეულიდან და არსებული დამბიდან ადგილი აქვს დიფუზიურ გაჟონვებს, ამას ემატება ძლიერი წვიმების დროს მიმდებარე ფერდობებისა და თვით სანაყაროს სხეულის ჩამორეცხვა სანიაღვრე წყლებით, რომლებიც ხვდებოდნენ პირდაპირ მდ. კაზრეთულაში.

აღნიშნული გარემოებიდან გამომდინარე, დაბინძურების წყაროებიდან დაცვის მიზნით მდინარე კაზრეთულა საწარმოო ტერიტორიის მთლიან პერიმეტრზე მოექცა დამცავ მილში, რომელიც სრულიად გამორიცხავს მის დაბინძურებას.

ზემოთ აღწერილი დამაბინძურებელი წყაროებიდან წარმოქმნილი წყლების შეკრების მიზნით კაზრეთულას ხეობის ქვემო წელში მოეწყო სამ საფეხურიანი სალექარების კასკადი. მდინარის წყალი მილის საშუალებით გაივლის სარისკო ტერიტორიას, ხოლო მის ხეობაში შეკრებილი, პოტენციურად დაბინძურებული სანიაღვრე წყლები შეიკრიბება სანიაღვრე-სადრენაჟო დამბების კასკადში. ვინაიდან წყლები წარმოადგენენ ზედაპირული წყლის ობიექტის შესაძლო დაბინძურების წყაროს, კასკადის პირველ საფეხურზე მოეწყო კირის რძის მიმწოდებელი მილსადენი, რომელიც უზრუნველყოფს კასკადში შეკრებილი წყლების ნეიტრალიზაციას. ხოლო განეიტრალებული წყალი ჩაედინება ზედაპირული წყლის ობიექტში (მდ. კაზრეთულა). გამწმენდი ნაგებობის მოწყობის შემდგომ აღნიშნული ინფრასტრუქტურა დარჩება ავარიული სიტუაციების მართვის მიზნით.

N3 სანაყაროდან დრენირებული წყალი მილსადენით გადაიტუმბება კარიერის პერიმეტრში მოწყობილ დამატებით 100 000 მ<sup>3</sup> მოცულობის ავზში, საიდანაც შემდგომში წყლის გამოყენება მოხდება საწარმოო წყალმოხმარების მოთხოვნების შესაბამისად.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, მე-3 სანაყაროდან დრენირებული წყლის ჩაშვებას მდ. ფოლადაურში ადგილი აღარ ექნება.

N4 სანაყაროდან დრენირებული წყალი ბუნებრივი ხევის გავლით ხვდება მდ. ფოლადაურში. საპროექტო გადაწყვეტილების მიხედვით ფუჭი ქანების მე-4 სანაყაროდან დრენირებული მჟავე წყლების ჩადინება მოხდება არსებულ ბეტონის კოლექტორში, საიდანაც ასევე არსებული არხის საშუალებით თვითდინებით გაედინება იქ საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მიერ კომპანიისათვის მიწერილობით განსაზღვრულ დროებითი ღონისძიების ფარგლებში მოწყობილ, ერთმანეთის მიმდევრობით განლაგებულ ორ წყალშემკრებ მარეგულირებელ ავზში. კოლექტორიდან რეზერვუარებში წყლის მიღება შესაძლებელია მონაცვლეობით მათი რემონტისა და პერიოდული გაწმენდის უზრუნველსაყოფად. აღნიშნული ჩამონადენის მასშტაბებისა და მის მიერ გამოწვეული უარყოფითი ზეგავლენის მაღალი ხარისხიდან გამომდინარე, ასევე ხელსაყრელი რელიეფისა და მდებარეობის გათვალისწინებით გადაწყდა სალექარში შეგროვებული წყლის გაწმენდისთვის მოეწყოს შესაბამისი (ქიმიური) ტიპის გამწმენდი ნაგებობა.



პროექტის მიხედვით წარმოდგენილია წყლების გაწმენდის ეფექტური სისტემა, რომელიც ექსპლუატაციის წესების დაცვის შემთხვევაში უზრუნველყოფს ჩამდინარე წყლების ნორმირებულ გაწმენდას.

ჩამდინარე წყლების მართვის არსებული მდგომარეობის გათვალისწინებით, (როგორც აღინიშნა დღეისათვის წარმოქმნილი წყლები გაწმენდა-გაუვნებლობის გარეშე ჩაედინება მდინარეებში), უნდა ითქვას, რომ პროექტის განხორციელება დადებითად იმოქმედებს მდ. ფოლადაურის და მდ. კაზრეთულას წყლების ხარისხის გაუმჯობესებისათვის. აღნიშნული გარემოება დადებითად აისახება ცხოველთა სამყაროს საარსებო გარემოზე.

ზედაპირული წყლების დაბინძურება შესაძლებელია გამოწვეული იყოს აგრეთვე სანიაღვრე წყლების არასწორი მართვით.

ექსპლუატაციის ფაზაზე გრუნტის წყლების დაბინძურების პრევენციის მიზნით გამწმენდი ნაგებობები ეწყობა ბეტონის საფარზე, ხოლო ნაგებობის ფუნდამენტი დამზადებულია რკინა-ბეტონისგან, რაც უზრუნველყოფს დამაბინძურებელი ნივთიერებების სათანადო იზოლაციას გარემოსგან. ხოლო, გამწმენდი ნაგებობების ტერიტორიაზე მოსული ნალექების შეკრების მიზნით გამწმენდი ნაგებობების კონტრუქციაზე გათვალისწინებულია სადრენაჟო არხები, რომელის მეშვეობითაც გამწმენდი N1-ის შემთხვევაში ბეტონის საფუძველზე მოხვედრილი წვიმის წყალი ან/და ნაგებობიდან შემთხვევით დაღვრილი წყალი სადრენაჟო არხების საშუალებით მოხვდება სპეციალურ ზუმფში, საიდანაც გადაიტუმბება უკან, კასკადის ავზში, ხოლო გამწმენდი N2-ის შემთხვევაში ბეტონის საფუძველზე მოხვედრილი წვიმის წყალი ან/და ნაგებობიდან შემთხვევით დაღვრილი წყალი შესაბამისი სადრენაჟო არხების საშუალებით და ზუმფის გამოყენებით გადაიტუმბება მარეგულირებელ ავზში.

რაც შეეხება გამწმენდი ნაგებობა N1-ის გარშემო ტერიტორიაზე მოდენილ წვიმის წყალს, იგი მოშორდება გამწმენდი ნაგებობის ტერიტორიას მის დასავლეთ პერიმეტრზე გაყვანილი სადრენაჟო არხის საშუალებით და მიიმართება მდ. კაზრეთულას ბუნებრივი კალაპოტისაკენ.

ტერიტორიაზე, რომელზედაც განლაგდება N2 გამწმენდი ნაგებობა და შლამის დროებითი სალექარი ავზები, ასევე მდებარეობს წყალშემკრები ინფრასტრუქტურის შემადგენელი ობიექტები, ბეტონის კოლექტორი, წყალშემკრები მარეგულირებელი ავზები და ბეტონის არხი. შესაბამისად აღნიშნულ ტერიტორიაზე ჩატარებულია სანიაღვრე წყლების არიდების ღონისძიებები, რაც გულისხმობს, რომ მთელი სანაყაროს გასწვრივ ფერდობებზე მოდენილი წყალი აერიდება საპროექტო ტერიტორიას და როგორც თვით გამწმენდი ნაგებობას, ასევე შლამის დროებითი განთავსების უბანს.

გარდა ამისა, წყლის ხარისხზე ზემოქმედებას ადგილი შეიძლება ჰქონდეს გამწმენდი ნაგებობის მოწყობის და ტექნიკური მომსახურების პროცესში. ზემოქმედება დამოკიდებული იქნება სამუშაოების მასშტაბსა და ტიპზე.

ქიმიური გამწმენდი ნაგებობების მოწყობის და ექსპლუატაციის ეტაპებზე მოსალოდნელი ზემოქმედების მინიმუმიზაციის მიზნით კომპანიამ შეიმუშავა გარემოსდაცვითი მონიტორინგის პროგრამა.

ზედაპირულ და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლების მონიტორინგის ღონისძიებები მოიცავს დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ლაბორატორიულ-ინსტრუმენტალური მეთოდის გამოყენებით დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კონცენტრაციების საანალიზო კვლევას როგორც ჩამდინარე, ასევე ზედაპირული და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლებში.

კვლევა განხორციელდება სს „RMG Copper“-ის გარემოსდაცვითი ლაბორატორიის, ასევე საჭიროების მიხედვით დამოუკიდებელი აკრედიტირებული (სერთიფიცირებული) ლაბორატორიის მიერ.

ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზ.დ.ჩ.) ნორმების კონტროლის მიზნით, წყლის ლაბორატორიული კვლევების საფუძველზე, ასევე განხორციელდება ჩაშვებული დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ხარისხობრივი და რაოდენობრივი მონაცემების აღრიცხვა (მონიტორინგი) საანაგარიშო მეთოდის გამოყენებით დადგენილი წესის შესაბამისად.

გამწმენდი ნაგებობების მოწყობის და შემდგომში მისი ექსპლუატაციის პერიოდში განხორციელდება შესაბამისი აგრეგატების (ობიექტების) ვიზუალური კონტროლი ზედაპირული წყლების შესაძლო დაბინძურების კერების დადგენა-აღმოფხვრის და გაწმენდის პროცესის გამართულად ფუნქციონირების დადგენის მიზნით.

მოწყობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე, ზედაპირული წყლების დაცვის მიზნით განსახორციელებელი შემარბილებელი ღონისძიებები მოცემულია მომდევნო პარაგრაფში.

### **17.8.1 შემარბილებელი ღონისძიებები**

მოწყობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე, ზედაპირული წყლების დაცვის მიზნით განხორციელდება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები, მათ შორის:

- უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა/დანადგარების ტექნიკური გამართულობა;
- გატარდება ნიადაგის დაცვასთან დაკავშირებული შემარბილებელი ღონისძიებები;
- გათვალისწინებული იქნება როგორც შემავალი ჩამდინარე წყლების, ასევე გაწმენდილი წყლის მდინარეში მოხვედრამდე სინჯების აღების შესაძლებლობა;
- დაწესდება გამწმენდი ნაგებობის მუშაობის ეფექტურობის კონტროლი;
- მონიტორინგის გეგმის შესაბამისად განხორციელდება ჩამდინარე წყლების პერიოდული ლაბორატორიული კვლევები;
- იმ შემთხვევაში თუ მონიტორინგის შედეგებით დადგინდა, რომ ჩამდინარე წყლების და მიმღები წყლის ობიექტის ხარისხობრივი მდგომარეობა არ აკმაყოფილებს ზდჩ-ს ნორმების პროექტს და შესაბამისი ნორმატიული დოკუმენტებით დადგენილ მოთხოვნებს, მდგომარეობის გამოსასწორებლად ოპერატიულად გატარებული იქნება შესაბამისი ღონისძიებები;
- გატარდება გამწმენდი ნაგებობის შესაბამისი სარემონტო-პროფილაქტიკური სამუშაოები;
- დაცული იქნება ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზდჩ) ნორმები.
- პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი.

## 17.9 გრუნტის წყლებზე ზემოქმედების დახასიათება და შემარბილებელი ღონისძიებები

### 17.9.1 მოწყობის ეტაპი

გამწმენდი ნაგებობა N2-ის განთავსების ადგილზე (მე-4 სანაყაროს ძირი) ტერიტორიაზე ჩატარებული კვლევების მიხედვით გრუნტის წყლების დგომის დონე გაბურღულ ჭაბურღილებში დაძიებულ სიღრმემდე - 10 მ სიღრმეზე არ დაფიქსირებულა. ხოლო, გამწმენდი ნაგებობა N1 განთავსების ტერიტორიაზე (კასკადების მიმდებარედ) ჩატარებული კვლევების მიხედვით გრუნტის წყლების გამოვლინება დაფიქსირდა ზედაპირიდან 4.15-4.45 მ-ის ინტერვალში. აღნიშნული გარემოება გათვალისწინებული იქნება გამწმენდი ნაგებობის მოწყობის სამუშაოების პროცესში.

საკვლევ ტერიტორიებზე ჩატარებული კვლევებით დადგენილია, რომ წყლები რკინა-ბეტონის მიმართ აგრესიულობით არ გამოირჩევიან.

საპროექტო ნაგებობების მშენებლობით მიწისქვეშა წყლების დებიტზე პირდაპირი ზემოქმედების რისკები მინიმალურია პროექტის სპეციფიკიდან გამომდინარე. როგორც უკვე აღინიშნა პროექტით გათვალისწინებული მიწის სამუშაოები არ იქნება მნიშვნელოვანი, შესაბამისად დაგეგმილი სამუშაოები ვერ იქონიებს გავლენას გრუნტის წყლებზე.

გრუნტის წყლების ხარისხის გაუარესება შესაძლოა გამოიწვიოს მხოლოდ ნავთობპროდუქტების ავარიულმა დაღვრამ და შემდგომ დამაბინძურებლების ნიადაგის ღრმა ფენებში გადაადგილებამ.

ზემოქმედების რისკი არსებობს აგრეთვე შლამის დროებითი სალექარების მოწყობის პროცესში. თუმცა როგორც უკვე აღინიშნა შერჩეულ ტერიტორიაზე გრუნტის წყლის დგომა 10 მ სიღრმემდე არ დაფიქსირებულა. აღნიშნულის მიუხედავად მოწყობის პროცესში გათვალისწინებული იქნება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები.

პროექტის სპეციფიკიდან გამომდინარე საპროექტო ნაგებობების მშენებლობით მიწისქვეშა წყლების დებიტზე პირდაპირი ზემოქმედების რისკები მინიმალურია.

გრუნტის წყლების ხარისხის გაუარესება შესაძლოა გამოიწვიოს მხოლოდ ნავთობპროდუქტების ავარიულმა დაღვრამ და შემდგომ დამაბინძურებლების ნიადაგის ღრმა ფენებში გადაადგილებამ. აღნიშნულიდან გამომდინარე, მოწყობის პროცესში გათვალისწინებული იქნება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები.

### 17.9.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ექსპლუატაციის პროცესში გრუნტის წყლების დაბინძურების რისკი დაკავშირებული იქნება მხოლოდ გაუთვალისწინებელ შემთხვევებთან, კერძოდ: გამწმენდი ნაგებობების დანადგარ-მოწყობილობის და ტექნოლოგიური მილსადენების დაზიანებასთან და წყლების ავარიულ დაღვრასთან. ექსპლუატაციის ეტაპზე გრუნტის წყლებზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკები მთლიანად დაკავშირებული იქნება ზედაპირული წყლების და ნიადაგის დაბინძურების პრევენციისკენ მიმართული შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობაზე.

გრუნტის წყლების დაბინძურების ალბათობის შემცირების გატარდება ნიადაგის და ზედაპირული წყლების ხარისხის დაცვასთან დაკავშირებული ღონისძიებები.

ექსპლუატაციის ფაზაზე გრუნტის წყლების დაბინძურების პრევენციის მიზნით გამწმენდი ნაგებობები ეწყობა ბეტონის საფარზე, ხოლო ნაგებობის ფუნდამენტი დამზადებულია რკინა-ბეტონისგან, რაც უზრუნველყოფს დამაბინძურებელი ნივთიერებების სათანადო იზოლაციას

გარემოსგან. ხოლო, გამწმენდი ნაგებობების ტერიტორიაზე მოსული ნალექების შეკრების მიზნით გამწმენდ ნაგებობების კონტრუქციაზე გათვალისწინებულია სადრენაჟო არხები, რომელის მეშვეობითაც გამწმენდი N1-ის შემთხვევაში ბეტონის საფუძველზე მოხვედრილი წვიმის წყალი ან/და ნაგებობიდან შემთხვევით დაღვრილი წყალი სადრენაჟო არხების საშუალებით მოხვდება სპეციალურ ზუმფში, საიდანაც გადაიტუმბება უკან, კასკადის ავზში, ხოლო გამწმენდი N2-ის შემთხვევაში ბეტონის საფუძველზე მოხვედრილი წვიმის წყალი ან/და ნაგებობიდან შემთხვევით დაღვრილი წყალი შესაბამისი სადრენაჟო არხების საშუალებით და ზუმფის გამოყენებით გადაიტუმბება მარეგულირებელ ავზში.

რაც შეეხება გამწმენდი ნაგებობა N1-ის გარშემო ტერიტორიაზე მოდენილ წვიმის წყალს, იგი მოშორდება გამწმენდი ნაგებობის ტერიტორიას მის დასავლეთ პერიმეტრზე გაყვანილი სადრენაჟო არხის საშუალებით და მიიმართება მდ. კაზრეთულას ბუნებრივი კალაპოტისაკენ.

ტერიტორიაზე, რომელზედაც განლაგდება N2 გამწმენდი ნაგებობა და შლამის დროებითი სალექარი ავზები, ასევე მდებარეობს წყალშემკრები ინფრასტრუქტურის შემადგენელი ობიექტები, ბეტონის კოლექტორი, წყალშემკრები მარეგულირებელი ავზები და ბეტონის არხი. შესაბამისად აღნიშნულ ტერიტორიაზე ჩატარებულია სანიაღვრე წყლების არიდების ღონისძიებები, რაც გულისხმობს, რომ მთელი სანაყაროს გასწვრივ ფერდობებზე მოდენილი წყალი აერიდება საპროექტო ტერიტორიას და როგორც თვით გამწმენდ ნაგებობას, ასევე შლამის დროებითი განთავსების უბანს.

## **17.10 ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების დახასიათება და შემარბილებელი ღონისძიებები**

### **17.10.1 მოწყობის ეტაპი**

როგორც უკვე აღინიშნა გამწმენდი ნაგებობა N1-ის (კასკადების მიმდებარედ) განთავსების ტერიტორია განიცდის მნიშვნელოვან ტექნოგენურ დატვირთვას და ტერიტორიის მიდებარედ უკვე ფუნქციონირებს სხვადასხვა ინფრასტრუქტურული ობიექტები. შერჩეული ტერიტორია (კასკადების მიმდებარედ) ძლიერ ანთროპოგენიზებული და სახემეცვლილი ჰაბიტატია. დარღვეულია მისი სტრუქტურა და ფლორისტული თვალსაზრისითაც გაღარიბებულია. საპროექტო ტერიტორიაზე არ არის ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა.

გამწმენდი ნაგებობა N2-ის (მე-4 სანაყაროს ძირი) და შლამის დროებითი სალექარების განთავსების ტერიტორია მდებარეობს წყალშემკრები მარეგულირებელი ავზების მიმდებარედ. აღსანიშნავია, რომ წყალშემკრები მარეგულირებელი ავზების მშენებლობის პროცესში აღნიშნულ ტერიტორიაზე განხორციელდა მოსამზადებელი სამუშაოები, კერძოდ: კანონმდებლობის მოთხოვნების შესაბამისად მოჭრილია ხე-მცენარეები, მოხსნილი და დასაწყობებულია ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა, ტერიტორია მოსწორებულია.

აღნიშნულიდან გამომდინარე გამწმენდი ნაგებობების და შლამის დროებითი სალექარის მოწყობის პროცესი მცენარეულ საფარზე ნეგატიური ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის. გამწმენდი ნაგებობების და შლამის დროებითი სალექარის სამშენებლო სამუშაოების ცხოველთა სამყაროზე ზემოქმედების შეფასების მიზნით გზშ-ს მომზადების პროცესში გამწმენდი ნაგებობა N2-ის და შლამის დროებითი სალექარების განთავსების ტერიტორიის მიმდებარე არეალში ჩატარდა ფაუნისტური კვლევა, რომელიც მიზნად ისახავდა ძუძუმწოვრების, ფრინველების, ამფიბიებისა და რეპტილიების სახეობების გამოვლენას და მათზე მნიშვნელოვანი ინფორმაციის მოპოვებას.

როგორც შესაბამის პარაგრაფებშია აღწერილი კვლევის შედეგად, საკვლევ ტერიტორიაზე დაფიქსირდა 45 სახეობის ფაუნის წარმომადგენელი, ნანახი იქნა ტურის, მელიის, კვერნის, მაჩვის



კვლები და ექსკრემენტები. თუმცა, აღნიშნულ ტერიტორიაზე არ დაფიქსირებულა მათი საბუნავე ადგილები.

ზოგადად საკვლევ ტერიტორიაზე წელიწადის სხვადასხვა დროს შესაძლოა შეგვხვდნენ ძუძუმწოვრების, ფრინველების, რეპტილიებისა და ამფიბიების სხვადასხვა სახეობები რომელიც დეტალურად აღწერილი იქნა შესაბამის პარაგრაფში.

ასევე, დაფიქსირდა ფრინველების საკმაოდ მაღალი აქტივობა. (ძირითადად ბელურასებრთა ოჯახის წარმომადგენლები). ჯამში ნანახი იქნა ფრინველთა 33 სახეობის 114 ინდივიდი. ამათგან ყველა მოზუდარია, მაგრამ ყველა არ ბუდობს საკვლევ ტერიტორიაზე, მაგალითად: ყორანი, ველის კაკაჩა, ჩია არწივი და ირაო არ ბუდობენ საკვლევ ტერიტორიაზე. ისინი აქ ძირითადად საკვების ძიებისას ხვდებიან. ასევე უნდა აღინიშნოს ტერიტორიის გამყოფი ხევის მეორე მხარეს ორ ნახევრად გამხმარ ხეზე აღმოჩენილი იქნა მწვანე და დიდი ჭრელი კოდალის ბუდეები.

როგორც უკვე აღინიშნა, გამწმენდი ნაგებობა N2-ის (მე-4 სანაყაროს ძირი) და შლამის დროებითი სალექარების მოწყობის პროცესი არ არის დაკავშირებული მცენარეული საფარის დაზიანებასთან და ხე-ტყის ჭრის სამუშაოებთან.

გამომდინარე იქედან, რომ აღნიშნულ ტერიტორიას ემიჯნება ტყის მასივი სადაც, კვლევის საფუძველზე გამოვლინდა ფრინველების საბინადრო გარემო, მძიმე ტექნიკის მუშაობას შესაძლებელია გამოიწვიოს მათი დაფრთხობა, ხოლო თხრილებში ჩავარდნენ მცირე ზომის ცხოველები.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე ბუდობის ჩაშლის თავიდან აცილების მიზნით გამწმენდი ნაგებობის ინფრასტრუქტურის მოწყობის სამუშაოები განხორციელების პროცესში დაცული იქნება სამშენებლო უბანი და სამუშაოები განხორციელდება ფრინველთა გამრავლების პერიოდის დასრულების შემდეგ (ივლისის თვიდან ნოემბრის ბოლომდე).

გარდა ზემოაღნიშნულისა სამუშაოების მიმდინარეობისას თხრილებში ღამით ჩალაგდება ფიცრები რაც ამოსვლის საშუალებას მისცემს იქ შემთხვევით ჩავარდნილ მცირე ზომის ცხოველებს.

ყოველივე აღნიშნულიდან გამომდინარე ხმაური, ვიბრაცია, ატმოსფერულ ჰაერში მტვრის ემისიები ასევე განათების ფონის ცვლილება გამოიწვევს ცხოველების შემფოთებას და ისინი იძულებულნი იქნებიან დატოვონ ტერიტორია. თუმცა აღსანიშნავია, რომ ცხოველების შორ მანძილზე მიგრაცია არ მოხდება.

### **17.10.2 ექსპლუატაციის ეტაპი**

დაგეგმილი საქმიანობის სპეციფიკის გათვალისწინებით, გამწმენდი ნაგებობის ექსპლუატაციის ფაზაზე მცენარეულ საფარზე ნეგატიური ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

ექსპლუატაციის ეტაპზე შესაძლებელია ადგილი ქონდეს ცხოველების ტერიტორიაზე გადაადგილებას და შესაძლებელია ისინი შემთხვევით ჩავარდნენ წყალშემკრები ავზებში.

აღნიშნული ზემოქმედების მინიმინიზაციის მიზნით ავზები შემოისაზღვრება დამცავი საშუალებებით, აგრეთვე განხორციელდება ტერიტორიების ვიზუალური მონიტორინგი. წყლის ავზებმა ასევე შეიძლება მოიზიდოს ზოგიერთი წყლის ფრინველი.

ფრინველებზე შესაძლოა ზემოქმედების შემცირების მიზნით კომპანია უზრუნველყოფს გამწმენდი ნაგებობების მიმდებარე ტერიტორიებზე ფრინველთა დასაფრთხობ ხმოვანი აპარატის დამონტაჟებას.

ხელსაწყოთა საშუალებით ხდება ხელსაწყოთა მექანიკური ბარათზე ჩაწერილი სხვადასხვა საგანგაშო და მტაცებელი ფრინველების ბუნებრივი ხმოვანი სიგნალების გავრცელება და ამ გზით ეფექტური დიაპაზონის ( $\approx 0,5$  ჰა) ფარგლებში ფრინველთა დაფრთხობა.

ფრინველთა დასაფრთხობი ხმოვანი აპარატის შერჩეული მოდელი გათვლილი იქნება ობიექტის მიმდებარე ტყის მასივების ტიპურ ფრინველთა სახეობების მოგერიებაზე. აპარატები ასევე გამოიყენება მღრნელებისა და სხვა პატარა ცხოველების დასაფრთხობად.

არაპირდაპირ ზემოქმედებას შეიძლება ადგილი ჰქონდეს სარემონტო სამუშაოების შესრულების პროცესში (მტვრის და წვის პროდუქტების გავრცელება), მაგრამ ზემოქმედება მოკლევადიანი და დაბალი ინტენსივობის იქნება.

შემარბილებელ ღონისძიებად განიხილება აგრეთვე მონიტორინგის ღონისძიებები. ნიადაგის მონიტორინგის ღონისძიებები მოიცავს გამწმენდი ნაგებობის მოწყობის ეტაპზე ვიზუალურ კონტროლს (მონიტორინგს) ზემოქმედების რისკის მქონე ობიექტებზე და მიმდინარე სამუშაოებზე.

ბიომრავალფეროვნების მონიტორინგის ღონისძიებები მოიცავს ჩატარებული კვლევის საფუძველზე N2 გამწმენდი ნაგებობის მიმდებარე ზონაში პერიოდული მონიტორინგს გარემოს ცალკეულ კომპონენტების მიმართ.

მონიტორინგის ღონისძიებები განხორციელდება როგორც ვიზუალური ასევე სველე კვლევით ამისათვის საჭირო აღჭურვილობის (ფოტო/ვიდეო გადაღება, ლაბორატორიული ანალიზები და ა.შ) გამოყენებით და სათანადო სპეციალისტების ჩართულობით.

ამასთან, გამწმენდი ნაგებობების ექსპლუატაციის ეტაპზე მიმდებარე ტერიტორიაზე შესაძლო ზემოქმედების შეფასების კუთხით წლიწადში ერთხელ განხორციელდება კვლევა რომლის შედეგები წარედგინება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს.

### **17.10.3 შემარბილებელი ღონისძიებები**

მოწყობის ეტაპზე მცენარეულ საფარსა და ჰაბიტატის მთლიანობაზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებებია:

- მცენარეული საფარის ზედმეტად დაზიანებისგან დასაცავად მკაცრად განისაზღვრება სამშენებლო უბნების პერიმეტრი და ტრანსპორტის მოძრაობის მარშრუტები;
- მოხდება სამუშაო უბნების შემოსაზღვრა;
- მაქსიმალურად შეიზღუდება მიწის სამუშაოების პერიოდი;
- არსებობის შემთხვევაში ორმოები შემოზღუდული იქნება რაიმე წინააღმდეგობით ჰქონდეთ ამოვიდნენ იქიდან. ორმოები და ტრანშეები შემოწმდება მიწით შევსების წინ

### 17.11 ნარჩენების წარმოქმნით და გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედება

სს „RMG Copper“-ს საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში შეთანხმებული აქვს ნარჩენების მართვის გეგმა (13.01.2020 წ. N371/01 წერილი) რომელიც მოიცავს კომპანიის მიმდინარე საქმიანობის შედეგად წარმოქმნილი ნარჩენების მართვის საკითხებს.

ქიმიური გამწმენდი ნაგებობების მოწყობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსალოდნელი არ არის ნარჩენების სახეობის და რაოდენობის არსებითი ცვლილება, რადგან ნარჩენების სახეობები (ნარჩენების კოდები) იგივეა რაც არსებული გეგმითაა გათვალისწინებული, ხოლო მათი რაოდენობა არ გაზრდის ყოველწლიურად (2020, 2021 და 2022 წწ პერიოდზე) წარმოქმნილ მოცულობებს.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, წარმოქმნილი ნარჩენების მართვა განხორციელდება არსებული (მოქმედი) გეგმის შესაბამისად.

### 17.12 ისტორიულ-კულტურულ, არქეოლოგიურ ძეგლებზე და დაცულ ტერიტორიებზე ზემოქმედების რისკები

გამომდინარე იქედან, რომ გამწმენდი ნაგებობა N1-ის (კასკადების მიმდებარედ) მოწყობის ეტაპზე არ არის გათვალისწინებული მსხვილმასშტაბიანი მიწის სამუშაოების განხორციელება საპროექტო ტერიტორიაზე არქეოლოგიური თვალსაზრისით ჩატარებულია მხოლოდ ვიზუალური კვლევა.

აუდიტის პროცესში საპროექტო ტერიტორიაზე კულტურული მემკვიდრეობის ხილული ძეგლების არსებობის ნიშნები არ ყოფილა დაფიქსირებული.

როგორც უკვე აღინიშნა გამწმენდი ნაგებობა N1-ის განთავსების ტერიტორია განიცდის მნიშვნელოვან ტექნოგენურ დატვირთვას და ტერიტორიის მიდებარედ უკვე ფუნქციონირებს სხვადასხვა ინფრასტრუქტურული ობიექტები. შესაბამისად, გამწმენდი მოწყობის ეტაპზე არქეოლოგიური ძეგლების გვიანი გამოვლენის ალბათობა მცირეა.

გამწმენდი ნაგებობა N2-ის და შლამის დროებითი სალექარების განთავსების ტერიტორიაზე არსებული წყალშემკრები ავზების მოწყობამდე ჩატარებულია არქეოლოგიური შესწავლა და მომზადდა მიწის სამუშაოების არქეოლოგიური ზედამხედველობის ანგარიში. სს „RMG Copper“-ის მიერ დაგეგმილი სამუშაოების ჩატარების თაობაზე 2020 წლის 04 თებერვლის N 17/427 წერილის საფუძველზე გაცემულია საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტოს დადებითი დასკვნა.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, შესაძლებლად ჩაითვალა საპროექტო ტერიტორიაზე ფართომასშტაბიანი მიწის სამუშაოების წარმოება.

ყოველივე აღნიშნულიდან გამომდინარე, გამწმენდი ნაგებობების მოწყობის ეტაპზე (განსაკუთრებით მიწის სამუშაოების შესრულების პროცესში) განხორციელდება სამუშაო პროცესის ზედამხედველობა არქეოლოგის მიერ.

„კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ“ საქართველოს კანონის მოთხოვნების გათვალისწინებით არქეოლოგიური ძეგლის არსებობის ნიშნების გამოვლენის შემთხვევაში, საჭიროა დაუყოვნებლივ შეჩერდეს სამუშაოები და ამ ფაქტის შესახებ ეცნობოს კანონმდებლობით უფლებამოსილ ორგანოს. სამუშაოების გაგრძელება უნდა მოხდეს ძეგლის დაცვითი ღირებულების შეფასების თაობაზე კომპეტენტური დასკვნის საფუძველზე.

### 17.13 ქიმიური ნივთიერებების მართვა

გამწმენდი ნაგებობის ფუნქციონირების პროცესში გამოყენებული სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების მართვა განხორციელდება 8.5 პარაგრაფში აღწერილი პროცედურის მიხედვით.

სს „RMG Copper“ საწარმოო ტექნოლოგიურ პროცესში ახორციელებს ქიმიურ ნივთიერებათა მენეჯმენტს (რაც წარმოადგენს გარემოსდაცვითი საკითხების მართვის სისტემის ნაწილს). როგორც საქართველოს მოქმედი კანონმდებლობის, ისე შრომის უსაფრთხოების საერთაშორისო წესებისა და რეკომენდაციების შესაბამისად.

ამ მიზნით კომპანიას შემუშავებული აქვს შესაბამისი სახელმძღვანელო დოკუმენტაცია, რომელიც განსაზღვრავს კომპანიის საქმიანობის პროცესში გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებების მართვის და შენახვა-დასაწყობების ძირითად პინციპებს და პროცედურებს.

სწორი გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის განხორციელებისას ტარდება სათანადო ღონისძიებები, რათა თავიდან იქნას აცილებული საშიში ნივთიერებებით გარემოს დაზიანებები და ადამიანის ჯანმრთელობაზე მავნე ზემოქმედება.

### 17.14 ზემოქმედება სოციალურ გარემოზე

#### 17.14.1 მიწის საკუთრება და გამოყენება

გამწმენდი ნაგებობა N1-ის განთავსებისთვის შერჩეული ტერიტორია წარმოადგენს სახელმწიფო საკუთრებაში არსებულ არასასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწის ნაკვეთს. 2020 წლის 27 მაისს სსიპ სახელმწიფო ქონების ეროვნულ სააგენტოსთან გაფორმებული ხელშეკრულების საფუძველზე სს „RMG Copper“-ს სასყიდლიანი აღნაგობის უფლებით გადაეცა აღნიშნული ტერიტორია.

რაც შეეხება გამწმენდი ნაგებობა N2 და შლამის დროებითი სალექარების განთავსებისთვის შერჩეული ტერიტორია ხდება სახელმწიფო ტყის ტერიტორიაზე. აღნიშნულთან დაკავშირებით კომპანიამ განახორციელა მე-4 სანაყაროს მიმდებარე ტერიტორიაზე ტყის აღრიცხვა სახელმწიფო ტყის ფონდის სპეციალური დანიშნულებით სარგებლობის უფლების მინიჭების მიზნით. საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის მინისტრის 2018 წლის 12 ოქტომბრის N2-834 ბრძანებით სს „RMG Copper“-ისთვის სსიპ ეროვნული სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებულ ქვემო ქართლის სატყეო სამსახურის 690600 კვ.მ. მიწის ფართობზე სპეციალური დანიშნულებით ტყითსარგებლობის უფლების მინიჭების შესახებ სს „RMG Copper“-ზე გაცემულია ტყის ფონდის სპეციალური დანიშნულებით სარგებლობის უფლება.

ზემოქმედების მინიმუმაციის მიზნით კომპანიამ უზრუნველყო საჯარო სამართლის იურიდიული პირი ეროვნული სატყეო სააგენტოს უფროსის 2018 წლის 24 ოქტომბრის N07/21820 წერილით განსაზღვრული ფართობით სარგებლობის და ხე-ტყის ჭრის საკომპენსაციო საფასური.

გამომდინარე აღნიშნულიდან, დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელება ფიზიკურ ან ეკონომიკურ განსახლებასთან არ იქნება დაკავშირებული.

#### 17.14.2 ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე

გამწმენდი ნაგებობების და შლამის დროებითი სალექარების მოწყობის და ექსპლუატაციის პროცესში სატრანსპორტო ოპერაციები დაკავშირებული იქნება სამშენებლო მასალების და კონსტრუქციების შემოტანის და გამწმენდი ნაგებობებიდან შლამის ამოღების და პერიოდული/გეგმიური სარემონტო სამუშაოების პროცესებთან.

სამშენებლო სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესში სამშენებლო მასალების და მუშახელის ტრანსპორტირებისათვის გამოყენებული იქნება ადგილობრივი მნიშვნელობის საავტომობილო გზები.



სატრანსპორტო ოპერაციებთან დაკავშირებული ზემოქმედების რისკები შემდეგია:

- ადგილობრივი გზების საფარის ტექნიკური მდგომარეობის გაუარესება;
- სატრანსპორტო ნაკადების ინტენსივობის ზრდა, საცობების წარმოქმნა და აღნიშნულთან დაკავშირებით მოსახლეობის უკმაყოფილება;
- სატრანსპორტო ავარიებთან დაკავშირებული რისკები.

სატრანსპორტო ნაკადების ფონური ინტენსივობის გათვალისწინებით, ადგილობრივ გზებზე გადაადგილების შეზღუდვა (ე.წ. საცობების წარმოქმნა) ნაკლებად მოსალოდნელია. ზემოქმედება შედარებით შესამჩნევი შეიძლება იყოს მოწყობის ეტაპის ის პერიოდი, როდესაც მოხდება დანადგარ-მექანიზმების და სამშენებლო მასალების ტერიტორიაზე შემოტანა.

გასათვალისწინებელია, რომ აღნიშნული პროცესების განხორციელების პერიოდი არის მოკლევადიანი და ვერ მოახდებს გავლენას სატრანსპორტო ნაკადებზე. ამასთან, გამოყენებული იქნება ძირითადად საბურავებიანი საშუალებები, რომლებიც გზის საფარზე გაცილებით ნაკლებ ზემოქმედებას ახდენს. შესასრულებელი სატრანსპორტო ოპერაციების მცირე მასშტაბებიდან გამომდინარე ადგილობრივი გზების საფარის ტექნიკური მდგომარეობის გაუარესების რისკები იქნება მინიმალური.

ექსპლუატაციის პროცესში ავტოტრანსპორტის გამოყენება საჭირო იქნება გამწმენდი ნაგებობიდან შლამის ამოღების და სს „RMG Copper“-ის სპილენძ-პირიტის კუდსაცავზე გადატანის პროცესში და პერიოდული/გეგმიური სარემონტო სამუშაოების პროცესებთან.

შესაბამისად მოძრაობა არ იქნება ინტენსიური და სატრანსპორტო ნაკადებზე მნიშვნელოვანი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

### **17.14.3 შემარბილებელი ღონისძიებები**

რისკების მინიმუმამდე შემცირების მიზნით გატარდება შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- მოძრაობის ოპტიმალური მოძრაობის სიჩქარეების შეზღუდვა;
- ტერიტორიაზე გამაფრთხილებელი, ამკრძალავი და მიმითითებელი საგზაო ნიშნების დაცვა.
- საჭიროების შემთხვევაში მოსახლეობისთვის მიწოდებული იქნება ინფორმაცია სამუშაოების წარმოების დროის და პერიოდის შესახებ;
- საჭიროების შემთხვევაში მოხდება გზის ყველა დაზიანებული უბნის აღდგენა, რათა ხელმისაწვდომი იყოს მოსახლეობისთვის;
- მოხდება საჩივრების დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება.

### **17.15 ზემოქმედება დასაქმებაზე და დემოგრაფიაზე**

როგორც უკვე აღინიშნა გამწმენდი ნაგებობების სამშენებლო სამუშაოებზე დასაქმებული იქნება 10-15 ადამიანი, ექსპლუატაციის ფაზაზე დასაქმებული იქნება დაახლოებით 10-12 ადამიანი აღსანიშნავია, რომ დასაქმებული პერსონალის უმეტესი ნაწილი (90 %) იქნება ადგილობრივი.

მიუხედავად იმისა, რომ ეს არ არის მნიშვნელოვანი რიცხვი, რეგიონში დასაქმების მაჩვენებლის გათვალისწინებით აღნიშნული დადებით ზემოქმედებად განიხილება.

გამწმენდი ნაგებობის მოწყობის და ოპერირების ეტაპებზე დასაქმებული იქნება ადგილობრივი მოსახლეობა. შესაბამისად, არ იგეგმება სხვა რეგიონებიდან მოწვეული მუშახელის დასაქმება.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, დემოგრაფიულ მდგომარეობაზე ზემოქმედება არ არის მოსალოდნელი.

ამასთან, სამშენებლო სამუშაოების შესრულებისათვის საჭირო იქნება ადგილობრივი წარმოების სამშენებლო მასალების (მაგალითად ინერტული მასალები) გამოყენება, რაც გარკვეულ ზემოქმედებას მოახდენს სამშენებლო მასალების წარმოების ბიზნესის გააქტიურებაზე.

### 17.16 ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები

მოწყობის ეტაპზე, გარდა არაპირდაპირი ზემოქმედებისა (ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის გაუარესება, ხმაურის გავრცელება და სხვ, რომლებიც აღწერილია შესაბამის ქვეთავებში), არსებობს ადამიანთა (მოსახლეობა და პროექტის ფარგლებში დასაქმებული პერსონალი) ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული ზემოქმედების პირდაპირი რისკები.

პირდაპირი ზემოქმედება შეიძლება იყოს: სატრანსპორტო საშუალებების დაჯახება, დენის დარტყმა, სიმაღლიდან ჩამოვარდნა, ტრავმატიზმი სამშენებლო ტექნიკასთან მუშაობისას და სხვ. პირდაპირი ზემოქმედების პრევენციის მიზნით მნიშვნელოვანია უსაფრთხოების ზომების მკაცრი დაცვა და მუდმივი ზედამხედველობა. უსაფრთხოების ზომების დაცვა გულისხმობს:

- მოწყობის და ექსპლუატაციის ეტაპებზე პერსონალს ჩაუტარდება ტრენინგები უსაფრთხოებისა და შრომის დაცვის საკითხებზე;
- სამშენებლო მოედნებთან მოეწყობა გამაფრთხილებელი, ამკრძალავი და მიმთითებელი ნიშნები;
- სატრანსპორტო ოპერაციებისას მაქსიმალურად დაცული იქნება უსაფრთხოების წესები;
- მოწყობის და ექსპლუატაციის პროცესში დასაქმებული პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება ინდივიდუალური
- დაცვის საშუალებებით (სპეც-ტანსაცმელი, ჩაფხუტები და სხვ.).

### 17.17 ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე

პროექტის განხორციელების არეალში საქართველოს კანონმდებლობით და საერთაშორისო კონვენციებით დაცული ტერიტორიები წარმოდგენილი არ არის.

### 17.18 კუმულაციური ზემოქმედება

კუმულაციური ზემოქმედების შეფასების მთავარი მიზანია პროექტის განხორციელებით მოსალოდნელი ზემოქმედების ისეთი სახეების იდენტიფიცირება, რომლებიც როგორც ცალკე აღებული არ იქნება მასშტაბური ხასიათის, მაგრამ სხვა - არსებული, მიმდინარე თუ პერსპექტიული პროექტების განხორციელებით მოსალოდნელ, მსგავსი სახის ზემოქმედებასთან ერთად გაცილებით მაღალი და საგულისხმო უარყოფითი ან დადებითი შედეგების მომტანია.

მოსალოდნელი ზემოქმედების დახასიათების პროცესში აღსანიშნავია რომ, ორივე საპროექტო გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობა დაგეგმილია ერთიდაიგივე პერიოდში.

დაგეგმილი საქმიანობის სპეციფიკის მიხედვით კუმულაციური ხასიათის, ანუ სხვა ექსპლუატაციის ეტაპზე მიმდინარე და დაგეგმილი საქმიანობის გათვალისწინებით მოსალოდნელი ჯამური ზემოქმედება (კუმულაციური ეფექტი) დაკავშირებულია გამწმენდი ნაგებობის მოწყობის პროცესში ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების გაფრქვევასთან, ხმაურის გაზრდასთან და სატრანსპორტო ნაკადების ზრდასთან.

გასათვალისწინებელია, რომ დაგეგმილი სამუშაოები არ არის ფართომასშტაბიანი, შესაბამისად კუმულაციური ზემოქმედება ამ მხრივ მოსალოდნელი არ არის.

მოწყობის პროცესში საგზაო-სამშენებლო მანქანებიდან დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლების ჯამური გაფრქვევა ძალზე მცირეა.

ამასთან, გზშ-ს შესაბამის პარაგრაფებში მოცემული შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელებით კუმულაციურ ზემოქმედება შემცირდება მინიმუმამდე.

