



## შპს „ჯი ემ ჯი“

ქ. თბილისში მდ. მტკვარზე 11,26 მგვტ დადგმული სიმბლავრის  
კალაპოტური ტიპის ჰესის („დილომი ჰესი“) მშენებლობის და  
ექსპლუატაციის პროექტი

## გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში

შემსრულებელი

შპს „გამა კონსალტინგი“

დირექტორი

ზ. მაგალობლიშვილი

2019 წელი

## სარჩევი

1	შესავალი.....	6
1.1	გარემოზე ზემოქმედების ანგარიშის მომზადების პროცესში მონაწილე სპეციალისტების ნუსხა .....	7
2	საკანონმდებლო ასპექტი.....	7
2.1	საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობები.....	7
2.2	საქართველოს გარემოსდაცვითი სტანდარტები .....	8
2.3	საერთაშორისო ხელშეკრულებები.....	10
3	ალტერნატივები.....	10
3.1	არაქმედების ალტერნატივა/ პროექტის საჭიროების დასაბუთება.....	10
3.2	საპროექტო ჰესის ტიპის და ტექნოლოგიური ალტერნატიული ვარიანტები .....	11
3.2.1	პირველი ალტერნატიული ვარიანტი- ბეტონის წყალსაგდები კაშხალი, გვერდითა წყალმიმღები, დაწნევიანი სადერივაციო სისტემა და ძალური კვანძი.....	13
3.2.2	მეორე ალტერნატიული ვარიანტი-ბეტონის წყალსაგდები კაშხალი, წყალმიმღები, უდაწნეო ღია არხი, ძალური კვანძი.....	18
3.2.3	მესამე ალტერნატივა - კალაპოტური ტიპის ჰესი (მიღებული ვარიანტი).....	22
3.2.4	ალტერნატივების ანალიზი .....	26
4	პროექტის აღწერა.....	29
4.1	ზოგადი ინფორმაცია საპროექტო ჰესის ადგილმდებარეობაზე.....	29
4.2	ჰესის საპროექტო პარამეტრები.....	34
4.2.1	წყალსაგდები კაშხალი.....	35
4.2.2	წყლის დერივაცია კაშხლის მშენებლობის პროცესში.....	38
4.2.3	ნაგავდამჭერების გამწმენდი მანქანა და ზედა ბიეფის შანდორული საკეტის ჯოჯგინა ამწე.....	39
4.2.4	ძალური კვანძი.....	40
4.2.5	ელექტრომექანიკური აღჭურვილობა.....	44
4.2.6	ჰიდრო-მექანიკური აღჭურვილობა .....	50
4.2.7	თევზსავალი.....	57
4.2.8	ნაპირდაცვითი სამუშაოები.....	64
4.3	სამშენებლო სამუშაოები.....	67
4.3.1	მოსამზადებელი სამუშაოები, სამშენებლო ბანაკი და სამშენებლო ტექნიკა .....	67
4.3.2	მისასვლელი გზები .....	70
4.3.3	ექსკავირებული ქანების მართვა .....	70
4.3.4	სამშენებლო მასალები.....	71
4.3.5	სარეკულტივაციო სამუშაოები.....	71
4.3.6	სამუშაო რეჟიმი და დასაქმებულთა მიახლოებული რაოდენობა.....	71
4.3.7	დროებითი და მუდმივი სარგებლობის მიწის ნაკვეთები .....	71
4.4	წყალმომარაგება და ჩამდინარე წყლების არინება .....	72

4.4.1	მშენებლობის ეტაპი.....	72
4.4.2	ექსპლუატაციის ეტაპი.....	73
4.5	ელექტრო ენერჯით მომარაგება.....	74
5	გარემოს ფონური მდგომარეობა.....	74
5.1	ზოგადი მიმოხილვა.....	74
5.2	ფიზიკურ-გეოგრაფიული გარემოს აღწერა.....	75
5.2.1	კლიმატი და მეტეოროლოგია.....	75
5.2.2	გეოლოგიური გარემო.....	77
5.2.3	ჰიდროლოგია.....	113
5.2.1	ნიადაგები.....	125
5.2.2	ლანდშაფტები.....	125
5.3	ბიოლოგიური გარემო.....	125
5.3.1	ფლორა.....	125
5.3.2	ფაუნა.....	130
5.3.3	იქტიოფაუნა.....	154
5.4	სოციალურ-ეკონომიკური გარემო.....	169
5.4.1	მოსახლეობა.....	169
5.4.2	სიღარიბე და უმუშევრობა.....	169
5.4.3	მშენებლობა.....	170
5.4.4	მრეწველობა.....	170
5.4.5	წყლის რესურსების გამოყენება.....	170
5.4.6	ვაჭრობა.....	171
5.4.7	ტურიზმი.....	171
5.4.8	სოფლის მეურნეობა.....	171
5.4.9	განათლება.....	171
5.4.10	მუზეუმები.....	171
5.4.11	ტრანსპორტი.....	171
5.4.12	წყალმომარაგება და წყალარინება.....	172
5.4.13	მყარი ნარჩენების მართვა.....	172
5.4.14	კულტურული მემკვიდრეობა.....	172
6	გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება.....	173
6.1	გზმ-ის მეთოდოლოგიის ზოგადი პრინციპები.....	173
6.2	ზემოქმედების რეცეპტორები.....	173
6.3	ატმოსფერული ჰაერის ხარისხობრივი მდგომარეობის გაუარესება.....	174
6.3.1	მშენებლობის ფაზა.....	174
6.3.2	ექსპლუატაციის ფაზა.....	175
6.3.3	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	175

6.4	ხმაურის გავრცელება.....	175
6.4.1	მშენებლობის ფაზა.....	175
6.4.2	ექსპლუატაციის ფაზა.....	179
6.4.3	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	179
6.5	ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის ხარისხზე და სტაბილურობაზე.....	180
6.5.1	მშენებლობის ფაზა.....	180
6.5.2	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	181
6.6	ზემოქმედება წყლის გარემოზე.....	182
6.6.1	მშენებლობის ფაზა.....	182
6.6.2	ექსპლუატაციის ფაზა.....	183
6.6.3	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	186
6.7	ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე.....	187
6.7.1	მშენებლობის ფაზა.....	187
6.7.2	ექსპლუატაციის ფაზა.....	191
6.7.3	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	193
6.8	ზემოქმედება ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე, გრუნტის დაბინძურება.....	194
6.8.1	მშენებლობის ეტაპი.....	194
6.8.2	ექსპლუატაციის ეტაპი.....	194
6.8.3	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	194
6.9	ნარჩენების მართვის პროცესში მოსალოდნელი ზემოქმედება.....	195
6.9.1	მშენებლობის ფაზა.....	195
6.9.2	ექსპლუატაციის ფაზა.....	196
6.9.3	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	196
6.10	ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება.....	196
6.10.1	მშენებლობის ფაზა.....	196
6.10.2	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	197
6.11	ზემოქმედება ადგილობრივ სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე.....	197
6.11.1	ზემოქმედებების დახასიათება.....	197
6.11.2	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	198
6.12	ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე.....	199
6.12.1	ზემოქმედების დახასიათება.....	199
6.12.2	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	200
6.13	კუმულაციური ზემოქმედება.....	200
7	შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმა.....	201
7.1	გარემოსდაცვითი ღონისძიებების შესრულების კონტროლის ინსტიტუციური მექანიზმები.....	201
7.2	მოსალოდნელი ზემოქმედებების შემარბილებელი ღონისძიებები.....	202

8	მონიტორინგის გეგმა .....	213
9	სკოპინგის ფაზაზე საზოგადოების ჩართულობა.....	224
10	შესაძლო ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა .....	225
11	დასკვნები და რეკომენდაციები .....	225
12	ლიტერატურა .....	228
13	დანართი.....	231
13.1	დანართი 1. ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა გაანგარიშება... 231	
13.1.1	მშნებლობის ეტაპი.....	231
13.1.2	ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა სახეობები და მათი ძირითადი მახასიათებელი სიდიდეები.....	231
13.1.3	ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა რაოდენობის ანგარიში	231
13.1.4	ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიში .....	246
13.1.5	ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების გაბნევის გრაფიკული ნაწილი.....	248
13.1.6	ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების გაბნევის პროგრამული ამონაბეჭდი	250
13.2	დანართი 2. საინჟინრი-გეოლოგიური კვლევის შედეგები.....	262
13.3	დანართი 3. ნარჩენების მართვის გეგმა .....	276
13.3.1	შესავალი.....	276
13.3.2	ნარჩენების მართვის გეგმის მიზნები და ამოცანები.....	277
13.3.3	ნარჩენების მართვის იერარქია და პრინციპები .....	278
13.3.4	ნარჩენების მართვის პროცესის აღწერა .....	283
13.4	ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა.....	289
13.4.1	ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის მიზნები და ამოცანები .....	289
13.4.2	ავარიული შემთხვევების სახეები.....	289
13.4.3	ავარიული სიტუაციების წარმოქმნის ძირითადი პრევენციული ღონისძიებები .	292
13.4.4	ავანციდენტის სავარაუდო მასშტაბი .....	294
13.4.5	ავარიაზე რეაგირება .....	297
13.4.6	საგანგებო სიტუაციების სამსახურების და სხვა დაინტერესებული მხარეების საკონტაქტო ინფორმაცია:.....	309
13.4.7	ავარიაზე რეაგირებისთვის საჭირო აღჭურვილობა.....	309
13.4.8	გეგმის განახლება, განხილვა, კორექტირება და ტრეინინგები .....	310
13.5	სკოპინგის ფაზაზე შემოსულ შენიშვნებზე და წინადადებებზე რეაგირება.....	312

## 1 შესავალი

წინამდებარე დოკუმენტი წარმოადგენს ქ. თბილისში, საბურთალოსა და გლდანის ადმინისტრაციული რაიონების ტერიტორიაზე 11,26 მგვტ დადგმული სიმძლავრის კალაპოტური ტიპის ჰესის - დილომი ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშს.

როგორც აღინიშნა დილომი ჰესი იქნება კალაპოტური ტიპის, რაც ნიშნავს რომ გათვალისწინებული არ არის სადერივაციო-სადაწნეო სისტემის (გვირაბი, მილსადენი) და დამოუკიდებელი სააგრეგატო შენობის მოწყობა. ჰესი წარმოადგენილი იქნება მდ. მტკვრის გადამღობი დამბით, რომლის ერთ მხარეს მოეწყობა უქმი წყალსაგდები, ხოლო მეორე მხარეს - სააგრეგატო ნაწილი, სადაც დამონტაჟებული იქნება ჰიდროტურბინები და სხვა დამხმარე ჰიდრომექანიკური თუ ელექტრო მოწყობილობა. საპროექტო „დილომი ჰესი“ კრწანისის რაიონის ტერიტორიაზე არსებული „ორთაჭალჰესის“ მსგავს საინჟინრო ნაგებობას წარმოადგენს.

სამშენებლო სამუშაოები გულისხმობს დილომი ჰესის დამბამდე მისასვლელი გზების მოწესრიგებას, დროებითი სამშენებლო ინფრასტრუქტურის მობილიზაციას, პროექტის უშუალო ზემოქმედების ქვეშ მოქცეულ ტერიტორიებზე არსებული საინჟინრო ნაგებობების დემონტაჟს, მიწის სამუშაოებს, ნაპირდამცავი ნაგებობების მოწყობას, საპროექტო დამბის ფარგლებში რკინა-ბეტონის სამუშაოებს, დღეისათვის საპროექტო ტერიტორიაზე არსებული და მშენებლობის პროცესში წარმოქმნილი სამშენებლო ნარჩენების მართვას და სხვა.

დაგეგმილი საქმიანობის შესახებ საქართველოს კანონის „გარემოს დაცვითი შეფასების“ კოდექსით გათვალისწინებული მოთხოვნების შესაბამისად, საქართველო გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში წარდგენილი იყო სკოპინგის ანგარიში, რაზე მინისტრის მიერ 09.08.2019 გაიცა N79 სკოპინგის დასკვნა. წინამდებარე გზშ-ის ანგარიში მომზადებულია აღნიშნული სკოპინგის დასკვნის შესაბამისად.

პროექტს ახორციელებს შპს „ჯი ემ ჯი“. წინამდებარე გზშ-ის ანგარიში მომზადებულია შპს „გამა კონსალტინგი“-ს მიერ. საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანიის და საკონსულტაციო კომპანიის საკონტაქტო ინფორმაცია მოცემულია ცხრილში 1.1.

### ცხრილი 1.1. საკონტაქტო ინფორმაცია

საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია	შპს „ჯი ემ ჯი“
კომპანიის იურიდიული მისამართი	ქ. თბილისი, პაულო იაშვილის N7
საქმიანობის განხორციელების ადგილის მისამართი	ქ. თბილისი, საბურთალოს და გლდანის ადმინისტრაციული რაიონები
საქმიანობის სახე	11,26 მგვტ სიმძლავრის კალაპოტური ტიპის ჰესის მშენებლობა და ექსპლუატაცია
<b>შპს „ჯი ემ ჯი“ - ს საკონტაქტო მონაცემები:</b>	
საიდენტიფიკაციო კოდი	404398237
ელექტრონული ფოსტა	gnatroshvili@gmail.com
დირექტორი	გრიშა ნატროშვილი
საკონტაქტო ტელეფონი	599 54 44 91
<b>საკონსულტაციო კომპანია:</b>	შპს „გამა კონსალტინგი“
შპს „გამა კონსალტინგის“ დირექტორი	ზ. მგალობლიშვილი
საკონტაქტო ტელეფონი	2 61 44 34; 2 60 15 27

**1.1 გარემოზე ზემოქმედების ანგარიშის მომზადების პროცესში მონაწილე სპეციალისტების ნუსხა**

N	სახელი, გვარი	სამუშაო ადგილი	პოზიცია	ხელმოწერა
1	ზურაბ მაგლობლიშვილი	შპს „გამა კონსალტინგი“	დირექტორი	
2	ჯუღული ახვლედიანი	შპს „გამა კონსალტინგი“	ეკოლოგი	
3	ელენე მაგლობლიშვილი	შპს „გამა კონსალტინგი“	სოციოლოგი	
4	სალომე მეფარიშვილი	შპს „გამა კონსალტინგი“	ეკოლოგი	
5	ლევან დოლიაშვილი	შპს „გამა კონსალტინგი“	გეოლოგი	
6	გიორგი ნემსიწვერიძე	შპს „გამა კონსალტინგი“	GIS-ის სპეციალისტი	
7	ნიკოლოზ დვალი	შპს „გამა კონსალტინგი“	ზოოლოგი	
8	ლიკა გოგალაძე	შპს „გამა კონსალტინგი“	ორნითოლოგი	
9	თამთა კაპანაძე	შპს „გამა კონსალტინგი“	ბოტანიკოსი	

**2 საკანონმდებლო ასპექტი**

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 კანონმდებლობები**

წინამდებარე გზშ-ს ანგარიში მომზადებულია საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მოთხოვნების შესაბამისად. გარდა ამისა, გზშ-ს პროცესში გათვალისწინებული იქნა საქართველოს სხვა გარემოსდაცვითი კანონები. საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონების ნუსხა მოცემულია ცხრილში 2.1.1.

**ცხრილი 2.1.1.** საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონების ნუსხა

მიღების წელი	კანონის დასახელება	სარეგისტრაციო კოდი	საბოლოო ვარიანტი
1994	საქართველოს კანონი ნიადაგის დაცვის შესახებ	370.010.000.05.001.000.080	16/07/2015
1994	საქართველოს კანონი საავტომობილო გზების შესახებ	310.090.000.05.001.000.089	24/12/2013
1995	საქართველოს კონსტიტუცია	010.010.000.01.001.000.116	04/10/2013
1996	საქართველოს კანონი გარემოს დაცვის შესახებ	360.000.000.05.001.000.184	11/11/2015
1997	საქართველოს კანონი ცხოველთა სამყაროს შესახებ	410.000.000.05.001.000.186	26/12/2014

1997	საქართველოს კანონი წყლის შესახებ	400.000.000.05.001.000.253	26/12/2014
1997	საქართველოს საზღვაო კოდექსი	400.010.020.05.001.000.212	11/12/2015
1999	საქართველოს კანონი ატმოსფერული ჰაერის დაცვის შესახებ	420.000.000.05.001.000.595	05/02/2014
1999	საქართველოს ტყის კოდექსი	390.000.000.05.001.000.599	06/09/2013
1999	საქართველოს კანონი საშიში ნივთიერებებით გამოწვეული ზიანის ანაზღაურების შესახებ	040.160.050.05.001.000.671	06/06/2003
2003	საქართველოს წითელი ნუსხის და წითელი წიგნის შესახებ	360.060.000.05.001.001.297	06/09/2013
2003	საქართველოს კანონი ნიადაგების კონსერვაციისა და ნაყოფიერების აღდგენა-გაუმჯობესების შესახებ	370.010.000.05.001.001.274	19/04/2013
2005	საქართველოს კანონი ლიცენზიებისა და ნებართვების შესახებ	300.310.000.05.001.001.914	11/11/2015
2006	საქართველოს კანონი „საქართველოს ზღვისა და მდინარეთა ნაპირების რეგულირებისა და საინჟინრო დაცვის შესახებ“	400010010.05.001.016296	13/05/2011
2007	საქართველოს კანონი ეკოლოგიური ექსპერტიზის შესახებ	360.130.000.05.001.003.079	25/03/2013
2007	საქართველოს კანონი საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის შესახებ	470.000.000.05.001.002.920	11/12/2015
2007	საქართველოს კანონი კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ	450.030.000.05.001.002.815	26/12/2014
2014	საქართველოს კანონი სამოქალაქო უსაფრთხოების შესახებ	140070000.05.001.017468	16/12/2015
2014	ნარჩენების მართვის კოდექსი	360160000.05.001.017608	19/02/2015
2017	საქართველოს კანონი „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“.	360160000.05.001.018492	07/12/2017

**2.2 საქართველოს გარემოსდაცვითი სტანდარტები**

წინამდებარე გარემოზე ზემოქმედების ანგარიშის დამუშავების პროცესში გარემო ობიექტების (ნიადაგი, წყალი, ჰაერი) ხარისხის შეფასებისათვის გამოყენებული შემდეგი გარემოსდაცვითი სტანდარტები (იხ. ცხრილი 2.2.1.)