## 18 გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა

### 18.1 გეგმის მიზნები და ამოცანები

გარემოსდაცვითი მონიტორინგის (თვითმონიტორინგი) გეგმის მიზანია ეკოლოგიური ასპექტების დადგენის და სწორად განხორციელებული მოქმედებების შედეგად, დროულად იქნეს თავიდან აცილებული გარემოზე და ადამიანის ჯანმრთელობაზე ზიანის მიყენება და გატარდეს შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები.

აღნიშნული გეგმა განსაზღვრავს **გამწმენდი ნაგებობა N1-ს** (სალექარების კასკადში დაგროვებული სანიღვრე-დრენირებული წყლების) და **გამწმენდი ნაგებობა N2-ს** (მე-4 სანაყაროდან დრენირებული წყლების) მოწყობისა და ექსპლუატაციის ეტაპებზე გარემოს მდგომარეობის კონტროლის მექანიზმს და ადგენს იმ პროცედურების ერთობლიობას, რომელიც აუცილებელია გარემოს კომპონენტების ხარისხობრივი მდგომარეობის შეფასების, ზემოქმედების პრევენციის და შემდგომში გასატარებელი ღონისძიებების დაგეგმვა-უზრუნველყოფისათვის.

გამწმენდი ნაგებობების მოწყობის შემდეგ მისი ექსპლუატაციის პერიოდში მდინარეებზე მავნე ზეგავლენის (დაბინძურების) შემცირებული რისკებიდან და უკვე განხორციელებული წყალდაცვითი პოქტების ეფექტურობიდან გამომდინარე, გამწმენდი ნაგებობების ექსპლუატაციის ეტაპზე, გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებები თავის მხრივ წარმოადგენს „ბოლნისის მუნიციპალიტეტის დაბა კაზრეთის ტერიტორიაზე სს „RMG Copper“-ის მადნის გამამდიდრებელი ფაბრიკის ექსპლუატაციის პირობების შეცვლაზე“ გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების შესახებ N 2-626 ბრძანების მე-6 პუნქტის საფუძველზე საქარველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან შეთანხმებული სს „RMG Copper“-ის ზედაპირული და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლების გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმის ნაწილს და მოიცავს ზედაპირული და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლების საერთო (განახლებულ) მონიტორინგის პროგრამას.

ჩატარებული კვლევის საფუძველზე ქიმიური გამწმენდი ნაგებობა N2-ს მოწყობისა და ექსპლუატაციის ეტაპებზე მის გავლენის ზონაში მოსალოდნელი ზემოქმედების გათვალისწინებით განხორციელდება ბიომრავალფეროვნების მონიტორინგი მის ცალკეულ კომპონენტებზე.

ქიმიური გამწმენდი ნაგებობების მოწყობის და ექსპლუატაციის ეტაპებზე მოსალოდნელი ზემოქმედების ხარისხის შეჯამებისას გათვალისწინებული იქნა დამაბინძურებელი (ზემოქმედების) წყაროების პირდაპირი ან ირიბი ზემოქმედების რისკები და გეგმაში განისაზღვრა გარემოს კომპონენტების: ზედაპირული და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლების, ატმოსფერული ჰაერის, ნიადაგის და ბიომრავალფეროვნების მონიტორინგის (თვითმონიტორინგის) პროგრამა თითოეული კომპონენტის მიმართ, რომელიც მოიცავს დროის ინტერვალში კონკრეტულად გაწერილ საკონტროლო მოქმედებების ღონისძიებებს.

## 18.2 მონიტორინგის განხორციელების მეთოდები

ქიმიური გამწმენდი ნაგებობების მოწყობის და ექსპლუატაციის ეტაპებზე გარემოს ცალკეული კომპონენტებზე საკონტროლო ღონისძიებები მოიცავს ვიზუალურ, ინსტრუმენტალურ, ლაბორატორიულ და საანგარიშო მეთოდებს.

ზედაპირულ და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლების მონიტორინგის ღონისძიებები მოიცავს დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ლაბორატორიულ-ინსტრუმენტალური მეთოდის გამოყენებით დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კონცენტრაციების საანალიზო კვლევას როგორც ჩამდინარე, ასევე ზედაპირული და მიწისვეშა (გრუნტის) წყლებში.

კვლევა განხორციელდება სს „RMG Copper“-ის გარემოსდაცვითი ლაბორატორიის, ასევე საჭიროების მიხედვით დამოუკიდებელი აკრედიტირებული (სერთიფიცირებული) ლაბორატორიის მიერ.

ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზ.დ.ჩ.) ნორმების კონტროლის მიზნით, წყლის ლაბორატორიული კვლევების საფუძველზე, ასევე განხორციელდება ჩაშვებული დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ხარისხობრივი და რაოდენობრივი მონაცემების აღრიცხვა (მონიტორინგი) საანგარიშო მეთოდის გამოყენებით დადგენილი წესის შესაბამისად.

გამწმენდი ნაგებობის მოწყობის და შემდგომში მისი ექსპლუატაციის პერიოდში განხორციელდება შესაბამისი აგრეგატების (ობიექტების) ვიზუალური კონტროლი ზედაპირული წყლების შესაძლო დაბინძურების კერების დადგენა-აღმოფხვრის და გაწმენდის პროცესის გამართულად ფუნქციონირების დადგენის მიზნით.

ატმოსფერული ჰაერის მონიტორინგის ღონისძიებები მოიცავს ატმოსფერულ ჰაერში მტვრის და წვის პროდუქტების კონცენტრაციების, ასევე ხმაურის დონის განსაზღვრას ინსტრუმენტალური მეთოდის გამოყენებით.

მოწყობის ეტაპზე განხორციელდება მტვრის, ხმაურის და წვის პროდუქტების პერიოდული ინსტრუმენტალური გაზომვა.

გამწმენდი ნაგებობის ექსპლუატაციის ეტაპზე ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის კონტროლი (მონიტორინგი) ასევე განხორციელდება საანგარიშო მეთოდის გამოყენებით დადგენილი წესის შესაბამისად.

ნიადაგის მონიტორინგის ღონისძიებები მოიცავს გამწმენდი ნაგებობის მოწყობის ეტაპზე ვიზუალურ კონტროლს (მონიტორინგს) ზემოქმედების რისკის მქონე ობიექტებზე და მიმდინარე სამუშაოებზე.

ბიომრავალფეროვნების მონიტორინგის ღონისძიებები მოიცავს ჩატარებული კვლევის საფუძველზე N2 გამწმენდი ნაგებობის ზეგავლენის ზონაში პერიოდული მონიტორინგს გარემოს ცალკეულ კომპონენტების მიმართ.

მონიტორინგის ღონისძიებები განხორციელდება როგორც ვიზუალური ასევე სველე კვლევით ამისათვის საჭირო აღჭურვილობის (ფოტო/ვიდეო გადაღება, ლაბორატორიული ანალიზები და ა.შ) გამოყენებით და სათანადო სპეციალისტების ჩართულობით.



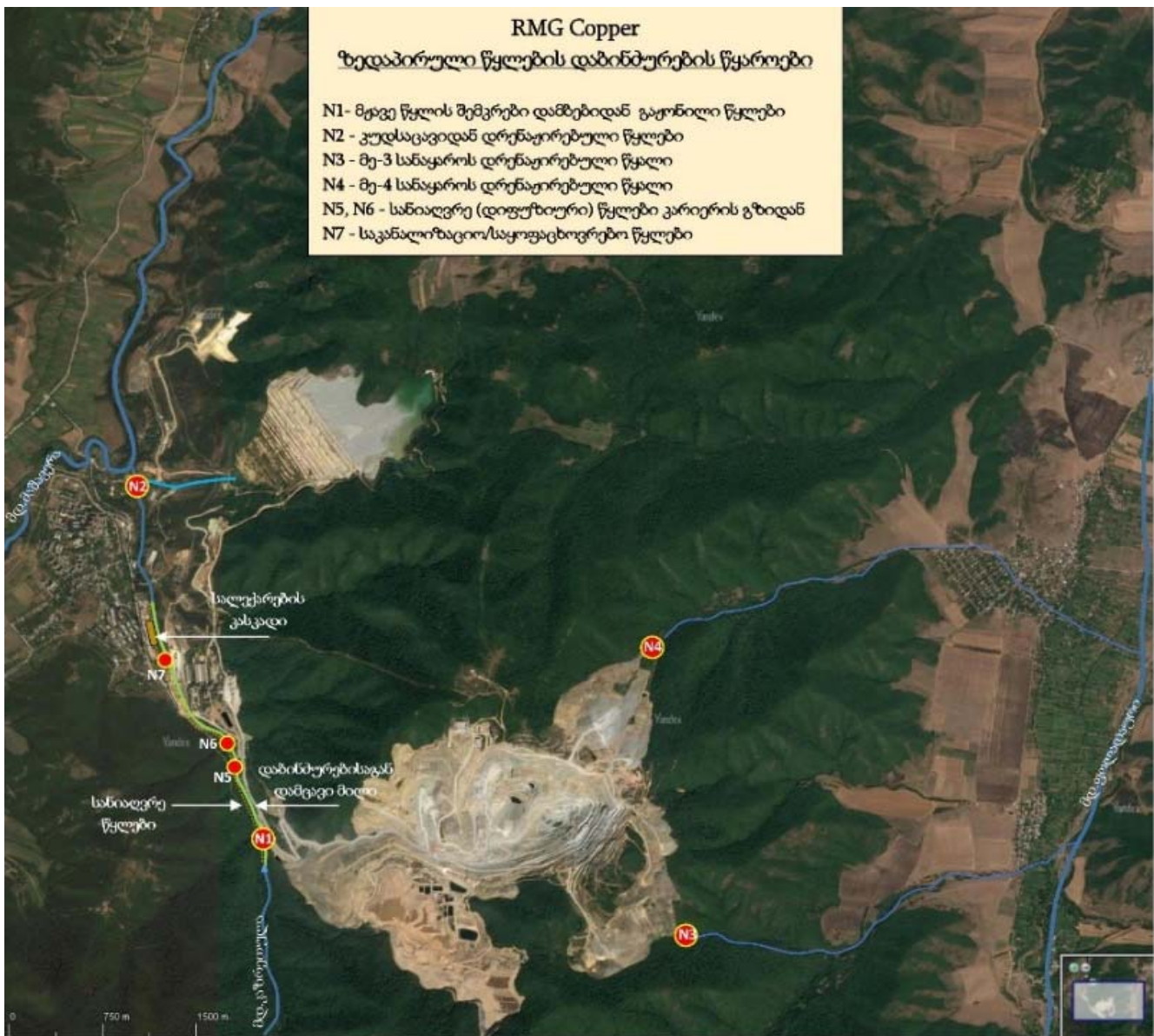
### 18.3 ზედაპირული და მისიწვევმა (გრუნტის) წყლების მონიტორინგი

#### 18.3.1 ზემოქმედების წყაროების დახასიათება

სამთო-მოპოვებითი საქმიანობის პროცესში კომპანიის სამოქმედო არეალში მძიმე მეტალებით დაბინძურებული წყლები წარმოქმნება სპილენძ-პოლიმეტალური კარიერის ფუჭი ქანების სანაყაროებიდან დრენირებული და ატმოსფერული ნალექების შედეგად ერთგვაროვანი კატეგორიის გრუნტების გადახსნილი ზედაპირიდან (სწარმოო დანიშნულების შიდა საკარიერო გზები და ფერდობები) ჩამონარეცი წყლებით.

დამაბინძურებელი წყაროებიდან ყველაზე დიდ ზემოქმედებას წლების მანძილზე განიცდიდა საწარმოს ყველაზე ახლოს მდებარე წყლის ობიექტი - მდ.კაზრეთეულა და მაშავერა, ხოლო მის აღმოსავლეთით მდებარე სანაყაროებიდან დრენირებული წლით - მდებარე მდ.ფოლადაური რომლის სიტუაციური სქემა წარმოდგენილია რუკაზე (სურათი 1)

#### ნახაზი 19.1. წინა პერიოდში არსებული დაბინძურების წყაროები



მდ.კაზრეთულას დაბინძურებისაგან დაცვის მიზნით 2018-2019 წლებში მე-2 სანაყაროს მყავე კარიერული წყლები და კუდსაცავიდან დრენაჟირებული წყლები მთლიანად მოექცა საწარმოო ჩაკეტილ ციკლში, ხოლო დიფუზიური და სანიღვრე წყლების დინარეში მოხვედრის თავიდან ასაცილებლად განხორციელდა ინფრასტრუქტურული პროექტი, რის შედეგად მდინარე საწარმოო პერიმეტრის გასწვრივ 2 560 მ მანძილზე მოექცა დამცავ მილში, ხოლო სანიღვრე წყლების დაჭერის, დაღეჟვის და მისი გაწმენდის მიზნით ხეობის ქვედა წელში მოეწყო სამ საფეხურიანი საღეჟარების კასკადი რომლიდანაც გასული წყლის გაწმენდას უზრუნველყოფს გამწმენდი ნაგებობა N1.

მდ.ფოლადაურის დამაბინძურებელ წყაროს წლების მანძილზე წარმოადგენდა მე-3-ე და მე-4-ე სანაყაროებიდან დრენირებული წყლები.

2020 წლის გაზაფხულიდან მე-3-ე სანაყაროს წყალის შეგროვება და გადაიტუმბვა ხორციელდება 100000 მ<sup>3</sup> მოცულობის რეზერვუარში და მოექცა ჩაკეტილ სწარმოო ციკლში, ხოლო მე-4-ე სანაყაროს დრენირებული წყლის გაწმენდას უზრუნველყოფს გამწმენდი ნაგებობა N2.

პროექტის მიხედვით წარმოდგენილი წყლების გაწმენდების ეფექტური სისტემა, ექსპლუატაციის წესების დაცვის შემთხვევაში უზრუნველყოფს ჩამდინარე წყლების ნორმირებულ გაწმენდას, რაც დადებითად მოქმედებს მდ.კაზრეთულას, მდ. მაშავერას და მდ.ფოლადაურის წყლის ხარისხზე, ხოლო გამწმენდი ნაგებობიდან ჩამდინარე წყლზე განხორციელდება სიტემატიური მონიტორინგი მასში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კონცენტრაციის დადგენის მიზნით.

გარდა ზემოაღნიშნულსა, ზედაპირული და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლის დაბინძურების წყარო, შესაძლებელია იყოს გამწმენდი ნაგებობების მოწყობის და ტექნიკური მომსახურების პროცესში გამოყენებული სატრანსპორტო საშუალებებიდან და მექანიზმებიდან დაღვრილი ნათობპროდუქტები.

ასევე, ექსპლუატაციის პერიოდში გამწმენდ ნაგებობაზე გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებები და გამოლექილი მასის (შლამის) მართვის პროცესი.

აღნიშნულ ზემოქმედების წყრობთან დაკავშირებით, მოწყობის ეტაპზე უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა/დანადგარების ტექნიკური გამართულობა.

ქიმიური გამწმენდი ნაგებობის ექსპლუატაციის პერიოდში ქიმიური ნივთიერებები განთავსდება ისე, რომ დაცული იყოს შემთხვევითი დაღვრის ან დაბნევისაგან, ხოლო მომსახურე პერსონალი მკაცრად დაცავს ნივთიერებების უსაფრთხო მოპყრობის, შენახვისა და მართვის პროცედურებს.

გამწმენდი ნაგებობებიდან შლამის გადატვირთვა განხორციელდება შესაბამის ტიპის სპეციალურ სატრანსპორტო საშუალებაში, ხოლო პროცესი მუდმივად განხორციელდება მკაცრი მეთვალყურეობის ქვეშ და დაცული იქნება შლამის ტერიტორიის გარეთ გავრცელებისაგან.

ტრანსპორტირება განხორციელდება ხელსაყრელ კლიმატურ პირობებში განსაზღვრული მარშრუტით კუდსაცავზე და დაცული იქნება გადაადგილების სიჩქარე არაუმეტეს 50 კმ/სთ.

ამდენად, ზემოთ აღწერილი ეკოლოგიური ასპექტების გათვლწიენებით და განხორციელებული შემარბილებელი ღონისძიებების შედეგად მნიშვნელოვნად შემცირდა (ასევე მომავალში შემცირდება) ზედაპირული წყლის ობიექტების დაბინძურების რისკი, არნიშნული გარემოებებიდან

გამომდინარე განისაზღვრა კონკრეტული სამონიტორინგო წერტილები რომელზეც განხორციელდება შესაბამისი დაკვირვება და წყლის ხარისხის ლაბორატორიული კვლევა.

რაც შეეხება, მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლის ხარისხის კონტროლს, საწარმოში არსებული ზემოქმედების რისკების გათვალისწინებით მოწყობილია საკონტროლო ჭაბურღილების მწკრივი კუდსაცავის ხეობის დაბლითა ჰორიზონტში და კაზრეთულას ხეობაში, ასევე მე-2 სანაყაროს მჟავე წყლის შემკრები დამბების ძირში და საწარმოს ტერიტორიაზე არსებული 50 000 კმ მოცულობის მჟავე წყლის რეზერვუარის მიმდებარედ.

ზემოთ აღნიშნული ობიექტებიდან მიწისქვეშა (გრუნტი) წყლებზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებების კუთხით, დრენირებული მჟავე წყლის შემკრები რეზერვუარები მოწყობილია წყალგაუმტარი მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენით (გეომემბრანით) და დამონტაჟებულია ავტომატური სატუმბი სისტემები.

### **18.3.2 ზედაპირული და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლების მონიტორინგის წერტილები**

ზემოთ აღნიშნული გარემოებების გათვალისწინებით დადგენილი წერტილებს (სინჯის ადების ადგილები) მათი ადგილმდებარეობის გათვალისწინებით გააჩნია შესატყვისი დასახელება და აღწერილობა, ხოლო ადგილმდებარეობა აღნიშნულია სახელმძღვანელო რუკაზე. (ნახაზი 19.2)

მდინარე კაზრეთულას, მდ.მაშავერას და მდ.ფოლადაურის იმ მონაკვეთებში, როემლიც კავშირშია, როგორც ქიმიური გამწმენდი ნაგებობებთან, ასევე საწარმოო ტერიტორიაზე მიმდინარე ტექნოლოგიურ პროცესებთან, ექსპლუატაციის ეტაპზე განხორციელდება წყლის ხარისხის პერიოდული მონიტორინგი განსაზღვრულ წერტილებზე, კერძოდ:

1. **„ჩამდინარე - ქიმაწმენდი N1“** - სინჯის აღება განხორციელდება ქიმიური გამწმენდი ნაგებობიდან ჩანდინარე წყლის ნაკადზე მდ.კაზრეთულაში ჩადინებამდე, ამ მონაკვეთში შესაძლებელია დადგინდეს სალექარების კასკადში დაგროვებული სანიღვრე-დრენირებული წყლების დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კონცენტრაციები გაწმენდის შემდეგ და განისაზღვროს საწარმოს ტერიტორიიდან ჩამდინარე წყლის ხარისხობრივი და რაოდენობრივი მახასიათებლები ზ.დ.ჩ ნორმებთან მიმართებაში;
2. **„სალექარების კასკადი“** - სინჯის აღება განხორციელდება სალექარების კასკადიდან გამომავალი წყლის ნაკადზე სადაც შესაძლებელია დადგინდეს დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კონცენტრაციები ქიმიურ გამწმენდ ნაგებობაში შესვლამდე მისი ნორმატიული გაწმენდის ეფექტურობის განსაზღვრის მიზნით;
3. **„ნაძვები“** - მდებარეობს მდ.კაზრეთულაში სანიაღვრე-დრენირებული წყლების ჩაშვებიდან 400 მეტრის ქვემოთ, სადაც შესაძლებელია დაფიქსირდეს საწარმოს ტერიტორიიდან ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებული მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციები მდინარეში განზავებისას.
4. **„მილის სათავე (ფონური)“** - მდებარეობს კაზრეთულას ზემო დინებში დამცავი მილის სათავეში (სანაყაროს და მჟავე წყლის დამჭერი დამბების მონაკვეთის ზემოთ) სადაც კარიერული და საწარმოს ტერიტორიიდან წარმოქმნილი სანიაღვრე წყლების მოხვედრა შეუძლებელია და წარმოადგენს კაზრეთული წყლის ბუნებრივი (ფონური) მდგომარეობის დაკვირვების წერტილს.

**„მილის ბოლო“** - მდებარეობს კაზრეთულას დაბინძურებისაგან დამცავი მილის გასასვლელში საწარმოო ზონის ბოლოში, ამ წერტილში შესაძლებელია დაფიქსირდეს მილის შესაძლო დაზიანების



შედეგად მასში მოხვედრილი დაბინძურებული წყლები.

**„ჩამდინარე“** - მდებარეობს კაზრეთულას დინების ბოლო მონაკვეთში მდ. მაშავერასთან შეერთებამდე, ამ წერტილში შესაძლებელია განისაზღვროს წყლის ხარისხის ზოგადი მდგომარეობა და შეფასდეს საწარმოს ზეგავლენის ზონის გარეთ (ზღრ წყლების კონცენტრაციის გარდა) დაბა კაზრეთის დასახლების, ასევე სხვადასხვა ობიექტების და დაწესებულებების საყოფაცხოვრებო-სამეურნეო თუ სხვა დაბინძურებული წყლების ზემოქმედება.

**„მაშავერა 500“** - მდებარეობს მდ. მაშავერაზე მდ.კაზრეთულას შეერთების წერტილიდან 500 მეტრის ქვემოთ. ამ წერტილში შესაძლებელია შეფასდეს მდ.კაზრეთულას ზემოქმედების ხარისხი და განისაზღვროს დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კონცენტრაციები მდინარეში განზავებისას (ამავე ადგილზეა დამონტაჟებული სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს ავტომატური დაკვირვების სადგური).

**„ხიდი“** - მდებარეობს მდ. მაშავერაზე მდ. კაზრეთულას შეერთებამდე ზემო დინებაში და წარმოადგენს ფონური დაკვირვების წერტილს, სადაც საწარმოდან ჩამდინარე და მჟავე კარიერული და სანიაღვრე წყლების მოხვედრა შეუძლებელია.

**„ბარიტები“** - მდებარეობს მაშავერას დინების ქვემო ნაწილში 1 კმ მანძილზე „მაშავერა 500,-ის“ შემდგომ, სადაც შესაძლოა მოხვდეს ბარიტის კულდასაცავის ხეობაში წარმოქნილი სანიაღვრე წყლები;

**„კიანეთი“** - მდებარეობს მაშავერას დინების ქვემო ნაწილში 3 კმ მანძილზე პირველივე დასახლებული პუნქტის - სოფ.კიანეთის საზღვარზე, სს RMG Copper-ის სალიცენზიო კონტურის გარეთ, სადაც შესაძლებელია განისაზღვროს მონიტორინგს დაქვემდებარებული მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციები მდინარეში განზავების შემდეგ და შეფასდეს მდინარის წყლის ხარისხის ზოგადი მდგომარეობა.

**„ჩამდინარე - ქიმგამწმენდი N2“** - სინჯის აღება განხორციელდება ქიმიური გამწმენდი ნაგებობიდან ჩანდინარე წყლის ნაკადზე მდ.ფოლადაურში ჩადინებამდე, ამ მონაკვეთში შესაძლებელია დადგინდეს მე-4-ე სანაყაროდან დრენირებული წყლების დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კონცენტრაციები გაწმენდის შემდეგ და განისაზღვროს ჩამდინარე წყლის ხარისხობრივი და რაოდენობრივი მახასიათებლები ზ.დ.ჩ ნორმებთან მიმართებაში;

**„წყალშემკრები ავზი“** - სინჯის აღება განხორციელდება სანაყაროდან დრენირებული მჟავე წყლების წყალშემკრები მარეგულირებელი ავზიდან გასული წყლის ნაკადზე, სადაც შესაძლებელია დადგინდეს დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კონცენტრაციები ქიმიურ გამწმენდ ნაგებობაში შესვლამდე ნორმატიული გაწმენდის ეფექტურობის განსაზღვრის მიზნით;

**„ფოლადაური ფონი“** - მდებარეობს მდ.ფოლადაურზე ზემო დინებაში და წარმოადგენს ფონური დაკვირვების წერტილს სადაც სანაყაროების ზემოქმედების შედეგად წარმოქნილი დაბინძურებული წყლების მოხვედრა შეუძლებელია;

**„ხაჩინი“** - მდებარეობს მდ.ფოლადაურზე (სოფ. წულრულაშენის მიმდებარედ) მე-4-ე სანაყაროს დრენირებული წყლების ქიმიური გამწმენდი ნაგებობიდან ჩამდინარე წყლი შენაკადის ქვემოთ. ამ წერტილში შესაძლებელია განისაზღვროს ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებული მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციები მდინარეში განზავებისას.

**„ჩამდინარე - ბიოგამწმენდი“** - სინჯის აღება განხორციელდება ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობიდან ჩანდინარე წყლის ნაკადზე მდ.კაზრეთულაში ჩადინებამდე, ამ მონაკვეთში შესაძლებელია დადგინდეს სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო წყალში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კონცენტრაციები და განისაზღვროს ჩამდინარე წყლის ხარისხობრივი და რაოდენობრივი მახასიათებლები ზ.დ.ჩ ნორმების მიხედვით.



### **18.3.3 მიწისქვეშა წყლების წერტილების აღწერა**

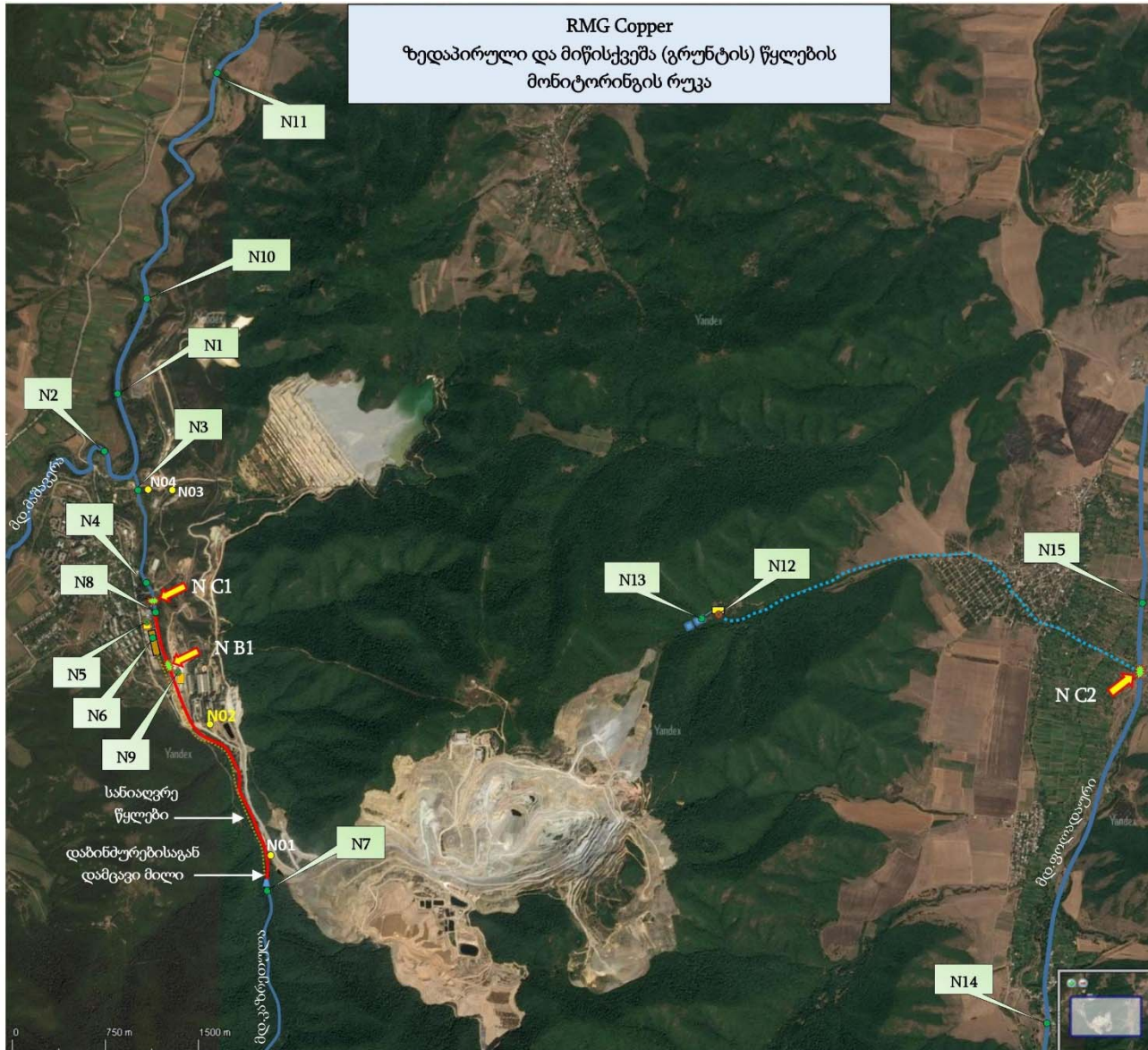
**01. „გეოლოგების ბაზა“** ჭაბურღილი მდებარეობს სანაყაროს და მჟავე კარიერული წყლების შემკრები დამბების ძირში, სადაც შესაძლებელია განისაზღვროს გრუნტის წყლებში გაჟონილი დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კონცენტრაცია.

**02. „კომბინატი“** ჭაბურღილი მდებარეობს გამამდიდრებელი ფაბრიკის ტერიტორიაზე 50 000 მ<sup>3</sup> მჟავე წყლის რეზერვუარის მიმდებრედ დაბლითა ჰორიზონტზე, სადაც შესაძლებელია განისაზღვროს დამცავი გეო მემბრანის დაზიანების შემთხვევაში გაჟონილი მჟავე წყლის კონცენტრაცია გრუნტის წყლებში.

**03. „კუდსაცავის ძირი“** ჭაბურღილი მდებარეობს სპილენძის კუდსაცავის ძირში მოწყობილი დრენირებული წყლების შემკრები ინფრასტრუქტურის ქვემოთ, სადაც შესაძლებელია დაფიქსირდეს კუდსაცავიდან შესაძლო გაჟონილი დამაბინძურებელი ნივთიერებების კონცენტრაცია გრუნტის წყლებში.

**04. „ჭალა“** ჭაბურღილი მდებარეობს მდინარე კაზრეთულას ხეობაში სადაც შესაძლებელია დადგინდეს ხეობის ამ მონაკვეთში არსებული გრუნტის წყლის ხარისხი.

**ნახაზი 19.2. მონიტორინგის წერტილების ადგილმდებარეობა**



**სინჯის ადების წერტილების დასახელება და ადგილმდებარეობა**

N	წყლის ობიექტი	დასახელება	GPS კოორდინატი		N	წყლის ობიექტი	დასახელება	GPS კოორდინატი	
			X	Y				X	Y
1	მაშვერა	მაშვერა 500	451450	4583000	10	მაშვერა	ბარიტები	451759	4583575
2	მაშვერა	ხიდი (ფონური)	451396	4582249	11	მაშვერა	კიანეთი	452218	4585446
3	კაზრეთულა	ჩამდინარე	451618	4582150	12	ჩამდინარე წყალი	ჩამდინარე ქიმაგაშენი N2	456247	4581195
4	კაზრეთულა	ნაბევი	451691	4581361	13	დრენირებული	წყალშემკრები ავზი	456118	4581090
5	ჩამდინარე წყალი	ჩამდინარე ქიმაგაშენი N1	451734	4581054	14	ფოლადაური	ფოლადაური ფონური	458662	4578102
6	სანიაღვრე წყალი	სალექების კასკადი	451747	4581025	15	ფოლადაური	ხაჩინი	460242	4581148
7	კაზრეთულა	მილის სათავე (ფონური)	452616	4579017	01	მიწისქვეშა	გეოლოგების ბაზა	452639	4579231
8	კაზრეთულა	მილის ბოლო	451755	4581090	02	მიწისქვეშა	კომბინატი	452050	4580266
9	ჩამდინარე წყალი	ჩამდინარე - ბიოგამაშენი	451905	4580661	03	მიწისქვეშა	კულსაცავის ძირი	451861	4582117
					04	მიწისქვეშა	ჭალა	451632	4582160
ჩამდინარე წყლების ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების წერტილები									
C1	კაზრეთულა	ქიმიური გამაშენი ნაგებობა N1-ს ზ.დ.ჩ წერტილი	451749	4581106	B1	კაზრეთულა	ბიოლოგიური გამაშენი ნაგებობის ზ.დ.ჩ წერტილი	451840	4580745
C2	ფოლადაური	ქიმიური გამაშენი ნაგებობა N2-ს ზ.დ.ჩ წერტილი	459645	4580586					

#### **18.3.4 ზედაპირული და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლების მონიტორინგის პროგრამა**

ეკოლოგიური ასპექტების და დადგენილი საკონტროლო ღონისძიებების საფუძველზე შემუშავებული გარემოსდაცვითი მონიტორინგის (თვითმონიტორინგის) პროგრამა (ცხრილი N 2.2.1) მოიცავს დროის ინტერვალში კონკრეტულად გაწერილ მოქმედებებს, რომლის მიზანია ანალიზური კვლევის შედეგად განისაზღვროს წყლის ქიმიური კომპონენტების შემადგენლობა და მისი შესაბამისობა გრემოსდაცვით ნორმატიულ დოკუმენტებთან, ასევე დადგენილი წესის შესაბამისად განხორციელდეს კომპანიის ზღვი ნორმების კონტროლი მისი აღრიცხვა და ანგარიშგება.

**ცხრილი 19.1. ზედაპირული და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლების მონიტორინგის პროგრამა**

მონიტორინგს დაქვემდებარებული კომპონენტი		სინჯის წერტილი		მონიტორინგის სიხშირე	მონიტორინგის მეთოდები	მონიტორინგის მიზანი	პასუხისმგებელი პირი	შენიშვნა		
წყლის ობიექტი	ინგრედიენტი	დასახელება	GPS X/Y							
ჩამდინარე წყლები	სანიაღვრედრენირებული	PH	„ჩამდინარე - ქიმგამწმენდი N1“	წყლის სინჯი აიღება ქიმიური გამწმენდი ნაგებობა N1-ს შესაბამის ტექნიკური საშუალებიდან გამდინარე წყალში	ყოველდღე	ლაბორატორიული კვლევა/ინსტრუმენტალური გაზომვა	სს „RMG Copper“-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	სინჯის აღების სიხშირე დამოკიდებული იქნება ქიმიურ გამწმენდი ნაგებობის მუშაობის რეჟიმზე.		
		სპილენძი (Cu)								
		თუთია (Zn)								
		რკინა (Fe)								
		სულფატები (SO4)								
		მანგანუმი (Mn)								
		კადმიუმი (Cd)							ობიექტის მდებარეობის არეალი: X-451734; Y-4581054	თვეში ორჯერ
		სელენი, Se <sup>2+</sup>								
		ტყვია, Pb <sup>2+</sup>								
ჩამდინარე წყლები	სანიაღვრედრენირებული	PH	„სალექარებისკასკადი“	წყლის სინჯი აიღება სალექრების კასკადიდან ქიმიურ გამწმენდ ნაგებობაში შემავალ წყალში	კვირაში სამჯერ	ლაბორატორიული კვლევა/ინსტრუმენტალური გაზომვა	სს „RMG Copper“-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	სინჯის აღების სიხშირე დამოკიდებული იქნება რეზერვუარში შეგროვებული წყლის რაოდენობრივ და ხარისხობრივ მაჩვენებელზე ომელიც გაიზრდება საჭიროების მიხედვით		
		სპილენძი (Cu)								
		თუთია (Zn)								
		რკინა (Fe)								
		სულფატები (SO4)								
		მანგანუმი (Mn)								
		კადმიუმი (Cd)							ობიექტის მდებარეობის არეალი: X-448670; Y-4580899	სამ თვეში ერთხელ
		სელენი, Se <sup>2+</sup>								
		ტყვია, Pb <sup>2+</sup>								
	PH									



ზედაპირული წყალი	კაზრეთულა	სპილენძი (Cu)	„ნაძვები“	X-451691; Y-4581361	ყოველდღე	ლაბორატორიული კვლევა/ინსტრუმენტალური გაზომვა	ზედაპირული წყლის ხარისხის შესაბამისობის უზრუნველყოფა საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან	სს „RMG Copper“-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	
		თუთია (Zn)			თვეში ორჯერ				
		რკინა (Fe)							
		სულფატები (SO4)							
		მანგანუმი (Mn)							
		კადმიუმი (Cd)							
		სელენი, Se <sup>2+</sup>							
		ტყვია, Pb <sup>2+</sup>							
		ნავთობპროდუქტები							
ზედაპირული წყალი	კაზრეთულა	PH	„მილის სათავე (ფონური)“	X-452616; Y-4579017	თვეში ორჯერ	ლაბორატორიული კვლევა/ინსტრუმენტალური გაზომვა	ზედაპირული წყლის ხარისხის ფონური მდგომარეობის შედარება საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან	სს „RMG Copper“-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	
		სპილენძი (Cu)			წელიწადში ორჯერ				
		თუთია (Zn)							
		რკინა (Fe)							
		სულფატები (SO4)							
		მანგანუმი (Mn)							
		კადმიუმი (Cd)							
		სელენი, Se <sup>2+</sup>							
		ტყვია, Pb <sup>2+</sup>							
ნავთობპროდუქტები									
ზედაპირული წყალი	კაზრეთულა	PH	„მილის ბოლო“	X-451755; Y-4581090	კვირაში სამჯერ	ლაბორატორიული კვლევა/ინსტრუმენტალური გაზომვა	ზედაპირული წყლის ხარისხის შესაბამისობის უზრუნველყოფა საქართველოს ნორმატიულ	სს „RMG Copper“-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	
		სპილენძი (Cu)			თვეში ორჯერ				
		თუთია (Zn)							
		რკინა (Fe)							
		სულფატები (SO4)							
		მანგანუმი (Mn)							
		კადმიუმი (Cd)							

		სელენი, Se <sup>2+</sup>			კვარტალში ერთხელ		ი აქტებით დადგენილ ნორმებთან		
		ტყვია, Pb <sup>2+</sup>							
ზედაპირ ული წყალი	კაზრეთუ ლა	PH	„ჩამდინარე“	X-451618; Y-4582150	კვირაში სამჯერ	ლაბორატორ იული კვლევა/ინსტ რუმენტალუ რი გაზომვა	ზედაპირულ ი წყლის ხარისხის მდგომარეობ ის შედარება საქართველო ს ნორმატიულ ი აქტებით დადგენილ ნორმებთან	სს „RMG Copper“-ის გარემოსდა ცვითი მმართველ ი	
		სპილენძი (Cu)							
		თუთია (Zn)							
		რკინა (Fe)			თვეში ორჯერ				
		სულფატები (SO <sub>4</sub> )							
		მანგანუმი (Mn)							
		კადმიუმი (Cd)			კვარტალში ერთხელ				
		სელენი, Se <sup>2+</sup>							
		ტყვია, Pb <sup>2+</sup>							
ზედაპირ ული წყალი	მაშავერა	PH	„მაშავერა 500“	X-451450; Y-4583000	ყოველდღე	ლაბორატორ იული კვლევა/ინსტ რუმენტალუ რი გაზომვა	ზედაპირულ ი წყლის ხარისხის შესაბამისობ ს უზრუნველყ ოფა საქართველო ს ნორმატიულ ი აქტებით დადგენილ ნორმებთან	სს „RMG Copper“-ის გარემოსდა ცვითი მმართველ ი	
		სპილენძი (Cu)							
		თუთია (Zn)							
		რკინა (Fe)			თვეში ორჯერ				
		სულფატები (SO <sub>4</sub> )							
		მანგანუმი (Mn)							
		კადმიუმი (Cd)			კვარტალში ერთხელ				
		სელენი, Se <sup>2+</sup>							
		ტყვია, Pb <sup>2+</sup>							
ზედაპირ ული წყალი	მაშავერა	PH	„ხიდი“	X-451396; Y-4582249	კვირაში სამჯერ	ლაბორატორ იული კვლევა/ინსტ რუმენტალუ რი გაზომვა	ზედაპირულ ი წყლის ხარისხის ფონური მდგომარეობ ის შედარება	სს „RMG Copper“-ის გარემოსდა ცვითი მმართველ ი	
		სპილენძი (Cu)							
		თუთია (Zn)							
		რკინა (Fe)							
		სულფატები (SO <sub>4</sub> )							

		მანგანუმი (Mn)			თვეში ორჯერ		საქართველო ს ნორმატიულ ი აქტებით დადგენილ ნორმებთან		
		კადმიუმი (Cd)			კვარტალში ერთხელ				
		სელენი, Se <sup>2+</sup>							
		ტყვია, Pb <sup>2+</sup>							
ზედაპირ ული წყალი	მაშვერა	PH	„ბარიტები“	X-451759; Y-4583575	თვეში ერთხელ	ლაბორატორ იული კვლევა/ინსტ რუმენტალუ რი გაზომვა	ზედაპირულ ი წყლის ხარისხის მდგომარეობ ის შედარება საქართველო ს ნორმატიულ ი აქტებით დადგენილ ნორმებთან	სს„RMG Copper“-ის გარემოსდა ცვითი მმართველ ი	
		სპილენძი (Cu)							
		თუთია (Zn)							
		რკინა (Fe)			თვეში ორჯერ				
		სულფატები (SO <sub>4</sub> )							
		მანგანუმი (Mn)							
		კადმიუმი (Cd)			წელიწადში ორჯერ				
		სელენი, Se <sup>2+</sup>							
		ტყვია, Pb <sup>2+</sup>							
ზედაპირ ული წყალი	მაშვერა	PH	„კიანეთი“	X-452218; Y-4585446	თვეში ერთხელ	ლაბორატორ იული კვლევა/ინსტ რუმენტალუ რი გაზომვა	ზედაპირულ ი წყლის ხარისხის მდგომარეობ ის შედარება საქართველო ს ნორმატიულ ი აქტებით დადგენილ ნორმებთან	სს„RMG Copper“-ის გარემოსდა ცვითი მმართველ ი	
		სპილენძი (Cu)							
		თუთია (Zn)							
		რკინა (Fe)			თვეში ორჯერ				
		სულფატები (SO <sub>4</sub> )							
		მანგანუმი (Mn)							
		კადმიუმი (Cd)			წელიწადში ორჯერ				
		სელენი, Se <sup>2+</sup>							
		ტყვია, Pb <sup>2+</sup>							
ჩამდინარე წყლები	დრენირებული	PH	„ჩამდინარე - ქიმგამწმენდი N2“	X-456247; Y-4581195	ყოველდღე	ლაბორატორ იული კვლევა/ინსტ რუმენტალუ რი გაზომვა	ჩამდინარე წყლის ხარისხის შესაბამისობ ს უზრუნველყ ოფა ზ.დ.ჩ ნორმების	სს„RMG Copper“-ის გარემოსდა ცვითი მმართველ ი	
		სპილენძი (Cu)							
		თუთია (Zn)							
		რკინა (Fe)							
		სულფატები (SO <sub>4</sub> )							
		მანგანუმი (Mn)			თვეში ოცჯერ				