**ცხრილი 2.2.1. გარემოსდაცვითი სტანდარტების ნუსხა**

მიღების თარიღი	ნორმატიული დოკუმენტის დასახელება	სარეგისტრაციო კოდი
13/08/2010	„ტყის მოვლისა და აღდგენის წესი“. დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №241 დადგენილებით.	-
20/08/2010	„ტყისსარგებლობის წესი“. დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №242 დადგენილებით.	-
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „საქართველოს ზედაპირული წყლების დაბინძურებისაგან დაცვის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №425 დადგენილებით.	300160070.10.003.017650
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების განაგარიშების მეთოდიკა“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №408 დადგენილებით.	300160070.10.003.017622
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „წყალდაცვითი ზოლის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №440 დადგენილებით.	300160070.10.003.017640
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	300160070.10.003.017660



	საანგარიშო მეთოდიკა“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №435 დადგენილებით.	
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
03/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „არახელსაყრელ მეტეოროლოგიურ პირობებში ატმოსფერული ჰაერის დაცვის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №8 დადგენილებით.	300160070.10.003.017603
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
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
17/02/2015	„საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს სახელმწიფო საქვეუწყებო დაწესებულების – გარემოსდაცვითი ზედამხედველობის დეპარტამენტის მიერ სახელმწიფო კონტროლის განხორციელების წესი“. დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №61 დადგენილებით.	040030000.10.003.018446
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
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 #422 (2015 წლის 11 აგვისტო, ქ. თბილისი)	360100000.10.003.018808
29/03/2016	ტექნიკური რეგლამენტი „ნარჩენების ტრანსპორტირების წესის“ საქართველოს მთავრობის დადგენილება #143 (2016 წლის 29 მარტი, ქ. თბილისი)	300160070.10.003.019208
29/03/2016	საქართველოს მთავრობის დადგენილება #144 (2016 წლის 29 მარტი, ქ. თბილისი) „ნარჩენების შეგროვების, ტრანსპორტირების, წინასწარი დამუშავებისა და დროებითი შენახვის რეგისტრაციის წესისა და პირობების შესახებ“	360160000.10.003.019209
29/03/2016	საქართველოს მთავრობის დადგენილება #145 (2016 წლის 29 მარტი, ქ. თბილისი) „სახიფათო ნარჩენების შეგროვებისა და დამუშავების სპეციალური მოთხოვნების შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“	360160000.10.003.019209
1/04/2016	საქართველოს მთავრობის დადგენილება #159 (2016 წლის 1 აპრილი, ქ. თბილისი) „მუნიციპალური ნარჩენების შეგროვებისა და დამუშავების წესის შესახებ“;	300160070.10.003.019224
15/08/2017	ტექნიკური რეგლამენტი „საცხოვრებელი სახლებისა და საზოგადოებრივი/საჯარო დაწესებულებების შენობების სათავსებში და ტერიტორიებზე აკუსტიკური ხმაურის ნორმების შესახებ“ საქართველოს მთავრობის დადგენილება №398.	300160070.10.003.020107

### 2.3 საერთაშორისო ხელშეკრულებები

საქართველო მიერთებულია მრავალ საერთაშორისო კონვენციას და ხელშეკრულებას, რომელთაგან აღნიშნული პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პროცესში მნიშვნელოვანია შემდეგი:

- **ბუნებისა და ბიომრავალფეროვნების დაცვა:**
  - კონვენცია ბიომრავალფეროვნების შესახებ, რომელიც დაიდო 1992 წელს;
  - კონვენცია საერთაშორისო მნიშვნელობის ჭარბტენიანი, განსაკუთრებით წყლის ფრინველთა საბინადროდ ვარგისი ტერიტორიების შესახებ, რამსარი 1971 წელს;
  - კონვენცია გადაშენების პირას მყოფი ველური ფაუნისა და ფლორის სახეობებით საერთაშორისო ვაჭრობის შესახებ (CITES), ვაშინგტონი, 1973 წელს;
  - ბონის კონვენცია ველური ცხოველების მიგრაციული სახეობების დაცვის შესახებ, 1983 წელს.
- **დაბინძურება და ეკოლოგიური საფრთხეები:**
  - ევროპის და ხმელთაშუა ზღვის ქვეყნების ხელშეკრულება მნიშვნელოვანი კატასტროფების შესახებ, 1987 წელს.
- **საჯარო ინფორმაცია:**
  - კონვენცია გარემოს დაცვით საკითხებთან დაკავშირებული ინფორმაციის ხელმისაწვდომობის, გადაწყვეტილებების მიღების პროცესში საზოგადოების მონაწილეობისა და ამ სფეროში მართლმსაჯულების საკითხებზე ხელმისაწვდომობის შესახებ (ორჰუსის კონვენცია, 1998 წელს).

## 3 ალტერნატივები

დიდობი ჰესის პროექტის საწყის ეტაპზე განიხილებოდა ჰესის ტიპის და ტექნოლოგიის რამდენიმე ალტერნატიული ვარიანტი. ძირითადი ალტერნატიული ვარიანტები განხილულია ქვემოთ, მათ შორის არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტი.

### 3.1 არაქმედების ალტერნატივა/ პროექტის საჭიროების დასაბუთება

არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტი გულისხმობს პროექტის განხორციელებაზე უარის თქმას, რაც გამოირიცხავს დიდობი ჰესის მშენებლობით და ოპერირებით გამოწვეულ ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე მოსალოდნელ უარყოფით ზემოქმედებებს.

დღეისათვის საქართველოს მთავრობის ენერგეტიკული პოლიტიკის ერთ-ერთ ძირითად მიმართულებას წარმოადგენს ენერჯის განახლებადი წყაროების ათვისება, მათ შორის როგორც ელექტროენერჯის გამომუშავების გარანტირებული წყარო ჰიდრორესურსების ათვისება ერთერთი პრიორიტეტული მიმართულებათაა.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ საქართველო მცირემიწიანი ქვეყანაა და დიდი წყალსაცავების მქონე ჰესების მშენებლობა შეზღუდულია. სულ უფრო მიმზიდველია ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე დაბალკაშხლიანი ჰესების პროექტები, რომელთა გარემოზე მავნე ზემოქმედების ხარისხი გაცილებით ნაკლებია და მათი მშენებლობა ხორციელდება მოკლე ვადებში.

საპროექტო დიდიობი ჰესი წარმოადგენს მცირე სიმძლავრის კალაპოტური ტიპის ჰესს, რომელიც გარკვეულ წვლილს შეიტანს ქვეყნის ენერგოდამოუკიდებლობის პროგრამის განხორციელებაში პროექტის განხორციელებით მოსალოდნელ სოციალურ-ეკონომიკურ სარგებელს შორის აღსანიშნავია:

- დამატებითი ელექტროენერჯის გამომუშავება და გამომუშავებული ელექტროენერჯით ძირითადად ადგილობრივი ბაზრის მოთხოვნილებების დაკმაყოფილება. მდ. მტკვრის ჰიდროლოგიური რეჟიმის გათვალისწინებით, სხვა მცირე ჰესებთან შედარებით, საპროექტო ჰესის მიერ ელექტროენერჯის გამომუშავება მაღალი

იქნება ზამთრის პერიოდშიც, მაშინ როდესაც ხდება ელექტროენერჯის და ენერგომატარებლების იმპორტი მეზობელი ქვეყნებიდან და შესაბამისად მაღალია ელექტროენერჯის შესაძენი ფასი. ჰესი მცირე, მაგრამ მაინც საგულისხმო როლს ითამაშებს ქვეყნის ენერგოდამოუკიდებლობის მიღწევაში;

- მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზებისათვის გარკვეული რაოდენობის დროებითი და მუდმივი სამუშაო ადგილების შექმნა;
- აღსანიშნავია პროექტის განხორციელების შედეგად ადგილობრივ ბიუჯეტში შესული თანხები სხვადასხვა გადასახადების სახით. მათ შორის აღსანიშნავია ქონების გადასახადი;
- პროექტის განხორციელების ტერიტორიაზე არსებული არადაამაკმაყოფილებელი სანიტარულ-ეკოლოგიური სიტუაციის მოწესრიგება;
- გარდა ამისა, აღსანიშნავია რომ დიდი ხნის მცირე შექმნილი წყალსაცავის ფარგლებში შესაძლებელია განვითარდეს რეკრეაციული ინფრასტრუქტურა;
- კაშხლის თხემზე დაგეგმილი ხიდი დააკავშირებს მდ. მტკვრის მარცხენა და მარჯვენა სანაპიროებზე არსებულ მჭიდროდ დასახლებულ ტერიტორიებს, რაც დადებითად აისახება ადგილობრივი მოსახლეობის გადაადგილების პირობებზე.