		კადმიუმი (Cd)					დოკუმენტა ნ		
		სელენი, Se <sup>2+</sup>							
		ტყვია, Pb <sup>2+</sup>							
ჩამდინარე წყლები	დრენირებული	PH	„წყალშემკვრები ავზი“	X-456118; Y-4581090	კვირაში სამჯერ	ლაბორატორიული კვლევა/ინსტრუმენტალური გაზომვა	ჩამდინარე წყლის ხარისხის შესაბამისობის უზრუნველყოფა ზ.დ.ჩ ნორმების დოკუმენტა ნ	სინჯის აღების სიხშირე დამოკიდებული იქნება რეზერვუარში შეგროვებული წყლის რაოდენობრივ და ხარისხობრივ მაჩვენებელზე, რომელიც გაიზრდება საჭიროების მიხედვით	
		სპილენძი (Cu)							
		თუთია (Zn)							
		რკინა (Fe)							
		სულფატები (SO <sub>4</sub> )			სამ თვეში ერთხელ				
		მანგანუმი (Mn)							
		კადმიუმი (Cd)							
		სელენი, Se <sup>2+</sup>							
ტყვია, Pb <sup>2+</sup>									
ზედაპირული წყალი	ფოლადაური	PH	„ფოლადაური ფონი“	X-458662; Y-4578102	თვეში ორჯერ	ლაბორატორიული კვლევა/ინსტრუმენტალური გაზომვა	ზედაპირული წყლის ხარისხის ფონური მდგომარეობის შედარება საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან	სს„RMG Copper“-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	
		სპილენძი (Cu)							
		თუთია (Zn)							
		რკინა (Fe)							
		სულფატები (SO <sub>4</sub> )			წელიწადში ორჯერ				
		მანგანუმი (Mn)							
		კადმიუმი (Cd)							
		სელენი, Se <sup>2+</sup>							
ტყვია, Pb <sup>2+</sup>									
ზედაპირული წყალი	ფოლადაური	PH	„ხაჩინი“	X-460242; Y-4581148	თვეში ორჯერ	ლაბორატორიული კვლევა/ინსტრუმენტალური გაზომვა	ზედაპირული წყლის ხარისხის შესაბამისობის უზრუნველყოფა საქართველოს	სს„RMG Copper“-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	
		სპილენძი (Cu)							
		თუთია (Zn)							
		რკინა (Fe)							
		სულფატები (SO <sub>4</sub> )							
		მანგანუმი (Mn)							



		კადმიუმი (Cd)					ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან			
		სელენი, Se <sup>2+</sup>								წელიწადში ორჯერ
		ტყვია, Pb <sup>2+</sup>								
ჩამდინარე წყლები	სამეურნეო - საყოფაცხოვრებო	PH	„ჩამდინარე - ბიოგამწმენდი“	წყლის სინჯი აიღება ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის შესაბამის ტექნიკური საშუალებიდან გამდინარე წყალში. ობიექტის მდებარეობის არეალი: X-451905; Y-4580661	კვირაში სამჯერ	ლაბორატორიული კვლევა/ინსტრუმენტალური გაზომვა	ჩამდინარე წყლის ხარისხის შესაბამისობის უზრუნველყოფა ზ.დ.ჩ ნორმების დოკუმენტთან	სს „RMG Copper“-ის გარემოსდაცვითი მმართველი		
		შეწონილი ნაწილაკები								
		ჟქმ								
		საერთო აზოტი								
		საერთო ფოსფორი								
		ჟბმ <sub>5</sub>								
მიწისქვეშა წყალი	ჭაბურღილი	PH	„გეოლოგების ბაზა“	X-452639; Y-4579231	თვეში ერთხელ		მიწისქვეშა წყლის ხარისხის შესაბამისობის უზრუნველყოფა საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან	სს „RMG Copper“-ის გარემოსდაცვითი მმართველი		
		სპილენძი (Cu)								
		თუთია (Zn)								
		რკინა (Fe)								
		სულფატები (SO <sub>4</sub> )								
		კადმიუმი (Cd)								
		მანგანუმი (Mn)								
მიწისქვეშა წყალი	ჭაბურღილი	PH	„კომბინატი“	X-452050; Y-4580266	თვეში ერთხელ		მიწისქვეშა წყლის ხარისხის შესაბამისობის უზრუნველყოფა	სს „RMG Copper“-ის გარემოსდაცვითი მმართველი		
		სპილენძი (Cu)								
		თუთია (Zn)								
		რკინა (Fe)								

		სულფატები (SO <sub>4</sub> )					საქართველო ს ნორმატიულ ი აქტებით დადგენილ ნორმებთან		
		კადმიუმი (Cd)				<b>წელიწადში ორჯერ</b>			
		მანგანუმი (Mn)							
მიწისქვე შა წყალი	ჭაბურღილი	PH	„კუდსაცავის ძირი“	X-451861; Y-4582117	თვეში ერთხელ	წელიწადში ორჯერ	მიწისქვეშა წყლის ხარისხის შესაბამისობი ს უზრუნველყ ოფა საქართველო ს ნორმატიულ ი აქტებით დადგენილ ნორმებთან	სს „RMG Copper“-ის გარემოსდა ცვითი მმართველი	
		სპილენძი (Cu)							
		თუთია (Zn)							
		რკინა (Fe)							
		სულფატები (SO <sub>4</sub> )							
		კადმიუმი (Cd)							
		მანგანუმი (Mn)							
მიწისქვე შა წყალი	ჭაბურღილი	PH	„ჭალა“	X-451632; Y-4582160	თვეში ერთხელ	წელიწადში ორჯერ	მიწისქვეშა წყლის ხარისხის შესაბამისობი ს უზრუნველყ ოფა საქართველო ს ნორმატიულ ი აქტებით დადგენილ ნორმებთან	სს „RMG Copper“-ის გარემოსდა ცვითი მმართველი	
		სპილენძი (Cu)							
		თუთია (Zn)							
		რკინა (Fe)							
		სულფატები (SO <sub>4</sub> )							
		კადმიუმი (Cd)							
		მანგანუმი (Mn)							

**შენიშვნა:**

1. ზედაპირული წყლის მონიტორინგის პროგრამაში მითითებული GPS-კოორდინატებში დასაშვები ცდომილება შეიძლება მერყეობდეს 15-20 მეტრის ფარგლებში;
2. ლაბორატორიულ კვლევებს ინგრედიენტებზე: PH, სპილენძი (Cu), თუთია (Zn), რკინა (Fe), მანგანუმი (Mn) და სულფატები (SO<sub>4</sub>) განხორციელებს შპს „RMG Copper“-ის გარემოსდაცვითი ლაბორატორია;
3. ლაბორატორიულ კვლევებს შემდეგ ინგრედიენტებზე: მანგანუმი (Mn) კადმიუმი (Cd), სელენი (Se<sup>2+</sup>), ტყვია (Pb<sup>2+</sup>), ნავთობპროდუქტები და ჟბმ პროგრამით გათვალისწინებული სიხშირით მახასიათებელ პერიოდებში განხორციელებს დამოუკიდებელი აკრედიტირებული (სერთიფიცირებული) ლაბორატორია;
4. პროგრამით გათვალისწინებული სინჯის წერტილებიდან შერჩევით აღებულ ნიმუშებში მონიტორინგს დაქვემდებარებული ყველა ინგრედიენტის გადამოწმება (საკონტროლო კვლევა) განხორციელდება დამოუკიდებელ აკრედიტირებულ (სერთიფიცირებულ) ლაბორატორიაში არანაკლებ წელიწადში ორჯერ;
5. ქიმიური გამწმენდი ნაგებობის ტექნიკური შესაძლებლობებიდან გამომდინარე ზოგიერთი ინგრედიენტის კვლევა (კონტროლი), ასევე შესაძლებელია განხორციელდეს ავტომატიზირებული (ან „online“) სისტემის მეშვეობით მონიტორინგის პროგრამისგან განსხვავებული სიხშირით.
6. გარემოსდაცვითი ლაბორატორიის შესაძლებლობების გაზრდის შემთხვევაში, შესაძლებელია განხორციელდეს შენიშვნის მე-3-ე პუნქტით გათვალისწინებული ზოგიერთი ინგრედიენტის კვლევა;
7. ჩანდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებული დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ხარისხობრივი და რაოდენობრივი მონაცემების აღვრიცხვა-ანგარიშგება განხორციელდება დადგენილი წესის შესაბამისად.
8. წყლის ხარისხის კვლევა სხვა ობიექტებზე ან განსხვავებულ კომპონენტებზე განხორციელდება საჭიროების მიხედვით.

**18.4 ზედაპირული და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლების მონიტორინგის შედეგებზე რეაგირება და წყლის ხარისხის შეფასების გეგმა**

გარემოსდაცვითი მონიტორინგის (თვითმონიტორინგის) შედეგად გამოვლენილი გარემოების ან/და ანალიზური კვლევის შედეგების მიხედვით საჭირო იქნება შესაბამისი ღონისძიებების გატარება გარემოს კომპონენტებზე ზემოქმედების შემცირების ან დაბინძურების აღსაკვეთად.

ზედაპირული და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლის ობიექტების საკონტროლო წერტილზე ინგრედიენტების დადგენილ ნორმის ზღავრთან მიახლოებისას ან გადამეტებისას:

- დაუყოვნებლივ დადგინდება გამომწვევი მიზეზები;
- მოხდება დაბინძურების წყაროს იდენტიფიცირება და განხორციელდება მისი აღმოფხვრის ან შემარბილებელი ღონისძიებები;
- გამწმენდი ნაგებობების ტექნიკური შესაძლებლობის ფარგლებში დროებით ჩაიკეტება ჩამდინარე წყლის ნაკადი და დარეგულირდება გამწმენდ პროცესში ჩართული კომპონენტების

დოზირება;

- კონკრეტულ წერტილზე გაიზრდება ანალიზური კვლევის სიხშირე ქიმიური შემადგენლობის დინამიკაში კვლების დადგენის მიზნით.

მდ. კაზრეთულას და მდ. ფოლადაურის წყლის ხარისხის (მონიტორინგის გეგმით დადგენილ ვადებში) სანალიზო ნიმუშების კვლევის შედეგების და ასევე განხორციელებული რეგირების ღონისძიებების შედეგებიდან საფუძველზე გარემოს დაცვის დეპარტამენტში მუმიდმვად იწარმოებს ინფორმაციის დამუშავება და ანალიზი, ხოლო 6 თვეში ერთხელ განხორციელდება დამუშავებული ინფორმაციის საფუძველზე წყლის ხარისხის შემაჯამებელი შეფასება.

ხოლო ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ხარისხობრივი და რაოდენობრივი მაჩვენებლების აღრიცხვა განხორციელდება მონიტორინგის გეგმით დადგენილი ინტენსივობის გათვლისწინებით, რომელის შესახებ ინფორმაცია ყოველი წლის 1 იანვრიდან 14 თებერვლამდე წარედგინება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს დადგენილი წესის შესაბამისად.

### 18.5 ატმოსფერული ჰაერის მონიტორინგი

გამწმენდი ნაგებობების მოწყობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსალოდნელი ზემოქმედების წყაროების (მიწის სამუშაოები, სატრანსპორტო საშუალებები და ტექნოლოგიური აგრეგატები) განხორციელდება ატმოსფერული ჰაერის მონიტორინგი ამისათვის შერჩეულ უბნებზე, სადაც ინსტრუმენტალური გაზომვის მეთოდით დროის 15-20 წუთიან დროის ინტერვალებში განისაზღვრება ატმოსფერულ ჰაერში მტვრის მაქსიმალური ერთჯერადი კონცენტრაცია (მგ/მ<sup>3</sup>) და ხმაურის დონე (დეციბალი) ხოლო, მოწყობის სამუშაოების პროცესში განხორციელდება მანქანა-მექანიზმების წვის პროდუქტების: ნახშირბადის ოქსიდი (CO) და აზოტის ოქსიდები (NOx) მონიტორინგი ამისათვის განსაზღვრულ პუნქტზედა მოხდება სიდიდეების ინსტრუმენტული განსაზღვრა და მათი შედარება ნორმატიულთან. (ნახაზი 19.3.)





### **18.5.1 ატმოსფერული ჰაერის მონიტორინგის პროგრამა**

ადგილობრივი რეცეპტორების და ზემოქმედების წყაროების გათვლისწინებით ეკოლოგიური ასპექტების და დადგენილი საკონტროლო ღონისძიებების საფუძველზე შემუშავებული გარემოსდაცვითი მონიტორინგის (თვითმონიტორინგის) პროგრამა (ცხრილი N 3.1.1) მოიცავს დროის ინტერვალში კონკრეტულად გაწერილ მოქმედებებს, რომლის მიზანია ინსტრუმენტალური მეთოდით განისაზღვროს ატმოსფერულ ჰაერში მტვრის და წვის პროდუქტების მაქსიმალური ერთჯერადი კონცენტრაცია და ხმაურის დონე.

**ცხრილი 19.2. ატმოსფერული ჰაერის მონიტორინგის პროგრამა**

მონიტორინგს დაქვემდებარებული კომპონენტი		გაზომვის ადგილი/კოორდინატები	მონიტორინგის მეთოდები	მონიტორინგის დაკვირვების სიხშირე	მონიტორინგის მიზანი	პასუხისმგებელი პირი	შენიშვნა
ატმოსფერული ჰაერი	მტვერი	<b>დ.კაზრეთის უახლოესი მოსახლე</b>  X-451634 Y-4580947	ინსტრუმენტალური გაზომვა	კვირაში ერთხელ	ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის შესაბამისობის უზრუნველყოფა საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან.	შპს „RMG Gold“-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	მხოლოდ მოწყობის ეტაპზე
	ხმაური						
	NOx						
	CO						
ატმოსფერული ჰაერი	მტვერი	<b>გამწმენდი ნაგებობა N1</b>  X-451734; Y-4581054	ინსტრუმენტალური გაზომვა	სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესის მიხედვით	ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის შესაბამისობის უზრუნველყოფა საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან.	შპს „RMG Gold“-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	მონიტორინგი განხორციელდება მხოლოდ მოწყობის ეტაპზე
	ხმაური						
	NOx						
	CO						
ატმოსფერული ჰაერი	მტვერი	<b>გამწმენდი ნაგებობა N2</b>  X-456261; Y-4581172	ინსტრუმენტალური გაზომვა	სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესის მიხედვით	ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის შესაბამისობის უზრუნველყოფა საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან.	შპს „RMG Gold“-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	მონიტორინგი განხორციელდება მხოლოდ მოწყობის ეტაპზე
	ხმაური						
	NOx						
	CO						
ატმოსფერული ჰაერი	მტვერი	<b>სოფ.ბოლნისის უახლოესი მოსახლე</b>  X-457996; Y-4581547	ინსტრუმენტალური გაზომვა	სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესის მიხედვით	ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის შესაბამისობის უზრუნველყოფა საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან.	შპს „RMG Gold“-ის გარემოსდაცვითი მმართველი	მონიტორინგი განხორციელდება მხოლოდ მოწყობის ეტაპზე
	ხმაური						
	NOx						
	CO						



**შენიშვნა:**

1. ატმოსფერული ჰაერის მონიტორინგის პროგრამაში მითითებული GPS-კოორდინატებში დასაშვები ცდომილება შეიძლება მერყეობდეს 15-20 მეტრის ფარგლებში;
2. დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევების თვითმონიტორინგი და აღრიცხვა-ანგარიშგება განხორციელდება საანგარიშო მეთოდის გამოყენებით დადგენილი წესის შესაბამისად, რომელშიც გათვალისწინებულია ქიმიური გამწმენდი ნაგებობიდან გაფრქვეული ნივთიერებები.
3. იმ შემთხვევაში, თუ მონიტორინგის ინსტრუმენტული მეთოდით ჩატარების შედეგად შერჩეულ წერტილებში ადგილი ექნება გაზომილ მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციის ფაქტიურ მნიშვნელობების გადაჭარბებას, მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციის ფაქტიური მნიშვნელობების გადაჭარბების თავიდან ასაცილებლად, გატარდება სათანადო ღონისძიებები მათი კონცენტრაციების დადგენილი ნორმების დაცვის მიზნით.

**18.6 ნიადაგის მონიტორინგი**

გამწმენდი ნაგებობების მოწყობის ეტაპზე ნიადაგის შესაძლო დაბინძურების რისკი შეიძლება გამოწვევულ იქნეს სატრანსპორტო საშუალებებიდან ნავთობპროდუქტების შემთხვევითი დაღვრის დროს, ხოლო ექსპლუატაციის ეტაპზე ქიმიური ნივთიერებების ზემოქმედებით ან ზოგადად სახიფათო ნარჩენების ნიადაგში შემთხვევითი მოხვედრის შედეგად, რაზეც განსაზღვრულია შესაბამისი შემარბილებელი და პრევენციული ღონისძიებები, რგორცაა დაბინძურებული მიწის ფენის დაუყოვნებლივი მოცილება და გამანეიტრალებელი საშუალებების გამოყენება და შემდგომი მართვა კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმის შესაბამისად.

**მოწყობის ეტაპზე ნიადაგის დაბინძურებისაგან დაცვის მიზნით:**

- განხორციელდება სამშენებლო პროცესში გამოყენებული სატრანსპორტო საშუალებების ტექნიკურად გამართულობის კონტროლი, რაც მოიცავს საწვავ-საპოხი აგრეგატების ჰერმეტიკულობის შემოწმებას და ტექნიკურ გამართულობას;
- განხორციელდება სამშენებლო არეალის ყოველდღიური ვიზუალური მონიტორინგი (დათვალიერება);
- ყოველდღიურად განხორციელდება ნარჩენების შეგროვება-გატანის კონტროლი

**ექსპლუატაციის ეტაპზე ნიადაგის დაბინძურებისაგან დაცვის მიზნით:**

- განხორციელდება ქიმიურ ნივთიერებათა შენახვა-გამოყენების მდგომარეობის (საწყობები, გამწმენდი ნაგებობა) პერიოდული მონიტორინგი;
- განხორციელდება რეაგენტების გამხსნელი აგრეგატების, ტუმბოების და შლამის მიღება-გადატვირთვის კვანძის მდგომარეობის სისტემატიური კონტროლი
- შლამის გადატვირთვის და ტრანსპორტირების პროცესზე განხორციელდება ვიზუალური მონიტორინგი შესაბამისი ინტენსივობით.

**18.7 ბიომრავალფეროვნების მონიტორინგი**

N1 ქიმიური გამწმენდი ნაგებობის მოწყობის ეტაპზე მისი გავლენის ზონაში მოსალოდნელი არ არის ბიომრავალფეროვნებაზე რაიმე სახის ზემოქმედება რადგან ობიექტი მოქცეულია სხვადასხვა



ინფრასტრუქტურულ თუ საწარმოო ობიექტების ზონაში, ხოლო უშუალოდ ნაგებობა განთავსდება ტექნიკური ქანებით წლების მანძილზე ფორმირებულ რელიეფზე.

N2 ქიმიური გამწმენდი ნაგებობისთვის განკუთვნილი ტერიტორია მდებარეობს ტყის მასივით დაფარულ ხეობაში ზღვის დონიდან 790-850 მეტრ სიმაღლეზე.

უშუალოდ გამწმენდი ნაგებობის ინფრასტრუქტურა (შლამის დროებით სალექარები და გამწმენდი ნაგებობის კონტეინერები) განლაგებულია წყალშემკრები მარეგულირებელი ავზების მიმდებარე ტყის ფონდით სპეციალური სარგებლობის უფლებით ათვისებულ ფართობზე.

სამუშაოების დაწყებამდე მიმდებარე ტერიტორიაზე წინასწარ განხორციელდა ტერიტორიის ფაუნისტური კვლევა, რომელიც მიზნად ისახავდა მუქუმწოვრების, ფრინველების, ამფიბიებისა და რეპტილიების სახეობების გამოვლენას და მათზე მნიშვნელოვანი ინფორმაციის მოპოვებას.

ამისათვის ტერიტორიაზე ცხოველების ან მათი არსებობის დამადასტურებელი ნებისმიერი ნიშნის (კვალი, ექსკრემენტი, სორო, ბუდე, ბუმბული და ა.შ.) აღმოჩენას, პრობლემების გამოვლენას და მათი აღმოფხვრის ან შემარბილებელი სამუშაოებისთვის რეკომენდაციისა და აუცილებელი ქმედებების შემუშავებას.

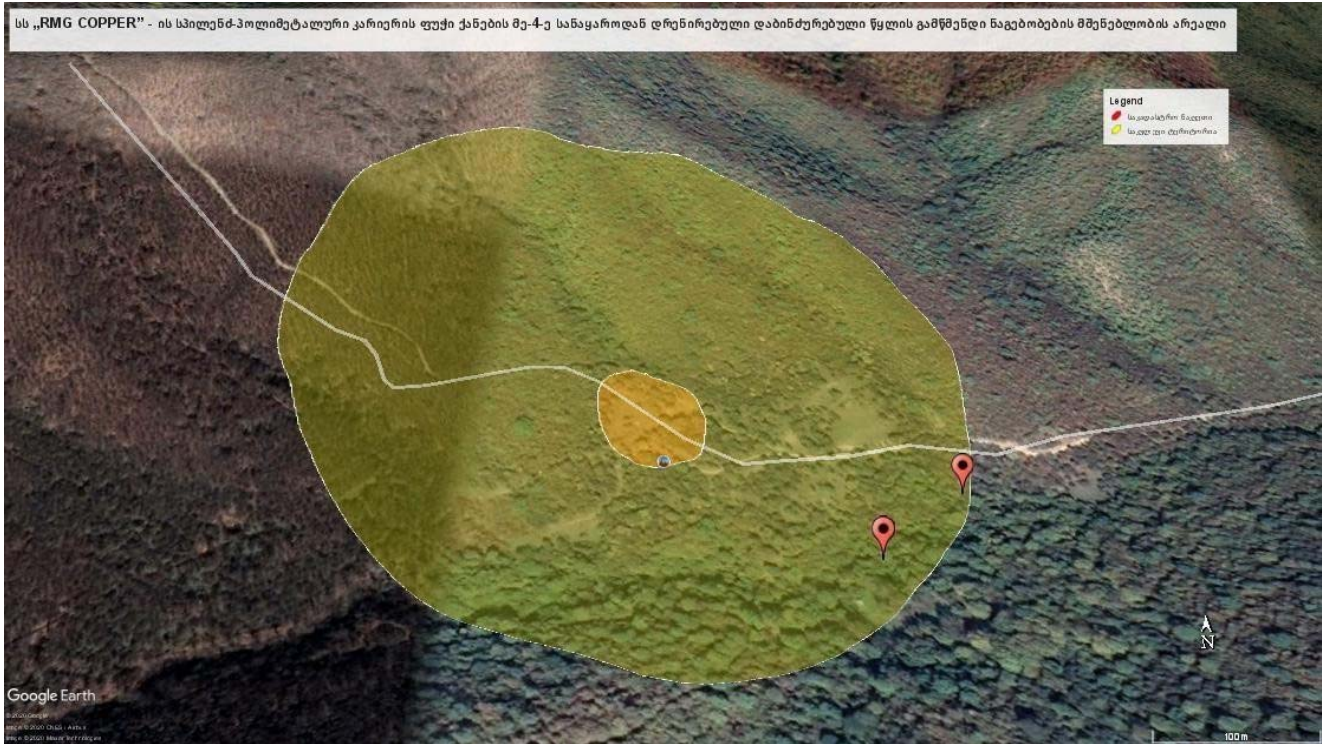
კვლევის შედეგად, საკვლევ ტერიტორიაზე დაფიქსირდა 45 სახეობის ფაუნის წარმომადგენელი, ნანახი იქნა ტურის, მელიის, კვერნის, მაჩვის კვლები და ექსკრემენტები. თუმცა, აღნიშნულ ტერიტორიაზე არ დაფიქსირებულა მათი საბუნაგე ადგილები.

ზოგადად საკვლევ ტერიტორიაზე წელიწადის სხვადასხვა დროს შესაძლოა შეგვხვდნენ მუქუმწოვრების, ფრინველების, რეპტილიებისა და ამფიბიების სხვადასხვა სახეობები რომელიც დეტალურად აღწერილი იქნა შესაბამის პარაგრაფში.

ასევე, დაფიქსირდა ფრინველების საკმაოდ მაღალი აქტივობა. (ძირითადად ბელურასებრთა ოჯახის წარმომადგენლები). ჯამში ნანახი იქნა ფრინველთა 33 სახეობის 114 ინდივიდი. ამათგან ყველა მობუდარია, მაგრამ ყველა არ ბუდობს საკვლევ ტერიტორიაზე, მაგალითად: ყორანი, ველის კაკაჩა, ჩია არწივი და ირაო არ ბუდობენ საკვლევ ტერიტორიაზე. ისინი აქ ძირითადად საკვების ძიებისას ხვდებიან.

ასევე უნდა აღინიშნოს ტერიტორიის გამყოფი ხევის მეორე მხარეს ორ ნახევრად გამხმარ ხეზე აღმოჩენილი იქნა მწვანე და დიდი ჭრელი კოდალის ბუდეები. (ნახაზი 19.4.)

**ნახაზი 19.4. შესწავლილი ტერიტორია.**



**18.7.1 ზემოქმედების წყაროების აღწერა**

ქიმიური გამწმენდი ნაგებობის მოწყობის ეტაპზე მოსალოდენლი არ იქნება მნიშვნელოვანი ზემოქმედება ხე-მცენარეებზე, რადგან უშუალოდ გამწმენდი ნაგებობა განთავსდება სპეცსარგებლობით უფლებით ათვისებულ ტერიტორიაზე.

ვინადან ტერიტორიას ემიჯნება ტყის მასივი სადაც გამოვლინდა ფრინველების საბინადრო გარემო მძიმე ეტქნიკის მუშაობას შესაძლებელია გამოიწვიოს მათი დაფრთხობა, ხოლო თხრილებში ჩავარდნენ მცირე ზომის ცხოველები.

გარდა ზემოაღნიშნულისა სამუშაოების მიმდინარეობისას თხრილებში ღამით ჩალაგდება ფიცრები რაც ამოსვლის საშუალებას მისცემს იქ შემთხვევით ჩავარდნილ მცირე ზომის ცხოველებს.

ექსპლუატაციის ეტაპზე შესაძლებელია ადგილი ქონდეს ცხოველების ტერიტორიაზე გადაადგილებას და შესაძლებელია ისინი შემთხვევით ჩავარდნენ წყალშემკრებ ავზებში.

ამ მიზნით ავზები შემოსაზღვრება დამცავი საშუალებებით ხოლო ფრინველებზე შესაძლო ზემოქმედების შემცირების მიზნით ობიექტებზე განთავსდება ფრინველების დასაფრთხობი ხმოვანი მოწყობილობები.

გამწმენდი ნაგებობის ექსპლუატაციის ეტაპზე მიმდებრე ტერიტორიაზე შესაძლო ზემოქმედების შეფასების კუთხით წლიწადში ერთხელ განხორციელდება კვლევა რომლის შედეგები წარედგინება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობი სამინისტროს.

**18.7.2 ბიომრავალფეროვნების მონიტორინგის პროგრამა**

ჩატარებული კვლევის შედეგების საფუძველზე, შემუშავებული გარემოსდაცვითი მონიტორინგის (თვითმონიტორინგის) პროგრამა (ცხრილი N 5.2.1) მოიცავს N2 ქიმიური გამწმენდი ნაგებობის

მოწყობისა და ექსპლუატაციის ეტაპებზე დაკვირვების ღონისძიებებს ბიომრავალფეროვნების ცალკეული კომპონენტების მიმართ, რომლის მიზანია ცხოვეთა სამყაროს შესახებ კანონის და საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან შესაბამისობა მონიტორინგის შედეგებიდან გამომდინარე, საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შერბილების, ზემოქმედების თავიდან აცილების, ან/და საკომპენსაციო ღონისძიებების შემუშავება-განხორციელება.

**ცხრილი 19.3. ბიომრავალფეროვნების მონიტორინგის პროგრამა**

მონიტორინგს დაქვემდებარებული კომპონენტი		მონიტორინგის/კვლევის არეალი	მონიტორინგის მეთოდები	მონიტორინგის/დაკვირვების სიხშირე	მონიტორინგის მიზანი	პასუხისმგებელი პირი	შენიშვნა
ფრინველები	საბინადრო ადგილები (ბუდეები)	სამშენებლო არეალი/მწვანე და დიდი ჭრელი კოდალის ბუდეები: X-456538 Y-4581129 X-456462 Y-4581055	ვიზუალური	<b>მოწყობის ეტაპზე:</b> სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესში	ცხოვეთა სამყაროს შესახებ კანონის და საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა	სს „RMG Copper“-ის გარემოს დაცვითი მმართველი	
	სახეობები და მათი საბინადრო გარემო	მომიჯნავე ტერიტორია (შესწავლილი არეალი)	კვლევა შესაბამისი საშუალებებით	<b>ექსპლუატაციის ეტაპზე:</b> წლიწადში ერთხელ			
ცხოველები		სამშენებლო არეალი	ვიზუალური	<b>მოწყობის ეტაპზე:</b> სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესში	ცხოვეთა სამყაროს შესახებ კანონის და საქართველოს ნორმატიული აქტებით დადგენილ ნორმებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა	სს „RMG Copper“-ის გარემოს დაცვითი მმართველი	
		გამწმენდი ნაგებობის შემადგენელი ინფრასტრუქტურა	ვიზუალური	ექსპლუატაციის პერიოდში			
		მომიჯნავე ტერიტორია (შესწავლილი არეალი)	კვლევა შესაბამისი საშუალებებით	<b>ექსპლუატაციის ეტაპზე:</b> წელიწადში ერთხელ			



## 19 ავარიული სიტუაციების მართვის გეგმა

ავარიული სიტუაციის დადგომის დროს მისი პრევენციისა და შედეგების ლიკვიდაციისათვის სს RMG Copper-ს შემუშავებული აქვს ავარიული სიტუაციების მართვის გეგმა, რომელიც მოიცავს კომპანიის ყველა სამუშაო პროცესსა და ტერიტორიას. გეგმის კორექტირება შეიძლება მოხდეს სამუშაო პროცესში მონიტორინგის/დაკვირვების ან/და საკანონმდებლო ცვლილებების საფუძველზე.

გეგმა განსაზღვრავს გაუთვალისწინებელი შემთხვევების (როგორცაა მაგალითად საწარმოო პროცესის ხსნარების, შენახული ქიმიური ნივთიერებების ან ნავთობპროდუქტების მნიშვნელოვანი დაღვრა) დროს ჩასატარებელ ღონისძიებებს და ამასთან დაკავშირებულ პერსონალის მოვალეობებსა და ფუნქციებს.

კომპანია მზადაა, რომ განახორციელოს მყისიერი და ზუსტი რეაგირება კომპანიის ტერიტორიაზე წარმოქმნილი შესაძლო ინციდენტების წინააღმდეგ, რომელიც შესაძლებელია დაემუქროს პერსონალის სიცოცხლეს, ირგვლივმომცველ გარემოსა და კომპანიის და ასევე კომპანიის მიმდებარედ მდებარე სხვა ფიზიკური თუ იურიდიული პირის/პირების საკუთრებას, კომპანიის ტერიტორიაზე მდებარე შენობა-ნაგებობებს, ასევე ტექნიკურ დანადგარებს და მოწყობილობებს.

გეგმა მოიცავს ასევე ქიმიურ ნივთიერებათა და ნავთობპროდუქტების მნიშვნელოვანი დაღვრის შემთხვევებს. გეგმა განსაზღვრავს დაღვრის აღმოჩენისა და შეტყობინების პროცედურას, გაწმენდის ზოგად პროცედურებს პროცესის ხსნარების მართვის სისტემიდან ქიმიურ ნივთიერებათა დაღვრის, მილსადენიდან გაჟონვის, მილსადენის გახეთქვის ან სხვა დაღვრების შემთხვევაში წყლის მართვის სისტემიდან და ანგარიშის ჩაბარების პროცედურებს. ამ გეგმით განსაზღვრული პროცედურები ვრცელდება დიდი მოცულობის ჩაშვებებზე ან დაღვრებზე როგორც პროექტის ტერიტორიის ფარგლებში, ასევე მის ფარგლებს გარეთ.

აღნიშნული გეგმა ასევე ეხება ყველა სახის ქიმიურ ნივთიერებებისა და ნავთობპროდუქტების ტრანსპორტირებას საწარმოო უბნამდე.

დოკუმენტი უზრუნველყოფს პერსონალის სწავლებას, ხელს შეუწყობს მათი ვალდებულებებისა და პასუხისმგებლობების გადანაწილებას კომპანიის ტერიტორიაზე წარმოქმნილი შესაძლო საგანგებო ვითარების განვითარების პირობებში და ასევე შეიცავს პრაქტიკულ მითითებების ჩამონათვალს განვითარებული ინციდენტის პირობებში.

დოკუმენტში წარმოდგენილი სცენარები კავშირშია სხვადასხვა ტიპის ინციდენტებთან, რომლებიც თავის მხრივ ასოცირდებიან მომეტებული საფრთხეების ობიექტებთან და ამ არეალში განლაგებულ შენობა-ნაგებობებთან და ტექნიკურ მოწყობილობებთან.

კომპანიას გააჩნია საგანგებო ვითარებაზე რეაგირების ეფექტური ჯგუფი, რომელიც მუდმივ მზადყოფნაშია ზუსტი და დროული რეაგირების განხორციელებისათვის კომპანიის ტერიტორიაზე წარმოქმნილი შესაძლო ინციდენტების წინააღმდეგ.

ამასთან, კომპანიის შრომის უსაფრთხოების დაცვისა და გარემოს დაცვის სამსახურები ეფექტურად ახორციელებენ სწავლებების ჩატარებას საგანგებო ვითარებაზე რეაგირების ჯგუფის პერსონალისათვის, წინამდებარე სახელმძღვანელოში წარმოდგენილი სცენარების მიხედვით.

მომდევნო თავებში განვიხილავთ მხოლოდ გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობასა და ფუნქციონირების პირობებში შესაძლო პოტენციური ავარიული სიტუაციების შემთხვევებს.

### 19.1 ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის მიზნები და ამოცანები

ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის მიზანია ჩამოაყალიბოს და განსაზღვროს



სახელმძღვანელო მითითებები გამწმენდი ნაგებობის მშენებელი და ოპერატორი კომპანიის პერსონალისათვის, რათა უზრუნველყოფილი იყოს ნებისმიერი მასშტაბის ტექნოგენურ ავარიებზე და ინციდენტებზე, აგრეთვე სხვა საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების და ლიკვიდაციის პროცესში ჩართული და სხვა მომსახურე პერსონალის ქმედებების რაციონალურად, კოორდინირებულად და ეფექტურად წარმართვა, პერსონალის, მოსახლეობის და გარემოს უსაფრთხოების დაცვა.

### **19.1.1 ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის ამოცანები**

- დაგეგმილი საქმიანობის დროს (გამწმენდი ნაგებობის მოწყობა და ექსპლუატაცია), მისი სპეციფიკის გათვალისწინებით მოსალოდნელი ავარიული სახეების განსაზღვრა;
- თითოეული სახის ავარიულ სიტუაციაზე რეაგირების ჯგუფების შემადგენლობის, მათი აღჭურვილობის, ავარიულ სიტუაციაში მოქმედების გეგმის და პასუხისმგებლობების განსაზღვრა;
- შიდა და გარე შეტყობინებების სისტემის, მათი თანმიმდევრობის, შეტყობინების საშუალებების და მეთოდების განსაზღვრა და ავარიული სიტუაციების შესახებ შეტყობინების (ინფორმაციის) გადაცემის უზრუნველყოფა;
- შიდა რესურსების მყისიერად ამოქმედება და საჭიროების შემთხვევაში, დამატებითი რესურსების დადგენილი წესით მობილიზების უზრუნველყოფა და შესაბამისი პროცედურების განსაზღვრა;
- ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების პროცესში საკანონმდებლო, ნორმატიულ და საწარმოო უსაფრთხოების შიდა განაწესის მოთხოვნებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა.

### **19.2 პოტენციური დამაბინძურებლები**

აღნიშნულ პროექტთან დაკავშირებით, წყლის გაწმენდის პროცესში ყველაზე გავრცელებული პოტენციური დამაბინძურებლები არიან:

- დიზელის საწვავი;
- სხვადასხვა ქიმიკატები და რეაგენტები ( მარილმჟავა, კაუსტიკური სოდა და სხვა);
- სამშენებლო ნარჩენები (მშენებლობის ფაზაში);
- ჩამონადენ წყალში შეწონილი ნაწილაკები;
- ჩამდინარე მიმე მეტალებით დაბინძურებული წყლები (თუკი არ ხდება სათანადოდ ლოკალიზება და დამუშავება);

### **19.3 ზოგადი დებულებები**

ავარიულ შემთხვევებზე (I და II დონეები) ოპერატიული რეაგირებისათვის კომპანიაში შექმნილია სპეციალური დადგრაზე რეაგირების ავარიული ბრიგადა, რომლის წევრებსაც გავლილი აქვთ სპეციალური დადგრაზე რეაგირების სწავლება და აღჭურვილი არიან დადგრის აღმოფხვრისათვის საჭირო ყველა შესაბამისი მოწყობილობებით.

მასშტაბური დადგრის შემთხვევაში, რომლის სრულად მართვა ადგილობრივად შეუძლებელია, აუცილებელია საგანგებო სიტუაციების მართვის სამსახურის ნომერზე „112“ დარეკვა.

განსაზღვრულია ავარიულ შემთხვევებში შესასრულებელი პროცედურები და მათზე პასუხისმგებელი პირები.

ხანძართან ბრძოლისათვის კომპანიაში არის სპეციალურად გაწვრთნილი პერსონალი.

წარმოებს უბანზე არსებული სახიფათო ნივთიერებებისა და მასალების აღრიცხვა. ეს ინფორმაცია ხელმისაწვდომია ყველა თანამშრომლისათვის.

კომპანიის ყველა თანამშრომელი პასუხისმგებელია დაბინძურების პრევენციაზე და დაუყოვნებელ რეაგირებაზე ინციდენტის შემთხვევაში.

#### 19.4 ავარიული შემთხვევების სახეები

საქმიანობის ტექნოლოგიის გაანალიზების საფუძველზე განსაზღვრული იქნა ნაგებობის ექსპლოატაციის პროცესში მოსალოდნელი ავარიული სიტუაციების სახეები, ესენია:

- გამწმენდი ნაგებობის ავარიული დაზიანება და გაუწმენდავი წყლების ავარიული ჩაშვება;
- ხანძარი;
- ადამიანების დაზიანება/ტრავმატიზმი;
- სახიფათო ნივთიერებების გაჟონვა ან დაღვრა;
- რთული მეტეოპირობები / სტიქიური უბედურება.
- სატრანსპორტო შემთხვევები;

აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ შესაძლებელია ერთი სახის ავარიული სიტუაცია გახდეს მეორე და ზოგჯერ უფრო მეტი სახის ავარიის ინიციატორი.

#### 19.5 ავარიული შემთხვევების აღწერა

##### 19.5.1 გამწმენდი ნაგებობის დაზიანება და გაუწმენდავი წყლების ავარიული ჩაშვება

გამწმენდი ნაგებობის ექსპლოატაციის პროცესში გამწმენდი ნაგებობის დაზიანება და შესაბამისად, წყლების ავარიული ჩაშვება შეიძლება გამოიწვევოს იყოს ტექნიკური გამართაობით, მომსახურე პერსონალის უყურადღებობით ან არასაკმარისი ცოდნით, ბუნებრივი კატასტროფებით და/ან სხვა.

უჩვეულოდ უხვი ნალექების მოსვლამ შეიძლება გამოიწვიოს წყალშემკრები ავზების გადავსება და დიდი რაოდენობით დაინძურებული წყლის ჩარეცხვა მდინარეში.

წყლების ავარიული ჩაშვების შემთხვევაში ადგილი ექნება მდ. კაზრეთულას და მდ. ფოლადაურის წყალის უხეშ დაბინძურებას.

გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების მინიმინაციის ძირითადი შემარბილებელი ღონისძიებაა გამწმენდი ნაგებობის ავარიული დაზიანების პრევენცია, ტექნიკური გამართაობის მუდმივი კონტროლი, ხოლო ავარიის შემთხვევაში დაზიანების ოპერატიული აღდგენა.

გარდა ამისა შემარბილებელ ღონისძიებად განიხილება გამწმენდი ნაგებობა N1-ის (კასკადების მიმდებარედ) შემთხვევაში კასკადების, სატუმბი სადგურების რეზერვუარების მოცულობების გამოყენება, ხოლო გამწმენდი ნაგებობა N2-ის შემთხვევაში წყალშემკრების რეზერვუარების მოცულობების გამოყენება ჩამდინარე წყლების დროებითი დაყოვნებისათვის.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ასეთ დროს დამაბინძურებლები დიდი რაოდენობის წყალში განზავდება მაღალი ხარისხით და შესაბამისად გარემოზე მიყენებული ზიანი არ იქნება მნიშვნელოვანი.

ასეთი სახის ინციდენტებზე რეაგირების გეგმა ასახულია კომპანიის მიერ დამტკიცებულ შესაბამის გეგმაში.

### 19.5.2 ხანძარი

ხანძრის აღმოცენება-გავრცელების რისკები არსებობს როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე. ავარიის გამომწვევი ფაქტორი ძირითადად შეიძლება იყოს ანთროპოგენური: პერსონალის გულგრილობა და უსაფრთხოების წესების დარღვევა, ნავთობპროდუქტების, ზეთების და სხვა ადვილად აალებადი მასალების შენახვის და გამოყენების წესების დარღვევა და სხვ. თუმცა აფეთქების და ხანძრის გავრცელების პროვოცირება შეიძლება სტიქიურმა მოვლენამაც მოახდინოს (მაგ. ძლიერი ქარის ან მიწისძვრის შედეგად სადენების ერთმანეთთან შეხებით გამოწვეული ხანძარი).

რადგან ობიექტის ტერიტორიაზე არ არის დაგეგმილი ნავთობპროდუქტებისა და სხვა ადვილად აალებადი მასალების შენახვა, ხანძრის აღმოცენების ალბათობა და რისკი დაბალია.

ობიექტზე, როგორც მშენებლობის, ისე ექსპლუატაციის ეტაპზე წარმოდგენილი იქნება ხანძარსაწინააღმდეგო ინვენტარი, რომელიც შეირჩევა ობიექტის სპეციფიკისა და მასშტაბის შესაბამისად.

მიუხედავად ამისა, კომპანია მაინც გაითვალისწინებს ხანძრის წარმოქმნის პრევენციულ ღონისძიებებს განსაკუთრებით მშენებლობის სტადიაზე, კერძოდ:

- პერსონალის პერიოდული სწავლება და ტესტირება ხანძრის პრევენციის საკითხებზე;
- ადვილად აალებადი ნივთიერებების დასაწყობება უსაფრთხო ადგილებში. მათი განთავსების ადგილებში შესაბამისი გამაფრთხილებელი ნიშნების მოწყობა;
- ხანძარსაწინააღმდეგო ნორმების დაცვა და სამშენებლო ბაზის ტერიტორიაზე ქმედითუნარიანი სახანძრო ინვენტარის არსებობა;

### 19.5.3 რეაგირება ხანძრის შემთხვევაში

ხანძრის კერის ან კვამლის აღმოჩენი პირის და მახლობლად მომუშავე პერსონალის სტრატეგიული ქმედებებია:

- სამუშაო უბანზე ყველა საქმიანობის შეწყვეტა, გარდა უსაფრთხოების ზომებისა;
- სიტუაციის შეფასება, ხანძრის კერის და მიმდებარე ტერიტორიების დაზვერვა;
- შეძლებისდაგვარად ტექნიკის და სხვა დანადგარ-მოწყობილობების იმ ადგილებიდან გაყვანა/გატანა, სადაც შესაძლებელია ხანძრის გავრცელება.
- ელექტრომოწყობილობები უნდა ამოირთოს წრედიდან;

იმ შემთხვევაში თუ ხანძარი მძლავრია და გაძნელებულია ხანძრის კერასთან მიდგომა, მიმდებარედ განლაგებულია რაიმე ხანძარსაშიში ან ფეთქებადსაშიში უბნები/ნივთიერებები, მაშინ:

- მოშორდით სახიფათო ზონას;
- ავარიის შესახებ შეტყობინება გადაეცით უშუალო უფროსს;
- დაელოდეთ სამაშველო რაზმის გამოჩენას და მათი მოსვლისას გადაეცით დეტალური ინფორმაცია ხანძრის მიზეზების და ხანძრის კერის სიახლოვეს არსებული სიტუაციის შესახებ;

### 19.5.4 სატრანსპორტო შემთხვევები

წყლის ქიმიური გამწმენდი ნაგებობის მოწყობისა და ექსპლუატაციის პროცესში გამოიყენება სატვირთო მანქანები და მძიმე ტექნიკა. საზოგადოებრივი სარგებლობის და მისასვლელ გზებზე მათი გადაადგილებისას მოსალოდნელია:

- შეჯახება ადგილობრივი მოსახლეობის სატრანსპორტო საშუალებებთან, უძრავ ქონებასა ან პირუტყვთან;
- შეჯახება ადგილობრივ მოსახლეობასთან;
- შეჯახება პროექტის მუშახელთან;
- შეჯახება პროექტის სხვა ტექნიკასთან;
- შეჯახება ადგილობრივ ტექნიკურ ინფრასტრუქტურასთან.