ზემოთ ჩამოთვლილი არგუმენტების გათვალისწინებით შეიძლება ითქვას, რომ პროექტის განხორციელებას საკმაოდ მაღალი დადებითი სოციალურ-ეკონომიკური შედეგი ექნება.

პროექტის განხორციელება რა თქმა უნდა გამოიწვევს ბუნებრივი გარემოს ზოგიერთ კომპონენტზე უარყოფით ზემოქმედებას. თუმცა, თუ გავითვალისწინებთ პროექტის მასშტაბებს და ზემოთ ჩამოთვლილ ხელის შემწყობ გარემოებებს მოსალოდნელი ზემოქმედებების შემცირება შესაძლებელი იქნება საშუალოზე დაბალ მნიშვნელობამდე. ამისათვის აუცილებელია გატარდეს შესაბამისი პრევენციული, შემარბილებელი, საკომპენსაციო ღონისძიებები და დაცული იყოს მოქმედი გარემოსდაცვითი სტანდარტები.

თუ გავითვალისწინებთ მდ. მტკვრის საპროექტო მონაკვეთზე წარმოდგენილი უპირატესად ციკაბო კლდოვანი ფერდობები, კაშხლის ზედა ბიეფში შექმნილი წყალსაცავი არ გასცდება მდინარის დღეს არსებულ კალაპოტს, გარდა მარცხენა სანაპიროს 2-3 წერტილისა, სადაც დაგეგმილია ნაპირდამცავი დამბების მოწყობა. შესაბამისად დიდი სარკის ზედაპირის მქონე წყალსაცავის შექმნა დაგეგმილი არ არის, რაც ამცირებს ფიზიკურ და ბიოლოგიურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკებს. ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების დაბალი რისკები განპირობებულია, ასევე იმ ფაქტით, რომ გარდა მდინარის კალაპოტისა, სანაპირო ზოლის ტერიტორიების დატბორვას ადგილი არ ექნება.

დასკვნის სახით შეიძლება ითქვას, რომ ჰესის მშენებლობა და ოპერირება გაცილებით მნიშვნელოვან სოციალურ-ეკონომიკურ სარგებელს გამოიწვევს, ვიდრე პროექტის არაქმედების ალტერნატივა და იგი უგულვებელყოფილი იქნა.

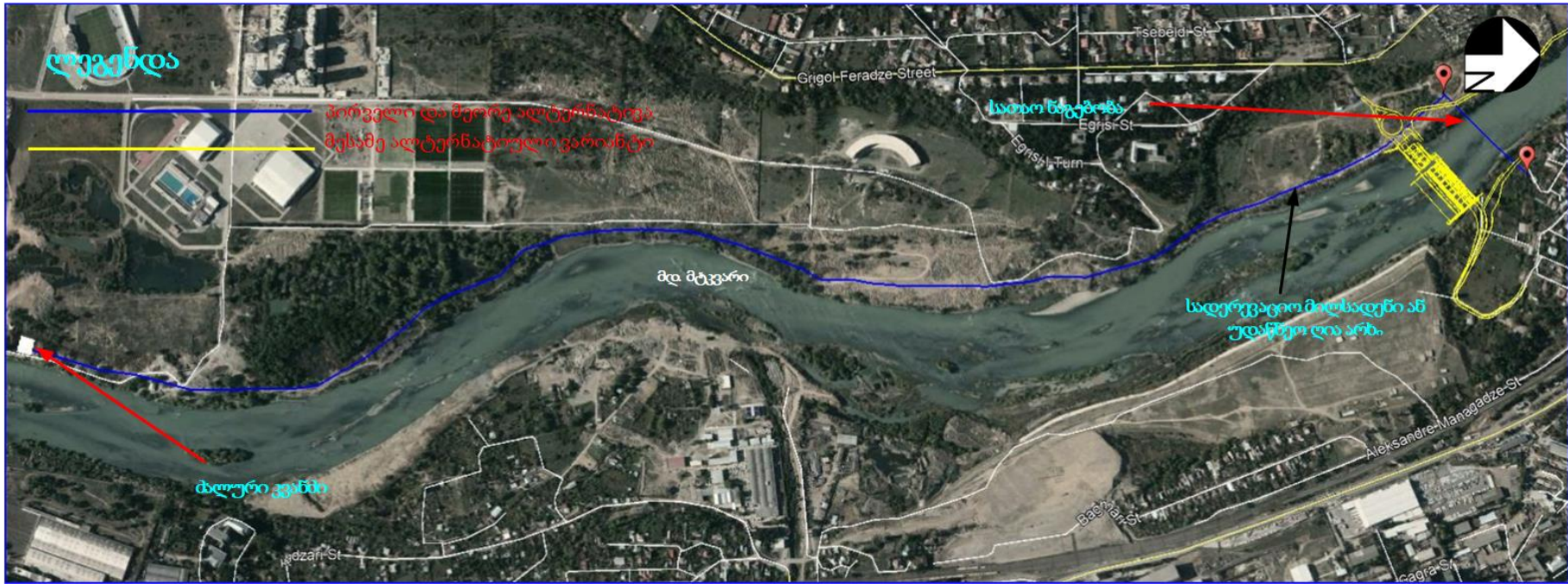
### 3.2 საპროექტო ჰესის ტიპის და ტექნოლოგიური ალტერნატიული ვარიანტები

ჰესის ტიპის და ტექნოლოგიური ალტერნატივებიდან განხილულია 3 ალტერნატიული ვარიანტი, მათ შორის:

- ბეტონის წყალსაგდები კაშხალი, გვერდითა წყალმიმღები, დაწნევიანი სადერივაციო სისტემა და ძალური კვანძი;
- ბეტონის წყალსაგდები კაშხალი, წყალმიმღები, უდაწნეო ღია არხი, ძალური კვანძი;
- კალაპოტური ტიპის ჰესი.

ალტერნატიული ვარიანტების სქემა მოცემულია სურათზე 3.2.1.

სურათი 3.2.1. ალტერნატიული ვარიანტების განლაგების სქემა



### 3.2.1 პირველი ალტერნატიული ვარიანტი- ბეტონის წყალსაგდები კაშხალი, გვერდითა წყალმიმღები, დაწნევიანი სადერივაციო სისტემა და ძალური კვანძი

მოცემული ალტერნატიული ვარიანტის მიხედვით, დილომი ჰესი გამოიყენებს მდ. მტკვრის ენერგეტიკულ პოტენციალს შემდეგი ნიშნულების ფარგლებში:

- ა) ▼ კაშხალი: წყლის საექსპლუატაციო დონე: 423.00 მ;
- ბ) ▼ ძალური კვანძი: ქვედა ბიეფის ნიშნული: 410.83 მ.

შედეგად, სრული ხელმისაწვდომი დაწნევა არის  $H_{საერთო}=12.17\text{მ}$ . საერთო საპროექტო ხარჯი შეადგენს  $Q=2 \times 75=150 \text{ მ}^3/\text{წმ}$ -ს.

კაშხლის გასწორი შემდეგი კოორდინატებით განისაზღვრება:

- წერტილი: "A", მარცხენა ნაპირი: ჩრდ. X 482043.87; აღმ. Y 4629739.67
- წერტილი: "B", მარჯვენა ნაპირი: ჩრდ. X 481866.51.; აღმ. Y 4629566.24

ჰესის სათავე ნაგებობა წარმოდგენილია ბეტონის წყალსაგდები კაშხლით. წყალსაგდები მონაკვეთი შედგება ათი 10 მ-იანი სიგანის მალისგან და 3 დამოუკიდებელი ნაკვეთურისაგან. თითოეულ ნაკვეთურს აქვს 3 ლიობი. ლიობები ერთმანეთისგან განცალკევებულია 2 მ სიგანის მქონე 9 ბურჯით. მარჯვენა ნაპირზე განთავსებულ მეათე ლიობს წყალმიმღების გარეცხვის ფუნქცია აქვს.

კალაპოტის ეროზიის თავიდან არიდების და წყლის ენერჯის ჩაქრობის მიზნით, გათვალისწინებულია ორი წყალსაცემი ჭის განთავსება:

- I ეტაპი: წყალსაცემი ჭა ზომებით: სიგრძე - 11.60 მ და სიღრმე - 2.50 მ;
- II ეტაპი: წყალსაცემი ჭა ზომებით: სიგრძე - 12.50 მ და სიღრმე 1.50 მ.