სს RMG Copper-ის მიერ გათვალისწინებულ საწარმოო საქმიანობით გამოწვეული ყველაზე მნიშვნელოვანი ზემოქმედება შეიძლება იყოს სატრანსპორტო ავარია, რომელსაც შეიძლება მოყვეს საწვავისა და/ან ქიმიური ნივთიერებების დაღვრა. სს RMG Copper თვლის, რომ აღნიშნული პოტენციური რისკი განსაკუთრებულ ყურადღებას საჭიროებს და ეს დეტალურადაა აღწერილი ავარიული სიტუაციების მართვის გეგმაში.

აღსანიშნავია, რომ მცირე მასშტაბებიდან გამომდინარე ობიექტის როგორც მშენებლობის, ისე ექსპლუატაციის პროცესში ინტენსიური სატრანსპორტო ოპერაციების განხორციელება მოსალოდნელი არ არის, შესაბამისად ავარიების ალბათობა და რისკიც დაბალია.

მიუხედავად ამისა, კომპანია მაინც გაითვალისწინებს სატრანსპორტო შემთხვევების პრევენციული ღონისძიებებს განსაკუთრებით მშენებლობის სტადიაზე, კერძოდ:

- მოძრაობის ოპტიმალური მარშრუტების შერჩევა და მოძრაობის სიჩქარეების შეზღუდვა;
- ტერიტორიაზე გამაფრთხილებელი, ამკრძალავი და მიმითითებელი საგზაო ნიშნების მოწყობა;
- სპეციალური და არა გაბარიტული ტექნიკის გადაადგილების დროს უზრუნველყოფილი იქნას ტექნიკის გაცილება სპეციალურად აღჭურვილი ტექნიკითა და მომზადებული პროფესიონალური პერსონალით.

### **19.5.5 რეაგირება სატრანსპორტო შემთხვევების დროს**

ავტოსატრანსპორტო შემთხვევის დროს საჭიროა შემდეგი სტრატეგიული ქმედებების განხორციელება:

- სატრანსპორტო საშუალებების / ტექნიკის გაჩერება;
- ინფორმაციის გადაცემა შესაბამისი სამსახურებისთვის (საპატრულო პოლიცია, სასწრაფო სამედიცინო სამსახური);
- იმ შემთხვევაში თუ საფრთხე არ ემუქრება ადამიანის ჯანმრთელობას და არ არსებობს სხვა ავარიული სიტუაციების პროვოცირების რისკები (მაგ. სხვა სატრანსპორტო საშუალებების შეჯახება, ხანძარი, საწვავის დაღვრა და სხვ.), მაშინ:
- გადმოდით სატრანსპორტო საშუალებიდან / ტექნიკიდან ან მოშორდით ინციდენტის ადგილს და შეინარჩუნეთ უსაფრთხო დისტანცია;
- დაელოდეთ საპატრულო პოლიციის / სამაშველო რაზმის გამოჩენას.

### **19.5.6 სახიფათო ნივთიერებების გაჟონვა / დაღვრა**

ობიექტის ექსპლუატაციის პროცესში, სხვადასხვა გარემოებებიდან გამომდინარე (როგორცაა ადამიანური ფაქტორი, ტექნოლოგიური ინციდენტები და ა.შ.) შეიძლება გამოიწვიოს შემდეგი სახის ინციდენტები:

- ნაგებობაში შემაჯალი წყლის მილის ან მისი მისაერთებლის დაზიანება, რომლის შედეგადაც



მოხდება დაბინძურებული წყლის დაღვრა;

- ქიმიური რეაგენტის ტუმბოს ან შესანახი ავზის გაუმართავი მდგომარეობა;
- ქიმიური რეაგენტების მიმწოდებელი მილსადენების დაზიანება;
- საცირკულაციო მილსადენების სისტემის დაზიანება;
- ავზების გაუმართაობა/დაზიანება;

ყოველივე ზემოთ აღნიშნული პოტენციური ინციდენტი, თვით ობიექტის მცირე მასშტაბისა და მასში განთავსებული ქიმიური რეაგენტების სიმცირის გამო, შესაძლო ავარიების ალბათობა და რისკი ძალზედ დაბალია.

როგორც ზემოთ იქნა აღნიშნული გამწმენდი ნაგებობების ფუნდამენტები უზრუნველყოფენ მათზე დაღვრილი ნებისმიერი დაბინძურებული სითხის ან ნივთიერების შეკავებას და მარეგულირებელ ავზში დაბრუნებას.

ნაგებობის ოპერატორები ყოველდღიურად აწარმოებენ ვიზუალურ მონიტორინგს ტუმბოების, მილსადენებისა და ავზების მთლიანობასა და გამართულობაზე. ნებისმიერი დაზიანების შემთხვევაში შეწყდება მუშობა დაზიანების აღმოფხვრამდე. ასევე აღსანიშნავია, რომ ყველა ავზი და დანადგარი დამზადებულია თანამედროვე კომპოზიტური მასალისაგან, რომლის დაზიანების ალბათობა და რისკი ასევე ძალზედ დაბალია.

ქიმიური ნივთიერებების, საწვავის ან გამომუშავებული საწვავ საპოხი მასალების დაღვრა წარმოადგენს ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ეკოლოგიურ საფრთხეს, რომელიც დაკავშირებულია საწარმოო უბნის ფუნქციონირებასთან. თუმცა ინციდენტის მოხდენის ალბათობა ასევე ძალზე დაბალია, იმდენად, რამდენადაც ობიექტზე არ იქნება ავტოტრანსპორტის ან მძიმე ტექნიკის მობილიზება. ავტოტრანსპორტი ობიექტზე მხოლოდ მცირე ხნით იქნება წარმოდგენილი, მხოლოდ საჭირო მასალების მიწოდების დროს. ასევე არ მოხდება ადგილზე ავტოტრანსპორტის შეკეთება ან სერვისი; ქიმიური ნივთიერებები შეინახება კონტეინერში, რომელიც აღჭურვილი იქნება დამცავი საშუალებებითა და დრენაჟით. გამომუშავებული საწვავ-საპოხი მასალები, რომლებიც ობიექტზე შესაძლებელია ძალზე მცირე რაოდენობით წარმოიშვას მხოლოდ გენერატორის მომსახურებისაგან და მშენებლობის პერიოდში, არ იქნება შენახული ადგილზე და მოხდება მათი მყისიერი გატანა ტექნიკური მომსახურების შემდეგ.

მიუხედავად ამისა, კომპანია მაინც გაითვალისწინებს ნავთობპროდუქტების ან ზეთების დაღვრის პრევენციულ ღონისძიებებს განსაკუთრებით მშენებლობის სტადიაზე, კერძოდ:

- ნავთობპროდუქტების და ზეთების შემოტანის, შენახვის, გამოყენების და გატანის პროცედურები განხორციელდება მკაცრი მონიტორინგის პირობებში;
- მუდმივად შემოწმდება შესანახი ჭურჭელის ვარგისიანობა;
- პერიოდულად შემოწმდება ზეთშემცველი დანადგარების ტექნიკური გამართულობა;
- ნივთიერებების მცირე ჟონვის ფაქტის დაფიქსირებისთანავე სამუშაოების შეწყდება რათა ინციდენტმა არ მიიღოს მასშტაბური ხასიათი;
- დიზელ გენერატორი (ადგილზე ასეთის არსებობის შემთხვევაში) განთავსდება სპეციალურ დამცავ „ჯამში“;

სწორი რეაგირებისთვის აუცილებელია ნივთიერების დაღვრის ინციდენტის დაუყოვნებელი შეფასება. ფართო მასშტაბიანი ინციდენტის შემთხვევაში, რომელზე რეაგირებაც ადგილობრივად შეუძლებელია, საჭიროა საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების ნომერზე დარეკვა. იმ შემთხვევაში, თუ

დაღვრილი ან გაჟონილი ნივთიერება მდინარეში მოხვდება, აუცილებელია შემდეგი ღონისძიებების მყისიერად განხორციელება:

- **შეაჩერეთ** დაღვრა ინციდენტის გამომწვევ წყაროსთან.
- **აცნობეთ** დაბინძურების ყველა შემთხვევის შესახებ უშუალო უფროსს, რომელიც ვალდებულია, მიიღოს სათანადო ადმინისტრაციული ზომები. ინფორმირება უნდა მოხდეს შეძლებისდაგვარად სწრაფად შესაბამისი პროცედურის მიხედვით.
- **იმოქმედეთ** შესაბამისი ინსტრუქციის შესაბამისად.
- **გადაიტანეთ** დაბინძურებული მასალა სახიფათო ნარჩენების დროებითი განთავსების უბნებზე და მოათავსეთ სათანადო კონტეინერში შესაბამისი პროცედურის მიხედვით.

**19.5.6.1 დაღვრასთან ბრძოლის აღჭურვილობა**

საყდრისის გროვული გამოტუტვის საწარმოო უბნის ტერიტორიაზე ყველა პოტენციური დაბინძურების წყაროებთან, როგორცაა ტექნიკის გასამართი დროებითი ადგილები, გენერატორები, ციანიდის ავზი, სახიფათო ნარჩენების დროებითი განთავსების უბნები, რეაგენტების საწყობი, ლაბორატორია, სამსხვრევის მექანიკური საამქრო, მოთავსდება შესაბამისი სახის (ქიმიური თუ ნავთობპროდუქტების) დაღვრის აღმოსაფხვრელი მოწყობილობა. ეს იქნება სხვადასხვა ზომის პლასტმასის ბორბლებიან კონტეინერებში მოთავსებული დაღვრის საწინააღმდეგო აღჭურვილობა.

აღჭურვილობის ჩამონათვალი, რაც სხვადასხვა რაოდენობით მოთავსებულია ნაკრებში მოყვანილია ქვემოთ:

- აბსორბენტის „ხალიჩები“
- აბსორბენტის ბალიშები
- აბსორბენტის ბონები
- აბსორბენტის გრანულები
- დამცავი ხელთათმანები
- გამძლე პოლიეთილენის ტომრები

**19.5.7 წყალმოვარდნა**

უჩვეულოდ უხვი ნალექების მოსვლამ შეიძლება გამოიწვიოს სანიაღვრე შემკრები ავზის გადავსება და დიდი რაოდენობით დაინძურებული წყლის ჩარეცხვა მდინარეში.

ასეთი ბუნებრივი მოვლენის დადგომის შემთხვევაში, თუ მოვარდნილი წყალი ბევრად გადააჭარბებს ძირითადი წყალშემკრები მარეგულირებელი ავზის მოცულობას, გაიხსნება ფარი და წყალი გადამისამართდება სარეზერვო ავზში. მარეგულირებელი ავზების ჯამური მოცულობა 9000 მ<sup>3</sup> ტოლია.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ასეთ დროს დამაბინძურებლები დიდი რაოდენობის წყალში განზავდება მაღალი ხარისხით და შესაბამისად გარემოზე მიყენებული ზიანი არ იქნება მნიშვნელოვანი.

ასეთი სახის ინციდენტებზე რეაგირების გეგმა ასახულია კომპანიის მიერ დამტკიცებულ შესაბამის გეგმაში.

**19.5.8 ადამიანების დაზიანება/ტრავმატიზმი**

ადამიანის ტრავმატიზმის/დაზიანების პრევენციული ღონისძიებები

- პერსონალის პერიოდული სწავლება და ტესტირება შრომის უსაფრთხოების საკითხებზე;

- პერსონალის აღჭურვა ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით;
- სახიფათო ზონებში შესაბამისი გამაფრთხილებელი ნიშნების მოწყობა;
- პერსონალის ინფორმირება შესაძლო რისკებთან დაკავშირებით;

### 19.6 ავარიული სიტუაციების წარმოქმნის ძირითადი პრევენციული ღონისძიებები

ხანძრის / აფეთქების პრევენციული ღონისძიებები:

- პერსონალის პერიოდული სწავლება და ტესტირება ხანძრის პრევენციის საკითხებზე;
- ადვილად აალებადი და ფეთქებადსაშიში ნივთიერებების დასაწყობება უსაფრთხო ადგილებში. მათი განთავსების ადგილებში შესაბამისი გამაფრთხილებელი ნიშნების მოწყობა;
- ხანძარსაწინააღმდეგო ნორმების დაცვა და მაღალი რისკის მქონე ტერიტორიებზე ქმედითუნარიანი სახანძრო ინვენტარის არსებობა;
- ელექტროუსაფრთხოების დაცვა, მეხამრიდების მოწყობა და მათი გამართულობის კონტროლი;
- მუშაობის დროს უნებლიედ გაფანტული ხანძარსაშიში, ადვილად აალებადი ნივთიერებები უნდა იყოს ფრთხილად მოგროვილი და მოთავსებული ნარჩენების ყუთში. ის ადგილები, სადაც იყო დარჩენილი ან გაფანტული ხანძარსაშიში ნივთიერებები, უნდა იყოს გულმოდგინედ გაწმენდილი ნარჩენების საბოლოოდ მოცილებამდე.

საშიში ნივთიერებების დაღვრის პრევენციული ღონისძიებები:

- ნავთობპროდუქტების და ქიმიური ნივთიერებების შენახვის და გამოყენების წესების დაცვაზე მკაცრი ზედამხედველობა. შენახვამდე უნდა მოწმდებოდეს შესაბამისი ჭურჭლის ვარგისიანობა;
- ნივთიერებების მცირე ჟონვის ფაქტის დაფიქსირებისთანავე სამუშაოების შეწყვეტა / დანადგარ-მექანიზმების მუშაობის შეჩერება და სარემონტო ღონისძიებების გატარება, რათა ინციდენტმა არ მიიღოს მასშტაბური ხასიათი.

გამწმენდი ნაგებობის დაზიანების და წყლების ავარიული ჩაშვების პრევენციული ღონისძიებები:

- ნაგებობის ტექნიკური გამართულობის სისტემატური კონტროლი და ექსპლუატაციის წესების დაცვა;
- პერსონალის პერიოდული სწავლება და ტესტირება გამწმენდი ნაგებობის ექსპლუატაციის წესების დაცვის და ტექნიკური უსაფრთხოების საკითხებზე;
- პერსონალის პერიოდული სწავლება და ტესტირება გარემოსდაცვით საკითხებზე;
- ნაგებობის ტექნოლოგიური სისტემების გეგმიური და საჭიროების შემთხვევაში მიმდინარე შეკეთება;
- ავარიული სიტუაციების გამომწვევი ტექნიკური გაუმართაობის ოპერატიულად გამოსწორება.

პერსონალის ტრავმატიზმის/დაზიანების პრევენციული ღონისძიებები:

- პერსონალის პერიოდული სწავლება და ტესტირება შრომის უსაფრთხოების საკითხებზე;
- პერსონალის აღჭურვა ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით;
- სახიფათო ზონები უნდა იყოს შემოფარგლული და აღნიშნული, ღამით ადვილად შესამჩნევი მანათლებელი ნიშნების დაყენება;

- სიმაღლეზე მუშაობისას პერსონალი დაზღვეული უნდა იყოს სპეციალური თოკებითა და მცველი სარტყელებით;
- შესაბამის ადგილებში სამედიცინო ყუთების განლაგება;
- სახიფათო ზონებში შესაბამისი გამაფრთხილებელი ნიშნების, ასევე უსაფრთხოების განათების მოწყობა;
- სპეციალური კადრების მომზადება, რომლებიც გააკონტროლებს სამუშაო უბნებზე უსაფრთხოების ნორმების შესრულების დონეს და დააფიქსირებს უსაფრთხოების ნორმების დარღვევის ფაქტებს.

სატრანსპორტო შემთხვევების პრევენციული ღონისძიებები:

- ნებისმიერმა ა/მანქანამ სამუშაოზე გასვლის წინ უნდა გაიაროს ტექნიკური შემოწმება. განსაკუთრებით უნდა შემოწმდეს მუხრუჭები. ა/თვითსაცლელებს უმოწმდება ძარის აწევის მექანიზმი;
- მოძრაობის ოპტიმალური მარშრუტების შერჩევა და მოძრაობის სიჩქარეების შეზღუდვა;
- აკრძალულია ექსკავატორების, ამწეების და სხვა მანქანა-მექანიზმების მუშაობა ნებისმიერი ძაბვის, ელექტროგადამცემი ხაზების ქვეშ.
- მშენებლობისთვის გამოყენებული დროებითი და მუდმივი გზების კეთილმოწყობა და პროექტის მთელი ციკლის განმავლობაში მათი ტექნიკური მდგომარეობის შენარჩუნება;
- სამოძრაო გზებზე გამაფრთხილებელი, ამკრძალავი და მიმითითებელი საგზაო ნიშნების მოწყობა;
- სპეციალური და არა გაბარიტული ტექნიკის გადაადგილების დროს ტექნიკის გაცილების უზრუნველყოფა სპეციალურად აღჭურვილი ტექნიკითა და მომზადებული პროფესიონალური პერსონალით (მედროშით).

### 19.7 შეტყობინების პროცედურა

იმ შემთხვევაში, როცა ინციდენტი მოითხოვს დამატებით სპეციალურ მუშახელს/მასალებს, კომპანია დახმარებისთვის მიმართავს 24-საათიან ავარიულ მომსახურებას ქვეყანაში არსებული სპეციალური ოპერატორების დახმარებით და შეატყობინებს ავარიის შესახებ საგანგებო სიტუაციების მართვის სამსახურს.

კომპანიის ნებისმიერი თანამშრომელი, რომელიც პირველად აღმოაჩენს ქიმიური ნივთიერების ან ნავთობპროდუქტის დაღვრას, ან გამოჟონვას ხსნარების მართვის სისტემიდან, დაუყოვნებლივ შეატყობინებს უბნის უფროსს ან მის შემცვლელს. უბნის უფროსი პასუხისმგებელია შეატყობინოს სხვა შესაბამის პირებს ასევე უზრუნველყოს და ხელი შეუწყოს ოპერატიულ მოქმედებებს.

შეტყობინების პროცედურა ასეთია:

ჩვეულებრივ სამუშაო საათებში უბნის უფროსი დაუყოვნებლივ შეატყობინებს:

- შრომის უსაფრთხოების დაცვის დეპარტამენტს;
- გარემოს დაცვის დეპარტამენტს;
- კომპანიის დაღვრაზე რეაგირების ავარიულ ბრიგადას;
- უშუალოდ იმ სტრუქტურული ერთეულის ხელმძღვანელს, სადაც დაფიქსირდა ინციდენტი;
- წარმოების დირექტორს;



- აღმასრულებელ დირექტორს

დამით ან უქმე დღეებში, უბნის უფროსი დაუყოვნებლივ ატყობინებს შრომის უსაფრთხოების დაცვის დეპარტამენტის წარმომადგენელს.

პირველი პირი რომელიც აღმოჩნდება ინციდენტის ადგილზე შეაფასებს ვითარებას, თუ შესაძლებელია, პირადი რისკის გარეშე, გაუკეთებს ლოკალიზაცია დაღვრას, გაატარებს შესაბამის ზომებს საკუთარი კომპეტენციის ფარგლებში, დაუყოვნებლივ შეატყობინებს ინციდენტის შესახებ გარემოს დაცვის დეპარტამენტს და შრომის უსაფრთხოების სამსახურს.

გარემოს დაცვის სპეციალისტი დაუყოვნებლივ ატყობინებს დირექტორს გარემოსდაცვით საკითხებში და დაღვრაზე რეაგირების ავარიულ ბრიგადას. გარემოს დაცვის სპეციალისტი ადგილზე შეაფასებს ინციდენტს, საჭიროების შემთხვევაში უზრუნველყოფს ტექნიკურ და სხვა სახის დახმარებას, ზედამხედველობას გაუწევს საბოლოო ლოკალიზაციას და გაწმენდის პროცესს.

ინციდენტის ტიპიდან და მასშტაბიდან გამომდინარე, დირექტორი გარემოსდაცვით საკითხებში და გარემოს დაცვის დეპარტამენტის უფროსი ობიექტის უფროსთან ერთად გადაწყვეტენ, ვის უნდა გაეგზავნოს შეტყობინება და რა სახის დახმარებაა საჭირო ინციდენტის აღმოსაფხვრელად.

ავარიულ სიტუაციებში ძირითადი საკონტაქტო პირების სია გამოკრული იქნება საპროექტო ობიექტზე თვალსაჩინო ადგილას.

19.8 რისკების შეფასება

საქმიანობა	საფრთხე	საფრთხეებიდან გამომდინარე სავარაუდო ეფექტი	საფრთხეების საკონტროლო მექანიზმი
<p>ტექნიკური, საპერაციო და სარეზერვო ავზების ექსპლუატაცია და მათზე სარემონტო სამუშაოები</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. არასათანადოდ მარკირებული რეზერვუარები.</li> <li>2. რეზერვუარის ატრასტაბილური კედლები (კედლების კოლაპსის საშიშროება).</li> <li>3. წყლის დონის გადამეტება ავზებში.</li> <li>4. მექანიკური ზემოქმედების შედეგად განხორციელებული მავნე ეფექტი ავზებზე, კედლების კოლაპსი, დაზინძურებული წყლის მასის დაღვრა.</li> <li>5. ხანძარი</li> <li>6. უხვი ნალექის შედეგად წყლის დონის სწრაფი ზრდა რეზერვუარებში.</li> <li>7. არასათანადო განათება ღამის განმავლობაში.</li> <li>8. საგანგებო ვითარებაზე რეაგირების ჯგუფის წევრების ტელეფონის ნომრების არქონა ტერიტორიაზე.</li> <li>9. პირველადი დახმარებისათვის საჭირო სამედიცინო საშუალებების კომპლექტის არქონა ტერიტორიაზე.</li> <li>10. სამუშაოს შესრულება შრომის უსაფრთხოების დაცვის ინსტრუქტაჟის ჩატარების გარეშე.</li> <li>11. არაკომპეტენტური პერსონალის მიერ შესრულებული სამუშაო.</li> <li>12. პერსონალი ინდივიდუალური დამცავი საშუალებების გარეშე სამუშაოს შერულების არეალში.</li> <li>13. სამუშაოს შესრულება სამუშაოზე დაშვების ნებართვისა და რისკების შეფასების პროცედურების გამოყენების გარეშე.</li> <li>14. სამუშაო პროცესის წარმოება შესაბამისი გაზის ანალიზის ჩატარების გარეშე.</li> <li>15. დაზიანებული ინსტრუმენტების გამოყენება პერსონალის მიერ მუშა პროცესში.</li> </ol>	<p>მავნე ზემოქმედება პერსონალზე, გარემოზე კომპანიის საკუთრებაზე, ფატალური შედეგი.</p> <p>პერსონალის დაზიანება, მოტეხილობები, პერსონალის მოწამლვა, გარემოზე მიყენებული ზიანი.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ავზები აღჭურვილია შესაბამისი დამცავი გალავნებით და ასევე რეზერვუარების ირგვლივ წარმოდგენილია უსაფრთხოების ნიშნულები.</li> <li>2. ავზებს გააჩნიათ შესაბამისი მარკირება.</li> <li>3. ხორციელდება შესაბამისი ვიზუალური მონიტორინგი და ჩანაწერების წარმოება ავზების კედლების სტაბილურობის შესახებ.</li> <li>4. ხორციელდება ყოველდღიური ვიზუალური დაკვირვება მილსადენებზე.</li> <li>5. ავზებში მოთავსებული ხსნარის დონეს პერმანენტულად აკონტროლებს ნაგებობის ოპერატორი.</li> <li>6. უხვი ნალექის შედეგად წყლის დონის სწრაფი ზრდის შემთხვევაში განხორციელდება რეზერვუარში არსებული ხსნარის გადატუმბვა ავარიულ რეზერვუარში.</li> <li>7. ღამის განმავლობაში უზრუნველყოფილია სათანადო განათება.</li> <li>8. ტერიტორიაზე წარმოდგენილია საგანგებო ვითარებაზე რეაგირების ჯგუფის წევრების ტელეფონის ნომრები.</li> <li>9. ტერიტორიაზე წარმოდგენილია პირველადი დახმარებისათვის საჭირო სამედიცინო საშუალებების კომპლექტი.</li> <li>10. სამუშაოს დაწყებამდე როგორც წესი პერსონალს უტარდება შესაბამისი შრომის უსაფრთხოების დაცვის ინსტრუქტაჟი.</li> <li>11. სამუშაოს ასრულებს მხოლოდ კომპეტენტური პერსონალი (სამუშაოს შემსრულებელი უზრუნველყოფს მხოლოდ კომპეტენტური პერსონალის ჩართულობას მუშა პროცესში).</li> </ol>

	<p>16. პერსონალის ავადმყოფობა / პერსონალის მიერ მიღებული ტრავმა მუშა პროცესში.</p>		<p>12. სამუშაოს შესრულების პროცესში პერსონალი აღჭურვილია შესაბამისი პერსონალური დამცავი აღჭურვილობებით.</p> <p>13. აღნიშნული სამუშაო პროცესი ხორციელდება შესაბამისი სამუშაოზე დაშვებისა და რისკების შეფასების პროცედურების გამოყენებით.</p> <p>14. სამუშაო პროცესი უნდა წარიმართოს გაზების გასაზომი პორტატული გაზის ტესტერის თანხლებით (ვინაიდან ნახევრად დახურული სივრცეებიც განიხილებიან როგორც დახურული სივრცეები, ასეთ სივრცეებში პერსონალის შესვლამდე უნდა განხორციელდეს გაზის ანალიზის ჩატარება</p> <p>15. ინსტრუმენტები მოწმდებიან გამოყენებამდე. არ ხორციელდება დაზიანებული ინსტრუმენტების გამოყენება მუშა პროცესში.</p> <p>16. სამუშაო პროცესი წარიმართება სამუშაოს შემსრულებელი პასუხისმგებელი პირის უშუალო ზედამხედველობით.</p> <p>17. მუშა პროცესის მთელი დროის განმავლობაში ტერიტორიაზე უნდა იყოს წარმოდგენილი სათანადოდ შემოწმებული A,B,C კლასის მშრალი ფხვნილით დაწეხილი გადაადგილებადი ცეცხლმაქრები. ასევე პერსონალს რომელიც მონაწილეობს სარემონტო სამუშაოებში გააჩნია შესაბამისი ცოდნა გადაადგილებადი ცეცხლმაქრების გამოყენების შესახებ.</p> <p>18. ტერიტორიაზე წარმოდგენილია თვალსაბანი მოწყობილობები (NaCl-დის შემცველი).</p> <p>19. ტერიტორიაზე წარმოდგენილია შესაბამისი ზომის ხანძარქრობის ადიალები.</p>
<p>მილსადენების ექსპლუატაცია და მათზე განხორციელებული სარემონტო სამუშაოები.</p>	<p>1. არასათანადო კონტროლი მილსადენებზე, დაზიანებული მილსადენები.</p> <p>2. გადამეტებული წნევა მილსადენებში.</p> <p>3. ნიშნულებისა და ბარიერების არარსებობა მილსადენების განლაგების არეალში.</p> <p>4. გზის გასწვრივ მოძრავი ტრანპორტის შეჯახება მილსადენებზე.</p>	<p>გარემოზე და პერსონალზე განხორციელებული მავნე ეფექტი, კომპანიის ქონების დაზიანება.</p> <p>აალება, ფეთქებადი ვითარება, პერსონალის დაზიანება, მოტეხილობები, გარემოზე მიყენებული</p>	<p>1. ხორციელდება მილსადენების ვიზუალური დათვალიერება ერთ კვირაში ერთხელ, კომპეტენტური პერსონალის მიერ.</p> <p>2. სისტემა აღჭურვილია შესაბამისი წნევის მანომეტრებით და ხორციელდება პერმანენტული კონტროლი მილსადენებში არსებულ მუშა წნევაზე.</p> <p>3. მილსადენების გასწვრივ წარმოდგენილია სათანადო ნიშნულები და ბარიერები.</p>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. მიმდებარედ მიმდინარე სამუშაოების შედეგად განხორციელებული მავნე ეფექტი მილსადენებზე.</li> <li>6. სამუშაო პროცესის წარმოება შრომის უსაფრთხოების ინსტრუქტაჟის ჩატარების გარეშე.</li> <li>7. პერსონალი ინდივიდუალური დაცვის საშუალების გარეშე სამუშაოს შესრულებისას.</li> <li>8. არაკომპეტენტური პერსონალის მიერ შესრულებული სამუშაო.</li> <li>9. დაზიანებული ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები.</li> <li>10. დაზიანებული ტექნიკური აღჭურვილობები და ინსტრუმენტები სამუშაო არეალში.</li> <li>11. პერსონალი ალკოჰოლის ზემოქმედების ქვეშ სამუშაო პროცესის განმავლობაში.</li> <li>12. სამუსაო არეალი უსაფრთხოების ბარიერების გარეშე.</li> <li>13. უცხო პირთა შესვლა სამუშაო არეალში.</li> <li>14. მილსადენების გახსნის პროცესში წარმოქმნილი დაღვრა.</li> <li>15. სამუშაო პროცესის განხორციელება სამუშაოზე დაშვების ნებართვისა და რისკების შეფასების სტანდარტული პროცედურების გამოყენების გარეშე.</li> <li>16. საგანგებო ვითარებაზე რეაგირების ჯგუფის წევრების ტელეფონის ნომრების არქონა ტერიტორიაზე.</li> <li>17. პირველადი დახმარებისათვის საჭირო სამედიცინო საშუალებების კომპლექტის არქონა სამუშაო არეალში.</li> </ol>	<p>ზიანი, შესაძლო ფატალური შედეგი.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. კომპანიის შიდა გზებზე სატრანსპორტო საშუალებების გადაადგილების მაქსიმალური სიჩქარეა 35 კმ/სთ-ში. ასევე სატრანსპორტო საშუალების ოპერატორებს უტარდებათ შესაბამისი ინსტრუქტაჟი სატრანსპორტო საშუალებების უსაფრთხო გადაადგილებასთან დაკავშირებით.</li> <li>5. სამუშაო პროცესი უნდა წარიმართოს შრომის უსაფრთხოების დაცვის ინსტრუქტაჟის ჩატარების შემდეგ.</li> <li>6. პერსონალი უნდა იქნას აღჭურვილი შესაბამისი ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით</li> <li>7. სამუშაოს შესრულებს მხოლოდ კომპეტენტური პერსონალი.</li> <li>8. ტექნიკური აღჭურვილობები და მოწყობილობები მოწმდებიან გამოყენებამდე. არ ხორციელდება დაზიანებული აღჭურვილობებისა და მოწყობილობების გამოყენება.</li> <li>9. სამუშაოს შემსრულებელი ახორციელებს შედეგების აპრატების და დამხმარე ტექნიკური მოწყობილობების შემოწმებას გამოყენებამდე.</li> <li>10. სამუშაო პროცესი წარიმართება სამუშაოზე დაშვების ნებართვისა და რისკების შეფასების სტანდარტული პროცედურების გამოყენებით.</li> </ol>
<p>წყლის ანალიზის, ელექტრო მოწყობილობების ექსპლოატაციის, სამუშაოების წარმოება</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. საქმიანობის წარმოება შრომის უსაფრთხოების დაცვის ინსტრუქტაჟის ჩატარების გარეშე.</li> <li>2. პერსონალი შესაბამისი ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების გარეშე სამუშაოდ არეალში.</li> <li>3. სამუშაო პროცესის წარმოება სამუშაოს შესრულების ინსტრუქციის გარეშე.</li> </ol>	<p>სხვადასხვა სახის ტრავმები და პერსონალური დაზიანებები, პერსონალის მოწამლვა, წარმოქმნილი აალება, ელექტროშოკი პერსონალზე, ფატალური შედეგი, გარემოზე და</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ტერიტორიაზე წარმოდგენილია ქიმიური, აალებადი, მომწამლავი და ფეთქებადი ნივთიერებების საფრთხეების შემცველობის სერტიფიკატები.</li> <li>2. ობიექტზე წარმოდგენილია მრავალდანიშნულების ფუნქციების მატარებელი სტაციონალური გაზის ანალიზატორი.</li> <li>3. ობიექტი აღჭურვილია შესაბამისი სვენტილაციო სისტემებით.</li> </ol>



	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. პერსონალის მიერ სამუშაოს შესრულების მეთოდოლოგიის არცოდნა სამუშაოს შესრულების ტერიტორიებზე.</li> <li>5. პერსონალის დაბალი ათვისებადობის დონე მათ გამოყენებული ქიმიურ, აალებად, მომწამლავ, ფეთქებად ნივთიერებებთან დაკავშირებული საფრთხეების არცოდნა.</li> <li>6. ქიმიური, აალებადი, მომწამლავი და ფეთქებადი ნივთიერებების საფრთხეების შემცველობის სერთიფიკატების არქონა სამოქმედო ტერიტორიებზე.</li> <li>7. პერსონალის სამოქმედო არეალი შესაბამისი სტაციონალური გაზის ანალიზატორის გარეშე.</li> <li>8. ვენტილაციის სისტემის არქონა პერსონალის სამუშაო არეალში.</li> <li>9. დაზიანებული ტექნიკური დანადგარები და ელექტრო მოწყობილობები.</li> <li>10. საგანგებო ვითარებაზე რეაგირების ჯგუფის წევრების ტელეფონის ნომრების არქონა ტერიტორიებზე.</li> <li>11. პირველადი დახმარების სამედიცინო საშუალებების კომპლექტების არქონა მოცემულ ტერიტორიებზე.</li> <li>12. ქიმიური ნივთიერებებისა და რეაგენტების შესანახი არასათანადო ჭურჭელი და სათავსოები მოცემულ დაწესებულებებში.</li> <li>13. წარმოქმნილი სახიფათო ნარჩენების (ასეთის არსებობის შემთხვევაში) არასწორი განთავსება სამოქმედო ტერიტორიებზე და შეუსაბამო უტილიზაცია.</li> <li>14. სამოქმედო ტერიტორიები შესაბამისი უსაფრთხოების ნიშნულების გარეშე.</li> <li>15. დაგეგმილი სარემონტო სამუშაოების შესრულება სამოქმედო ტერიტორიებზე სამუშაოზე დაშვების ნებართვის და რისკების შეფასების სტანდარტული პროცედურების გამოყენების გარეშე.</li> <li>16. დიობები სიმაღლეზე პერსონალის გადასადგილებელი ბაქნების იატაკზე.</li> </ol>	<p>კომპანიის საკუთრებაზე მიყენებული ზიანი.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. ტექნიკურ დანადგარებს და მოწყობილობებს უტარდებათ ყოველდღიური ვიზუალური ინსპექცია.</li> <li>5. ქიმიური ნივთიერებები და რეაგენტები მოთავსებულია შესაბამის ჭურჭლებში და დაცულია სათანადო სათავსოებში.</li> <li>6. წარმოებს სახიფათო ნარჩენების (ასეთის არსებობის შემთხვევაში) შეგროვება სათანადო კონტეინერებში, გატანა და განთავსება სახიფათო ნარჩენების დროებითი დასაწყობების ტერიტორიაზე, შემდგომში მათი ტერიტორიიდან უტილიზაციის მიზნით (შესაბამისი კონტრაქტორი კომპანიის მიერ).</li> <li>7. ტერიტორიებზე წარმოდგენილია შესაბამისი უსაფრთხოების ნიშნულები.</li> </ol>
--	--	--	--

---

	17. სიმალღეზე პერსონალის გადასაადგილებელი ბაქნები დამცავი ბარიერების (მოაჯირები) გარეშე. დაზიანებული დამცავი ბარიერები 18. წაქცევისა და დაცურების საფრთხე		
--	--	--	--

## 20 საზოგადოების ინფორმირება და საზოგადოებრივი აზრის შესწავლა

საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“ მოთხოვნების შესაბამისად 2020 წლის 17 მარტს N4685 განცხადებით სს „RMG Copper“-მა სკოპინგის დასკვნის მიღების მიზნით საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში წარადგინა სს „RMG Copper“-ის სპილენძ-პოლიმეტალური კარიერის ფუჭი ქანების სანაყაროებიდან დრენირებული დაბინძურებული წყლის გამწმენდი ნაგებობის მოწყობისა და ექსპლოატაციის პროექტის სკოპინგის ანგარიში.

ადმინისტრაციული წარმოების ეტაპზე სამინისტრომ უზრუნველყო წარმოდგენილი სკოპინგის ანგარიშის, როგორც სამინისტროს ოფიციალურ ვებგვერდზე, ისე დმანისის მუნიციპალიტეტის მერიის საინფორმაციო დაფაზე განთავსება. სამინისტროში წარმოდგენილ სკოპინგის ანგარიშსა და თანდართულ დოკუმენტაციასთან ერთად, დამატებით ატვირთული იყო პრეზენტაცია, სადაც საზოგადოებას შესაძლებლობა ჰქონდა გაცნობოდა მოკლე ინფორმაციას პროექტთან დაკავშირებით. წარმოდგენილი პროექტის ადმინისტრაციული წარმოების ეტაპზე პროექტთან დაკავშირებით საჯარო განხილვა არ ჩატარებულა „ახალი კორონავირუსის (COVID-19) გავრცელების აღკვეთის მიზნით გასატარებელი ღონისძიებების შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2020 წლის 23 მარტის N181 დადგენილების შესაბამისად, რომლის მიხედვით „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“ საქართველოს კანონით გათვალისწინებული სკოპინგის დასკვნისა და გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების გაცემისთვის დაწყებული ადმინისტრაციული წარმოებები განხორციელდება საჯარო განხილვის ჩატარების გარეშე. ადმინისტრაციულ წარმოებაში საზოგადოების მონაწილეობა და მის მიერ მოსაზრებებისა და შენიშვნების წარდგენის შესაძლებლობა უზრუნველყოფილ იქნა წერილობითი სახით. აღსანიშნავია, რომ სკოპინგის განცხადება ასევე განთავსდა მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე, მოსახლეობის თავშეყრის ადგილებში.

პროექტის დოკუმენტაციასთან დაკავშირებული შენიშვნები და მოსაზრებების წარდგენა შესაძლებელი იყო გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში 2020 წლის 13 აპრილამდე.

ადმინისტრაციული წარმოების ეტაპზე პროექტთან დაკავშირებით წერილობითი შენიშვნები/მოსაზრებები დააფიქსირა ააიპ „მწვანე ალტერნატივამ“. შენიშვნები ძირითადად ეხება N1 და N2 გამწმენდი ნაგებობების, როგორც ტექნოლოგიურ, ასევე მათი განთავსებისათვის შერჩეული ტერიტორიების ალტერნატივებს, ხმაურით გამოწვეულ ზემოქმედებას, შლამის მართვის საკითხებს, გზმ-ს ეტაპზე დამატებით ჩასატარებელ საინჟინრო-გეოლოგიურ კვლევებს, ლანდშაფტისა და ვიზუალურ ზემოქმედებას, ადმინისტრაციული წარმოების დაწყებას საჯარო განხილვის ჩატარების გარეშე და ადმინისტრაციულ წარმოებაში საზოგადოების მონაწილეობის უზრუნველყოფას. აღნიშნული

პროექტთან დაკავშირებით რელევანტური შენიშვნები/მოსაზრებები სამინისტროს მიერ მხედველობაში იქნა მიღებული და აისახა სკოპინგის დასკვნაში.

ინფორმაცია გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მიერ სკოპინგის პროცესში წარმოდგენილი მოსაზრებებისა და შენიშვნების შეფასების შესახებ მოცემულია ცხრილში 21.1.

**ცხრილი 21.1. ინფორმაცია გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მიერ სკოპინგის პროცესში წარმოდგენილი მოსაზრებებისა და შენიშვნების შეფასების შესახებ**

N	შენიშვნების და წინადადებების შინაარსი	პასუხი
1.	პროექტის აღწერა;	<p><b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b>  <i>იხილეთ პარაგრაფი</i>            3. პროექტის განხორციელების ალტერნატიული ვარიანტების ანალიზი            3.1. არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტი/პროექტის საჭიროების დასაბუთება</p>
2.	დეტალური ინფორმაცია საპროექტო ტერიტორიის შესახებ (GPS კოორდინატები; მანძილი უახლოეს მოსახლემდე, მდინარეებამდე და ცენტრალურ გზამდე);	<p><b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b>  <i>იხილეთ პარაგრაფი</i>            3.4. გამწმენდი ნაგებობების განთავსების მდებარეობის განსაზღვრა            3.4.1. გამწმენდი ნაგებობა N1            3.4.2. გამწმენდი ნაგებობა N2  <i>იხილეთ ნახაზი</i> 4.2. გამწმენდი ნაგებობა N1 განლაგების გეგმა.  <i>იხილეთ ნახაზი</i> 4.4. გამწმენდი ნაგებობა N2-ისა და შლამის სალექარი ავზების განთავსების სიტუაციური გეგმა</p>
3.	პროექტის საჭიროების დასაბუთება	<p><b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b>  <i>იხილეთ პარაგრაფი</i>            3. პროექტის განხორციელების ალტერნატიული ვარიანტების ანალიზი            3.1. არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტი/პროექტის საჭიროების დასაბუთება</p>
4.	გამწმენდი ნაგებობების ტექნოლოგიური სქემა	<p><b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b>  <i>იხილეთ პარაგრაფი:</i>            8. გამწმენდი ნაგებობის აღწერა;            21 8.1.3 ქიმიური გამწმენდი ნაგებობა N1-ის მუშაობის სქემა;            22 8.1.4. ტექნოლოგიური პროცესის აღწერა;  <i>ნახაზი</i> 8.4. პროცესის სრული ბლოკ-დიაგრამა;  <i>ნახაზი</i> 8.5. ფილტრაციის პროცესის ტექნოლოგიური დიაგრამა            23 8.2.3. ქიმიური გამწმენდი ნაგებობა N2-ის მუშაობის სქემა;            24 8.2.4. ტექნოლოგიური პროცესის აღწერა;  <i>ნახაზი</i> 8.22. N2 გამწმენდი დანადგარის მუშაობის სქემა</p>
5.	ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობების აღწერა (სიმძლავრე და წარმადობა);	<p><b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b>  <i>იხილეთ პარაგრაფი:</i>            8. გამწმენდი ნაგებობის აღწერა;            8.1. გამწმენდი ნაგებობა N1 (მე-2 სანაყარო/კასკადი);            25 8.1.6. ძირითადი ტექნოლოგიური დანადგარების აღწერა;  <i>ნახაზი</i> 8.3. გამწმენდი ნაგებობა ჭრილში;</p>



		<p>8.2. გამწმენდი ნაგებობა N2 (მე-4 სანაყარო) 26 8.2.6. ძირითადი ტექნოლოგიური დანადგარების აღწერა; 27 ნახაზი 8.23. N2 გამწმენდი ნაგებობის კონტეინერებში ძირითადი ტექნოლოგიური დანადგარის მოწყობის სქემა</p>
6.	საპროექტო გამწმენდი ნაგებობების გენ-გეგმა ექსპლიკაციით	<p><b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b> ნახაზი 8.2. გამწმენდი ნაგებობა N1 გენერალური გეგმა ნახაზი 8.16. გამწმენდი ნაგებობა N2 გენერალური გეგმა</p>
7.	აერაციის ავზის შესახებ დეტალური ინფორმაცია (არსებობის შემთხვევაში, სიმძლავრე და პარამეტრები)	<p><b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 8.1.4 ტექნოლოგიური პროცესის აღწერა 8.1.6 ძირითადი ტექნოლოგიური დანადგარების აღწერა</p>
8.	პროექტის ალტერნატიული ვარიანტები; გამწმენდი ნაგებობების განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები შესაბამისი დასაბუთებით, ასევე არაქმედების ალტერნატივა და გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით შერჩეული დასაბუთებული ალტერნატივა	<p><b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 3. პროექტის განხორციელების ალტერნატიული ვარიანტების ანალიზი 3.1. არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტი/პროექტის საჭიროების დასაბუთება“ 3.2. გამწმენდი ნაგებობის მოწყობის ტექნოლოგიის ალტერნატიული ვარიანტების განხილვა 3.3. მდებარეობის ალტერნატივა</p>
9.	საპროექტო ტერიტორიებზე დამატებითი ინფრასტრუქტურული (არსებობის შემთხვევაში) ობიექტების აღწერა;	<p><b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 28 6.2.1. წყალშემკრები ინფრასტრუქტურა; 8.2.4.1. შლამის დროებითი სალექარი ავზები;</p>
10.	გამწმენდი ნაგებობების შენობის მთელ პარამეტრზე წყალარინების სისტემის მოწყობის შესახებ დაზუსტებული ინფორმაცია და წარმოქმნილი სანიაღვრე წყლების მართვის საკითხები;	<p><b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 29 6.1. კაზრეთულას სანიაღვრე-სადრენაჟე ჩამდინარე წყლების ხარჯი 30 6.1.1 წყალშემკრები ინფრასტრუქტურა 31 6.2. ფუჭი ქანების №4 სანაყაროდან დრენირებული ჩამდინარე წყლების ხარჯი 32 6.2.1. წყალშემკრები ინფრასტრუქტურა 8.4. სანიაღვრე წყლების მართვა;</p>
11.	გეოლოგიური გარემოს ფონური მდგომარეობის აღწერა: რელიეფი (გეომორფოლოგია); გეოლოგიური აგებულება, ტექტონიკა და სეისმური პირობები; ჰიდროგეოლოგიური პირობები; საინჟინრო გეოლოგიური პირობები;	<p><b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 13. გეოლოგიური გარემოს ფონური მდგომარეობის აღწერა; 13.1. რელიეფი (გეომორფოლოგია); 13.2. ტერიტორიის გეოლოგიური აგებულება; 13.3. ტექტონიკა; 13.4. სეისმურობა; 13.6. ჰიდროგეოლოგიური პირობები;</p>

		<i>13.7. საინჟინრო გეოლოგიური პირობები;</i>
12.	დაგეგმილი საქმიანობის არეალში ჰიდროლოგიური მონაცემები (ინფორმაცია მდინარეების აუზის შესახებ, მაქსიმალური, საშუალო და მინიმალური წყლის ხარჯები და ა.შ.).	<b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b> <i>იხილეთ პარაგრაფი 13.9. ჰიდროლოგია</i>
13.	დეტალური ინფორმაცია საპროექტო მონაკვეთზე წყლის მაქსიმალური ხარჯის და მაქსიმალური დონეების შესახებ (წყალდიდობის და წყალმოვარდნის პერიოდში).	<b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b> <i>იხილეთ პარაგრაფი</i> <i>33 6.1. კაზრეთულას სანიაღვრე-სადრენაჟე ჩამდინარე წყლების ხარჯი;</i> <i>34 6.2. ფუჭი ქანების №4 სანაყაროდან დრენირებული ჩამდინარე წყლების ხარჯი</i>
14.	ზედაპირული წყლის ობიექტების წყლის ხარისხის დაცვის პრიორიტეტულობის გათვალისწინებით განისაზღვროს ჩამდინარე წყლის ჩაშვების პარამეტრები და ავარიული სიტუაციების პრევენციული ღონისძიებები.	<b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b> <i>იხილეთ გზმ-ს ანგარიშის თანდართული მასალები</i> <i>სს „RMG Copper“-ის სპილენძ-პოლიმეტალური კარიერის ფუჭი ქანების სანაყაროებიდან დრენირებული დაბინძურებული წყლების გამწმენდი ნაგებობების მოწყობის და ექსპლუატაციის საწარმოო ტერიტორიაზე წარმოქმნილ ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზ.დ.ჩ.) ნორმები;</i> <i>იხილეთ პარაგრაფი</i> <i>19.5. ავარიული შემთხვევების აღწერა;</i> <i>19.5.1. გამწმენდი ნაგებობის დაზიანება და გაუწმენდავი წყლების ავარიული ჩაშვება</i>
15.	საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები (საპროექტო ტერიტორიის სივრცეში არსებული საშიში გეოლოგიური პროცესების აღწერა).	<b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b> <i>იხილეთ პარაგრაფი</i> <i>13.7. საინჟინრო გეოლოგიური პირობები.</i>
16.	ჩამდინარე წყლების გაწმენდების პროცესის დეტალური აღწერა დაგეგმილი მეთოდით.	<b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b> <i>იხილეთ პარაგრაფი</i> <i>7. წყლის გაწმენდის მეთოდოლოგია;</i> <i>35 8.1.3 ქიმიური გამწმენდი ნაგებობა N1-ის მუშაობის სქემა;</i> <i>36 8.1.4. ტექნოლოგიური პროცესის აღწერა;</i> <i>37 8.2.3. ქიმიური გამწმენდი ნაგებობა N2-ის მუშაობის სქემა;</i> <i>38 8.2.4. ტექნოლოგიური პროცესის აღწერა;</i>
17.	წარმოქმნილი შლამის მართვის საკითხების დეტალური აღწერა (მათ შორის დროებითი დასაწყობების ტერიტორიის აღწერა, ტრანსპორტირება, გაუწყლოვანება, დასტაბილურება, შესქელება და საბოლოო მართვის ღონისძიებები).	<b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b> <i>იხილეთ პარაგრაფი</i> <i>39 8.1.9. შლამის გაანგარიშება (გამწმენდი N1)</i> <i>40 8.1.10. შლამის მართვა; (გამწმენდი N1)</i> <i>41 8.2.9. შლამის გაანგარიშება (გამწმენდი N2)</i> <i>42 8.2.10. შლამის მართვა; (გამწმენდი N2)</i>
18.	წარმოქმნილი შლამის კომპოსტირების პროცესის (ასეთი გადაწყვეტილების შემთხვევაში) ტექნოლოგიური სქემის დეტალური აღწერა.	<b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b> <i>იხილეთ პარაგრაფი</i>

		<p>43 8.1.9. შლამის გაანგარიშება (გამწმენდი N1)</p> <p>44 8.1.10. შლამის მართვა; (გამწმენდი N1)</p> <p>45 8.2.9. შლამის გაანგარიშება (გამწმენდი N2)</p> <p>8.2.10. შლამის მართვა; (გამწმენდი N2)</p> <p>8.3. შლამის შემადგენლობა</p>
19.	გამწმენდი ნაგებობების ექსპლუატაციის შედეგად წარმოქმნილი სუნის (არსებობის შემთხვევაში) გავრცელებასთან დაკავშირებული საკითხები.	<p><b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b></p> <p>იხილეთ პარაგრაფი</p> <p>17.2. გამწმენდი ნაგებობის ექსპლუატაციის შედეგად წარმოქმნილი სუნის გავრცელება და დაკავშირებული საკითხები და შემარბილებელი ღონისძიებები;</p>
20.	საპროექტო ტერიტორიაზე დაგეგმილი სალექარების მოწყობის გეგმა, პარამეტრები და გაწმენდის ეფექტურობა.	<p><b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b></p> <p>იხილეთ პარაგრაფი</p> <p>8.2.4.1. შლამის დროებითი სალექარი ავზები; ნახაზი 8.16. N2 გამწმენდი ნაგებობის გენერალური გეგმა</p> <p>ნახაზი 8.24. შლამის დროებითი სალექარი ავზების პრინციპული სქემა</p>
21.	გაწმენდილი წყლის ჩაშვების ადგილების GPS კოორდინატები.	<p><b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b></p> <p>იხილეთ გ ზმ-ს ანგარიშის თანდართული მასალები: სს „RMG Copper“-ის სპილენძ-პოლიმეტალური კარიერის ფუჭი ქანების სანაყაროებიდან დრენირებული დაბინძურებული წყლების გამწმენდი ნაგებობების მოწყობის და ექსპლუატაციის საწარმოო ტერიტორიაზე წარმოქმნილ ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზ.დ.ჩ.) ნორმები; პარაგრაფი 18. მონიტორინგის გეგმა</p>
22.	მიწის სამუშაოების აღწერა; ინფორმაცია სამშენებლო ბანაკის შესახებ (საიდანაც მოხდება დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელება, GPS კოორდინატების მითითებით; ინფორმაცია სამშენებლო სამუშაოებში გამოყენებული ტექნიკის შესახებ; დასაქმებული ადამიანების რაოდენობა და სამუშაო გრაფიკი.	<p><b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b></p> <p>იხილეთ პარაგრაფი</p> <p>11. დაგეგმილი სამუშაოების წარმოება და დასაქმებული პერსონალი;</p>
23.	ზემოქმედება ატმოსფერულ ჰაერზე ექსპლუატაციის ეტაპზე, ემისიები, გაფრქვევის წყაროები, გაფრქვეული მავნე ნივთიერებები, გაბნევის ანგარიში და სხვა.	<p><b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b></p> <p>იხილეთ პარაგრაფი</p> <p>17.1. ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიების და ხმაურის გავრცელება და შემარბილებელი ღონისძიებები</p> <p>17.1.1. მოწყობის პროცესი;</p> <p>17.1.2. ექსპლუატაციის პროცესი;</p> <p>17.1.3. შემარბილებელი ღონისძიებები.</p>
24.	სუნის გავრცელებასთან დაკავშირებული ზემოქმედება და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები.	<p><b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b></p> <p>იხილეთ პარაგრაფი</p> <p>17.2. გამწმენდი ნაგებობის ექსპლუატაციის შედეგად წარმოქმნილი</p>

		<i>სუნის გავრცელება და დაკავშირებული საკითხები და შემარბილებელი ღონისძიებები;</i>
<b>25.</b>	ზემოქმედება ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე (დასაწყობების ადგილების მითითებით). ფუჭი ქანების განთავსების ადგილების (სანაყაროები) მითითება და შესაბამისი საპროექტო დოკუმენტაციის წარმოდგენა.	<b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b> <i>იხილეთ პარაგრაფი 46 17.7. ნიადაგის სტაბილურობასა და ხარისხზე ზემოქმედების დახასიათება და შემარბილებელი ღონისძიებები;</i> <i>17.7.1. მოწყობის პროცესი;</i> <i>17.7.2. ექსპლუატაციის ეტაპი;</i> <i>17.7.3. შემარბილებელი ღონისძიებები</i>
<b>26.</b>	ხმაურის გავრცელება და მოსალოდნელი ზემოქმედება ექსპლუატაციის ეტაპზე და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები;	<b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b> <i>იხილეთ პარაგრაფი 17.3. ხმაური გავრცელება;</i> <i>17.4. შემარბილებელი ღონისძიებები.</i>
<b>27.</b>	გამწმენდი ნაგებობების მოწყობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება და საშიში გეოდინამიკური პროცესები და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები;	<b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b> <i>იხილეთ პარაგრაფი 17.5. საშიში გეოლოგიური მოვლენების განვითარების რისკი;</i>
<b>28.</b>	ზემოქმედება მიწისქვეშა/გრუნტის წყლებზე და შემარბილებელი ღონისძიებები;	<b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b> <i>იხილეთ პარაგრაფი 17.9. გრუნტის წყლებზე ზემოქმედების დახასიათება და შემარბილებელი ღონისძიებები;</i> <i>17.9.1. მოწყობის ეტაპი;</i> <i>17.9.2. ექსპლუატაციის ეტაპი.</i>
<b>29.</b>	ზემოქმედება ზედაპირულ წყლებზე (მდ. კაზრეთულასა და მდ. ფოლადაურზე) გამწმენდი ნაგებობების მოწყობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე, ზედაპირული წყლების დაბინძურების რისკები და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები;	<b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b> <i>იხილეთ პარაგრაფი 17.8. ზემოქმედება ზედაპირული წყლის ხარისხზე და შემარბილებელი ღონისძიებები;</i>
<b>30.</b>	ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება და ზემოქმედების შეფასება გამწმენდი ნაგებობების მოწყობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე;	<b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b> <i>იხილეთ პარაგრაფი 17.10. ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების დახასიათება და შემარბილებელი ღონისძიებები;</i> <i>17.10.1. მოწყობის ეტაპი</i> <i>17.10.2. ექსპლუატაციის ეტაპი</i> <i>შემარბილებელი ღონისძიებები ;</i>
<b>31.</b>	გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი უნდა იყოს, სათანადო კვლევებზე დაყრდნობით მომზადებული ინფორმაცია, უშუალოდ პროექტის გავლენის ზონაში არსებულ ცხოველებზე და ჰაბიტატებზე, მათ შორის შესაძლო ზემოქმედებაზე, ამ ზემოქმედების თავიდან აცილებაზე და საჭიროების შემთხვევაში საკომპენსაციო ღონისძიებებზე. ზემოაღნიშნული კვლევის	<b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b> <i>იხილეთ პარაგრაფი:</i> <i>47 14.2. ქვემო ქართლის რეგიონში დაბა კაზრეთის მიმდებარე განსაზღვრული ფლორისტური კვლევის ანგარიში (2018 წელი);</i> <i>14.3. დაბა კაზრეთის მიმდებარე ტყის უბნების ფლორისტული მონიტორინგი 2019 წელი;</i> <i>14.3.1 მონიტორინგის შედეგები;</i>



	შედეგები წარმოდგენილი იქნას ფოტომასალასთან ერთად.	48 14.4. სს „RMG Copper“-ის მიმდებარე ტერიტორიაზე ტყის მასივების ფაუნის კვლევა ; 49 14.5. წყლის გამწმენდი ნაგებობა N2 და შლამის დროებითი სალექარის მშენებლობის არეალისთვის ფაუნისტური კვლევის ანგარიში; 14.6. მდინარე მაშვერას იქთიოფაუნის კვლევა;
32.	ზემოაღნიშნული კვლევების შედეგების საფუძველზე, მონიტორინგის გეგმაში აისახოს, ბიომრავალფეროვნების ცალკეულ კომპონენტებზე ზემოქმედებაზე დაკვირვების საკითხი.	<b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b> 50 იხილეთ პარაგრაფი 18. გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა
33.	მცენარეულ საფარსა და ჰაბიტატების მთლიანობაზე ზემოქმედება. საკვლევ რაიონში გავრცელებული მცენარეების სახეობების შესახებ, საჭიროა დოკუმენტში აისახოს ინფორმაცია უშუალოდ საპროექტო ტერიტორიაზე არსებულ მცენარეებზე და მათ შესაძლო ზემოქმედებაზე (მათ შორის ჭრაზე) სახეობების და რაოდენობის მითითებით.	<b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 17.10. ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების დახასიათება და შემარბილებელი ღონისძიებები.
34.	ნარჩენების მართვის საკითხები, ნარჩენების მართვის გეგმა, ნარჩენების წარმოქმნით და გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედება;	<b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 17.11. ნარჩენების წარმოქმნით და გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედება. 23.4. დანართი 4. სს „RMG Copper“-ის ნარჩენების მართვის გეგმა;
35.	ზემოქმედება და ზემოქმედების შეფასება სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე, ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკებსა და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების შესახებ;	<b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 17.14. ზემოქმედება სოციალურ გარემოზე; 17.14.1 მიწის საკუთრება და გამოყენება; 17.14.2 ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე; 17.14.3 შემარბილებელი ღონისძიებები.
36.	ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე;	<b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 17.12 ისტორიულ-კულტურულ, არქეოლოგიურ ძეგლებზე და დაცულ ტერიტორიებზე ზემოქმედების რისკები.
37.	ზემოქმედების შეფასება ლანდშაპტსა და ვიზუალურ გარემოზე;	<b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 17.6 ვიზუალური ეფექტი და ლანდშაფტის ცვლილება; 17.6.1 მოწყობის პროცესი; 17.6.2 ექსპლუატაციის პროცესი
38.	გამწმენდი ნაგებობების მოწყობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე განსახორციელებელი მონიტორინგის გეგმა	<b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b> იხილეთ პარაგრაფი 18. გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა

<p><b>39.</b> ზედაპირული წყლის ობიექტებში (მდინარე კაზრეთულა; მდინარე ფოლადაური) ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების ნორმების პროექტი.</p>	<p><b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b>  <i>იხილეთ გ ზშ-ს ანგარიშის თანდართული მასალები</i>          სს „RMG Copper“-ის სპილენძ-პოლიმეტალური კარიერის ფუჭი ქანების სანაყაროებიდან დრენირებული დაბინძურებული წყლების გამწმენდი ნაგებობების მოწყობის და ექსპლუატაციის საწარმოო ტერიტორიაზე წარმოქმნილ ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზ.დ.ჩ.) ნორმები</p>
<p><b>40.</b> მდ. კაზრეთულას და მდ. ფოლადაურის წყლის ხარისხის (მონიტორინგის გეგმით დადგენილ ვადებში) შეფასების გეგმა;</p>	<p><b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b>  <i>იხილეთ პარაგრაფი</i>          18. გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა;          18.4. ზედაპირული და მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლების მონიტორინგის შედეგებზე რეაგირება და წყლის ხარისხის შეფასების გეგმა.</p>
<p><b>41.</b> ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების დეტალური გეგმა;</p>	<p><b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b>  <i>იხილეთ პარაგრაფი</i>          19. ავარიული სიტუაციების მართვის გეგმა;</p>
<p><b>42.</b> სკოპინგის ეტაპზე საზოგადოების ინფორმირებისა და მის მიერ წარმოდგენილი მოსაზრებებისა და შენიშვნების შეფასება;</p>	<p><b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b>  <i>იხილეთ პარაგრაფი</i>          20. საზოგადოების ინფორმირება და საზოგადოებრივი აზრის შესწავლა;</p>
<p><b>43.</b> გზშ-ს ფარგლებში შემუშავებული ძირითადი დასკვნები და საქმიანობის პროცესში განსახორციელებელი ძირითადი ღონისძიებები;</p>	<p><b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b>  <i>იხილეთ პარაგრაფი</i>          22. დასკვნები და რეკომენდაციები;</p>
<p><b>44.</b> გამწმენდი ნაგებობების განთავსების ტერიტორიის სიტუაციური სქემა (შესაბამისი აღნიშვნებით, ფოტო მასალა);</p>	<p><b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b>          ნახაზი 4.2. გამწმენდი ნაგებობა N1-ის განლაგების გეგმა          ნახაზი 4.4. გამწმენდი ნაგებობა N2-ისა და შლამის სალექარი ავზების განთავსების სიტუაციური გეგმა</p>
<p><b>45.</b> საპროექტო ტერიტორიის გენერალური გეგმა;</p>	<p><b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b>          ნახაზი 4.3. გამწმენდი ნაგებობა N1-ისათვის განსაზღვრული მიწის ნაკვეთის ახლო ხედი;          ნახაზი 4.5. გამწმენდი ნაგებობა N2-ისა და შლამის სალექარი ავზებისათვის განსაზღვრული მოედნები;          ნახაზი 8.2. გამწმენდი ნაგებობა N1-ის გენერალური გეგმა;          ახაზი 8.16. N2 გამწმენდი ნაგებობის გენერალური გეგმა.</p>
<p><b>46.</b> გზშ-ის ანგარიში ხელმოწერილი უნდა იყოს იმ პირის/პირების მიერ, რომელიც/რომლებიც მონაწილეობდა/მონაწილეობდნენ მის მომზადებაში, მათ შორის, კონსულტანტის მიერ (ასეთის არსებობის შემთხვევაში).</p>	<p><b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b>  <i>იხილეთ პარაგრაფი</i>          23.1 დანართი 1. გარემოზე ზემოქმედების ანგარიშის მომზადებაში მონაწილე</p>

		<p>პირების/საკონსულტაციო კომპანიების შესახებ ინფორმაცია;</p>
<p>47.</p>	<p>გზმ-ის ანგარიშში წარმოდგენილი უნდა იყოს ინფორმაცია სკოპინგის დასკვნით გათვალისწინებული საკითხების შესაბამისად (ერთიანი ცხრილის სახით).</p>	<p><b>შენიშვნა გათვალისწინებულია</b>  <i>იხილეთ პარაგრაფი 20. საზოგადოების ინფორმირება და საზოგადოებრივი აზრის შესწავლა, ცხრილი 21.1. ინფორმაცია გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მიერ სკოპინგის პროცესში წარმოდგენილი მოსაზრებებისა და შენიშვნების შეფასების შესახებ.</i></p>

## 51 გამწმენდი ნაგებობის ექსპლუატაციის შეწყვეტა

### 51.1 გამწმენდი ნაგებობის მოკლევადიანი გაჩერება ან რემონტი

გამწმენდი ნაგებობების ექსპლუატაციის დროებითი გაჩერების ან არსებული ობიექტების რემონტის (მიმდინარე და კაპიტალური) შემთხვევაში, კომპანია შეიმუშავებს საქმიანობის დროებით შეჩერებასთან ან რემონტთან დაკავშირებულ ღონისძიებებს:

- ინფრასტრუქტურის ტექნიკური მდგომარეობის დაფიქსირება;
- დაბინძურებული წყლების არინების ალტერნატიული გზების განსაზღვრა;
- ავარიული რისკების და გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით პრობლემატური უბნების გამოვლენა და პრობლემის გადაწყვეტა.
- ტერიტორიის გარე პერიმეტრის გამაფრთხილებელი და ამკრძალავი ნიშნებით უზრუნველყოფა.

### 51.2 გამწმენდი ნაგებობის ექსპლუატაციის ხანგრძლივი შეწყვეტა ან კონსერვაცია

გამწმენდი ნაგებობების ექსპლუატაციის ხანგრძლივი შეწყვეტის ან კონსერვაციის შემთხვევაში, საქმიანობის შეწყვეტამდე გატარდება შემდეგი სახის ღონისძიებები:

- ტერიტორიის შიდა აუდიტის ჩატარება – ინფრასტრუქტურის ტექნიკური მდგომარეობის დაფიქსირება, ავარიული რისკების და გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით პრობლემატური უბნების გამოვლენა და პრობლემის გადაწყვეტა;
- დამხმარე ინფრასტრუქტურის დროებითი დემობილიზაცია; ტექნიკისა და სატრანსპორტო საშუალებების განთავსებისთვის სპეციალური ტერიტორიის გამოყოფა;
- ტერიტორიის გარე პერიმეტრის გამაფრთხილებელი და ამკრძალავი ნიშნებით უზრუნველყოფა.

### 51.3 გამწმენდი ნაგებობების ლიკვიდაცია

გამწმენდი ნაგებობის და მათთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის ლიკვიდაციის შემთხვევაში გარემოს წინანდელ მდგომარეობამდე აღდგენის გზებისა და საშუალებების განსაზღვრისათვის მომზადდება შესაბამისი პროექტი.

გამწმენდი ნაგებობის და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის გაუქმებისა და დემონტაჟის პროექტი შეთანხმებული იქნება უფლებამოსილ ორგანოებთან.

პროექტში გათვალისწინებული იქნება საქმიანობის პროცესების შეწყვეტის წესები და რიგითობა, მოწყობილობების დემონტაჟი, სადემონტაჟო სამუშაოების ჩატარების წესები და პირობები, უსაფრთხოების დაცვის და გარემოსდაცვითი ღონისძიებები, ნარჩენების მართვის და განთავსების წესებს და პირობები და სარეკულტივაციო სამუშაოები.

სარეკულტივაციო სამუშაოები განხორციელდება „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენების და რეკულტივაციის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის №424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების მიხედვით.



## 52 დასკვნები და რეკომენდაციები

გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშის მომზადების პროცესში შემუშავდა ძირითადი დასკვნები და რეკომენდაციები:

### 52.1 დასკვნები

- დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების შემთხვევაში მინიმუმამდე შემცირდება მდ. კაზრეთულაში და მდ. ფოლადაურში გაუწმენდავი წყლების ჩაშვება, რაც მნიშვნელოვანია ადგილობრივი წყლის ობიექტების ხარისხის გაუმჯობესებისათვის;
- წყლის გამწმენდი ნაგებობა N1-ის სამშენებლო საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები, ბუნებრივი გარემოს ფაქტორთა (გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, გეოდინამიკური) სირთულიდან გამომდინარე, მიეკუთვნება II (საშუალო) სირთულის კატეგორიას.
- გეოტექნიკური ანგარიშის მიხედვით გამწმენდი ნაგებობა N2-ის და შლამის დროებითი სალექარების განთავსების ტერიტორია და მიმდებარე ტერიტორია გეომორფოლოგიურად მდებარეობს ართვინ-სომხისთის ბელტის, ჯავახეთის ქედის აღმოსავლეთ ნაწილში. აღნიშნული ტერიტორია ტექტონიკური თვალსაზრისით განეკუთვნება მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემაში შემავალ ართვინ-ბოლნისის ზონის ბოლნისის ქვეზონას, რომლის სუბსტრატი (ძირი) ლითოლოგიურად აგებულია ზედა ცარცული ასაკის გრუნტებით (K2S): ბაზალური კონგლომერატები, ქვიშაქვები, ქვიშიანი თიხები, ქვედა ნაწილში ბაზალტური და ანდეზიტბაზალტური ლავები. ვულკანური ბრექჩიები, ტუფები.
- გეოდინამიკური თვალსაზრისით გამწმენდი ნაგებობა N1 და N2-ის განთავსების ტერიტორიებზე და მის უშუალო სიახლოვეს არ შეიჩნევა უარყოფითი გეოდინამიკური (ფიზიკურ-გეოლოგიური) მოვლენა, რომელიც პოტენციურ საფრთხეს შეუქმნიდა საპროექტო გამწმენდ ნაგებობას მშენებლობის ან ექსპლუატაციის პერიოდში.
- გამწმენდი ნაგებობის მოწყობის და ექსპლუატაციის ფაზებზე შეიქმნება გარკვეული რაოდენობის სამუშაო ადგილები, რაც მნიშვნელოვანია ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმების თვალსაზრისით;
- გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პროცესში ჩატარებული გაანგარიშების შედეგების მიხედვით, გამწმენდი ნაგებობების მოწყობის და ექსპლუატაციის ფაზაზე ატმოსფერულ ჰაერის ხარისხის გაუარესებასთან დაკავშირებული ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი.
- დაგეგმილი შემარბილებელი და გარემოსდაცვითი მონიტორინგის სამუშაოები, უზრუნველყოფს გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების მინიმუმზავდას.

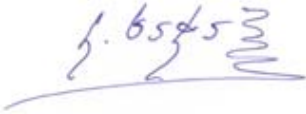



### 52.2 რეკომენდაციები

- გარემოსდაცვითი მონიტორინგის ჩატარება გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმის და გარემოსდაცვითი პროგრამის შესაბამისად;
- ავარიული სიტუაციების მართვა ავარიული სიტუაციების მართვის გეგმის შესაბამისად;
- გარემოზე შესაძლო ზემოქმედებების შემცირების ღონისძიებების გატარება გზმ-ს ანგარიშში მოცემული შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებით;
- საქმიანობის პროცესში მომსახურე პერსონალის პერიოდული სწავლება გარემოს დაცვის და პროფესიული უსაფრთხოების საკითხებზე;

53 დანართები

53.1 დანართი 1. გარემოზე ზემოქმედების ანგარიშის მომზადებაში მონაწილე პირების/საკონსულტაციო კომპანიების შესახებ ინფორმაცია

<p>კომპანია Elevation Engenharia, SA</p> 	<p>გამწმენდი ნაგებობების საპროექტო დოკუმენტაცია</p>
<p>შპს „მწვანე ბოლნისი“</p> 	<p>ბიომრავალფეროვნების კვლევის ანგარიში</p>
<p>შპს „გრინტეკი“</p> 	<p>1. ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების პროექტი</p> <p>2. ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზ.დ.ჩ.) ნორმები</p>
<p>შპს „ჯეოინჟინირინგი“</p> <p>საინჟინრო-გეოლოგიური კომპანია „ჯეოინჟინირინგი“ განყოფილების დირექტორი</p> 	<p>წყლის გამწმენდი ნაგებობების სამშენებლო უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური შესწავლის ანგარიში</p>

<p>მიხეილ კვარაცხელია</p> 	<p>შპს „RMG Gold“-ის დირექტორი გარემოსდაცვით საკითხებში</p>
<p>ალექსანდრე დევიძე</p> 	<p>შპს „RMG Gold“-ის გარემოსდაცვით საკითხებში დირექტორის მოადგილე</p>
<p>კონსტანტინე ხაჭაპურიძე</p> 	<p>შპს „RMG Gold“-ის გარემოსდაცვითი მმართველი</p>
<p>მამუკა ჟორჯოლაძე</p> 	<p>შპს „RMG Gold“-ის გარემოს ინტეგრირებული მართვის სამსახურის უფროსი</p>
<p>ქეთევან ჯინჭარაძე</p> 	<p>შპს „RMG Gold“-ის გარემოს ზემოქმედების შეფასებისა და გარემოსდაცვითი ანალიტიკური სამსახურის უფროსი</p>
<p>რუსუდან ყრუაშვილი</p> 	<p>შპს „RMG Gold“-ის გარემოს ზემოქმედების შეფასებისა და გარემოსდაცვითი ანალიტიკური სამსახურის მთავარი სპეციალისტი</p>
<p>კახა ჭყონია</p> 	<p>შპს „RMG Gold“-ის შრომის უსაფრთხოების დაცვის სამსახურის უფროსი</p>



---

53.2 დანართი 2. საქართველოს მთავრობის 2020 წლის 21 მაისის N839 განკარგულება და საქართველოს მთავრობის 2020 წლის 28 თებერვლის N420 განკარგულება



## საქართველოს მთავრობის გ ა ნ კ ა რ გ უ ლ ე ბ ა

N 839 2020 წლის 21 მაისი ქ. თბილისი

„სახელმწიფო საკუთრებაში არსებული უძრავი ქონების სს „RMG Copper-ისათვის“ აღნაგობის უფლებით გადაცემაზე თანხმობის გაცემის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2020 წლის 28 თებერვლის №420 და „სახელმწიფო საკუთრებაში არსებული უძრავი ქონების სს „RMG Copper-ისათვის“ აღნაგობისა და იჯარის უფლებით გადაცემაზე თანხმობის მიცემის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2020 წლის 28 თებერვლის №426 განკარგულებებში ცვლილების შეტანის თაობაზე

1. საქართველოს ზოგადი ადმინისტრაციული კოდექსის 63-ე მუხლის შესაბამისად:

ა) „სახელმწიფო საკუთრებაში არსებული უძრავი ქონების სს „RMG Copper-ისათვის“ აღნაგობის უფლებით გადაცემაზე თანხმობის გაცემის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2020 წლის 28 თებერვლის №420 განკარგულებაში შეტანილ იქნეს ცვლილება და განკარგულების მე-2 პუნქტის „ბ“ ქვეპუნქტი ჩამოყალიბდეს შემდეგი რედაქციით:

„ბ) 2020 წლის 30 ნოემბრამდე ამ განკარგულების პირველი პუნქტით გათვალისწინებულ უძრავ ქონებაზე ან მის ნაწილზე ფუჭი ქანების სანაყარო(ები)დან ჩამდინარე წყლების გამწმენდი მოწყობილობის/ ნაგებობის მოწყობა.“;

ბ) „სახელმწიფო საკუთრებაში არსებული უძრავი ქონების სს „RMG Copper-ისათვის“ აღნაგობისა და იჯარის უფლებით გადაცემაზე თანხმობის მიცემის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2020 წლის 28 თებერვლის №426 განკარგულებაში შეტანილ იქნეს ცვლილება და განკარგულების მე-2 პუნქტის „ბ“ ქვეპუნქტი ჩამოყალიბდეს შემდეგი რედაქციით:

„ბ) 2020 წლის 30 ნოემბრამდე ამ განკარგულების პირველი პუნქტით გათვალისწინებულ უძრავ ქონებაზე ან მის ნაწილზე ფუჭი ქანების სანაყარო(ები)დან ჩამდინარე წყლების გამწმენდი მოწყობილობის/ ნაგებობის მოწყობა.“.

2. საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროს სისტემაში შემავალმა საჯარო სამართლის იურიდიულმა პირმა – სახელმწიფო ქონების ეროვნულმა სააგენტომ, ამ განკარგულების შესრულების მიზნით, უზრუნველყოს კანონმდებლობით გათვალისწინებული ღონისძიებების განხორციელება.

პრემიერ-მინისტრი



გიორგი გახარია



## საქართველოს მთავრობის ბ ა ნ კ ა რ ბ უ ლ ე ბ ა

№420            2020 წლის    28    თებერვალი            ქ. თბილისი

### სახელმწიფო საკუთრებაში არსებული უძრავი ქონების სს „RMG Copper-ისათვის“ აღნაგობის უფლებით გადაცემაზე თანხმობის გაცემის შესახებ

1. „სახელმწიფო ქონების შესახებ“ საქართველოს კანონის 36-ე მუხლის მე-2 პუნქტის შესაბამისად, მიეცეს თანხმობა საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროს სისტემაში შემავალ სსიპ – სახელმწიფო ქონების ეროვნულ სააგენტოს, რომ სს „RMG Copper-ს“ (ს/კ: №225358341) შესაბამისი ხელშეკრულების გაფორმებიდან 2041 წლის 16 აპრილამდე, სარგებლობაში გადაცემის წლიურ საფასურად – 626 (ექვსას ოცდაექვსი) ლარად, აღნაგობის უფლებით გადასცეს ბოლნისის მუნიციპალიტეტში, კაზრეთში მდებარე 1564 კვ. მ არასასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწის ნაკვეთი (მიწის (უძრავი ქონების) საკადასტრო კოდი: №80.14.65.334).

2. ამ განკარგულების პირველი პუნქტით გათვალისწინებული უძრავი ქონების სარგებლობაში გადაცემის პირობებად განისაზღვროს:

ა) სარგებლობაში გადაცემის საფასურის – 626 (ექვსას ოცდაექვსი) ლარის გადახდა ყოველწლიურად;



ბ) 2020 წლის 31 მარტამდე ამ განკარგულების პირველი პუნქტით გათვალისწინებულ უძრავ ქონებაზე ან მის ნაწილზე ფუჭი ქანების სანაყარო(ები)დან ჩამდინარე წყლების გამწმენდი მოწყობილობის/ნაგებობის მოწყობა.

3. საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროს სისტემაში შემავალმა საჯარო სამართლის იურიდიულმა პირმა – სახელმწიფო ქონების ეროვნულმა სააგენტომ, ამ განკარგულების შესრულების მიზნით, უზრუნველყოს კანონმდებლობით გათვალისწინებული ღონისძიების განხორციელება.

პრემიერ-მინისტრი



გიორგი გახარია

53.3 დანართი 3. საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის მინისტრის 2018 წლის 12 ოქტომბრის ბრძანება N2-834 და საქართველოს მთავრობის 2018 წლის 9 ოქტომბრის განკარგულება N1911 სს RMG Copper-ისათვის სახელმწიფო ტყის ფონდით სპეციალური დანიშნულებით სარგებლობის ვადის განსაზღვრის შესახებ.



საქართველოს გაკეპოს ღაცვისა ღა სოფლის მეურნეოვის მინისტრი

**ბრძანება** N 2-834

12/10/2018

ქ. თაილსი

სს „RMG Copper-ისთვის“ სსიპ ეროვნული სატყეო სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებულ ქვემო ქართლის სატყეო სამსახურის 690600 კვ. მ მიწის ფართობზე სპეციალური დანიშნულებით ტყითსარგებლობის უფლების მინიჭების შესახებ

„საქართველოს ტყის კოდექსის“ 52-ე მუხლის, „ტყითსარგებლობის წესის დამტკიცების შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2010 წლის 20 აგვისტოს №242 დადგენილებით დამტკიცებული ტყითსარგებლობის წესის 27<sup>1</sup> მუხლის პირველი პუნქტის „ა“ და „დ“ ქვეპუნქტის, 27<sup>2</sup> მუხლის მე-3 პუნქტისა და „სს „RMG Copper-ისთვის“ სახელმწიფო ტყის ფონდით სპეციალური დანიშნულების სარგებლობის ვადის განსაზღვრის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2018 წლის 9 თქტომბრის N1911 განკარგულების საფუძველზე,

**ვ ბ რ ძ ა ნ ე ბ:**

1. სასარგებლო წიაღისეულის შესწავლა-მოპოვების, გზების გაყვანისა და საბურღი მოედნების მოწყობის მიზნით, სსიპ - ეროვნული სატყეო სააგენტოს (შემდგომში - სააგენტო) მართვას დაქვემდებარებულ სახელმწიფო ტყის ფონდში, ქვემო ქართლის სატყეო სამსახურის, სიონის სატყეო უბნის კაზრეთის სატყეოს ტერიტორიაზე მდებარე **690600** კვ.მ (მიწის (უძრავი ქონების) ს/კ: N80.14.65.312; N80.13.67.067; N80.13.67.068; N80.13.67.072; N80.13.67.071; N80.13.67.066; N80.13.67.069; N80.13.67.070) მიწის ფართობით სპეციალური დანიშნულებით სარგებლობის უფლება (ხე-მცენარეების ჭრის უფლებით), 2041 წლის 16 აპრილამდე, მიენიჭოს სს „RMG Copper-ს“ (ს/კ: 225358341) (შემდგომში - ტყითმოსარგებლე).

2 „ტყითსარგებლობის წესის დამტკიცების შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2010 წლის 20 აგვისტოს №242 დადგენილებით დამტკიცებული ტყითსარგებლობის წესის (შემდგომში - ტყითსარგებლობის წესი) 27<sup>6</sup> მუხლის მე-3 პუნქტის საფუძველზე, ტყითმოსარგებლემ სპეციალური დანიშნულებით ტყითსარგებლობის უფლება დაარეგისტრიროს საქართველოს იუსტიციის სამინისტროს სსიპ - საჯარო რეესტრის ეროვნულ სააგენტოში და სამუშაოების დასრულებისთანავე, სპეციალური დანიშნულებით ტყითსარგებლობაში



გადაცემული ტერიტორიები, მიღება-ჩაბარების აქტის საფუძველზე, გადასცეს სააგენტოს.

3. ტყითმოსარგებლე ვალდებულია, ფართობზე სამუშაოების დაწყებამდე, სააგენტოს ქვემო ქართლის სატყეო სამსახურთან გააფორმოს ამ ბრძანების პირველ პუნქტში მითითებული სახელმწიფო ტყის ფონდის ტერიტორიის მიღება-ჩაბარების აქტი.

4. ტყითმოსარგებლე ვალდებულია, „ტყითმოსარგებლობის წესის“ მე-12 მუხლის მე-5 პუნქტის შესაბამისად, სპეციალური ჭრების შედეგად მოპოვებული მერქნული რესურსი დაუკოტრავი სახით, სახეობების მიხედვით, დაასაწყობოს სააგენტოს მიერ მითითებულ ტერიტორიაზე და გადასცეს სააგენტოს მიღება-ჩაბარების აქტით.

5. ტყითმოსარგებლემ სახელმწიფო ტყის ფონდით სპეციალური დანიშნულებით სარგებლობისთვის საკომპენსაციო საფასურის გადახდა განახორციელოს „ტყითმოსარგებლობის წესის“ 27<sup>7</sup> მუხლით დადგენილი წესისა და პირობების შესაბამისად.

6. სპეციალური დანიშნულებით სარგებლობაში გადაცემულ ტერიტორიაზე სამუშაოების წარმოებისას კულტურული მემკვიდრეობის გამოვლენის შემთხვევაში, სამუშაოთა მწარმოებელი პირი ვალდებულია, იმოქმედოს „კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ“ საქართველოს კანონის მე-10 მუხლით დადგენილი წესის შესაბამისად.

7. ეს ბრძანება შეიძლება გასაჩივრდეს დაინტერესებული მხარის მიერ მისი ოფიციალური წესით გაცნობის დღიდან ერთი თვის ვადაში, საქართველოს მთავრობაში (თბილისი, ინგოროყვას ქ. N7)

ლევან დავითაშვილი



მინისტრი





## საქართველოს მთავრობის გ ა ნ კ ა რ ბ უ ლ ე ბ ა

№1911 2018 წლის 9 ოქტომბერი ქ.თბილისი

სს „RMG Copper-ისთვის“ სახელმწიფო ტყის ფონდით სპეციალური დანიშნულებით სარგებლობის ვადის განსაზღვრის შესახებ

საქართველოს ტყის კოდექსის 52-ე მუხლისა და საქართველოს მთავრობის 2010 წლის 20 აგვისტოს №242 დადგენილებით დამტკიცებული „ტყითსარგებლობის წესის“ 27<sup>1</sup> მუხლის პირველი პუნქტის „ა“ და „დ“ ქვეპუნქტების შესაბამისად, სასარგებლო წიაღისეულის შესწავლა-მოპოვების, გზების გაყვანისა და საბურღი მოედნების მოწყობის მიზნით, სსიპ - ეროვნული სატყეო სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებულ სახელმწიფო ტყის ფონდში ქვემო ქართლის სატყეო სამსახურის სიონის სატყეო უბნის კაზრეთის სატყეოს ტერიტორიაზე მდებარე 690600 კვ. მ (მიწის (უძრავი ქონების) საკადასტრო კოდები: №80.14.65.312; №80.13.67.067; №80.13.67.068; №80.13.67.072; №80.13.67.071; №80.13.67.066; №80.13.67.069; №80.13.67.070) მიწის ფართობით სპეციალური დანიშნულებით სარგებლობის ვადა, ხე-მცენარეების ჭრის უფლებით, სს „RMG Copper-ს“ (ს/კ: 225358341) განესაზღვროს 2041 წლის 16 აპრილამდე.