მდინარის მარცხენა ნაპირზე წყალსაგდები კაშხლის შემდგომ დაგეგმილია თევზსავალი, რომელიც ასევე გათვალისწინებულია ეკოლოგიური ხარჯის  $Q=20.0 \text{ მ}^3/\text{წმ}$  გატარებისა და მდინარესთან კავშირის უზრუნველსაყოფად.

მდინარის მარჯვენა ნაპირზე დაგეგმილია წყალმიმღები გვერდითა წყალშემშვების სახით, რომელიც განთავსდება წყალსაგდები კაშხლის ზედა ბიეფში. გვერდითა წყალშემშვების სიგრძე არის 114.0 მ და ის აღჭურვილია მსხვილი ნაგავდამჭერი გისოსებით, რომელთა სიმაღლეა 3.50 მ. გვერდითა წყალშემშვების ზომები განისაზღვრა ისე, რომ უზრუნველყოფილი იყოს საპროექტო ხარჯი -  $150 \text{ მ}^3/\text{წმ}$ . წყალშემშვები ბურჯის ზედა ნაწილში დამონტაჟდება ლითონის გისოსებისგან შემდგარი ნაგავდამჭერი. წყალშემშვები კამერის ბოლოს დამონტაჟდება ტექნომსახურების საკეტები და ნაგავდამჭერი. საკეტების მომსახურება მოხდება მცირე ჰიდრავლიკური ამწის საშუალებით.

გვერდითა წყალმიმღების ნაგავდამჭერების შემდეგ ჰიდროლოგიური ხაზი გრძელდება ორმაგი ფუნქციის მქონე აუზით:

- მყარი ნაწილაკებისგან გაწმენდა, რომელიც გაედინება ნაგავდამჭერის მსხვილი გისოსებიდან; აუზის ქვედა ბიეფის მონაკვეთში, შესაძლებელია აგრეთვე გარეცხვა მოხდეს ბრტყელი საკეტების გავლით, რომლებიც უზრუნველყოფენ მდინარეში ჩაშვებას გარეცხვის სამუშაოების წარმოებისას.
- აუზის მეორე ფუნქციაა ჰიდროლოგიური ხაზის გაგრძელება გვერდითა წყალმიმღებსა და სადერივაციო სისტემის მიწოდების (დამტვირთავ) კამერას შორის. როგორც აღინიშნა, მიწოდების კამერის ზედა ბიეფის მონაკვეთში გათვალისწინებულია წვრილი გისოსი, რომელიც ასევე აღჭურვილი იქნება ნაგავდამჭერი მოწყობილობით.

ბეტონის წყალსაგდები კაშხლის საყრდენი კედლები და მარჯვენა და მარცხენა საყრდენები ზედა ბიეფში გრძელდება გრუნტის დამბებით, ტერიტორიის დარჩენილ ნაწილში, რომლებიც დაცულია რკინაბეტონით მდინარის მხარეს.

წყლის გადაგდება ხორციელდება ბეტონის კასეტური ყალიბის საშუალებით, რომელიც განთავსებულია მდინარის მარჯვენა ნაპირზე და მოიცავს 3 გასასვლელს წრიული სექციით; თითოეული წრიული გასასვლელის შიდა დიამეტრია 6.0 მ; ის უზრუნველყოფს 50 მ<sup>3</sup>/წმ ხარჯის გატარებას. სულ გასატარებელი ხარჯი იქნება  $Q = 3 \times 50 = 150$  მ<sup>3</sup>/წმ. წყლის დერივაციის საერთო სიგრძეა 3285 მ.

წყლის დერივაციის ქვედა ბიეფის ბოლოში, სამი გასასვლელის საშუალებით წყალი გადავა შემაკავშირებელ კამერაში. ეს შემაკავშირებელი კამერა აკავშირებს სადერივაციო სისტემას კაპლანის ტურბინების ორ სადაწნეო მილსადენთან (საპროექტო დიამეტრი DN=3000 მმ), რომლითაც აღიჭურვება ჰესი. ძალური კვანძის ზედა ბიეფში გათვალისწინებულია ღია სარქველიანი კამერა, სადაც დამონტაჟდება 2 სარქველი დიამეტრით DN 5000, 2 კაპლანის ტურბინისთვის.

ორი ერთეული ჰორიზონტალური S-ის ტიპის კაპლანის ტურბინა დამონტაჟდება ძალურ კვანძში, რომელთაც მსგავსი მახასიათებლები ექნებათ: (Q დადგმული = 2 x 75 მ<sup>3</sup>/წმ). დადგმული სიმძლავრე შეადგენს P=13.57 მგვტ-ს.

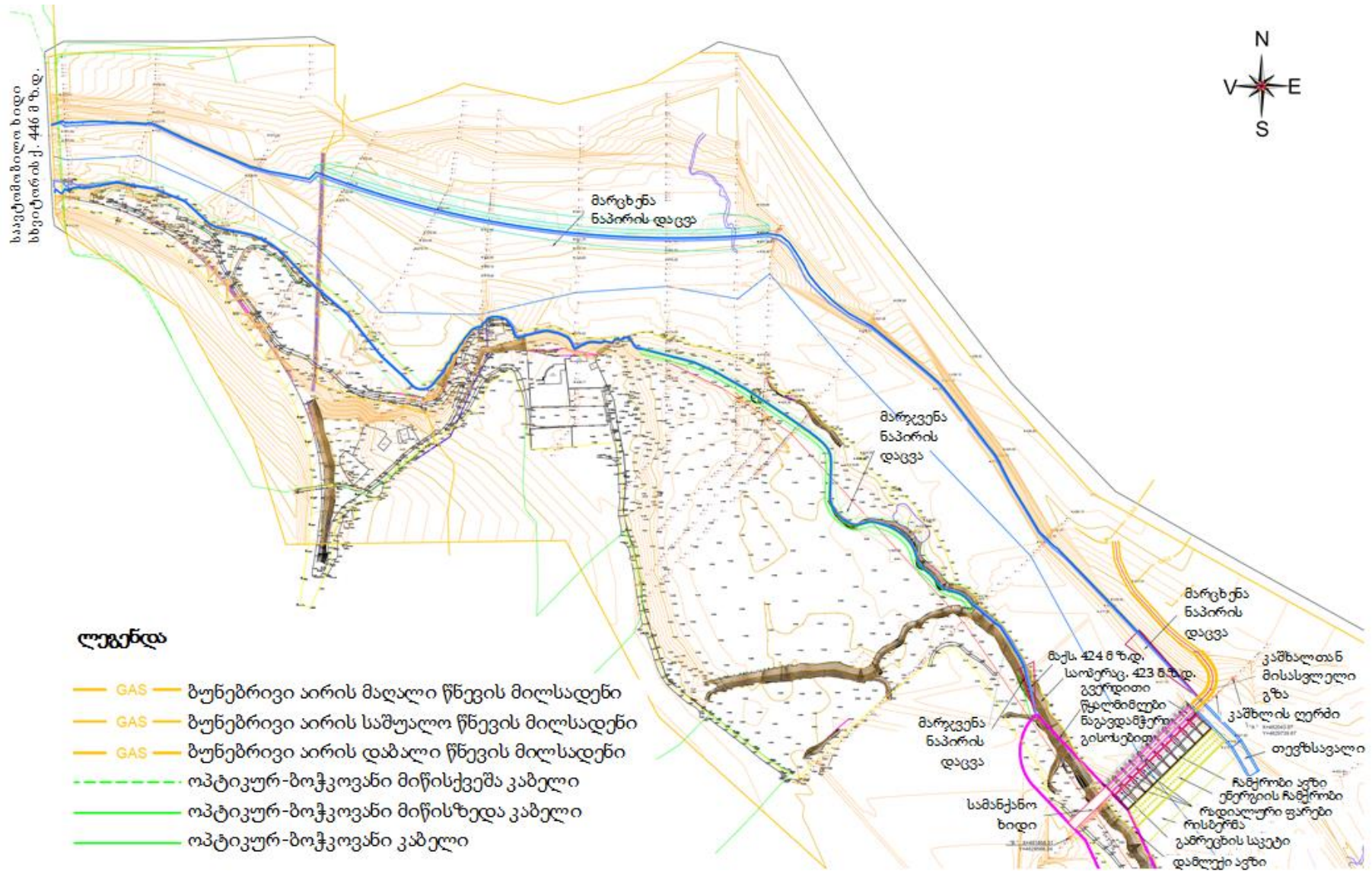
ალტერნატიული ვარიანტი-1-ის მიხედვით, ჰესის ნაგებობების განთავსებისათვის მუდმივ სარგებლობაში საჭირო იქნება 31.3 ჰა მიწის ფართობი, მათ შორის წყლის მიწისქვეშა დერივაციისთვის საჭირო მიწის ფართობი შეადგენს 12.90 ჰა-ს.