პრემიერ-მინისტრი



მამუკა ზახტაძე

#### 53.4 დანართი 4. სს RMG Copper-ის წარჩენების მართვის გეგმა



**შპს „RMG Copper”**

**ნარჩენების მართვის გეგმა**

2019 წელი

## სარჩევი

1.1.1	შესავალი.....	3
1.1.2	ინფორმაცია დაინტერესებული პირის შესახებ.....	3
1.1.3	გეგმის მიზნები და ამოცანები.....	3
1.1.4	ნარჩენების მართვის გეგმის სტრუქტურა.....	4
1.1.5	ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებული საქმიანობების რეგისტრაცია.....	4
1.1.6	ნარჩენების აღრიცხვისა და ანგარიშგების ვალდებულება.....	4
1.1.7	მწარმოებლის გაფართოებული ვალდებულება.....	5
1.1	საწარმოს აღწერა.....	5
1.1.1	ზოგადი მიმოხილვა.....	5
1.2	საწარმოო მოედნის აღწერა.....	6
1.3	საწარმოს საქმიანობის დეტალური აღწერა.....	8
1.1.10	გეგმის დასკვნითი ნაწილი.....	13
1.1	ნარჩენების მართვის ზოგადი მოთხოვნები და დებულებები.....	13
1.1.11	ნარჩენების მართვის პრინციპები.....	14
1.1.12	ნარჩენების მართვის მოდელი.....	14
1.1.13	ნარჩენების კლასიფიკაცია.....	15
1.1.14	ნარჩენების პრევენციისა და აღდგენისათვის გათვალისწინებული ღონისძიებები.....	17
1.1.15	ნარჩენების მინიმიზაციისაკენ მიმართული ქმედებები.....	18
1.1.16	სახიფათო ნარჩენების მართვა.....	19
1.1.17	სახიფათო ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებული ძირითადი ვალდებულებები.....	19
1.1.18	სახიფათო ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებული სპეციალური ვალდებულებები.....	19
1.1.19	სახიფათო ნარჩენების შეგროვებისა და დამუშავების სპეციალური მოთხოვნები.....	20
1.1.20	სახიფათო ნარჩენების განმსაზღვრელი მახასიათებლები.....	20
1.1.21	ნარჩენების აღრიცხვა და ანგარიშგება.....	21
1.1.22	ნარჩენების დამუშავება.....	22
1.1.23	ნარჩენების დროებითი შენახვა.....	22
1.1.24	სახიფათო ნარჩენების შენახვა.....	23
1.3.2	ნარჩენების დროებითი დასაწყობების ობიექტების (ღია პოლიგონების) მართვა.....	26
1.1.25	სახიფათო და არასახიფათო ნარჩენების დროებითი დასაწყობების ობიექტები (დახურული უბნები).....	27
1.1.26	ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული კასრების დროებითი შენახვის ობიექტი.....	30
1.1.27	სახიფათო და არასახიფათო ნარჩენების დროებითი დასაწყობების უბნის აღწერა.....	32
1.1.28	მუნიციპალური ნარჩენების შეგროვების ადგილი.....	34
1.1.29	ნარჩენების დროებითი დასაწყობების ობიექტების მართვა.....	34
1.1.30	ნარჩენების სეპარირება.....	35
1.1.31	ნარჩენების კონტეინერები.....	36
1.1.32	ნარჩენების კონტეინერების მარკირება.....	36
1.1.33	ნარჩენების შეგროვება და ტრანსპორტირება.....	37
1.1.34	ნარჩენების გადაცემის პროცესი.....	41
1.1.35	ნარჩენების ტრანსპორტირების წესები.....	42
1.1.36	ნარჩენების დამუშავება/საბოლოო განთავსება.....	43
1.1.37	ნარჩენების უსაფრთხო მოპყრობის ზოგადი მოთხოვნები.....	43
1.1.38	უსაფრთხოების მოთხოვნები და შესაძლებელი ავარიული სიტუაციების პრევენცია ნარჩენების მართვის დროს.....	44
1.1.39	პასუხისმგებლობა ნარჩენების მართვის გეგმის შესრულებაზე.....	45
1.1.40	ნარჩენების მართვის გეგმის კონტროლი.....	46



## 1. შესავალი

წინამდებარე დოკუმენტი წარმოადგენს სააქციო საზოგადოება „RMG Copper“-ის (შემდგომში „კომპანია“) ოქრო-სპილენძ-პოლიმეტალური საბადოსა და მადნის გადამუშავების შედეგად საწარმოს ფუნქციონირების პერიოდში წარმოქმნილი ნარჩენების მართვის გეგმას.

### 1.1.1 ინფორმაცია დაინტერესებული პირის შესახებ

- დასახელება: სააქციო საზოგადოება „RMG Copper“;
- იურიდიული მისამართი: ბოლნისის რაიონის დაბა კაზრეთი;
- რეგისტრაციის თარიღი: 31.01.1996;
- საიდენტიფიკაციო კოდი: 225358341;
- ხელმძღვანელი: თორნიკე ლიპარტია, აღმასრულებელი დირექტორი;
- გარემოსდაცვითი მმართველი: კონსტანტინე ხაჭაპურიძე, ტელ: 551 484848, ელ-ფოსტა: [kkhachapuridze@richmetalsgroup.com](mailto:kkhachapuridze@richmetalsgroup.com).

### 1.1.2 გეგმის მიზნები და ამოცანები

სს „RMG Copper“-ის სამთო მოპოვებითი და მადანგადამამუშავებელი საწარმოს ფუნქციონირების პერიოდში მოსალოდნელია წარმოიქმნას არასახიფათო და სახიფათო ნარჩენები. ამის გათვალისწინებით, კომპანიამ შეიმუშავა ნარჩენების მართვის გეგმა.

აღნიშნული ნარჩენების გეგმის მიზანია კომპანიის ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებული მიდგომის და პროცედურების განსაზღვრა, ნარჩენებისაგან გარემოზე და ადამიანის ჯანმრთელობაზე ზიანის მიყენების თავიდან აცილება და/ან შემარბილებელი ღონისძიებების შემუშავება. ამიტომ, გარემოზე ზიანის შემცირების უზრუნველსაყოფად გასათვალისწინებელია შემდგომი გარემოებები:

- ნარჩენების იდენტიფიკაციის უზრუნველყოფა;
- ნარჩენების სეგრეგირებული შეგროვების უზრუნველყოფა, მათი დროებითი განთავსებისათვის საჭირო პირობების დაცვა, რათა გამოირიცხოს ნარჩენების მავნე ზემოქმედება გარემოზე და ადამიანთა ჯანმრთელობაზე;
- ნარჩენების ტრანსპორტირების პირობების უზრუნველყოფა, რომლის დროსაც გამოირიცხული უნდა იქნას ნარჩენების გაფანტვა, დაკარგვა, ავარიული სიტუაციების შექმნა, გარემოსა და ადამიანთა ჯანმრთელობისათვის ზიანის მიყენება;
- აღდგენის დროს გარემოს და ადამიანის ჯანმრთელობისათვის უვნებელი მეთოდების გამოყენება;
- ნარჩენების რაოდენობის შემცირება;
- ნარჩენების ხელმეორედ გამოყენება;
- ნარჩენების მართვაზე პერსონალის პასუხისმგებლობის განსაზღვრა;
- ნარჩენების აღრიცხვის უზრუნველყოფა.

### 1.1.3 ნარჩენების მართვის გეგმის სტრუქტურა

ნარჩენების მართვის გეგმის შინაარსი შეესაბამება საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის მინისტრის 2015 წლის 4 აგვისტოს, N211 ბრძანებით „ნარჩენების მართვის გეგმის განხილვისა და შეთანხმების წესის დამტკიცების შესახებ“ განსაზღვრულ მოთხოვნებს.

აღნიშნული ბრძანების მე-3 მუხლის შესაბამისად კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმა შედგება შემდეგი ნაწილებისაგან:

- შესავალი
- აღწერილობითი
- დასკვნითი

საქართველოს კანონი „ნარჩენების მართვის კოდექსი“-ს მოთხოვნების საფუძველზე, მისი მე-14 მუხლის პირველი პუნქტის შესაბამისად „ფიზიკური ან იურიდიული პირი, რომლის საქმიანობის შედეგად წლის განმავლობაში 200 ტონაზე მეტი არასახიფათო ნარჩენი ან 100 ტონაზე მეტი ინერტული ნარჩენი ან ნებისმიერი რაოდენობის სახიფათო ნარჩენი წარმოიქმნება, ვალდებულია შეიმუშაოს კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმა.

ნარჩენების მართვის გეგმის განახლება მოხდება ყოველ 3 წელიწადში ან წარმოქმნილი ნარჩენების სახეობის, რაოდენობის შეცვლის და დამუშავების პროცესში არსებითი ცვლილების შეტანის შემთხვევაში.

### 1.1.4 ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებული საქმიანობების რეგისტრაცია

რეგისტრაციას ექვემდებარება ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებული შემდეგი საქმიანობები:

- ნარჩენების შეგროვება ან/და ტრანსპორტირება;
- 50 ტონაზე მეტი არასახიფათო ნარჩენის დროებითი შენახვის ობიექტის მოწყობა და ოპერირება;
- არასახიფათო ნარჩენების წინასწარი დამუშავება;
- არანაკლებ 2 ტონა და არაუმეტეს 10 ტონა სახიფათო ნარჩენის დროებითი შენახვის ობიექტის მოწყობა და ოპერირება;
- ნარჩენების გადამტვირთავი სადგურის მოწყობა და ოპერირება.

### 1.1.5 ნარჩენების აღრიცხვისა და ანგარიშგების ვალდებულება

ნარჩენების აღრიცხვისა და საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს წინაშე შესაბამისი ანგარიშგების ვალდებულება ეკისრებათ იმ ფიზიკურ და იურიდიულ პირებს, რომელთა საქმიანობის შედეგად წლის განმავლობაში 2 ტონაზე მეტი არასახიფათო ნარჩენი (გარდა მუნიციპალური ნარჩენებისა) ან ნებისმიერი რაოდენობის სახიფათო ნარჩენი წარმოიქმნება.

ფიზიკურმა და იურიდიულმა პირებმა ნარჩენების შესახებ მონაცემები უნდა შეინახონ 3 წლის განმავლობაში.

ნარჩენების აღრიცხვის წარმოების, ანგარიშგების განხორციელების ფორმა და შინაარსი განისაზღვრება საქართველოს მთავრობის დადგენილებით.

### 1.1.6 მწარმოებლის გაფართოებული ვალდებულება

ისეთი პროდუქტის უშუალო მწარმოებელმა, რომელიც შემდგომ სპეციფიკური ნარჩენი ხდება, და ამ პროდუქტის ბაზარზე განმთავსებელმა უნდა იზრუნონ პროდუქტისთვის იმგვარი ფორმის მიცემაზე, რომლითაც უზრუნველყოფილი იქნება:

- გარემოზე უარყოფითი გავლენის შემცირება, აგრეთვე ნარჩენების წარმოქმნის შემცირება პროდუქტის წარმოების პროცესში და შემდგომი გამოყენების შედეგად;
- პროდუქტისგან წარმოქმნილი ნარჩენების აღდგენა და განთავსება.

ისეთი პროდუქტის მწარმოებელი, რომელიც შემდგომ სპეციფიკური ნარჩენი ხდება, ვალდებულია უზრუნველყოს პროდუქტისგან წარმოქმნილი ნარჩენების სეპარირებული შეგროვება, ტრანსპორტირება, აღდგენა (მათ შორის, რეციკლირება) და გარემოსთვის უსაფრთხო განთავსება.

## 1.1 საწარმოს აღწერა

### 1.1.1 ზოგადი მიმოხილვა

სს „RMG Copper“-ის სამთო-გამამდიდრებელი საწარმო აწარმოებდა სპილენძის, ბარიტის, ოქრო-ვერცხლის შემცველი კვარციტებისა და პოლიმეტალური მადნების მოპოვებას, მათგან კი სპილენძის და ბარიტის მადნების პირველად გადამუშავებას, გამდიდრებას და მიღებული პროდუქტის-სპილენძის კონცენტრატის რეალიზაციას. დღეისათვის საწარმოში ხორციელდება მხოლოდ სპილენძის მადნის გადამუშავება.

სამთო-გამამდიდრებელი საწარმო განთავსებულია ბოლნისის რაიონში, დაბა კაზრეთში, ხოლო სპილენძ-ბარიტ-პოლიმეტალური საბადო განლაგებულია ბოლნისის რაიონში, დაბა კაზრეთიდან 6 კმ მანძილზე.

სს „RMG Copper“-ის სამთო გამამდიდრებელი საწარმოს შემადგენლობაში შედის ღია სამთო სამუშაოების კარიერი და გამამდიდრებელი ფაბრიკა, რომელშიც უახლოესი დასახლებული პუნქტიდან დაბა კაზრეთიდან დაშორებულნი არიან შესაბამისად 3.7 კმ და 1.7 კმ მანძილით. კარიერიდან მოპოვებული მადანი ტრანსპორტირდება გამამდიდრებელ ფაბრიკაში, რომელიც გადამუშავების (ფლოტაციის) შემდეგ თხევადი ნარჩენის სახით გადაიქაჩება სპილენძის კუდსაცავზე, ხოლო სამთო სამუშაოების დროს წარმოქმნილი ფუჭი ქანები გადაიზიდება სანაყაროებზე, სადაც მძიმე მექანიზაციის საშუალებით ხორციელდება ნაყარების ფორმირება.

კარიერიდან მოპოვებული მადანი ტრანსპორტირდება გამამდიდრებელ ფაბრიკაში, რომელიც გადამუშავების (ფლოტაციის) შემდეგ თხევადი ნარჩენის სახით გადაიქაჩება სპილენძის კუდსაცავზე, ხოლო სამთო სამუშაოების დროს წარმოქმნილი ფუჭი ქანები გადაიზიდება სანაყაროებზე, სადაც მძიმე მექანიზაციის საშუალებით ხორციელდება ნაყარების ფორმირება.

## 1.2 საწარმოო მოედნის აღწერა

საწარმოს საქმიანობის სპექციფიკიდან გამომდინარე საწარმოს ტერიტორიაზე განლაგებულია ძირითადი ძირითად ტექნოლოგიურ ციკლში ჩართული ობიექტები და დამხმარე შენობა-ნაგებობები.

ძირითად ტექნოლოგიურ ობიექტებს მიეკუთვნება:

- მადნის მიმღები მოედანი
- მსხვილი სამსხვრევი
- საშუალო და წვრილი სამსხვრევი
- გამამდიდრებელი ფაბრიკის მთავარი კორპუსი
- რეაგენტების კორპუსი
- საფილტ-საშრობი კორპუსი
- კირის საამქრო

დამხმარე შენობა-ნაგებობებია:

- ადმინისტრაციული კორპუსი
- ცენტრალური საწყობი
- ცენტრალური სარემონტო-მექანიკური საამქრო
- ავტოსატრანსპორტო საამქრო
- ნავთობბაზა
- ელექტრო ქვესადგური (110კვ/10)
- სარკინიგზო უბანი

გამამდიდრებელი ფაბრიკის საწარმოო ტერიტორია მოიცავს სს „RMG Copper“-ს სალინცეზიო ფართობში არსებულ ღია სამთო კარიერს, სადაც მადნის მოპოვებისა და ტრანსპორტირების მიზნით მოწყობილია შესაბამისი ინფრასტრუქტურა და კარიერის ექსპლუატაციისათვის საჭირო ობიექტები. (იხ. სურათი სურათზე 4.4.1; 4.4.2. და 4.4.3.).

- ცენტრალური სადისპეჩერო
- მენეჯერია
- ავტო გასამართი სადგური
- მძიმე ტექნიკის სარემონტო საამქრო
- ფეთქებადი მასალების მომზადების უბანი
- ფეთქებადი მასალების საწყობი
- ქვესადგური (10კვ/6/04)
- გეოლოგიური სინჯების დამუშავების უბანი





### 1.3 საწარმოს საქმიანობის დეტალური აღწერა

სამთო-გამამდიდრებელი საწარმო სს „RMG Copper“ (ყოფილი სს „მადნეული“) ექსპლუატაციაშია 1975 წლიდან. იგი აწარმოებდა სპილენძის, ბარიტის, ოქრო-ვერცხლის შემცველი კვარციტებისა და პოლიმეტალური მადნების მოპოვებას, მათგან კი სპილენძის და ბარიტის მადნების პირველად გადამუშავებას, გამდიდრებას და მიღებული პროდუქტის-სპილენძის კონცენტრატის რეალიზაციას. დღეისათვის საწარმოში ხორციელდება მხოლოდ სპილენძისა და ოქროს მადნის გადამუშავება. საწარმოს შემადგენლობაში შედის ღია სამთო სამუშაოების კარიერი და გამამდიდრებელი ფაბრიკა.

სპილენძის მადნის მოპოვება კარიერზე წარმოებს ბურღვა-ფეთქითი მეთოდით. კარიერიდან ამოღებული მადანი ექსკავატორების მეშვეობით ჩაიტვირთება მძიმეწონიან ავტო თვითმცლელელებში, რომლებითაც მადანი ტრანსპორტირდება გამამდიდრებელ ფაბრიკაში. აქ მადნის მიმღებ მოედანზე ხდება მადნის დაგროვება, ხოლო ფუჭი ქანები გადაიზიდება სპეციალურ სანაყაროებზე, სადაც ბულდოზერების საშუალებით ხორციელდება ნაყარების ფორმირება.

ტექნოლოგიური პროცესი მოიცავს მადნის მიმღებ მოედანზე ნედლეულის დაგროვებას, მადნის მსხვილ, საშუალო და წვრილ ფრაქციებად დამსხვრევას, მადნის დაფქვას, ფლოტაციას, შესქელებას, დალექვას, ფილტრაციას, გაშრობას, კონცენტრატის მიღებასა და დაფასოებას, მზა პროდუქციის ჩატვირთვას და ტრანსპორტირებას.

#### 1.1.1. აღწერილობითი ნაწილი

##### 1.1.1.1. საქმიანობის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების მართვის გეგმა

როგორც ზემოთ აღინიშნა წინამდებარე ნარჩენების მართვის გეგმა მომზადებულია ნარჩენების მართვის კოდექსის მოთხოვნებისა და დებულებების გათვალისწინებით.

სს „RMG Copper“-ის სამთო მოპოვებითი საქმიანობის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების მართვის გეგმა მოიცავს:

- ინფორმაციას წარმოქმნილი ნარჩენების შესახებ (წარმოშობა, სახეობა, შემადგენლობა, რაოდენობა);
- ინფორმაციას ნარჩენების პრევენციისა და აღდგენისათვის გათვალისწინებული ღონისძიებების შესახებ (განსაკუთრებით სახიფათო ნარჩენების შემთხვევაში);
- წარმოქმნილი ნარჩენების სეპარირების მეთოდების აღწერას;
- ნარჩენების დროებითი შენახვის მეთოდებსა და პირობებს;
- ნარჩენების ტრანსპორტირების პირობებს;
- ნარჩენების დამუშავებისთვის გამოყენებულ მეთოდებს და იმ კომპანიის შესახებ ინფორმაციას, რომელსაც ნარჩენები შემდგომი დამუშავებისთვის გადაეცემა;
- ნარჩენებთან უსაფრთხო მოპყრობის მოთხოვნებს;
- ნარჩენებზე კონტროლის მეთოდებს.

წინამდებარე გეგმაში გათვალისწინებულია დაგეგმილი საქმიანობის ყველა სახე, რომლის დროსაც წარმოიქმნება ნარჩენები, მათ შორის:

- ტექნოლოგიური რეგლამენტით გათვალისწინებული საქმიანობა;
- ტექნოლოგიური რეგლამენტით გაუთვალისწინებული საქმიანობა;
- საქმიანობა ავარიული სიტუაციის დროს.



### 1.1.2. საწარმოს საქმიანობის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენები

სს „RMG Copper“-ის საწარმოს საქმიანობის პროცესში, წარმოიქმნება სხვადასხვა ტიპისა და სახეობის, როგორც არასახიფათო, ისე სახიფათო ნარჩენები.

### 1.1.7 ნარჩენების ინვენტარიზაცია

ინვენტარიზაციისა და შემდგომი ზომების, მათ შორის მარკირების, მიზანია უზრუნველყოს ნარჩენების საბოლოო და უსაფრთხო განთავსება/განადგურებისათვის საკმარისი ინფორმაციის შეგროვება.

კლასიფიკაციის შემდეგ, ნარჩენების მართვაზე პასუხისმგებელი პირის მიერ შედგენილი იქნა ნარჩენების პირველადი ინვენტარიზაციის დოკუმენტი

### 1.1.8 ნარჩენების იდენტიფიცირება და მოსალოდნელი რაოდენობები

ინფორმაცია საწარმოს ფუნქციონირების პროცესში ნარჩენების მოსალოდნელი რაოდენობების შესახებ მოცემულია ცხრილში 1, აქვე მოცემულია კონტრაქტორი კომპანიების ჩამონათვალი ნარჩენების განთავსების / აღდგენის ოპერაციების მიხედვით.

ცხრილი N 1 ჩამოთვლილია კომპანიის მიერ წარმოქმნილი ყველა სახის ნარჩენი და შეიცავს ინფორმაციას ნარჩენის შესახებ საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის მინისტრის ბრძანება N 211 2015 წლის 4 აგვისტოს ქ. თბილისი, „კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმის განხილვისა და შეთანხმების წესი“-ს მოთხოვნის შესაბამისად.

ცხრილი 2.1. ნარჩენების წარმოქმნა წლების მიხედვით (2019, 2020, 2021 წწ.)

ნარჩენის კოდი	ნარჩენის დასახელება	ფიზიკური მდგომარეობა	სახიფათო ბის მახასიათებელი	სახიფათო კი/არა	მოსალოდნელი რაოდენობა ტ/წელი			განთავსების /აღდგენის ოპერაციები	კონტრაქტორი
					2020	2021	2022		
13 02 08*	ძრავისა და კბილანური გადაცემის კოლოფის სხვა ზეთები და სხვა ზეთოვანი ლუბრიკანტები	თხევადი	H3-B	კი	100	100	100	R9 D10	შპს „ალავერდი“ შპს „სანიტარი“ <b>შენიშვნა 1</b>
13 05 07*	ზეთიანი, ნავთობიანი წყალი, ნავთობი, ზეთი/წყლის სეპარატორიდან (გამყოფი მოწყობილობიდან)	თხევადი	H-14	კი	5	5	5	D10	შპს „სანიტარი“
15 01 03	ხის შესაფუთი მასალა	მყარი		არა	3.5	3.5	3.5		<b>შენიშვნა 2</b>
15 01 10*	შესაფუთი მასალა, რომლებიც შეიცავს სახიფათო ნივთიერებების ნარჩენებს ან/და დაბინძურებულია სახიფათო ნივთიერებებით	მყარი	H3-B H-2	კი	50	50	50	D10	1.სანიტარი 2.მედიკალტექნოლოჯი
15 01 11* <b>შენიშვნა 3</b>	მეტალის შესაფუთი მასალა, რომელიც შეიცავს სახიფათო მყარ ფოროვან მატრიცას (მაგალითად, აზბესტს), ცარიელი წნევის კონტეინერების ჩათვლით	მყარი	H-14	კი	0.1	0.1	0.1	D9	1.სანიტარი 2.მედიკალტექნოლოჯი
15 02 02*	აბორბენტები, ფილტრის მასალები (ზეთის ფილტრების ჩათვლით, რომელიც არ არის განხილული სხვა კატეგორიაში), საწმენდი ნაჭრები და დამცავი ტანსაცმელი, რომელიც დაბინძურებულია სახიფათო ნივთიერებებით	მყარი	H3-B H-6	კი	15	15	15	D10	1.სანიტარი 2.მედიკალტექნოლოჯი
16 01 03	განადგურებას დაქვემდებარებული საბურავები	მყარი		არა	93	93	93	R3	ლაზუ ჯგუფი
16 05 06*	ლაბორატორიული ქიმიური ნივთიერებები, რომლებიც შეიცავს ან შედგება სახიფათო ნივთიერებებისგან, მათ შორის, ლაბორატორიული ნივთიერებების ნარევი	თხევადი	H-5	კი	1.8	1.8	1.8	D9	მედიკალ ტექნოლოჯი



16 02 13 *	მწყობრიდან გამოსული ხელსაწყოები, რომელიც შეიცავს სახიფათო კომპონენტებს, რომელსაც არ ვხვდებით 16 02 09-დან 16 02 12-მდე პუნქტებში	მყარი	H-14	კი	0.2	0.2	0.2	R13	მედიკალ ტექნოლოჯი
16 02 14	მწყობრიდან გამოსული, რომელსაც არ ვხვდებით 16 02 09-დან 16 02 13-მდე პუნქტებში	მყარი		არა	1	1	1	R13	მედიკალ ტექნოლოჯი
16 11 05*	მოსაპირკეთებელი მასალა და ცეცხლგამძლე ნარჩენები არა მეტალურგიული პროცესებიდან, რომლებიც შეიცავს სახიფათო ნივთიერებებს	მყარი	H-6	კი	2.5	2.5	2.5	D9	მედიკალ ტექნოლოჯი
17 04 07 შენიშვნა 4	შერეული ლითონები	მყარი		არა	700	700	700	R4	შპს „ობო მოტორსი“
17 04 01 შენიშვნა 4	სპილენძი, ბრინჯაო, თითბერი	მყარი		არა	440	440	440	R4	შპს „ობო მოტორსი“
17 04 02 შენიშვნა 4	ალუმინი	მყარი		არა	5	5	5	R4	შპს „ობო მოტორსი“
17 05 05*	გრუნტი, რომელიც შეიცავს სახიფათო ნივთიერებებს	მყარი	H3-B	კი	2	2	2	D9	სანიტარი
18 01 03*	ნარჩენები, რომელთა შეგროვება და განადგურება ექვემდებარება სპეციალურ მოთხოვნებს ინფექციების გავრცელების პრევენციის მიზნით	მყარი	H-9	კი	0.1	0.1	0.1	D10	მედიკალ ტექნოლოჯი სანიტარი
20 01 01	ქაღალდი და მუყაო	მყარი		არა	7.5	7.5	7.5	R3	კრიალა
20 01 21*	ფლურესცენციული მილები და სხვა ვერცხლის წყლის შემცველი ნარჩენები	მყარი	H-6	კი	0.05	0.05	0.05	D9	სანიტარი
20 01 33*	შერეული ბატარეები და აკუმულატორები, მათ შორის 16 06 01, 16 06 02 ან 16 06 03 პუნქტებით განსაზღვრული ნარჩენების ჩათვლით	მყარი	H-6	კი	12	12	12	R4	აკას ჯორჯია
20 01 39	პლასტმასი	მყარი		არა	11	11	11	R3	L M Y
20 03 01	შერეული მუნიციპალური ნარჩენები	მყარი		არა	390	390	390	D1	კომუნალური მეურნეობა

<p><b>შენიშვნა:</b></p>	<p>შენიშვნა 1: აღნიშნული ნარჩენი ძირითადად გადაეცემა კონტრაქტორს შპს „ალავერდი“-ს რომელიც ახდენს მეორადი ზეთების რეგენერაციას <b>(R9)</b>. იმ შემთხვევაში თუ მეორადი ზეთები დაწუნებული იქნება შემსყიდველის, შპს „ალავერდი“-ს, მიერ მასში არსებული მინარევების გამო ან/და სხვა მიზეზით იგი გადაეცემა მეორე კონტრაქტორს შპს „სანიტარი“-ს, რომელიც ახდენს მეორადი ზეთების ინსენერაციას <b>(D10)</b></p> <p>შენიშვნა 2: აღნიშნული ნარჩენი წარმოადგენს მეორად პალეტებს, რომლებიც უსასყიდლოდ გადაეცემა მოსახლეობას საწვავად ან სხვაგვარად გამოყენებისათვის;</p> <p>შენიშვნა 3: აღნიშნული კოდი ითვალისწინებს მხოლოდ გამოყენებულ და ვადაგასულ ცეცხლმაქრებს;</p> <p>შენიშვნა 4 : კონტრაქტორი ორგანიზაცია შეირჩევა ტენდერის აფუძველზე, ხოლო მისი შეცვლის შემთხვევაში განხორციელდება ცვლილება გეგმაში და დამატებით ეცნობება სამინისტროს.</p>
-------------------------	---

### 1.1.9 გეგმის დასკვნითი ნაწილი

#### 1.1 ნარჩენების მართვის ზოგადი მოთხოვნები და დებულებები

მუნიციპალური ნარჩენების წარმომქმნელი, მოსახლეობის გარდა, უფლებამოსილია არ ისარგებლოს ნარჩენების შეგროვების მუნიციპალური სამსახურის მომსახურებით და მის მიერ წარმოქმნილი მუნიციპალური ნარჩენები შესაგროვებლად და დასამუშავებლად გადასცეს იმ პირს, რომელსაც ამ კოდექსის შესაბამისად მინიჭებული აქვს ნარჩენების შეგროვებისა და დამუშავების უფლება. ასეთ შემთხვევაში ნარჩენების წარმომქმნელი ვალდებულია წინასწარ შეატყობინოს აღნიშნულის თაობაზე შესაბამის მუნიციპალიტეტს.

ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებით ნარჩენების კანონმდებლობით განსაზღვრულია შემდეგი ზოგადი მოთხოვნები:

- ნარჩენების შეგროვება, ტრანსპორტირება და დამუშავება უნდა განხორციელდეს ნარჩენების სახეობების, მახასიათებლებისა და შემადგენლობის მიხედვით, ისე, რომ შემდგომ დაბრკოლება არ შეექმნას აღდგენას.
- ნარჩენების შეგროვების, ტრანსპორტირებისა და დამუშავების დროს მაქსიმალურად უნდა გამოირიცხოს გარემოს დაბინძურება და ადამიანის ჯანმრთელობაზე მავნე ზემოქმედება.
- ნარჩენების ტრანსპორტირების შედეგად ნარჩენებით გარემოს დაბინძურების შემთხვევაში ნარჩენების გადამზიდველი ვალდებულია უზრუნველყოს დასუფთავების ღონისძიებების განხორციელება.
- ნარჩენების წარმომქმნელი და ნარჩენების მფლობელი ვალდებული არიან, ნარჩენები თავად დაამუშაონ ან შეგროვების, ტრანსპორტირებისა და დამუშავების მიზნით გადასცენ შესაბამისი უფლების მქონე პირებს ამ კოდექსისა და საქართველოს სხვა საკანონმდებლო და კანონქვემდებარე ნორმატიული აქტების შესაბამისად.
- თუ ნარჩენები გადაცემულია აღდგენისთვის ან განთავსებისთვის, ნარჩენების თავდაპირველი წარმომქმნელის ან/და ნარჩენების მფლობელის პასუხისმგებლობა ძალაშია ნარჩენების სრულ აღდგენამდე ან განთავსებამდე.
- პირი, რომელიც ახორციელებს ნარჩენების შეგროვებას ან ტრანსპორტირებას, ვალდებულია ნარჩენები დასამუშავებლად გადასცეს შესაბამის ობიექტს, რომელსაც აქვს სათანადო ნებართვა ან გავლილი აქვს რეგისტრაცია.
- ნარჩენების გადამზიდველი ვალდებულია სახიფათო ნარჩენების ტრანსპორტირების განხორციელებამდე მიიღოს ნარჩენების ტრანსპორტირებისათვის სატრანსპორტო საშუალების დაშვების მოწმობა, ხოლო სატრანსპორტო საშუალების მძღოლი ვალდებულია სახიფათო ნარჩენების ტრანსპორტირებისას თან იქონიოს აღნიშნული მოწმობა.

- აკრძალულია ნარჩენების შესაბამისი ნებართვის მქონე ინსინერატორის გარეთ დაწვა.
- ნარჩენების ინსინერაციისა და თანაინსინერაციის პირობები განისაზღვრება საქართველოს მთავრობის დადგენილებით.

### 1.1.10 ნარჩენების მართვის პრინციპები

იერარქიის პრინციპი ნარჩენების მართვაში გულისხმობს ნარჩენების მართვისას საქმიანობის კატეგორიზაციას ოპტიმალურობის დაცვის თვალსაზრისით.

ნარჩენების მართვის პროცესში გამოიყენება სისტემური მეთოდი. კერძოდ, იგი მოიცავს შემდეგ ძირითად პრინციპებს:

- „უსაფრთხოების წინასწარი ზომების მიღების პრინციპი“ – მიღებული უნდა იქნეს ზომები გარემოსთვის ნარჩენებით გამოწვეული საფრთხის თავიდან ასაცილებლად, მაშინაც კი, თუ არ არსებობს მეცნიერულად დადასტურებული მონაცემები;
- პრინციპი „დამზინძურებელი იხდის“ – ნარჩენების წარმომქმნელი ან ნარჩენების მფლობელი ვალდებულია გაიღოს ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებული ხარჯები;
- „სიახლოვის პრინციპი“ – ნარჩენები უნდა დამუშავდეს ყველაზე ახლოს მდებარე ნარჩენების დამუშავების ობიექტზე, გარემოსდაცვითი და ეკონომიკური ეფექტიანობის გათვალისწინებით;
- „თვითუზრუნველყოფის პრინციპი“ – უნდა ჩამოყალიბდეს და ფუნქციონირებდეს მუნიციპალური ნარჩენების განთავსებისა და აღდგენის ობიექტების ინტეგრირებული და ადეკვატური ქსელი.

### 1.1.11 ნარჩენების მართვის მოდელი

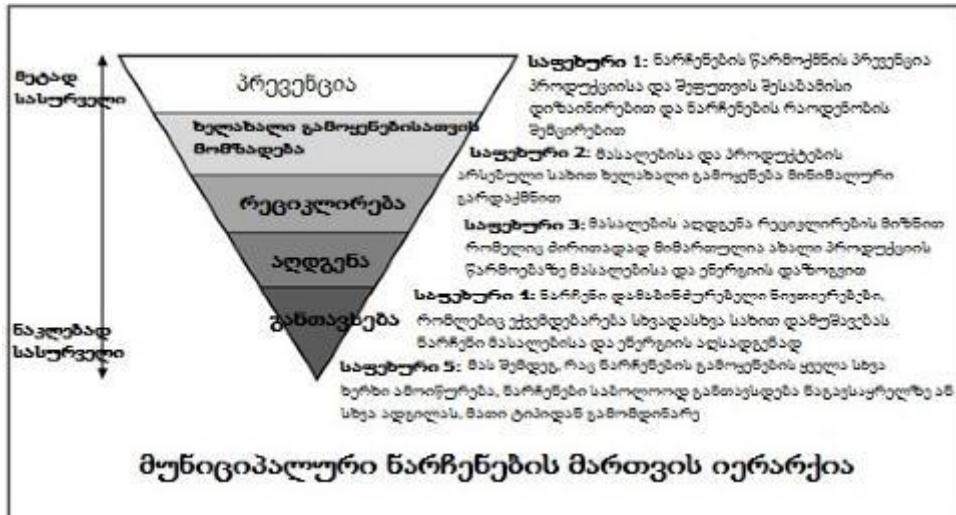
მთელს მსოფლიოში, არსებული ნაგავსაყრელები ვეღარ აუდიან განვითარებული ეკონომიკისა და ცხოვრების დონის ამდღების გამო გაზრდილ ნარჩენების რაოდენობას, ამიტომ საჭირო ხდება ახალი ნაგავსაყრელების მშენებლობა, რაც გაზრდილ ხარჯებთან და გარემოზე გაზრდილ უარყოფით ზემოქმედებასთანაა დაკავშირებული.

განვითარებული ქვეყნების მთავრობებმა შეიმუშავეს ნარჩენების იერარქიული მოდელი, რომელიც ამომავალი წერტილია ნარჩენების მდგრადი, ინტეგრირებული მართვის სისტემისათვის. ეს მოდელი გულისხმობს ნარჩენების მართვის პროცესში ქმედებების პრიორიტიზაციას, კერძოდ:

ნარჩენების მართვის საუკეთესო ვარიანტია მათი მინიმიზაცია, ანუ ნარჩენების წარმოქმნის თავიდან აცილება, რაც თავისთავად იწვევს ნარჩენების რაოდენობისა და მათგან მოსალოდნელი გარემოსდაცვითი საფრთხის მინიმიზაციას. შემდგომი საფეხური ნარჩენების ხელმეორედ გამოყენებაა; შემდგომ გადაამუშავება (რეციკლირება) და ნარჩენებისგან ენერჯის აღდგენა; ხოლო ნარჩენების ნაგავსაყრელზე განთავსება უკანასკნელი გამოსავალია.

ქვემოთ მოცემულია ნარჩენების იერარქიის ვიზუალური მოდელი, რომელსაც ამობრუნებული პირამიდის ფორმა გააჩნია.





ნარჩენების მართვის იერარქიასთან მიმართებით კონკრეტული ვალდებულებების განსაზღვრისას მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული:

- ეკოლოგიური სარგებელი;
- შესაბამისი საუკეთესო ხელმისაწვდომი ტექნიკის გამოყენებით ტექნიკური განხორციელებადობა;
- ეკონომიკური მიზანშეწონილობა;

### 1.1.12 ნარჩენების კლასიფიკაცია

ნარჩენების მართვის კოდექსი (მუხლი 3) განსაზღვრავს ტერმინ „ნარჩენის“ მნიშვნელობას, კერძოდ, „ნარჩენი“ არის ნებისმიერი ნივთიერება ან ნივთი, რომელსაც მფლობელი იშორებს, განზრახული აქვს მოიშოროს ან ვალდებულია მოიშოროს (პუნქტი „ა“);

ნარჩენების მართვის შემდგომი ღონიძიებები მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული კლასიფიკაციაზე, რომელიც უნდა ჩატარდეს მათი წარმოქმნის ადგილზე. ნარჩენების სეპარაცია, მათი შენახვის წესების დაცვა, და ბოლოს, დამუშავება/განადგურება-ყოველივე ეს მოითხოვს ნარჩენების სწორ კლასიფიკაციას;

ნარჩენების მართვაზე პასუხისმგებელი პირი ვალდებულია მოახდინოს არსებული ნარჩენების კლასიფიკაცია არსებული კანონმდებლობის და სტანდარტების შესაბამისად. იმ შემთხვევაში, თუ ნარჩენების კლასიფიკაციის ზოგადი მეთოდოლოგია არ იქნება ამომწურავი, ნარჩენების კლასიფიკაციის უზრუნველსაყოფად უნდა ჩატარდეს ნარჩენების ნიმუშების ლაბორატორიული კვლევა;

ქვემოთ ცხრილებში მოცემულია ნარჩენების კლასიფიკაცია და მისი განმსაზღვრელი მახასიათებლები საქართველოს ნარჩენების კოდექსის და ევროდირექტივების მიხედვით.

**ცხრილი 2. ნარჩენების კლასიფიკაცია საქართველოს ნარჩენების მართვის კოდექსის მიხედვით**

ნარჩენის სახეობა	განმსაზღვრელი მახასიათებლები
სახიფათო ნარჩენები	რომლებსაც აქვს ერთი ან მეტი სახიფათო ნარჩენების განმსაზღვრელი მახასიათებელი, კერძოდ ფეთქებადი; მჟანგავი; ადვილად აალებადი; გამაღიზიანებელი; მავნე; ტოქსიკური; კანცეროგენული; კოროზიული; ინფექციური; რეპროდუქციისთვის ტოქსიკური; მუტაგენური; სენსიბილური; ეკოტოქსიკური; წყალტან; ჰაერთან ან მჟავასთან უქთიერთქმედებისას ტოქსიკურ ან მეტად ტოქსიკურ აირებს გამოყოფი; ნარჩენი, რომელმაც განთავსების შემდეგ შესაძლოა გამოიყოს სხვა ნივთიერება, რომელსაც ზემოთ ჩამოთვლილი რომელიმე მახასიათებელი აქვს
არასახიფათო ნარჩენები	ნარჩენები რომლებსაც არ მოიცავს „სახიფათო ნარჩენების“ განმარტებას
საყოფაცხოვრებო ნარჩენები	საოჯახო მეურნეობის მიერ წარმოქმნილი ნარჩენები
მუნიციპალური ნარჩენები	საყოფაცხოვრებო ნარჩენები, აგრეთვე სხვა ნარჩენები, რომლებიც თავიანთი მახასიათებლებითა და შემადგელობით საყოფაცხოვრებო ნარჩენების მსგავსია
ინერტული ნარჩენები	ნარჩენები, რომლებიც არ განიცდის მნიშვნელოვან ფიზიკურ, ქიმიურ ან ბიოლოგიურ ცვლილებებს - არ იხსნება, არ იწვის და არ შედის სხვაგვარ ქიმიურ ან ფიზიკურ რეაქციაში, არ განიცდის ბიოდეგრადაციას და სხვა მასალაზე არ ახდენს ისეთ გავლენას, რომელიც გამოიწვევს გარემოს დაბინძურებას ან ადამიანის ჯანმრთელობის დაზიანებას;
ბიოდეგრადირებადი ნარჩენები	ბიოდეგრადირებადი ნარჩენები - ნარჩენები, რომლებიც ექვემდებარება ანაერობულ ან აერობულ დაშლას
თხევადი ნარჩენები	თხევად მდგომარეობაში არსებული ნარჩენები
სამედიცინო ნარჩენები	სამედიცინო დაწესებულებების, სამედიცინო ლაბორატორიების, სამედიცინო კვლევითი ცენტრების, მზრუნველობის დაწესებულებების, ვეტერინარული კლინიკების, ფარმაცევტული საწარმოების და საწყობების მიერ წარმოქმნილი ნარჩენები
სპეციფიკური ნარჩენები	ისეთი პროდუქტებისაგან წარმოქმნილი ნარჩენი, რომელიც თვისი მახასიათებლებისა და ფართო გავრცელების გამო ნარჩენად გადაქცევის შემდეგ მართვის სპეციფიკური ზომების მიღებასა და მოვლას საჭიროებს (შეფუთვა, ზეთი, საბურავი, ძრავიანი სატრანსპორტო საშუალება, ბატარეა, აკუმულატორი, ელექტრო და ელექტრონული მოწყობილობები და სხვა)

**ცხრილი 3. ნარჩენების კლასიფიკაციის განმსაზღვრელი მახასიათებლები ეროდირექტივების მიხედვით**

ნარჩენის სახეობა	განსაზღვრებები
ინერტული	ევროგაერთიანების 1999/31/EEC დირექტივის მე-2 მუხლში მოცემული განსაზღვრების შესაბამისად, წარმოადგენს ნარჩენებს, რომლებიც არ განიცდის მნიშვნელოვან ფიზიკურ, ქიმიურ ან ბიოლოგიურ ცვლილებებს. ინერტული ნარჩენები არ იხსნება, არ იწვის და არ ავლენს რაიმე სხვა სახის ფიზიკურ ან ქიმიურ რეაქციას; არ იხრწნება და უარყოფითად არ მოქმედებს რაიმე სხვა მატერიაზე, რომელთანაც შეხება აქვს. არ იწვევს გარემოს დაბინძურებას და არ აზიანებს ადამიანის ჯანმრთელობას. ამგვარი ნარჩენების დამაბინძურებელი ეფექტი და ეკოტოქსიკურობა უმნიშვნელო უნდა იყოს და არ უქმნის საფრთხეს მიწისზედა და /ან მიწისქვეშა წყლების ხარისხს
მავნე	ნარჩენები რომლებიც გასაზღვრულია 91/689 დირექტივის 1(4) მუხლში და გააჩნია შემდეგი პოტენციური თვისებები: „ფეთქებადი“, მჟავიანობა, ძალიან აალებადი ან აალებადი, გამაღიზიანებელი, ტოქსიკური, კანცეროგენული, კოროზიული, ინფექციური, ტერატოგენური, მუტაგენური, ჰაერთან წყალთან ან მჟავასთან კონტაქტისას გამოყოფს ძალიან ტოქსიკურ ან ტოქსიკურ გაზებს; ნივთიერებები, რომლებსაც განადგურებისას შეუძლია წარმოშვას სხვა ნივთიერებები და ეკოტოქსიკური ნივთიერებები
უვნებელი	ნარჩენები, რომლებიც ზემოთაღწერილ განსაზღვრებას არ შეესაბამება

### 1.1.13 ნარჩენების პრევენციისა და აღდგენისათვის გათვალისწინებული ღონისძიებები

სს „RMG Copper“-ის საწარმოს საქმიანობის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების პრევენციისა და აღდგენისათვის გათვალისწინებული იქნება შემდეგი სახის ღონისძიებები:

- საკანონმდებლო და მარეგულირებელ მოთხოვნებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა;
- ტერიტორიაზე ნარჩენების სორტირება და დროებითი დასაწყობებისთვის - ტიპების მიხედვით - სპეციალური ადგილის გამოყოფა;
- ნარჩენების (მაგ. ხე-მასალა) ადგილზე გამოყენება ან მოსახლეობისთვის გადაცემა;
- საყოფაცხოვრებო ნარჩენებისთვის დახურული კონტეინერების გამოყენება;
- ნარჩენების ტერიტორიიდან გატანა ადგილობრივ ნაგავსაყრელზე;
- წარმოქმნილი ნარჩენები შესაძლებლობისამებრ გამოყენებული იქნება ხელმეორედ.

ზემოთ მოცემულ ზოგად პინციპებთან და მიდგომებთან ერთად ობიექტის ოპერირებისას ნარჩენების წარმოქმნის პრევენციის მიზნით გატარებული იქნება შემდეგი კონკრეტული ღონისძიებები:

- პერიოდულად განხორციელდება თანამშრომლების ცნობიერების ამაღლება ავარიული სიტუაციების თავიდან აცილების და ნარჩენების წარმოქმნის პრევენციის მიზნით;

- მაქსიმალურად იქნება დაცული დანადგარებთან მოპყრობის უსაფრთხოების ნორმები, რითაც თავიდან იქნება არიდებული გაუთვალისწინებელი ნარჩენების წარმოქმნა;
- განხორციელდება სახიფათო და არასახიფათო ნარჩენების სეპარაცია, რითაც თავიდან იქნება არიდებული სახიფათო ნარჩენების რაოდენობის გაზრდა.

ობიექტის ექსპლუატაციის შედეგად წარმოქმნილი სახიფათო ნარჩენები განადგურების და/ან გაუვნებლობის მიზნით გადაეცემა სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორ კომპანიებს – შპს „მედიკალ ტექნოლოგი“-სა და შპს „სანიტარს“. კომპანიის მხრიდან უზრუნველყოფილი იქნება აღნიშნული კონტრაქტორი კომპანიების მონიტორინგი ნარჩენების მიღების, დანიშნულების ადგილამდე ტრანსპორტირების და აღდგენის ოპერაციების კეთილსინდისიერად განხორციელების მიზნით.

#### 1.1.14 ნარჩენების მინიმუმზაციისაკენ მიმართული ქმედებები

ს.ს „RMG Cooper“ განახორციელებს ნარჩენების მინიმუმზაციისაკენ ან/და მათი ხელახალი გამოყენებისაკენ მიმართულ სხვადასხვა სახის ქმედებებს, რომლებიც საწყის ეტაპზე შეამცირებენ, ხოლო უახლოეს წლებში მინიმუმამდე დაიყვანს ისეთი სახიფათო და არასახიფათო ნარჩენების წარმოქმნას, როგორცაა:

1) 20 01 21\* ფლუროსცენციული მილები და სხვა ვერცხლის წყლის შემცველი ნარჩენები.

ფლუროსცენციული მილების ნარჩენის სახით წარმოქმნა ეტაპობრივად მცირდება, ვინაიდან კომპანიის ტერიტორიაზე ხდება მხოლოდ დიოდური განათების გამოყენება და უახლოეს პერიოდში სრულად აღმოფხვრის აღნიშნული ნარჩენის წარმოქმნას.

2) 13 02 08\* ძრავისა და კბილანური გადაცემის კოლოფის სხვა ზეთები და სხვა ზეთოვანი ლუბრიკანტები

კომპანია აღნიშნული სახის ნარჩენს გამოიყენებს ფეთქი მასალების დამზადების ტექნოლოგიურ პროცესში, რაოდენობის შემცირება დამიკვიდებული იქნება აღნიშნულ პროცესში მისი გამოყენების საჭიროებიდან გამომდინარე, რაც საგრძნობლად შეამცირებს უტილიზაციისათვის (რეგენერაციისათვის) განკუთვნილ მეორადი ზეთების რაოდენობას.

3) 15 01 10\* შესაფუთი მასალა, რომლებიც შეიცავს სახიფათო ნივთიერებების ნარჩენებს ან/და დაბინძურებულია სახიფათო ნივთიერებებით

ამ ტიპის ნარჩენები კომპანიაში გამოიყენება მეორადი სახიფათო ნარჩენების შეგროვების კონტეინერებად მათზე შესაბამისი ნიშნების დატანის შემდეგ (ზეთის კასრები 15 02 02\* კატეგორიის ნარჩენებისათვის, მჟავის კასრები 16 05 06\* კატეგორიის შესაგროვებლად და სხვა.). აქვე აღსანიშნავია, რომ წარმოქმნილი შესაფუთი ნარჩენის სახეობა უნდა შეესაბამებოდეს მასში შეგროვებული ნარჩენის სახეობას.

ასევე კომპანიის მიერ დანერგილი ნარჩენების სეპარირებული შეგროვების სისტემა სრულად უზრუნველყოფს სახიფათო და არასახიფათო ნარჩენების განცალკევებას, რაც ამცირებს სახიფათო ნარჩენების წარმოქმნას.

დაგეგმილი ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის ექსპლუატაციის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენის (ლამი) შემცირების ან/ და გამოყენების მიზნით შესაძლებელია ტერიტორიაზე მოეწყოს სპეციალური სალამე მოედნები, ასევე გამოყენებული იქნეს საწარმოში წარმონილი ბიოდეგრადირებადი ნარჩენები სარეკულტივაციო ღონისძიებების პროცესში.



### 1.1.15 სახიფათო ნარჩენების მართვა

#### 1.1.16 სახიფათო ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებული ძირითადი ვალდებულებები

სახიფათო ნარჩენების წარმოქმნა, შეგროვება და ტრანსპორტირება, აგრეთვე მათი დამუშავება და დასაწყობება ისე უნდა განხორციელდეს, რომ უზრუნველყოფილ იქნეს გარემოს და ადამიანის ჯანმრთელობის დაცვა.

აკრძალულია:

- სახიფათო ნარჩენებით გარემოს დანაგვიანება ნარჩენების შეგროვების კონტეინერის გარეთ;
- სახიფათო ნარჩენების საკანალიზაციო სისტემაში ან მიწისქვეშა ან/და ზედაპირულ წყლებში (მათ შორის, ზღვაში) ჩაშვება;
- სახიფათო ნარჩენების შესაბამისი ნებართვის მქონე ინსინერატორის გარეთ დაწვა;
- სახიფათო ნარჩენების შესაბამისი ნებართვის მქონე ნარჩენების დამუშავების ობიექტის გარეთ დამუშავება.

#### 1.1.17 სახიფათო ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებული სპეციალური ვალდებულებები

ნარჩენების წარმომქმნელი, რომელიც წლის განმავლობაში 2 ტონაზე მეტ სახიფათო ნარჩენს წარმოქმნის, ვალდებულია:

- შექმნას და დანერგოს სახიფათო ნარჩენების სეპარირებისა და შეგროვების სისტემა;
- განსაზღვროს გარემოსდაცვითი მმართველი, რომელიც პასუხისმგებელი იქნება სახიფათო ნარჩენების უსაფრთხო მართვისათვის შესაბამისი ზომების მიღებისთვის;
- უზრუნველყოს სახიფათო ნარჩენებთან მომუშავე პერსონალის ინფორმირება და შესაბამისი სწავლების ჩატარება.

ნარჩენების ზუსტი შემადგენლობის დადგენამდე ეს ნარჩენები სახიფათოდ ითვლება.

თუ საქართველოს ტერიტორიაზე არ არსებობს სახიფათო ნარჩენების დამუშავების ტექნიკური ან/და ტექნოლოგიური შესაძლებლობა, სახიფათო ნარჩენების დამუშავებისათვის უნდა განხორციელდეს მათი ექსპორტი. ექსპორტის განხორციელებამდე სავალდებულოა ნარჩენების მართვის კოდექსით დადგენილი წესით სახიფათო ნარჩენების უსაფრთხო დასაწყობება დროებითი შენახვის ობიექტზე.

სახიფათო ნარჩენების შეგროვებასა და ტრანსპორტირებას ახორციელებს ნარჩენების მართვის კოდექსის შესაბამისად რეგისტრირებული ფიზიკური ან იურიდიული პირი.

აკრძალულია სახიფათო ნარჩენების სხვა სახის სახიფათო ნარჩენებთან ან სხვა ნარჩენებთან, ნივთიერებებთან ან მასალებთან შერევა. შერევა მოიცავს სახიფათო ნივთიერებების გაზავებას.

გამონაკლისის სახით, სახიფათო ნარჩენების შერევა შესაძლებელია მხოლოდ საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს წინასწარი წერილობითი თანხმობის არსებობის შემთხვევაში, თუ თანხმობა მოთხოვნილია ოპერატორის მიერ და შერევა ზიანს არ მიაყენებს გარემოს და ადამიანის ჯანმრთელობას.

ნებისმიერი ამოუცნობი ნარჩენი თავდაპირველად განიხილება როგორც სახიფათო და ექვემდებარება კარანტინს მის იდენტიფიცირებამდე.

### 1.1.18 სახიფათო ნარჩენების შეგროვებისა და დამუშავების სპეციალური მოთხოვნები

სახიფათო ნარჩენების შეგროვებისა და დამუშავების სპეციალური მოთხოვნები განისაზღვრება საქართველოს მთავრობის დადგენილებით. ამისათვის საჭიროა განისაზღვროს:

- სახიფათო ნარჩენების წარმოქმნიდან საბოლოო განთავსებამდე მათი მიკვლევადობის მექანიზმები;
- სახიფათო ნარჩენების შეფუთვისა და ეტიკეტირების მოთხოვნები;
- მოთხოვნები სახიფათო ნარჩენების დროებითი შენახვის ობიექტისთვის;
- მოთხოვნები მდგრადი ორგანული დამბინძურებლების ნარჩენებისადმი;
- მოთხოვნები ისეთი სახიფათო ნარჩენებისადმი, როგორებიცაა ნარჩენი ზეთი, აზბესტის ნარჩენი და სხვა.

**სახიფათო ნარჩენები განთავსდება მხოლოდ სახიფათო ნარჩენების ნაგავსაყრელზე.**

### 1.1.19 სახიფათო ნარჩენების განმსაზღვრელი მახასიათებლები

საქართველოს ნარჩენების კოდექსი განსაზღვრავს სახიფათო ნარჩენების კონკრეტულ მახასიათებლებს, რომელთა მიხედვითაც ამა თუ იმ ნარჩენს ენიჭება სახიფათოობის სხვადასხვა მახასიათებელი.

**ცხრილი 4. სახიფათო ნარჩენების განმსაზღვრელი მახასიათებლები**

H 1	„ფეთქებადი“ – ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც შესაძლოა ცეცხლის ალის ზემოქმედებით აფეთქდეს, ან რომლებიც ხახუნის მიმართ უფრო მგრძობიარეა, ვიდრე დინიტრობენზოლი.
H 2	„მჟანგავი“ – ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც სხვა ნივთიერებებთან, კერძოდ, აალებად ნივთიერებებთან, ურთიერთქმედებისას მაღალ ეგზოთერმულ რეაქციებს ავლენს.
H 3-A	„ადვილად აალებადი“: <ul style="list-style-type: none"> <li>- თხევადი ნივთიერებები და პრეპარატები, რომელთა აალების ნიშნული 21°C-ზე ნაკლებია (მათ შორის, უკიდურესად აალებადი სითხეები);</li> <li>- ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც ჩვეულებრივ ტემპერატურაზე ჰაერთან ურთიერთქმედებისას ყოველგვარი ენერჯის გამოყენების გარეშე შესაძლოა გაცხელდეს და ცეცხლი გაუჩნდეს;</li> <li>- მყარი ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებსაც აქვს უნარი, ცეცხლი გააჩინოს აალების წყაროსთან მცირე კონტაქტის დროსაც კი და რომლებიც აგრძელებს წვას ან შთანთქმას აალების წყაროსგან მოშორების შემდეგ;</li> <li>- აირისებრი ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც ჰაერში აალებადია ჩვეულებრივ წნევაზე;</li> <li>- ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც წყალთან ან ნოტიო ჰაერთან ურთიერთქმედებისას საშიში ოდენობის ადვილად აალებად აირებს გამოყოფს.</li> </ul>
H 3-B	„აალებადი“ – თხევადი ნივთიერებები და პრეპარატები, რომელთა აალების ნიშნული მეტია ან ტოლია 21°C-ისა და ნაკლებია ან ტოლია 55°C-ისა.

H 4	„გამალიზიანებელი“ – არაკოროზიული ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებმაც კანთან ან ლორწოვან მემბრანასთან დაუყოვნებელი, განგრძობადი ან განმეორებითი ურთიერთქმედებისას შესაძლოა ანთება გამოიწვიოს.
H 5	„მავენე“ – ნივთიერებები და პრეპარატები, რომელთა შესუნთქვა, ჩაყლაპვა ან კანში შეღწევა ჯანმრთელობისათვის საშიშია.
H 6	„ტოქსიკური“ – ნივთიერებები და პრეპარატები (მათ შორის, მეტად ტოქსიკური ნივთიერებები და პრეპარატები), რომლებმაც შესუნთქვის, ჩაყლაპვის ან კანში შეღწევის შემთხვევაში შესაძლოა ჯანმრთელობის სერიოზული, მკვეთრი ან ქრონიკული დაზიანება ან სიკვდილიც კი გამოიწვიოს.
H 7	„კანცეროგენული“ – ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებმაც შესუნთქვის, ჩაყლაპვის ან კანში შეღწევის შემთხვევაში შესაძლოა სიმსივნე გამოიწვიოს ან მისი გაჩენის ალბათობა გაზარდოს.
H 8	„კოროზიული“ – ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებმაც შესაძლოა ცოცხალ ქსოვილთან ურთიერთქმედებისას დაშალოს იგი.
H 9	„ინფექციური“ – ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც შეიცავს ისეთ მიკროორგანიზმებს ან მათ ტოქსინებს, რომლებსაც, როგორც ცნობილია ან არსებობს საფუძვლიანი ეჭვი, შეუძლია გამოიწვიოს ადამიანის ან სხვა ცოცხალი ორგანიზმის დაავადება.
H 10	„რეპროდუქციისთვის ტოქსიკური“ – ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებმაც შესუნთქვის, ჩაყლაპვის ან კანში შეღწევის შემთხვევაში შესაძლოა არამემკვიდრეობითი თანდაყოლილი პათოლოგიები გამოიწვიოს ან მათი განვითარების ალბათობა გაზარდოს.
H 11	„მუტაგენური“ – ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებმაც შესუნთქვის, ჩაყლაპვის ან კანში შეღწევის შემთხვევაში შესაძლოა მემკვიდრეობითი გენეტიკური დეფექტები გამოიწვიოს ან მათი განვითარების ალბათობა გაზარდოს.
H 12	ნარჩენები, რომლებიც წყალთან, ჰაერთან ან მჟავასთან ურთიერთქმედებისას ტოქსიკურ ან მეტად ტოქსიკურ აირებს გამოყოფს.
H 13	„სენსიბილური“ – ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებმაც ჩაყლაპვის ან კანში შეღწევის შემთხვევაში შესაძლოა ჰიპერმგრძობიარე რეაქცია გამოიწვიოს, კერძოდ, მათ ხანგრძლივი ზემოქმედებისას შეიძლება დამახასიათებელი უარყოფითი გავლენა მოახდინონ.
H 14	„ეკოტოქსიკური“ – ნარჩენები, რომლებიც უქმნის ან რომლებმაც შესაძლოა შეუქმნას დაუყოვნებელი ან განგრძობადი რისკი გარემოს ერთ ან რამდენიმე სექტორს.
H 15	ნარჩენები, რომლებმაც განთავსების შემდეგ შესაძლოა გამოყოს სხვა ნივთიერება, მაგ., გამონაჟონი, რომელსაც აქვს H1–H14 კოდებში ჩამოთვლილი რომელიმე მახასიათებელი.

### 1.1.20 ნარჩენების აღრიცხვა და ანგარიშგება

ნარჩენების მართვის კოდექსის (მუხლი 29) თანახმად კომპანია იღებს ვალდებულებას აწარმოოს ნარჩენების აღრიცხვა-ანგარიშგება სამინისტროს წინაშე და ნარჩენების შესახებ მონაცემები შეინახოს 3 წლის განმავლობაში.

ნარჩენების აღრიცხვის წარმოების, ანგარიშგების განხორციელების ფორმა და შინაარსი განსაზღვრულია საქართველოს მთავრობის 2015 წლის 11 აგვისტოს დადგენილებით N422, „ნარჩენების აღრიცხვის წარმოების, ანგარიშგების განხორციელების ფორმისა და შინაარსის შესახებ“. აღრიცხვა ანგარიშგების ფორმების შევსება და სამინისტროში წარდგენა, ნარჩენების მონაცემთა ბაზაში დასაფიქსირებლად იწარმოებს ელექტრონული ფორმით. მონაცემები უნდა მოიცავდეს საკმარის ინფორმაციას, კერძოდ: ნარჩენების კოდს, დასახელებას, სახიფათოობას (დიახ/არა) და სახიფათოობის მახასიათებელს, რაოდენობას, ზომის ერთეულს და სხვა.

### 1.1.21 ნარჩენების დამუშავება

### 1.1.22 ნარჩენების დროებითი შენახვა

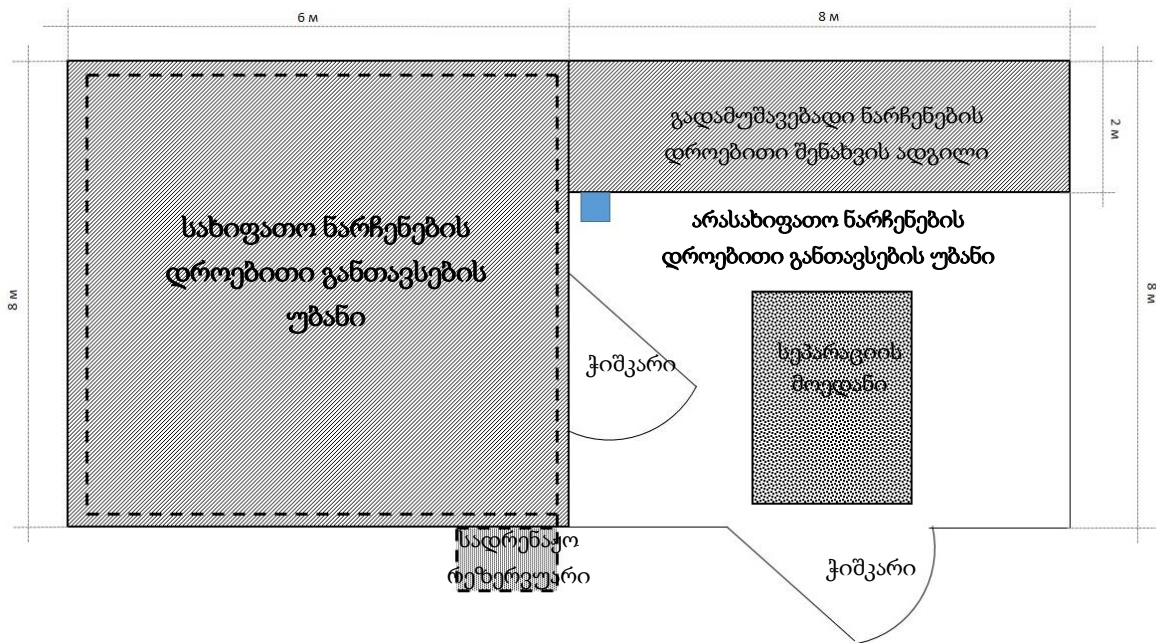
ნარჩენების მართვის კოდექსის მე-3 მუხლის “3“ ქვეპუნქტის თანახმად ნარჩენების დროებითი შენახვის უბანი არის ობიექტი, სადაც: თუ ნარჩენი განკუთვნილია აღდგენისათვის - ინახება 3 წელზე ნაკლები დროით; თუ ნარჩენები განკუთვნილია განთავსებისთვის - ერთ წელზე ნაკლები დროით. ეს გარემოება გათვალისწინებული იქნება კომპანიის მიერ ნარჩენების დროებითი შენახვის უბანზე ნარჩენების დასაწყობებისას.

არასახიფათო და სახიფათო ნარჩენების დროებით განთავსების უბნები კარგად უნდა იყოს დაცული რათა არ მოხდეს არაავტორიზირებულ პირთა და ცხოველთა შესვლა უბნის ტერიტორიაზე. კომპანიის მიერ წარმოებული სწორი მენეჯმენტის შედეგად გამოირიცხება:

- შემთხვევითი გაჟონვით ან დაღვრით, ნიადაგისა და გრუნტის წყლების დაბინძურება;
- კონტეინერების დაზიანება, კოროზია ან ცვეთა, რისთვისაც შეირჩევა შესაბამისი მასალისაგან დამზადებული კონტეინერები;
- ქურდობის ფაქტები;
- ნარჩენებთან ცხოველების შეხება;

ქვემოთ მოცემულია ნარჩენების დროებითი განთავსების უბნ(ებ)ის ტიპური სქემატური ნახაზი

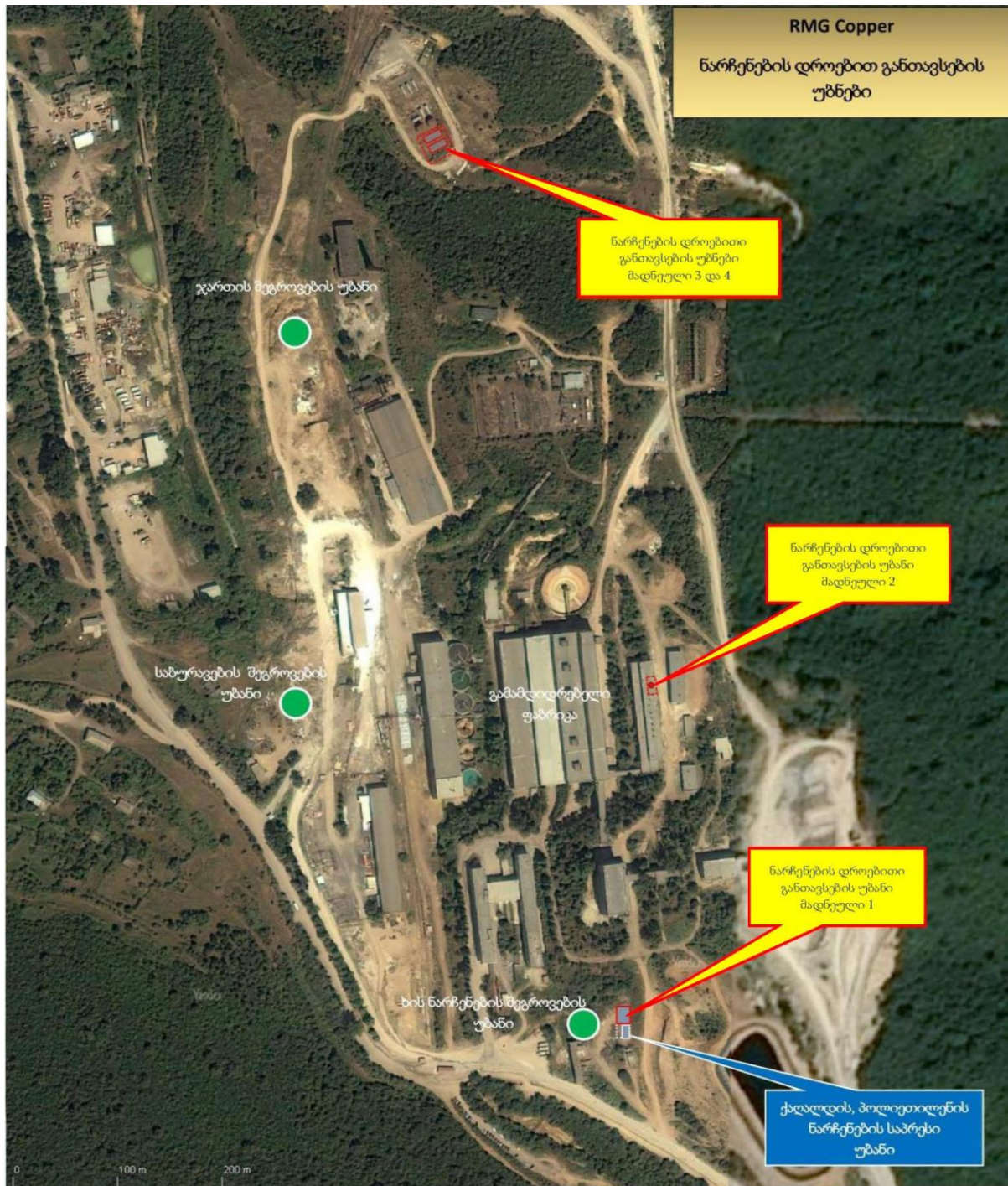




### 1.1.23 სახიფათო ნარჩენების შენახვა

სახიფათო ნარჩენებისათვის საწარმოს ტერიტორიაზე მოწყობილია სახიფათო ნარჩენების დროებითი განთავსების 4 უბანი (მადნეული-1, მადნეული-2, მადნეული-3 და მადნეული-4), სადაც საბოლოო განთავსების ობიექტზე ტრანსპორტირებამდე გროვდება და საწყობდება ათ ტონამდე ოდენობის (არანაკლებ 2 ტონისა) სხვადასხვა სახის სახიფათო ნარჩენი. უბნები მოწყობილია და რეგისტრირებულია საქართველოს მთავრობის 2016 წლის 29 მარტის N 145 დადგენილებით დამტკიცებული „სახიფათო ნარჩენების შეგროვებისა და დამუშავების სპეციალური მოთხოვნების“ ტექნიკური რეგლამენტის მე-10-ე მუხლის შესაბამისად:

- 1) საწყობი არის გადახურული, რაც უზრუნველყოფს დაცვას მეტეო პირობებისაგან.
- 2) შესასვლელ კარზე განთავსებულია ამკრძალავი და საინფორმაციო ნიშნები;
- 3) იატაკი მოწყობილია წყალგაუმტარი მასალით და ითვალისწინებს ნარჩენების დაღვრის ან გაფანტვის ალბათობას;
- 4) საწყობი აღჭურვილია ხანძარსაწინააღმდეგო და ნავთობის ან/და ქიმიური ნივთიერებების დაღვრის საწინააღმდეგო ნეკრებით;
- 5) საწყობი აღჭურვილია ონკანით და წყალმიმღები ზუმფით.
- 6) საწყობში განთავსებულია კონტეინერები შესაბამისი აღნიშვნებით და ამკრძალავი ნიშნებით (კატეგორიისა და სახეობის მითითებით);
- 7) კონტეინერების განთავსება უზრუნველყოფს ნარჩენებთან მარტივ და უსაფრთხო წვდომას;
- 8) იწარმოება ჟურნალი, რომელშიც შეტანილია ნარჩენის შემოსვლის თარიღი, რაოდენობა, სახიფათოობა და დასტურდება საწყობზე პასუხისმგებელი პირის ხელმოწერით. დოკუმენტაცია ინახება 3 (სამი) წლის ვადით.



ნარჩენების დროებითი განთავსების უბნების სიტუაციური გეგმა

იქ განთავსდება სახიფათო ნარჩენები, რომელიც მოთავსებული იქნება მეტალის კასრებში ან სპეციალურ კონტეინერებში შესაბამისი მარკირებით. კონტეინერი, რომელიც გამოიყენება სახიფათო ნარჩენებისთვის, შენახვის ადგილზე მოთავსებული იქნება იმგვარად, რომ ნარჩენებთან წვდომა მარტივი და უსაფრთხო იყოს პერსონალისათვის. იმ შემთხვევაში, თუ სახიფათო ნარჩენების შესანახად გამოიყენება ავზი, აუცილებელია ამ უკანასკნელის მოთავსება სითხეაუმტარ შემოფარგლულ ტერიტორიაზე, რომელიც შეაკავებს თხევად



სახიფათო ნარჩენებს დაღვრის ან ავარიის შემთხვევაში. სახიფათო ნარჩენების დროებითი შენახვა/განთავსება აღნიშნულ უბანზე ნებადართული იქნება მხოლოდ 1 წლამდე ვადით.

კონტეინერების/კასრების შევსების შემდგომ მოხდება შესაბამისი კონტრაქტორის გამოძახება და სახიფათო ნარჩენების გატანა დანიშნულებისამებრ.

### 1.3.1.1 არასახიფათო ნარჩენების შენახვა

სს „RMG Copper“-ის სამთო მოპოვებითი და მადანგადამამუშავებელი საწარმოო ზონაში შერჩეულ ტერიტორიებზე მოწყობილია ნარჩენების ორგანიზებული შეგროვების ადგილები (პოლიგონი): ჯართის (ლითონის ნარჩენები), პლასტმასის, გამოყენებული საბურავების, ხის მასალის პოლიგონი.



სურათი 1. ჯართის შეგროვების პოლიგონი



სურათი 2. პლასტმასის ნარჩენების განთავსების პოლიგონი



სურათი 3. ხის მასალის ნარჩენების განთავსების პოლიგონი





სურათი 4. საბურავების განთავსების პოლიგონი

### 1.3.2 ნარჩენების დროებითი დასაწყობების ობიექტების (ღია პოლიგონების) მართვა

კომპანიის ხელმძღვანელობის მხრიდან გამართული გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის პირობებში საწარმოს ტერიტორიაზე არასახიფათო ნარჩენების ორგანიზებულად შეგროვების ღია პოლიგონებზე გამოირიცხულია:

- ისეთი სახიფათო ნარჩენების მოხვედრა, რომლებიც ჩვეულებრივ ტემპერატურაზე ჰაერთან ურთიერთქმედებისას ყოველგვარი ენერჯის გამოყენების გარეშე შესაძლოა გაცხელდეს და ცეცხლი გაუჩნდეს; ჰაერში აალებადია ჩვეულებრივ წნევაზე; წყალთან ან ნოტიო ჰაერთან ურთიერთქმედებისას საშიში ოდენობის ადვილად აალებად აირებს გამოყოფს;
- შემთხვევითი გაჟონვით ან დაღვრით ნიადაგის, გრუნტისა და ზედაპირული წყლების დაბინძურება;
- ნარჩენების შერევა;
- ნარჩენების გაფანტვა;
- უცხო პირთა შესვლა;
- ქურდობის ფაქტები.

აღნიშნულ უბნებზე ნიადაგის და გრუნტის დაბინძურების რისკი არსებობს ნარჩენების (მყარი და თხევადი) მართვის, საწვავ-საპოხი მასალების და სამშენებლო მასალების შენახვის წესების დარღვევის, ასევე სამშენებლო ტექნიკიდან და სატრანსპორტო საშუალებებიდან საწვავის/საპოხი მასალების შემთხვევითი დაღვრის შემთხვევაში.

გარემოს დაბინძურების აღნიშნული და სხვა რისკების მინიმუმამდე დაყვანის მიზნით კომპანიაში შემუშავებულია შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმა. ამ კონკრეტული შემთხვევისთვის შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმის მიხედვით წარმოებს სამშენებლო ტექნიკის, მოძრავი სატრანსპორტო საშუალებების ტექნიკურ მდგომარეობაზე მუდმივი მეთვალყურეობა და გაუმართაობის დაფიქსირებისთანავე დროული ზომების მიღება; ნავთობპროდუქტების დაღვრის შემთხვევაში, ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურებული ფენის დროულად მოხსნა და რემედიაციისათვის გადაცემა შესაბამის კომპანიას; მუშა პერსონალი აღნიშნულ უბნებზე ახორციელებს მუდმივ მეთვალყურებას, რომ ადვილ არ ქონდეს სხვა



ნარჩენების მოხვედრას; ნარჩენების მართვაზე პასუხისმგებელი პირი უზრუნველყოფს ნარჩენების დროებითი შენახვის პოლიგონებზე ნარჩენების ზღვრულად დასაშვები მოცულობა შეესაბამებოდეს დასაშვებს და ორგანიზებას უწევს მათ დროულად გატანას ტერიტორიიდან.

#### 1.1.24 სახიფათო და არასახიფათო ნარჩენების დროებითი დასაწყობების ობიექტები (დახურული უბნები)

საქართველოს კანონის ნარჩენების მართვის კოდექსის მე-3 მუხლის „3“ ქვეპუნქტის თანახმად, ნარჩენების დროებითი შენახვის უბანი არის ობიექტი, სადაც ინახება ნარჩენები 3 წელზე ნაკლები დროით, თუ ნარჩენები განკუთვნილია აღდგენისთვის, ან 1 წელზე ნაკლები დროით, თუ ნარჩენები განკუთვნილია განთავსებისთვის.

აღნიშნული გარემოება გათვალისწინებულია კომპანიის მიერ ნარჩენების დროებითი შენახვის ყველა უბანზე ნარჩენების დასაწყობებისას. ამას გარდა, უბანზე ნარჩენების დროებითი შენახვის მიზნით სს „RMG Copper“ უზრუნველყოფს ნარჩენების ზღვრულად დასაშვები მოცულობა შეესაბამებოდეს დასაშვებს და ორგანიზებას უწევს მათ დროულად გატანას საწარმოს ტერიტორიიდან.

ნარჩენების მართვის კოდექსის 26-ე მუხლის 1-ლი პუნქტის „ბ“, „გ“ და „დ“ ქვეპუნქტების თანახმად ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებული საქმიანობების რეგისტრაციას ექვემდებარება ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებული შემდეგი საქმიანობები: ბ) 50 ტონაზე მეტი არასახიფათო ნარჩენის დროებითი შენახვის ობიექტის მოწყობა და ოპერირება; გ) არასახიფათო ნარჩენების წინასწარი დამუშავება; დ) არანაკლებ 2 ტონა და არაუმეტეს 10 ტონა სახიფათო ნარჩენის დროებითი შენახვის ობიექტის მოწყობა და ოპერირება.

გამომდინარე იქედან, რომ საწარმოს ტერიტორიაზე მოწყობილ ნარჩენების დროებითი განთავსების უბნებზე მიმდინარეობს არანაკლებ 2 ტონა და არაუმეტეს 10 ტონა სახიფათო ნარჩენის შეგროვება, კომპანიამ აღნიშნულ საქმიანობასთან დაკავშირებით გაიარა შესაბამისი რეგისტრაცია.

სს „RMG Copper“-ის სამთო მოპოვებითი და მადანგადამამუშავებელი საწარმოს ტერიტორიაზე მოწყობილია სახიფათო ნარჩენების დროებითი დასაწყობების 4 ობიექტი. მათ შორის ორი უბანი არის მოწყობილი გამოყენებული ზეთების შეგროვებისათვის, ერთი უბანი ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული კასრების დასაწყობებისთვის და მეოთხე უბანი მყარი და თხევადი სახიფათო ნარჩენების შეგროვებისათვის.

#### გამოყენებული ზეთების ნარჩენების დროებითი შეგროვების ობიექტი

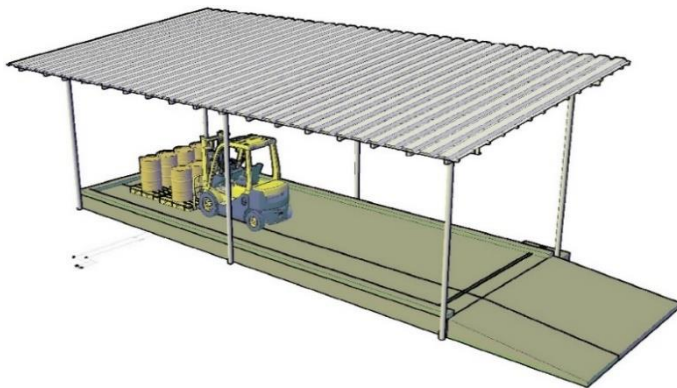
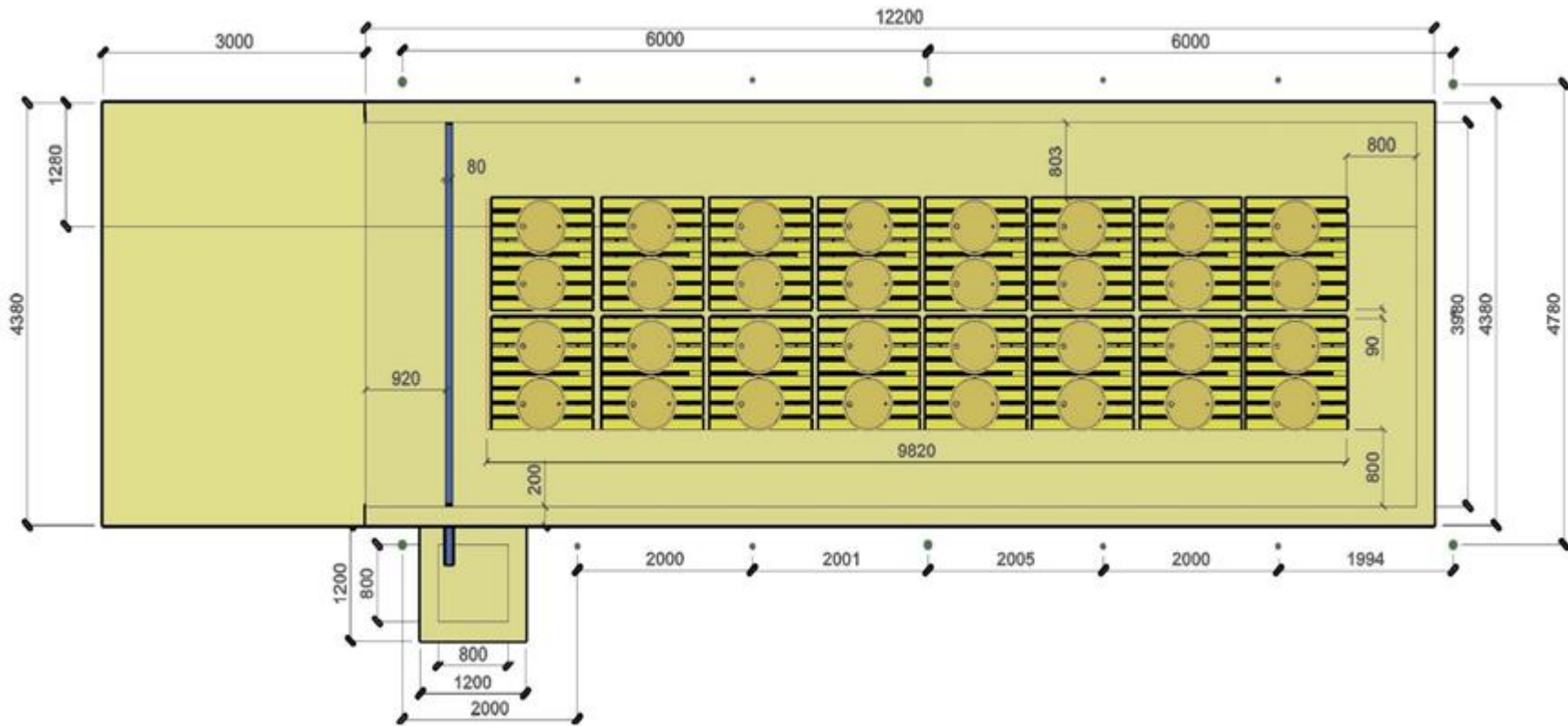
სს „RMG Copper“-ის ტერიტორიაზე დასრულებულია გამოყენებული ზეთების ორი სახიფათო ნარჩენების უბანის მშენებლობა: მოწყობილია დაახლოებით 80 მ<sup>2</sup> ფართის ღია ფარდული. იგი წარმოადგენს ფოლადით აგებულ კონსტრუქციას, რომელიც შეკრულია ფოლადის ჩარჩოებით და გვერდზე გაკრული აქვს მავთულბადე. ფარდულს აქვს ბეტონის იატაკი და პანდუსები.

დაღვრის თავიდან აცილების მიზნით ობიექტზე მოწყობილია ბორდიური, არხები და შემგროვებელი ზუმფი.

შენობის კონსტრუქცია უზრუნველყოფს ნარჩენების დაცვას გაბნევისაგან და გამორიცხავს ატმოსფეროში გაფრქვევებს. დასაწყობებული სახიფათო ნარჩენების კონტეინერები

(ლითონის კასრები) ჰერმეტიკულია და აკმაყოფილებენ უსაფრთხოების სტანდარტების მოთხოვნებს. უბანი უზრუნველყოფილია შიდა და გარე განათების სისტემებით, ხანძარსაწინააღმდეგო ინვენტარით, გამაფრთხილებელი და ამკრძალავი ნიშნებით, რომლებიც მიუთითებენ შენახული სახიფათო ნარჩენების კატეგორიას, სახეობას და სხვა. დროებითი განთავსების საწყობში ზეთის ნარჩენების განთავსების დრო დამოკიდებულია შეგროვების დასაშვებ რაოდენობაზე. დასაწყობების აღნიშნული უბნები შეესაბამება პერსონალის უსაფრთხოების და გარემოსდაცვით მოთხოვნებს.

ქვემოთ მოყვანილია გამოყენებული ზეთების დროებითი საწყობების სქემატური გამოსახულება და სურათები.



გამოყენებული ზეთების საწყობების სქემატური ნახაზი



ზეთების ნარჩენების დროებითი შენახვის ობიექტი N1



ზეთების ნარჩენების დროებითი შენახვის ობიექტი N2

#### 1.1.25 ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული კასრების დროებითი შენახვის ობიექტი

ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული კასრების განთავსების დროებით საწყობი მოწყობილია სს „RMG Copper“-ის დამხმარე შენობა-ნაგებობის ერთ-ერთ ფლიგელში (ფართი 50 მ<sup>2</sup>). აღნიშნულ ობიექტზე გროვდება ნავთობპროდუქტებისგან სრულად დაცლილი კასრები.

შენობა წარმოადგენს რკინა-ბეტონის კაპიტალურ ნაგებობას, გააჩნია ჭიშკარი, იატაკი დაცულია წყალგაუმტარი გეომემბრანით დაღვრის საწინააღმდეგო ბორტებით. საწყობი მოწყობილია გარემოსდაცვითი მოთხოვნების დაცვით, რაც გამორიცხავს დამაბინძურებელი ნივთიერებების გარემოში მოხვედრას.



შემთხვევითი დაღვრების მართვის მიზნით ობიექტზე განთავსებულია დაღვრის საწინააღმდეგო აბსორბენტების ნაკრების კონტეინერები (ე.წ. "Spill kit"). აღნიშნული ნაკრებები განთავსებულია დანარჩენ 3 ობიექტზეც. (იხილეთ ფოტო)

როგორც სხვა სახიფათო ნარჩენების განთავსების ტერიტორიებზე, საწყობი აქაც უზრუნველყოფილია შიდა და გარე განათების სისტემებით, ხანძარსაწინააღმდეგო ინვენტარით, გამაფრთხილებელი და ამკრძალავი ნიშნებით, რომლებიც მიუთითებენ შენახული სახიფათო ნარჩენების კატეგორიას, სახეობას და სხვა. შენობა დაცულია, ჩაკეტილია ჭიშკრით. დროებითი განთავსების ადგილზე დაბინძურებული კასრების ნარჩენების განთავსების დრო დამოკიდებულია მათ რაოდენობაზე. დასაწყობების აღნიშნული უბნები შეესაბამება პერსონალის უსაფრთხოების და გარემოსდაცვით მოთხოვნებს.

ნარჩენების დროებითი შენახვის ყველა ობიექტზე მიმდინარეობს მუდმივი მეთვალყურეობა შესაბამისი პერსონალის მიერ (ნარჩენების მართვის ჯგუფი).



ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული კასრების დროებითი განთავსების უბანი



დაღვრის საწინააღმდეგო აბსორბენტების ნაკრების კონტეინერები (ე.წ. "Spill kit")







როგორც ზემოთ აღინიშნა, სახიფათო და არასახიფათო ნარჩენების დროებითი განთავსების უბნების შერჩეული ადგილმდებარეობა აკმაყოფილებს შესაბამის გარემოსდაცვით და ადამიანის ჯანმრთელობის უსაფრთხოების მოთხოვნებს, კერძოდ:

- ტერიტორიის დაცულია წყალდიდობის, მეწყრისა და სხვა ბუნებრივი მოვლენებისგან;
- სახიფათო ნარჩენების დროებითი განთავსების უბანი მოწყობილია სპეციალურად გამოყოფილ გადახურულ, შემოღობილ და დაცულ ადგილას;
- უბანზე შესასვლელი კარი (ჭიშკარი) აღჭურვილია საკეტით;
- უბნის საგები (იატაკი) დამზადებულია ისეთი მასალისგან, რომელიც არ შედის რეაქციაში ან არ იწოვს შენახულ ნარჩენებს, წყალგაუმტარია და ითვალისწინებს ნარჩენების დაღვრის/გაფანტვის რისკს;
- სახიფათო ნარჩენებით ზედაპირული ან მიწისქვეშა წყლების დაბინძურების თავიდან აცილების მიზნით, შენახვის ადგილი აღჭურვილია წვიმის წყლის შეგროვების სადრენაჟო სისტემით;

ამას გარდა სახიფათო ნარჩენებისათვის განკუთვნილ უბანზე მოწყობილია:

- სეპარაციის მოედანი;
- შიდა და გარე განათების სისტემები;
- ხანძარსაწინააღმდეგო ინვენტარი;
- გამაფრთხილებელი და ამკრძალავი ნიშნები, რომლებიც მიუთითებენ შენახული სახიფათო ნარჩენების კატეგორიას, სახეობას და სხვა.