**ცხრილი 3.2.1.1. საპროექტო ჰესის ტექნიკური პარამეტრები პირველი ვარიანტის მიხედვით**

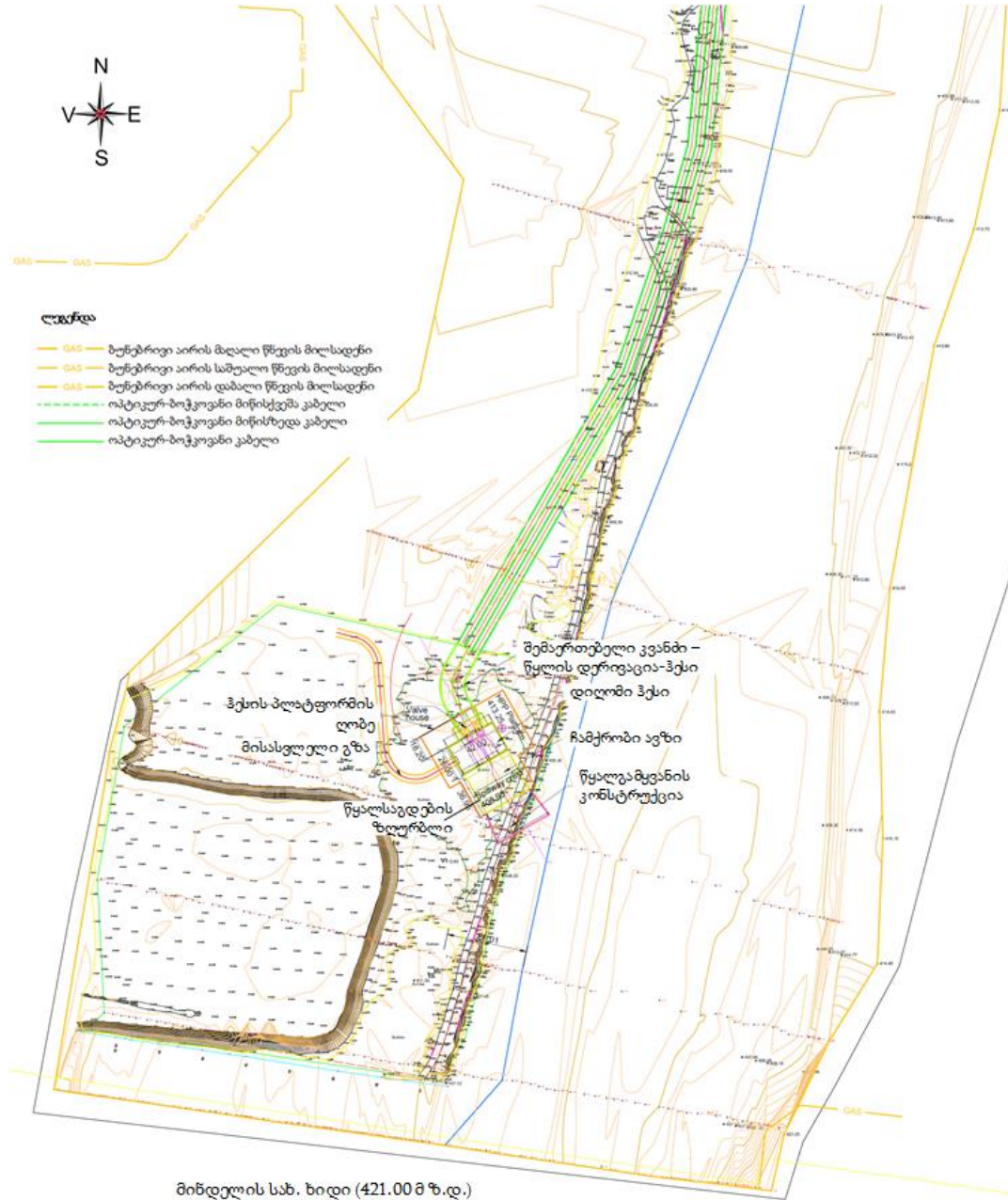
ტექნიკური პარამეტრები	პარამეტრები	მნიშვნელობა	ერთეული
<b>ჰიდროლოგია</b>			
ჰიდროლოგიური მონაცემები (თბილისის ჰიდროლოგიურ სადგურზე აღრიცხული)	N	69-წლიანი პერიოდი (1924-1992)	წლები
მდ. მტკვრის წყალშემკრები ფართობი	F	20,800	კმ <sup>2</sup>
წლიური ხარჯის საშუალო მრავალწლიანი მაჩვენებელი	Qმ	201.00	მ <sup>3</sup> /წმ
მდ. მტკვრის ეკოლოგიური ხარჯი	Qs	20.00	მ <sup>3</sup> /წმ
პიკური ხარჯის საშუალო მრავალწლიანი მაჩვენებელი		1,162	მ <sup>3</sup> /წმ
სავარაუდო მაქსიმალური წყალდიდობა (Q <sub>0.1%</sub> )	Q <sub>0.1%</sub>	3,060	მ <sup>3</sup> /წმ
წყლის ნომინალური ხარჯი	Q <sub>ქ</sub>	150.00	მ <sup>3</sup> /წმ
<b>წყალსაცავი</b>			
ნორმალური შეტბორვის დონე (Q <sub>0.1%</sub> -თვის)	FSL	424.00	მ ზ.დ.-დან
წყლის საექსპლუატაციო დონე	OWL	423.00	მ ზ.დ.-დან
სულ მოცულობა ნორმალური შეტბორვის დონის პირობებში (წინასწარი გაანგარიშებით)	V <sub>t</sub>	2.90	მლნ. მ <sup>3</sup>
წყალსაცავის აქტიური დონე	V <sub>a</sub>	2.20	მლნ. მ <sup>3</sup>
კაშხალი			
ტიპი		დამცავი	
თხემის ნიშნული		426.25	მ ზ.დ.-დან
<b>ბეტონის წყალსაგდები კაშხალი</b>			
კაშხლის გასწორის კოორდინატები: A: X = 482043.87 Y = 4629739.67 B: X = 481866.51 Y = 4629566.24			
ტიპი		მიწისზედა	
მდ. მტკვრის ნიშნული ტალვეგიდან: (ტოპო პროფილი: TP 13 – TB 13 ჰიდროლოგიური პროფილი P17)	TP	416.00	მ ზ.დ.-დან
ბეტონის წყალსაგდების თხემის ნიშნული		418.00	მ ზ.დ.-დან
ზედა ბიეფის ნიშნული	HWL	423.00	მ ზ.დ.-დან

( $Q_{\text{განგარიშება}} = Q_{1\%} = 2360 \text{ მ}^3/\text{წმ}$ )			
წყლის მაქსიმალური დონე ( $Q_{\text{კონტროლი}} = Q_{0.1\%} = 3060 \text{ მ}^3/\text{წმ}$ )	MWL	424.00	მ ზ.დ.-დან
კაშხლის საავტომობილო ხიდის ნიშნული		426.00	მ ზ.დ.-დან
წყალსაგდები კაშხლის სიგრძე, თევზსავალის ჩათვლით		142.00	მ
<b>წყალმიმღები</b>			
ტიპი		გვერდითა წყალმიმღები	
ზღურბლის ნიშნული		419.00	მ ზ.დ.-დან
ზომები	B x H	114 X 3.50	მ
<b>წყლის დერივაცია</b>			
დერივაციის ტიპი		დაწნევით	
სიგრძე	L	3285	მ
დიამეტრი 3 გამოსასვლელი წრიული სექციით; თითოეული წრიული გამოსასვლელის შიდა დიამეტრია 6.0მ	DN	3 X 6000	მმ
Q დადგმული	Q	3 x 50 = 150	მ <sup>3</sup> /წმ
<b>ძალური კვანძი</b>			
ძალურ კვანძის გარე ბაქანი		413.00	მ ზ.დ.-დან
ძალურ კვანძის შიდა ბაქანი		413.25	მ ზ.დ.-დან
ქვედა ბიეფის ნიშნული ( $Q_i = 150 \text{ მ}^3/\text{წმ}$ პირობებისთვის)	TWL	410.83	მ ზ.დ.-დან
გაუწყლოების მინიმალური ნიშნული		402.00	მ ზ.დ.-დან
ძალური კვანძის ზომები	B x L x H	26 x 42 x 12	მ
ჰესის აგრეგატები:	კაპლანის S-ს ტიპის ჰორიზონტალ ური	2	
საპროექტო ხარჯი/ტურბინა	$Q_a$	75	მ <sup>3</sup> /წმ
საპროექტო ხარჯი/ძალური კვანძი	$Q_i$	150	მ <sup>3</sup> /წმ
სრული დაწნევა	Hb	12.17	მ
<b>სიმძლავრე</b>	<b><math>P_i</math></b>	<b>13.57</b>	<b>მგვტ</b>
<b>ენერგოგამომუშავება</b>	<b><math>E_m</math></b>	<b>77.449</b>	<b>მგვტ.სთ</b>

ნახაზი 3.2.1.1 ალტერნატივა 1







### 3.2.2 მეორე ალტერნატიული ვარიანტი-ბეტონის წყალსაგდები კაშხალი, წყალმიმღები, უდაწნეო ღია არხი, ძალური კვანძი

დილოში ჰესის მეორე ალტერნატიული ვარიანტი გულისხმობს მდ. მტკვრის ენერგეტიკული პოტენციალის გამოყენებას შემდეგი ნიშნულების ფარგლებში:

ა) ▼ კაშხალი: წყლის საექსპლუატაციო დონე: 423.0 მ;

ბ) ▼ ძალური კვანძი: ქვედა ბიეფის ნიშნული: 410.83 მ

შედეგად მიღებული სრული დაწნევა არის  $H_g = 12.17$  მ. საერთო დადგმული ხარჯია  $Q = 2 \times 75 = 150$  მ<sup>3</sup>/წმ.

კაშხლის გასწორის კოორდინატები შემდეგია: A: X = 482043.87 Y = 4629739.67; B: X = 481866.51 Y = 4629566.24

ბეტონის წყალსაგდები კაშხლის, წყალმიმღებისა და ძალური კვანძის მდებარეობა, სამშენებლო გადაწყვეტა და ზომები მსგავსია პირველი ალტერნატივის. ალტერნატიული ვარიანტი 2-ის მიხედვით, წყლის დერივაციის სამშენებლო გადაწყვეტით შემოთავაზებულია უდაწნეო ღია არხით.

არხის მარშრუტი მიუყვება მდ. მტკვრის მარჯვენა ნაპირს. მდინარის მხარეს არხს ესაჭიროება დაცვა შესაძლო ეროზიისგან. სანაპიროს გასწვრივ არის ტექნიკური გზა (სიგანე 7 მ), რომელიც საჭირო იქნება არხის მშენებლობისა და ტექნომსახურებისთვის. აღნიშნული არხის ეროზიისგან დასაცავად მოეწყობა წყალარინების სისტემა, რომელშიც ჩავა სანაპიროს ზედა ტერასიდან მომავალი წყლები. ალტერნატიული ვარიანტი 2-ის მიხედვით, საჭირო მიწის ფართობი იქნება 59.1 ჰა, მათ შორის ღია არხისთვის საჭირო მიწის ფართობია 40.70 ჰა.

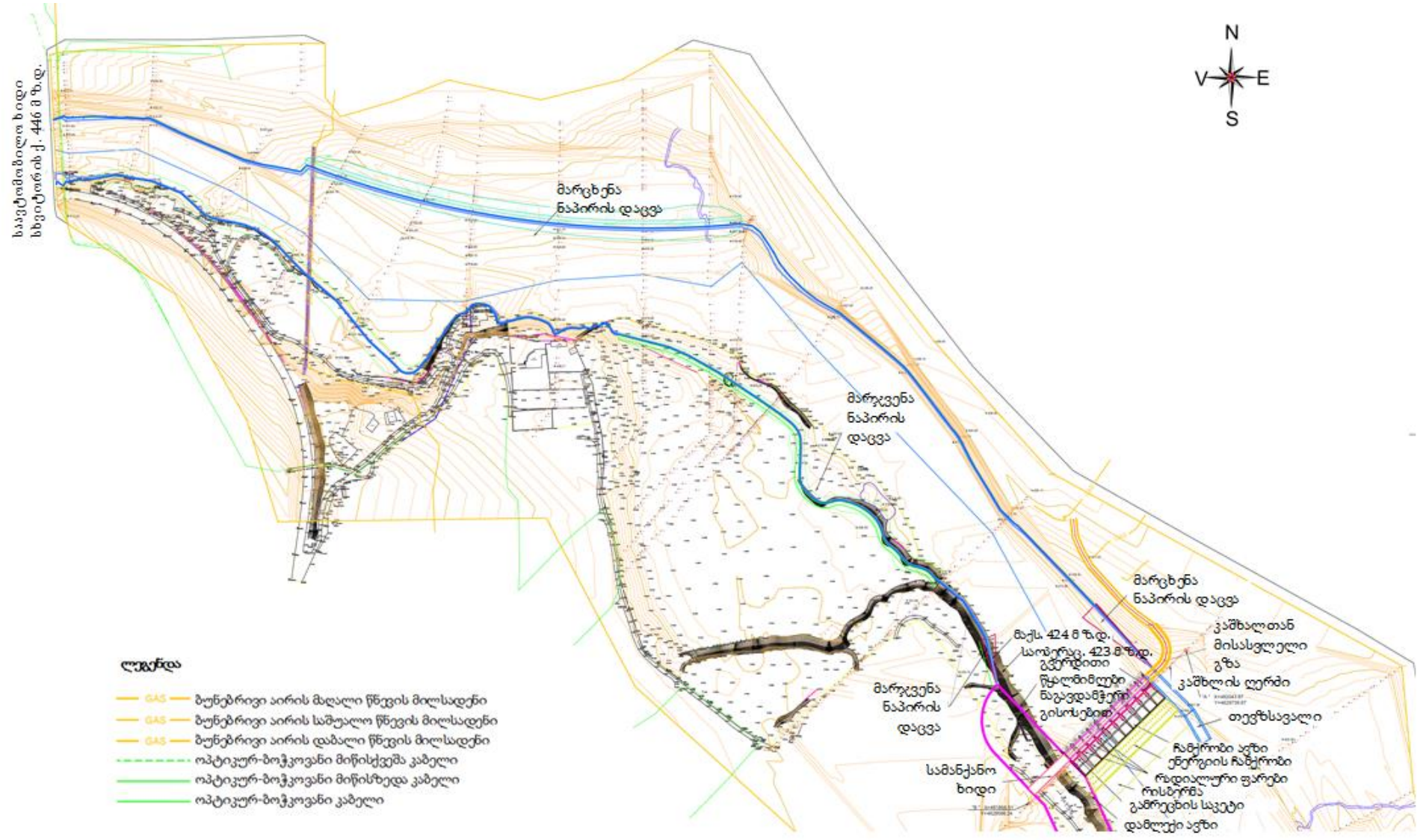
დილოში ჰესის ძირითადი პარამეტრები, ალტერნატიული ვარიანტი-2-ის მიხედვით მოცემულია ქვემოთ ცხრილში 3.2.2.1.

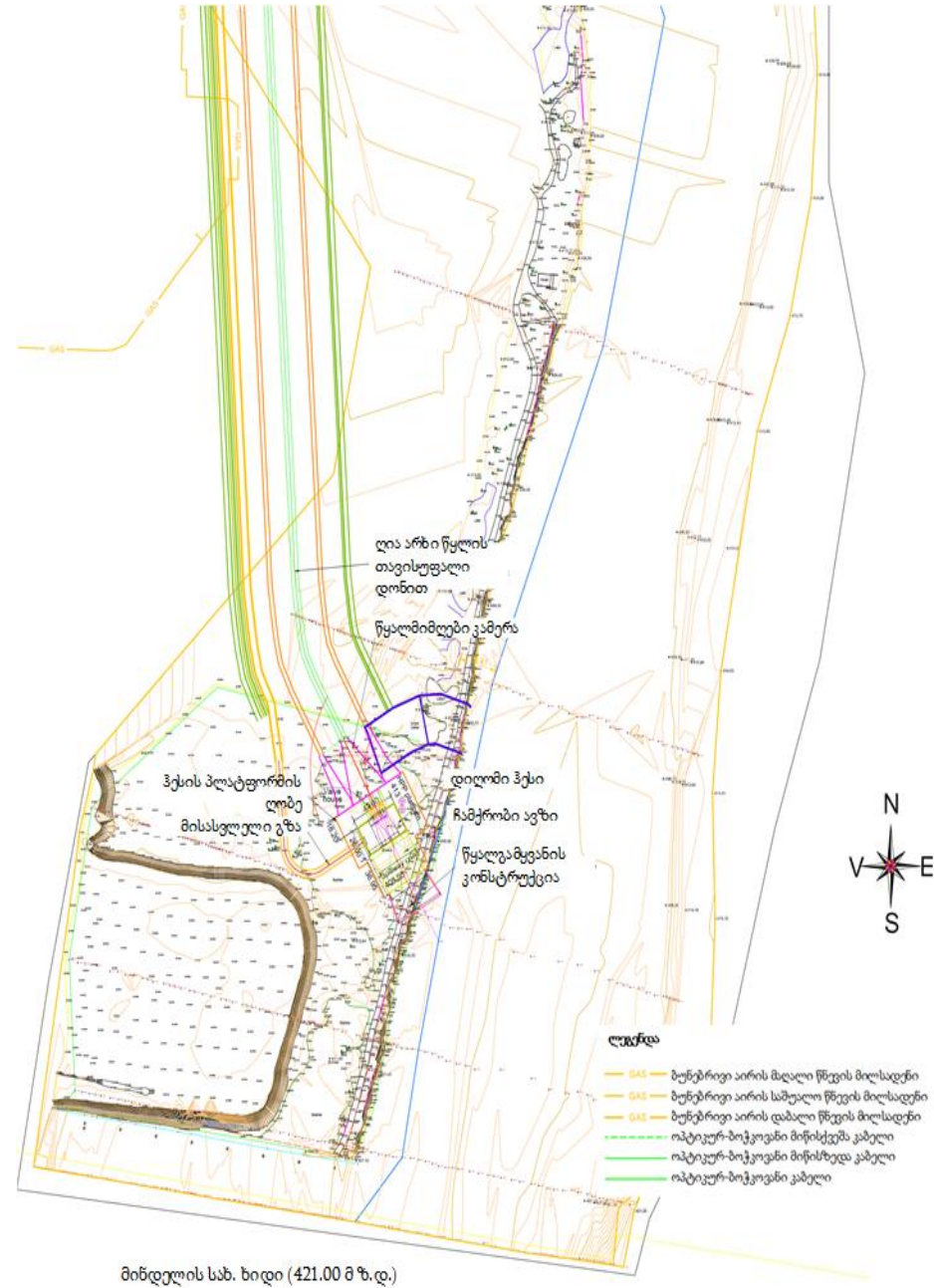
**ცხრილი 3.2.2.1.** საპროექტო ჰესის ტექნიკური პარამეტრები მე-2 ვარიანტის მიხედვით