უბანზე ასევე მოწყობილია ონკანი ტერიტორიისა და კონტეინერების მორწყვა გარეცხვისათვის. აღსანიშნავია, რომ კონტეინერების ნარეცხი წყალი მიიჩნევა სახიფათო ნარჩენად და დაუშვებელია მისი ჩაშვება საკანალიზაციო სისტემაში წინასწარ განეიტრალების გარეშე.

აღნიშნული დაგროვდება უბანზე სპეციალურ რეზერვუარში და მოხდება შესაბამის კონტრაქტორზე გადაცემა.

ნარჩენების განთავსების ობიექტის ცალკე გამოყოფილ ნაწილში მიმდინარეობს მხოლოდ გადამუშავებადი (რეციკლირებადი) ნარჩენების აკუმულირება/დაგროვება. კერძოდ: ქაღალდის, მუყაოს და პლასტმასის ნარჩენების შეგროვება/დასაწყობება.

აღნიშნულ მოედანზე მოწყობილია ნარჩენების თითოეული ნაკადის განთავსების განყოფილებები და კონტეინერები შესაბამისი მარკირებით.

ნარჩენების დროებით განთავსების მოედანი მთლიანად შემოღობილია. ნარჩენების კონტეინერები გადახურულია ფრინველების/ცხოველების მოზიდვისა და ქართ მათი გაფანტვის თავიდან აცილების მიზნით. განსაზღვრული რაოდენობის ნარჩენების დაგროვების შემდეგ ხდება შესაბამისი კონტრაქტორი ნარჩენების გატანა.

რეციკლირებადი ნარჩენების (ქაღალდი/მუყაო, პლასტმასი) მოცულობის ოპტიმიზაციის მიზნით მოედანზე დამონტაჟებულია Orwak Power 3420 მოდელის საპრესი დანადგარი.

### 1.1.27 მუნიციპალური ნარჩენების შეგროვების ადგილი

შერეული მუნიციპალური და სამზარეულოს ბიოდეგრადირებადი ნარჩენების აკუმულირება ხდება საწარმოს ტერიტორიის გარეთ სპეციალურად გამოყოფილ ადგილას.

შერეული მუნიციპალური და სამზარეულოს ბიოდეგრადირებადი ნარჩენების შეგროვებისთვის საწარმოს ტერიტორიაზე შესაბამის ადგილებში განთავსებულია აღნიშნული ტიპის ნარჩენების შეგროვებისთვის გათვალისწინებული კონტეინერები. კონტეინერებს გააჩნია შესაბამისი ფერი (მწვანე) და მარკირება (შერეული მუნიციპალური ნარჩენები).

საწარმოს ტერიტორიაზე შეგროვებული მუნიციპალური ნარჩენების კონტეინერები ტრანსპორტირდება და იცლება მუნიციპალური ნარჩენების შეგროვების ძირითად ადგილზე (ტერიტორიის გარეთ).

მუნიციპალური ნარჩენების შეგროვების ადგილზე შესაბამისი მარკირებით განთავსებულია 1 ტონიანი კონტეინერები. კონტეინერები დახურულია ფრინველების/ცხოველების მოზიდვისა და ნარჩენების ქართ გაფანტვის თავიდან აცილების მიზნით.

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის დასუფთავების სამსახურთან დადებული ხელშეკრულების შესაბამისად სპეციალური ტექნიკის საშუალებით ყოველდღიურად ხდება მუნიციპალური ნარჩენების გატანა შესაბამისი კონტრაქტორის მიერ. შერეული მუნიციპალური ნარჩენების საბოლოო განთავსება ხდება ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ნაგავსაყრელზე.

### 1.1.28 ნარჩენების დროებითი დასაწყობების ობიექტების მართვა

გამომდინარე ყოველივე ზემოთქმულიდან, კომპანიის მხრიდან გამართული გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის განხორციელების შემთხვევაში საწარმოს ტერიტორიაზე სახიფათო და არასახიფათო ნარჩენების დროებითი განთავსების ობიექტზე გამოირიცხულია:

- ფეთქებადი ან/და აალებადი, ეკოტოქსიური სახიფათო ნარჩენების მოხვედრა, რომლებიც ჩვეულებრივ ტემპერატურაზე ჰაერთან ურთიერთქმედებისას ყოველგვარი ენერჯის გამოყენების გარეშე შესაძლოა გაცხელდეს და ცეცხლი გაუჩნდეს; ჰაერში



აალებადია ჩვეულებრივ წნევაზე; წყალთან ან ნოტიო ჰაერთან ურთიერთქმედებისას საშიში ოდენობის ადვილად აალებად აირებს გამოყოფს;

- სახიფათო ნარჩენებით გარემოს დანაგვიანება ნარჩენების შეგროვების კონტეინერის გარეთ;
- სახიფათო ნარჩენების საკანალიზაციო სისტემაში ან მიწისქვეშა ან/და ზედაპირულ წყლებში ჩაშვება;
- შემთხვევითი გაჟონვით ან დაღვრით ნიადაგის, გრუნტისა და ზედაპირული წყლების დაბინძურება;
- კონტეინერების დაზიანება, კოროზია ან ცვეთა. (შერჩეულია შესაბამისი მასალისაგან დამზადებული კონტეინერები);
- ნარჩენების დაწვა;
- ნარჩენების შერევა;
- ნარჩენების გაფანტვა;
- უცხო პირთა შესვლა;
- ქურდობის ფაქტები;

### 1.1.29 ნარჩენების სეპარირება

ნარჩენების სეპარირება ნიშნავს – ნარჩენების დაყოფას „ნაკადების“ მიხედვით, როდესაც სხვადასხვა სახეობის და საშიშროების ტიპის ნარჩენები ცალ-ცალკე გროვდება და სხვადასხვა განთავსების ადგილი გააჩნია, რაც ბუნებრივია გულისხმობს შენახვის სხვადასხვა კონტეინერს და ადგილს.

სს „RMG Copper“-ის საქმიანობის პროცესში სეპარირებულ შეგროვებას და განთავსებას ექვემდებარება როგორც სახიფათო და საწარმოო ნარჩენები ასევე არასახიფათო, საყოფაცხოვრებო ნარჩენებიც.

დაუშვებელია სხვადასხვა ნაკადის ნარჩენების ერთი და იგივე კონტეინერში მოთავსება. მაგ. მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენებისათვის განკუთვნილ კონტეინერებში სახიფათო ნარჩენების მოთავსება სასტიკად აკრძალულია.

კომპანიის ნარჩენების სეპარირებისას გათვალისწინებულია შემდეგი ნაკადების გამოყოფა (სეპარაცია) და ცალკე დამუშავება (შეგროვება, შენახვა, ტრანსპორტირება, საბოლოო განთავსება):

1. არასახიფათო ნარჩენები:
  - a. შერეული მუნიციპალური ნარჩენები
  - b. გადამუშავებადი ნარჩენები (პლასტმასის ბოთლები, მინა, ერთჯერადი პლასტმასის ჭიქები, ალუმინის ქილები, მყარი პლასტმასი)
  - c. ქაღალდი/მუყაო
  - d. ბიოდეგრადირებადი ნარჩენები
2. სახიფათო ნარჩენები

### 1.1.30 ნარჩენების კონტეინერები

შესაბამისად, საწარმოს ყველა ზემოთ აღწერილ უბანზე განთავსდება ამ კონკრეტული უბნისათვის შესატყვისი ნარჩენების ნაკადებისათვის ცალ-ცალკე კონტეინერები. განსხვავებისათვის კონტეინერები შეიძლება ფერებით იყოს გამოყოფილი, მაგალითად:

**ცხრილი 5. ნარჩენების კონტეინერების მარკირება**

ნარჩენის სახეობა	აღწერა / შემადგენლობა	ფერი
შერეული ნარჩენები	„მუნიციპალური“ ნარჩენები: ეზოს ანახვეტი, სიგარეტის ნამწვები, საკვებით დაბინძურებული მუყაო, ქაღალდი და სხვა	მწვანე
გადამუშავებადი	პლასტმასის ბოთლები, მინა, ერჯერადი პლასტმასის ჭიქები, ალუმინის ქილები	შავი
ქაღალდი/მუყაო	შესაფუთი მასალები	ლურჯი
ორგანული ნარჩენები	ბიოდეგრადირებადი და საკვების ნარჩენები	ყვითელი
სახიფათო	ყველა სახის სახიფათო ნარჩენები	წითელი

კომპანია უზრუნველყოფს სხვადასხვა სახის და მოცულობის კონკრეტული ნარჩენებისათვის შესატყვისი კონტეინერების შექმნას. ეს იქნება ბორბლებიანი პლასტმასის კონტეინერები, მომცრო პლასტმასის კონტეინერები, მეტალის ან პლასტმასის კასრები ფართო და/ან ვიწრო ყელით, 1.2 მ<sup>3</sup> მოცულობის კონტეინერები საყოფაცხოვრებო და სხვა სპეციფიკური ნარჩენებისათვის, ასევე სპეციალური კონტეინერები სამედიცინო ნარჩენებისათვის.

ყველა კონტეინერი უნდა იყოს კარგ მდგომარეობაში, დაუზიანებელი, ხვრელების და ბზარების გარეშე, არ უნდა ქონდეთ ნადების ან ჟანგის ნიშნები. გადამამუშავებადი და საკვები ნარჩენების კონტეინერებს უნდა გააჩნდეთ თავსახური.

სახიფათო ნარჩენების კონტეინერები უნდა შეესაბამებოდეს შესაბამისი ნარჩენების ზომას, ფორმას, შემადგენლობას და საშიშროების კლასს. დაზიანებული კონტეინერების გამოყენება მკაცრად არის აკრძალული. ყოველ კონტეინერს უნდა გააჩნდეს მჭიდროდ მორგებული თავსახური, სახიფათო ნარჩენები იზოლირებული უნდა იყოს სხვა ნარჩენებისაგან, ნარჩენების შერევა სასტიკად აკრძალულია.

### 1.1.31 ნარჩენების კონტეინერების მარკირება

საწარმოს ნარჩენების მართვაზე პასუხისმგებელი პირი ვალდებულია უზრუნველყოს ნარჩენების შეგროვებისათვის მოწყობილი კონტეინერების მარკირება შესაბამისი წარწერებით ან ემბლემით რათა შესაძლებელი გახდეს მათი შიგთავსის განსაზღვრა და ზუსტად აღწერა;



უბანზე მისული არასახიფათო ნარჩენები დაიცლება სეპარაციის მოედანზე და მოხდება ვიზუალური შემოწმება. მათში განსხვავებული ნაკადის ნარჩენების აღმოჩენის შემთხვევაში მოხდება დამატებითი სეპარაცია. ამის შემდეგ სეპარირებული საყოფაცხოვრებო ნარჩენები მოთავსდება მათთვის განკუთვნილ დიდი ზომის კონტეინერებში.

კომპანიის სხვადასხვა სტრუქტურული ერთეულების ტერიტორიაზე წარმოქმნილი გადამუშავებადი (რეციკლირებადი) ნარჩენები, როგორცაა ხე, მეტალი, პლასტმასი, პოლიეთილენი, მინა, პლასტმასის ბოთლები, მყარი პლასტმასი, ქაღალდი, მუყაო და სხვა, რომლებიც მოთავსებული იქნება შესაბამისად მარკირებულ კონტეინერებში, განსაზღვრულ ინტერვალებში, კომპანიის კუთვნილი სატვირთო ავტომობილით, გადაიზიდება არასახიფათო ნარჩენების დროებით განთავსების უბანზე და განთავსდება თითოეული ნაკადისათვის განსაზღვრულ ცალკეულ უჯრედში.

გარკვეული პერიოდის შემდეგ, როდესაც უბანზე დაგროვდება რეციკლირებადი ნარჩენების საკმარისი რაოდენობა, მოხდება შესაბამის კონტრაქტორზე გადაცემა გადასამუშავებლად ან შემდგომში სხვადასხვა გადამამუშავებელი კომპანიებისათვის გადასაცემად.

ხის ნარჩენები გადაეცემა ადგილობრივ მოსახლეობას სათბობად.

სს "RMG Copper"-ის საწარმოსა და მთავარი ოფისის ტერიტორიაზე ფუნქციონირებს 2 მუშა-მოსამსახურეთა სასადილო, სადაც ყოველდღიურად იკვებება დაახლოებით 600 ადამიანი. საკვები მზადდება მთავარი ოფისის სასადილოში. საწარმოს ტერიტორიაზე არსებულ სასადილოს მშრალი საკვების რაციონი საკვები კონტეინერებით მიეწოდება ცენტრალური სასადილოდან. აქედან გამომდინარე ორივე ობიექტზე წლის განმავლობაში გროვდება დაახლოებით 8 ტონა ორგანული ნარჩენი, რომელიც სასადილოში განლაგებული ურნებიდან, სხვა საყოფაცხოვრებო ნარჩენებთან ერთად (ეზოს ანახვეტი, სიგარეტის ნამწვები, საკვებით დასვრილი კონტეინერები და სხვა) კომპანიის სატვირთო ა/მანქანით გადაიტანება არასახიფათო ნარჩენების დროებითი განთავსების უბანზე. აღნიშნული ნარჩენები გადაეცემა ბოლნისის მუნიციპალიტეტის შპს „კომუნალური მეურნეობა“-ს ბოლნისის არასახიფათო მყარი ნარჩენების ნაგავსაყრელზე განსათავსებლად. სამომავლოდ კომპანია განიხილავს აღნიშნული ნარჩენის ნაკადის გამოყენებას კომპოსტირებისათვის.

განსაზღვრულ ინტერვალებში მოხდება კონტრაქტორის გამოძახება და მათი ტრანსპორტით მუნიციპალურ ნაგავსაყრელზე გატანა და განთავსება. ყოველ გატანაზე ასევე შეივსება ნარჩენების ტრანსპორტირების ზედდებული და მონაცემთა შეყვანა ელექტრონულ ბაზაში.

ქვემოთ ცხრილებში მოცემულია არასახიფათო ნარჩენების კონკრეტული ნაკადების შეგროვებისა და საბოლოო განთავსების პირობები:

**ცხრილი 6.**

19 08 01	სკრინინგები
20 03 01	შერეული მუნიციპალური ნარჩენები

ზემოთ ჩამოთვლილი ნარჩენების შეგროვება მოხდება კონტეინერული მეთოდით, მათთვის სპეციალურად გამოყოფილ კონტეინერებში, რომლებიც კომპანიაში მთელ ტერიტორიაზე იქნება განთავსებული, ექნება შესაბამისი ეტიკეტირება და მაქსიმალურად იქნება მორგებული შესაბამისი განყოფილების მოთხოვნასა და ინფრასტრუქტურაზე, რათა ნარჩენი წარმოქმნის ადგილიდან, მაქსიმალურად ხანმოკლე პერიოდში იქნას მოთავსებული კონტეინერში.



თითოეული კონტეინერის მდგომარეობა მკაცრად გაკონტროლდება, რომ გაუმართავი კონტეინერის გამო, არ მოხდეს გარემოს დანაგვიანება, რითაც თავიდან იქნება აცილებული გარემოსათვის ნარჩენებით გამოწვეული შესაძლო საფრთხეები, მაშინაც კი, თუ არ არსებობს მეცნიერულად დადასტურებული მონაცემები. აღნიშნული ნარჩენების გატანას უზრუნველყოფს შპს "კომუნალური მეურნეობა". (ან შესაბამისი ნებართვის მქონე სხვა სუბიექტი)

**ცხრილი 7.**

15 01 03	ხის შესაფუთი მასალა
----------	---------------------

აღნიშნული სახის ნარჩენების შეგროვება ხდება ხის ნარჩენების შეგროვების უბანზე, რის შემდეგაც უსასყიდლოდ გადაეცემა მოსახლეობას საწვავად ან სხვაგვარად გამოყენებისათვის.

**ცხრილი 8.**

16 01 03 16 01 04*	განადგურებას დაქვემდებარებული საბურავები ხმარებიდან ამოღებული სატრანსპორტო საშუალებები
17 04 07	შერეული ლითონები
17 04 01	სპილენძი, ბრინჯაო, თითბერი
17 04 02	ალუმინი
20 01 01	ქალაქი და მუყაო
20 01 39	პლასტმასი

ჩამოთვლილი ნარჩენების შეგროვება ხდება კომპანიის ტერიტორიაზე არსებულ ნარჩენების შეგროვების უბანზე, საიდანაც ხდება მათი გადაცემა შესაბამის კონტრაქტორზე.

**1.1.32.1 სახიფათო ნარჩენების შეგროვება**

სახიფათო ნარჩენები შეგროვდება კომპანიის ყოველი სტრუქტურული ერთეულის ტერიტორიაზე განლაგებული სპეციალურ კონტეინერებში. სპეციფიური ნაკადებისათვის, როგორცაა მაგალითად თხევადი სახიფათო ნარჩენები, გამოყენებული იქნება შესაბამისი განსხვავებული სახის კონტეინერი (მეტალის კასრი, IBC კონტეინერი და სხვ.).

ობიექტებზე წარმოქმნილი სახიფათო ნარჩენები განსაზღვრულ ინტერვალებში შეგროვდება და სახიფათო ნარჩენების ტრანსპორტირების წესების სრული დაცვით გადაიზიდება სახიფათო ნარჩენების დროებითი განთავსების უბანზე. უბანზე მოხდება მყარი სახიფათო ნარჩენების სეპარირება ნაკადების მიხედვით. საჭიროების შემთხვევაში მოხდება მათი შეფუთვა/გადაფუთვა და უბნის ფარგლებში განსაზღვრულ ადგილებზე დროებით განთავსება. სახიფათო ნარჩენების ნებისმიერი ნაკადის (შეიძლება რამდენიმე ნაკადის ერთად) საჭირო რაოდენობის დაგროვების შემთხვევაში მოხდება შესაბამის კონტრაქტორზე გადაცემა შემდგომ გადასამუშავებლად ან საბოლოო განთავსებისათვის.

ობიექტზე ფუნქციონირებს პირველადი დახმარების პუნქტი, სადაც წარმოქმნილი სახიფათო ნარჩენის მცირე რაოდენობა (0,08 ტ/წელიწადში) გადაეცემა ასევე სპეციალურ კონტრაქტორს გასაუფნებლად.

**ცხრილი 9.**

13 02 08*	ძრავისა და კბილანური გადაცემის კოლოფის სხვა ზეთები და სხვა ზეთოვანი ლუბრიკანტები
-----------	--

აღნიშნული თხევადი სახიფათო ნარჩენების შეგროვება ხდება კასრებში მათი წარმოქმნის ადგილზე და შემდგომ ხდება მათი განთავსება სახიფათო ნარჩენების შეგროვების უბნებზე **მადნეული 3** და **მადნეული 4** რის შემდეგაც ხდება მათი გადაცემა შესაბამისი ნარჩენების გადამუშავების ნებართვის მქონე კონტრაქტორზე სატენდერო პირობების შესაბამისად.

**ცხრილი 10.**

15 01 10*	შესაფუთი მასალა, რომლებიც შეიცავს სახიფათო ნივთიერებების ნარჩენებს ან/და დაბინძურებულია სახიფათო ნივთიერებით
15 01 11*	მეტალის შესაფუთი მასალა, რომელიც შეიცავს სახიფათო მყარ ფორვან მატრიცას (მაგალითად, აზბესტს), ცარიელი წნევის კონტეინერების ჩათვლით
15 02 02*	აბორბენტები, ფილტრის მასალები (ზეთის ფილტრების ჩათვლით, რომელიც არ არის განხილული სხვა კატეგორიაში), საწმენდი ნაჭრები და დამცავი ტანსაცმელი, რომელიც დაბინძურებულია სახიფათო ნივთიერებით
16 02 13 *	მწიფობრიდან გამოსული ხელსაწყოები, რომელიც შეიცავს სახიფათო კომპონენტებს, რომელსაც არ ვხვდებით 16 02 09-დან 16 02 12-მდე პუნქტებში
16 11 05*	მოსაპირკეთებელი მასალა და ცეცხლგამძლე ნარჩენები არა მეტალურგიული პროცესებიდან, რომლებიც შეიცავს სახიფათო ნივთიერებებს
16 05 06*	ლაბორატორიული ქიმიური ნივთიერებები, რომლებიც შეიცავს ან შედგება სახიფათო ნივთიერებებისგან, მათ შორის, ლაბორატორიული ნივთიერებების ნარეგები
17 05 05*	გრუნტი, რომელიც შეიცავს სახიფათო ნივთიერებებს
18 01 03*	ნარჩენები, რომელთა შეგროვება და განადგურება ექვემდებარება სპეციალურ მოთხოვნებს ინფექციების გავრცელების პრევენციის მიზნით
20 01 21*	ფლურესცენციული მილები და სხვა ვერცხლის წყლის შემცველი ნარჩენები
20 01 33*	შერეული ბატარეები და აკუმულატორები, მათ შორის 16 06 01, 16 06 02 ან 16 06 03 პუნქტებით განსაზღვრული ნარჩენების ჩათვლით

ჩამოთვლილი სახიფათო ნარჩენების შეგროვება მოხდება კონტეინერული მეთოდით, მყარი ნარჩენების შეგროვებისათვის საწარმოს ტერიტორიაზე განთავსებულია სპეციალურად აღჭურვილი და ეტიკეტირებული კონტეინერები, ხოლო თხევადი ნარჩენებისათვის კასრებში იმ ადგილებში, რომლებიც უზრუნველყოფს მათი მაქსიმალური ეფექტურობით გამოყენებას, რაც გამოიხატება კონტეინერში ნარჩენების უმოკლეს დროში მოთავსებაში და შემდგომ ნარჩენების უმოკლეს პერიოდში გადატანაში ქარხნის ტერიტორიაზე არსებულ სახიფათო ნარჩენების განთავსების უბანზე. **მადნეული 1**

**ცხრილი 11.**

13 05 07*	ზეთიანი, ნავთობიანი წყალი, ნავთობი, ზეთი/წყლის სეპარატორიდან (გამყოფი მოწყობილობიდან)
-----------	---

აღნიშნული ნარჩენების შეგროვება ხდება სახიფათო ნარჩენების შეგროვების ზუმფებში და ასევე ავტოსამრეცხაოებიდან გამომავალი წყლის სეპარატორებში. რის შემდგომ კონტრაქტორი უზრუნველყოფს ნარჩენების გატანას მისი წარმოქმნის ადგილიდან.

**ცხრილი 12.**

19 08 14	ნალექები, რომლებიც შეიცავს სახიფათო ნივთიერებებს საწარმოო ჩამდინარე წყლების ბიოლოგიური სხვა დამუშავებისგან, რომელსაც არ ვხვდებით 19 08 13 პუნქტში
----------	---

აღნიშნული ნარჩენები წარმოიქმნება ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის ექსპლუატაციის პროცესში, შეგროვდება მათი წარმოქმნის ადგილზე და საჭიროების მიხედვით მოხდება მისი განთავსება სალამე მოედნებზე.

სახიფათო ნარჩენების შეგროვება მოხდება ცხრილი #13 მიხედვით:

**ცხრილი #13**

13 02 08*	ძრავისა და კბილანური გადაცემის კოლოფის სხვა ზეთები და სხვა ზეთოვანი ლუბრიკანტები	შეგროვება მოხდება წარმოქმნის ადგილზე, ლითონის კასრებში და მოხდება მისი გადატანა სახიფათო ნარჩენების განთავსების უბანზე <b>მადნეული 3, მადნეული 4</b>
15 01 10*	შესაფუთი მასალა, რომელზეც შეიცავს სახიფათო ნივთიერებების ნარჩენებს ან/და დაბინძურებულია სახიფათო ნივთიერებებით.	აღნიშნული ტიპის ნარჩენების შეგროვება ხდება სახიფათო ნარჩენების შეგროვების ორ სხვადასხვა უბანზე, რაც გამომდინარეობს მათი დაბინძურების ტიპს <b>მადნეული 1</b> ან <b>მადნეული 2</b>
15 02 02*	აბსორბენტები, ფილტრის მასალები (ზეთის ფილტრების ჩათვლით, რომელიც არ არის განხილული სხვა კატეგორიაში), საწმენდი ნაჭრები და დამცავი ტანსაცმელი, რომელიც დაბინძურებულია სახიფათო ქიმიური ნივთიერებებით.	აღნიშნული კატეგორიის ნარჩენები გროვდება კონტეინერული მეთოდით, სახიფათო ნარჩენების კონტეინერებში, ან შესაბამისი ეტიკეტირების მქონე ლითონის ან პლასტიკის კასრებში რის შემდეგაც შემდგომი უტილიზაციისათვის თავსდება სახიფათო ნარჩენების შეგროვების <b>მადნეული 1</b>
16 02 13 *	მწყობრიდან გამოსული ხელსაწყოები, რომელიც შეიცავს სახიფათო კომპონენტებს, რომელსაც არ ვხვდებით 16 02 09-დან 16 02 12-მდე პუნქტებში	წარმოქმნის შემთხვევაში ისინი ყველა წესის დაცვით დასაწყობდება ქარხანაში არსებულ სახიფათო ნარჩენების <b>მადნეული 1</b> საწყობში.
16 11 05*	მოსაპირკეთებელი მასალა და ცეცხლგამძლე ნარჩენები არა მეტალურგიული პროცესებიდან, რომელიც შეიცავს სახიფათო ნივთიერებებს	ამ კატეგორიის ნარჩენები გროვდება შესაბამისი ეტიკეტირების მქონე კონტეინერებში რის შემდეგაც ხდება მათი დანთავსება სახიფათო ნარჩენების განთავსების <b>მადნეული 1-ის ტერიტორიაზე</b>
16 05 06*	ლაბორატორიული ქიმიური ნივთიერებები, რომელიც შეიცავს ან შედგება სახიფათო ნივთიერებებისგან, მათ შორის, ლაბორატორიული ნივთიერებების ნარევი	ამ კატეგორიის ნარჩენები გროვდება შესაბამისი ეტიკეტირების მქონე პლასტმასის ავზებში რის შემდეგაც ხდება მათი განთავსება სახიფათო ნარჩენების განთავსების <b>მადნეული 1-ის ტერიტორიაზე</b>
17 05 05*	გრუნტი, რომელიც შეიცავს სახიფათო ნივთიერებებს	ნარჩენის წარმოქმნა არ არის სისტემატიური ხასიათის და წარმოიქმნება მხოლოდ საავარიო სიტუაციებში, რის შემდეგაც დაბინძურებული ნიადაგი იხსნება ზედაპირიდან და კონტრაქტორზე რემედიაციისათვის გადაცენამდე ინახება შესაბამისი ეტიკეტირების მქონე კასრებში სახიფათო ნარჩენების განთავსების <b>მადნეული 1-ის ტერიტორიაზე</b>
20 01 21*	ფლუროსცენციული მილები და სხვა ვერცხლის წყლის შემცველი ნარჩენები	აღნიშნული ნარჩენები წარმოქმნისთანავე, განთავსდება სახიფათო ნარჩენების განთავსების <b>მადნეული 1-ის</b> უბანზე, შესაბამისი ეტიკეტირების მქონე კონტეინერებში
20 01 33*	შერეული ბატარეები და აკუმულატორები, მათ შორის 16 06 01, 16 06 02 ან 16 06 03 პუნქტებით განსაზღვრული ნარჩენების ჩათვლით	აღნიშნული ტიპი ნარჩენი გროვდება სახიფათო ნარჩენების შეგროვების <b>მადნეული 1-ის</b> უბანზე შესაბამისი ეტიკეტირების სითხეგაუმტარ ავზებში

**1.1.33 ნარჩენების გადაცემის პროცესი**

სს „RMG Copper“-ის მიერ კონტრაქტორზე ნარჩენების გადაცემა დადგენილი წესით გაფორმდება “ნარჩენების ტრანსპორტირების ზედდებულის“ შევსების გზით. ყოველ ცალკეულ შემთხვევაში, ნარჩენების გადაცემის დროს დაფიქსირდება შემდეგი მონაცემები:

- გადაცემის თარიღი და დრო;
- ნარჩენების აღწერა, დასახელება, ტიპის, რაოდენობის და შეფუთვის სახის მითითებით;
- ინფორმაცია ნარჩენების წარმოქმნელის (საქმიანობის განმახორციელებელი) შესახებ;
- ინფორმაცია ნარჩენების გადამზიდის შესახებ;
- ინფორმაცია მიმღები პირების შესახებ;
- წარმოქმნელის, გადამზიდის და მიმღების წარმომადგენლების ხელმოწერა;

- შევსებული ზედდებული თან უნდა ახლდეს ყველა სატრანსპორტო საშუალებას ნარჩენების ტრანსპორტირების დროს;

თითოეულ ფორმაში მიეთითება: ნარჩენების საერთო რაოდენობა, სახეობა, წარმოშობა, ქიმიური შემადგენლობა და სხვა შესაბამისი ინფორმაცია.

ნარჩენების ტრანსპორტირების ზედდებული შეივსება სამ ეგზემპლიარად. ნარჩენების გადაცემის ფორმალური პროცედურა შემდეგია:

- ნარჩენების გადაცემის ფორმას ხელს აწერენ უფლებამოსილი პირები და ქვეკონტრაქტორი, რომელიც აწარმოებს ნარჩენების გატანას და გადაზიდვას;
- პირველი ეგზემპლიარი რჩება ობიექტზე და ინახება არქივში;
- დანარჩენი ორი ეგზემპლიარი თან უნდა ახლდეს სატრანსპორტო საშუალებას ნარჩენების დამუშავების და/ან განადგურების ადგილამდე ტრანსპორტირების დროს;
- ნარჩენების განადგურების ან დამუშავების ობიექტის პასუხისმგებელმა პირმა ხელი უნდა მოაწეროს შევსებულ ფორმებს და იქვე მიუთითოს დანიშნულების ადგილზე ნარჩენების მიღების შესახებ;
- ამის შემდეგ ფორმის ერთი ეგზემპლიარი რჩება დამუშავების ან განადგურების ობიექტზე;
- მესამე ეგზემპლიარს იტოვებს გადამზიდი-ქვეკონტრაქტორი. ნარჩენების გატანის მომდევნო ვადის დადგომისას, გადამზიდიმა აღნიშნული ეგზემპლიარი ისევ ნარჩენების წარმოქმნის ადგილზე უნდა მიიტანოს, სადაც ის შეინახება პირველ ეგზემპლიართან ერთად;
- ნარჩენების შევსებული ზედდებულის ასლები წარედგინება კომპანიის გარემოს დაცვის სამსახურის უფროსს ან მის მოადგილეს;

ნარჩენების გადაცემის შევსებული ფორმები ინახება კონტრაქტის მოქმედების მთელი პერიოდის განმავლობაში.

#### 1.1.34 ნარჩენების ტრანსპორტირების წესები

სახიფათო ნარჩენების გადამზიდველი ვალდებულია სახიფათო ნარჩენების ტრანსპორტირების განხორციელებამდე მიიღოს ნარჩენების ტრანსპორტირებისათვის სატრანსპორტო საშუალების დაშვების მოწმობა, ხოლო სატრანსპორტო საშუალების მძღოლი ვალდებულია სახიფათო ნარჩენების ტრანსპორტირებისას თან იქონიოს აღნიშნული მოწმობა, (ნარჩენების მართვის კოდექსი მუხლი 7, ნაწილი 7);

სახიფათო ნარჩენების ტრანსპორტირებისათვის სატრანსპორტო საშუალების დაშვების მოწმობას, გასცემს საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროს სისტემაში შემავალი შესაბამისი დაწესებულება (მართვის კოდექსი მუხლი 6, ნაწილი 5, ძალაში შევა 2016 წლის 1 თებერვლამდე)

ნარჩენების ტრანსპორტირების შედეგად ნარჩენებით გარემოს დაბინძურების შემთხვევაში, ნარჩენების გადამზიდავი ვალდებულია უზრუნველყოს დასუფთავების ღონისძიებების განხორციელება (მართვის კოდექსი მუხლი 7 ნაწილი 3).



აღსანიშნავია, ის ფაქტი, რომ კომპანია არ აწარმოებს სახიფათო თუ არასახიფათო ნარჩენების ტრანსპორტირებას. გარდა იმ შემთხვევისა, როდესაც მცირე რაოდენობის ნარჩენი საწარმოს ობიექტებიდან კომპანიის კუთვნილი სატვირთო ა/მანქანით გადაიზიდება დროებითი განთავსების უბანზე.

### 1.1.35 ნარჩენების დამუშავება/საბოლოო განთავსება

როგორც ზემოთ აღინიშნა საყოფაცხოვრებო და სხვა სახის ნარჩენები, რომელთა გატანა და განთავსება მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების პოლიგონზე დაშვებულია, დაგროვების შესაბამისად გატანილი იქნება ბოლნისის მუნიციპალურ ნაგავსაყრელზე;

დაგროვების შესაბამისად, სახიფათო და არასახიფათო ნარჩენები, შემდგომი მართვის მიზნით გადაეცემა შემდეგ კონტრაქტორ კომპანიებს:

- 1) ტრანსფორმატორის და სხვა სახის გამონამუშევარი ზეთი, ანტიფრიზი, დიზელი და ბენზინი, შემდგომი გაფილტვრისა და აღდგენისთვის - გამოვლინდება ტენდერის საფუძველზე.
- 2) სხვა სახიფათო ნარჩენები - შპს „მედიკალ ტექნოლოგი“. მის. ქ.თბილისი, ო. ჭილაძის ქ. №9.
- 3) გადამუშავებადი (რეციკლირებადი) ნარჩენები შემდგომი გადამუშავებისათვის - გამოვლინდება ტენდერის საფუძველზე.
- 4) შერეული მუნიციპალური, ბიოდეგრადირებადი ნარჩენები ბოლნისის მუნიციპალურ ნაგავსაყრელზე განსათავსებლად - შპს „კომუნალური მეურნეობა“. მის. ქ. ბოლნისი, ი. ჭავჭავაძის ქ. №49.
- 5) მეტალის ჯართი - გამოვლინდება ტენდერის საფუძველზე.

### 1.1.36 ნარჩენების უსაფრთხო მოპყრობის ზოგადი მოთხოვნები

- პერსონალს რომელიც დაკავებულია ნარჩენების მართვის სფეროში (შეგროვება, შენახვა, ტრანსპორტირება, მიღება/ჩაბარება) გავლილი ექნება შესაბამისი სწავლება შრომის დაცვის და პროფესიული უსაფრთხოების საკითხებში;
- საწარმოს თვალსაჩინო ადგილებში გამოკრული იქნება მავნე ნარჩენებთან მოპყრობის ინსტრუქციები; გამაფრთხილებელი და ამკრძალავი ნიშნები (იხ. დანართი N2);
- პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება შესაბამისი სპეციალური ტანსაცმლით, ფეხსაცმლით და ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით;
- პერსონალს გავლილი ექნება სწავლება პირველადი დახმარების აღმოჩენაზე მოწამვლის ან ტრანემირების შემთხვევაში ნარჩენებთან მუშაობის დროს;
- სამუშაოზე არ დაიშვება პირი, რომელსაც არ ექნება გავლილი შესაბამისი მომზადება, არ ექნება შესაბამისი სპეცტანსაცმელი და აღენიშნება ავადმყოფობის ნიშნები;
- ნარჩენების შეგროვების ადგილზე არ დაიშვება დადგენილ ნორმაზე მეტი რაოდენობის ნარჩენების განთავსება. ასევე არ დაიშვება ადვილად დაზიანებადი და

აალებადი ნარჩენების განთავსება ნაპერწკალ და სითბოწარმომქმნელ წყაროებთან ახლოს;

- ნარჩენების რამდენიმე სახის ერთად განთავსების დროს გათვალისწინებული იქნება მათი შეთავსებადობა;
- ნარჩენების დაგროვების ადგილებში არ დაიშვება უცხო საგნების, პირადი ტანსაცმლის, სპეცტანსაცმლის, ინდ. დაცვის საშუალებების შენახვა, ასევე სასტიკად აიკრძალება საკვების მიღება;
- ნარჩენებთან მუშაობის დროს საჭიროა პირადი ჰიგიენის წესების მკაცრი დაცვა, ჭამის წინ და მუშაობის დასრულების შემდეგ აუცილებელია ხელების დაბანა საპნით და თბილი წყლით;
- მოწამვლის ნიშნების შემთხვევაში, სამუშაო უნდა შეწყდეს და დაზარალებულმა უნდა მიმართოს უახლოეს სამედიცინო პუნქტს და შეატყობინოს ამ შემთხვევაში სტრუქტურული ერთეულის ხელმძღვანელობას;
- ცეცხლსაშიში ან ფეთქებადი ნარჩენების შეგროვების ადგილებში იქნება ცეცხლმაქრი საშუალებები. ამ სახის ნარჩენების განთავსების ადგილებში სასტიკად იკრძალება მოწვევა და ღია ცეცხლით სარგებლობა;
- პერსონალს გავლილი ექნება სათანადო ტრენინგის კურსი ხანძარქრობის წესებზე;

### 1.1.37 უსაფრთხოების მოთხოვნები და შესაძლებელი ავარიული სიტუაციების პრევენცია ნარჩენების მართვის დროს

- ავარიული სიტუაციების სალიკვიდაციო სამუშაოების ჩატარებაზე დაიშვებიან მხოლოდ ის პირები, რომლებსაც გავლილი აქვთ შესაბამისი სწავლება და ინსტრუქტაჟი;
- პირებმა რომლებიც არ არიან დაკავებულები ამ სამუშაოებში უნდა დატოვონ სახიფათო ზონა;
- იატაკზე დაღვრილი ქიმიური ხსნარი ან გამხსნელი ექვემდებარება გადაუდებელ ნეიტრალიზაციას და მოცილებას, დაღვრის საწინააღმდეგო მოწყობილობის კრებულის გამოყენებით. იატაკი უნდა გაიწმინდოს შესაბამის გამხსნელში დასველებულ ტილოთი, შემდეგ კი მოირეცხოს წყალში გახსნილი სარეცხი საშუალებით. ამ სამუშაოების ჩატარების დროს გამოყენებული უნდა იყოს ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები (რესპირატორი, ხელთათმანები და ა. შ.);
- საწარმოს სათავსოების იატაკები უნდა იყოს მოწესრიგებული იატაკის საფარი უნდა იყოს მდგრადი ქიმიური ზემოქმედების მიმართ, რომ გამოირიცხოს მავნე ნივთიერებების სორბცია. იმ სათავსებში, სადაც მუშაობის პროცესში გამოიყენება ან ინახება მავნე ნივთიერებები, გამოკრული უნდა იყოს შესაბამისის გამაფრთხილებელი ნიშნები;

- იქ, სადაც ინახება მჟავები ან ზეთები უბანი უზრუნველყოფილი იქნება ქიმიური ნივთიერებების დაღვრის საწინააღმდეგო მოწყობილობის კრებულით (დაღვრილი სითხეების ნეიტრალიზაციის და შეგროვებისათვის);
- ნამუშევარი ზეთის დასაწყობების ადგილთან ახლოს იკრძალება საშემდღებლო სამუშაოების ჩატარება, ფეთქებად საშიში სიტუაციის თავიდან აცილების მიზნით;
- ხანძარსაშიში ნარჩენების განთავსების ადგილთან ახლოს მოთავსებული უნდა იყოს ცეცხლმაქრი საშუალებები;
- ადგილები, სადაც წარმოებს საპოხი მასალებთან დაკავშირებული ოპერაციები, აღჭურვილი უნდა იყოს ნამუშევარი ზეთების და ფილტრების შესაგროვებელი ადგილი, გამორიცხული უნდა იქნას ნიადაგისა და ზედაპირული წყლების ზეთით დაბინძურების რისკი;
- იატაკზე დაღვრილი ლაქსაღებავების მასალები ან გამხსნელები გადაუდებლად უნდა მოცილდეს ქვიშის ან ნახერხის საშუალებით.

### 1.1.38 პასუხისმგებლობა ნარჩენების მართვის გეგმის შესრულებაზე

სს „RMG Copper“-ის მიერ ნარჩენების გეგმით განსაზღვრული მოთხოვნების შესრულება სავალდებულოა.

#### კომპანიის გენერალური დირექტორი ვალდებულია:

- ნარჩენების მართვის გეგმის დამტკიცებაზე
- ობიექტის საქმიანობის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების მართვის პროცესში, ნარჩენების მართვის სფეროში საქართველოს კანონმდებლობის მოთხოვნების შესრულებაზე;
- ნარჩენების მართვისათვის საჭირო მოწყობილობით, რესურსით და ინვენტარით უზრუნველყოფაზე;

#### გარემოსდაცვის სამსახურის უფროსი პასუხისმგებელია:

- ობიექტის ხელმძღვანელების და პერსონალის მიერ დოკუმენტის მოთხოვნების სრულ და სწორ შესრულებაზე;
- ნარჩენების მართვის პროცესის ორგანიზებაზე;

#### კომპანიის გარემოსდაცვით მმართველს ევალება:

- კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმის მომზადება და განახლება
- კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმის განხორციელების ორგანიზება;
- ნარჩენების მართვის სფეროში საქართველოს კანონმდებლობის მოთხოვნების შესრულებაზე შიდა კონტროლის განხორციელება;

#### საწარმოს პერსონალი, რომელიც დაკავებულია ნარჩენების მართვის სფეროში პასუხისმგებელია:

- არასანქცირებულ ადგილებში ნარჩენების განთავსებაზე;
- ნარჩენების წარმოქმნის, გადამუშავების, გამოყენების და განთავსების ნორმების, წესების და აღრიცხვის დარღვევაზე;

- ნარჩენების მართვის თობაზე არასრული, არასწორი და დოკუმენტაციის (ინფორმაციის) მიწოდებაზე;
- „ნარჩენების მართვის გეგმის“ მოთხოვნების შეუსრულებლობაზე;

**ნარჩენების გადამზიდეელი ვალდებულება:**

- ავტოსატრანსპორტო საშუალების გამართვა/მომზადებაზე ნარჩენების გადატანისათვის;
- სახიფათო ნარჩენების ტრანსპორტირების განხორციელებამდე მიიღოს ნარჩენების ტრანსპორტირებისათვის სატრანსპორტო საშუალების დაშვების მოწმობა, ხოლო სატრანსპორტო საშუალების მძღოლი ვალდებულია სახიფათო ნარჩენების ტრანსპორტირებისას თან იქონიოს აღნიშნული მოწმობა;
- დროულად გააფორმოს ხელშეკრულებები ორგანიზაციებთან, რომლებსაც გააჩნიათ ნარჩენების გაუვნებლობის თაობაზე საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს მიერ, საქართველოს კანონის „გარემოზე ზემოქმედების ნებართვის შესახებ“ ფარგლებში გაცემული ნებართვები იმ ნარჩენების უტილიზაციის თაობაზე, რომლებიც განსაზღვრულია საინვენტარიზაციო უწყისში და გააკონტროლოს ამ ხელშეკრულებების შესრულება;

**1.1.39 ნარჩენების მართვის გეგმის კონტროლი**

სს „RMG Copper“-ის ნარჩენების მართვის გეგმა ელექტრონული ფორმით წარედგინება სამინისტროს ოფიციალური ვებგვერდის [www.moe.gov.ge](http://www.moe.gov.ge) მეშვეობით. გეგმის განხილვისა და შეთანხმების წესს განსაზღვრავს საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის მინისტრი. მოთხოვნის შემთხვევაში გეგმა ხელმისაწვდომი უნდა იყოს კოდექსით უფლებამოსილი პირებისათვის;

სს „RMG Copper“-ის ნარჩენების მართვის გეგმა განახლდება ყოველ 3 წელიწადში ან წარმოქმნილი ნარჩენების სახეობის, რაოდენობის შეცვლის და დამუშავების პროცესში არსებითი ცვლილებების შეტანის შემთხვევაში.