ტექნიკური პარამეტრები	პარამეტრები	მნიშვნელობა	ერთეული
<b>ჰიდროლოგია</b>			
ჰიდროლოგიური მონაცემები (თბილისის ჰიდროლოგიურ სადგურზე აღრიცხული)	N	69-წლიანი პერიოდი (1924-1992)	წლები
მდ. მტკვრის წყალშემკრები ფართობი	F	20, 800	კმ <sup>2</sup>
წლიური ხარჯის საშუალო მრავალწლიანი მაჩვენებელი	Q <sub>წ</sub>	201.00	მ <sup>3</sup> /წმ
მდ. მტკვრის ეკოლოგიური ხარჯი	Q <sub>ს</sub>	20.00	მ <sup>3</sup> /წმ
პიკური ხარჯის საშუალო მრავალწლიანი მაჩვენებელი		1,162	მ <sup>3</sup> /წმ
სავარაუდო მაქსიმალური წყალდიდობა (Q <sub>0.1%</sub> )	Q <sub>0.1%</sub>	3, 060	მ <sup>3</sup> /წმ
წყლის ნომინალური ხარჯი	Q <sub>ი</sub>	150.00	მ <sup>3</sup> /წმ
ზედა ბიეფის დონე	HWL	423.00	მ ზ.დ.-დან
ქვედა ბიეფის დონე	TWL	410.83	მ ზ.დ.-დან
სრული დაწნევა	H <sub>სრ</sub>	12.17	მ
<b>წყალსაცავი</b>			
ნორმალური შეტბორვის დონე (Q <sub>0.1%</sub> -თვის)	FSL	424.00	მ ზ.დ.-დან
წყლის საექსპლუატაციო დონე	OWL	423.00	მ ზ.დ.-დან
სულ მოცულობა ნორმალური შეტბორვის დონის პირობებში (წინასწარი გაანგარიშებით)	V <sub>t</sub>	2.90	მლნ. მ <sup>3</sup>
წყალსაცავის აქტიური დონე	V <sub>a</sub>	2.20	მლნ. მ <sup>3</sup>

<b>კაშხალი</b>			
ტიპი		დამცავი	
თხემის ნიშნული		426.00	მ ზ.დ.-დან
ბეტონის წყალსაგდები კაშხალი			
კაშხლის გასწორის კოორდინატები: A: X = 482043.87 Y = 4629739.67 B: X = 481866.51 Y = 4629566.24			
ტიპი		მიწისზედა	
მდ. მტკვრის ნიშნული ტალღევიდან: (ტოპო პროფილი: TP 13 – TB 13 ჰიდროლოგიური პროფილი P17)	TP	416.00	მ ზ.დ.-დან
ბეტონის წყალსაგდების თხემის ნიშნული		418.00	მ ზ.დ.-დან
ზედა ბიეფის ნიშნული ( $Q_{\text{განგარიშება}} = Q_{1\%} = 2360 \text{ მ}^3/\text{წმ}$ )	HWL	423.00	მ ზ.დ.-დან
წყლის მაქსიმალური დონე ( $Q_{\text{კონტროლი}} = Q_{0.1\%} = 3060 \text{ მ}^3/\text{წმ}$ )	MWL	424.00	მ ზ.დ.-დან
კაშხლის საავტომობილო ხიდის ნიშნული		426.00	მ ზ.დ.-დან
წყალსაგდები კაშხლის სიგრძე, თევზსავალის ჩათვლით		142.00	მ
წყალმიმღები			
ტიპი		გვერდითა წყალმიმღები	
ზღურბლის ნიშნული		419.00	მ ზ.დ.-დან
ზომები	B x H	114 X 3.50	მ
წყლის დერივაცია			
დერივაციის ტიპი		ღია უდაწნეო არხი	
სიგრძე	L	3135.6	მ
Q დადგმული	Q	3 x 50 = 150	მ <sup>3</sup> /წმ
ძალური კვანძი			
ძალურ კვანძის გარე ბაქანი		413.00	მ ზ.დ.-დან
ძალურ კვანძის შიდა ბაქანი		413.25	მ ზ.დ.-დან
ქვედა ბიეფის ნიშნული ( $Q_i = 150 \text{ მ}^3/\text{წმ}$ პირობებისთვის)	TWL	410.83	მ ზ.დ.-დან
გაუწყლოების მინიმალური ნიშნული		402.00	მ ზ.დ.-დან
ძალური კვანძის ზომები	B x L x H	26 x 42 x 12	მ
ჰესის აგრეგატები:	კაპლანის S-ს ტიპის ჰორიზონტალური	2	
საპროექტო ხარჯი/ტურბინა	Qa	75	მ <sup>3</sup> /წმ
საპროექტო ხარჯი/ძალური კვანძი	Qi	150	მ <sup>3</sup> /წმ
სრული დაწნევა	Hb	12.17	მ
სიმძლავრე	Pi	15.02	მგვტ
ენერგოგამომუშავება	Em	81.520	მგვტ.სთ

ნახაზი 3.2.2.1 ალტერნატივა 2





**3.2.3 მესამე ალტერნატივა - კალაპოტური ტიპის ჰესი (მიღებული ვარიანტი)**

შემოთავაზებული ალტერნატიული ვარიანტის მიხედვით კაშხლის გასწორი განისაზღვრა წერტილების შემდეგი კოორდინატებით:

- წერტილი: “A”, მარცხენა ნაპირი: X482135.64/ Y4629655.36
- წერტილი: “B”, მარჯვენა ნაპირი: X 481941.39/Y 4629488.81

მე-3 ალტერნატიული ვარიანტის მიხედვით კაშხლის განთავსება დაგეგმილია მდ. მტკვრის მარცხენა სანაპიროზე მდებარე სარკინიგზო დეპოს დამცავი კედლის ზედა ბიეფში 80 მ-ის დაცილებით. ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით, კაშხლის საპროექტო გადაწყვეტა პირველი და მეორე ვარიანტების მსგავსია. წინასწარი გაანგარიშებით კაშხლის სიმაღლე იქნება 9-10 მ, სიგრძე 155,65 მ, მათ შორის 114.15 მ კაშხლის ნაწილის სიგრძეა, ხოლო 41.5 მ-ს შეადგენს ჰესის შენობის ნაწილის სიგრძე.

მესამე ალტერნატიული ვარიანტის მიხედვით, კაშხლის ტალღევის ნიშნულია 415 მ ზღვის დონიდან. ზედა ბიეფში წყლის ნორმალური საექსპლუატაციო დონე შეადგენს 423.00 მ-ს ზღვის დონიდან, ხოლო მაქსიმალური შეტბორვის დონე  $Q_{0.1\%} = 3060$  მ<sup>3</sup>/წმ ხარჯის პირობებში 424 მ-ს ზღვის დონიდან. კაშხლის ზედა ბიეფში სანაპირო ტერიტორიების დატბორვის პრევენციის მიზნით ორივე სანაპიროს გარკვეულ მონაკვეთებზე მოეწყობა მიწაყრილი და ნაპირსამაგრი 1 კმ სიგრძეზე.

ალტერნატიული ვარიანტის მიხედვით, ჰეს-ის საპროექტო ხარჯი აღებულია 240 მ<sup>3</sup>/წმ-ის ოდენობით, ხოლო ეკოლოგიური 20 მ<sup>3</sup>/წმ-ის ოდენობით, საიდანაც 2 მ<sup>3</sup>/წმ გატარებული იქნება თევზსავალის საშუალებით, ხოლო 18 მ<sup>3</sup>/წმ შეიძლება გატარდეს ტურბინის საშუალებით. ჰესის დადგმული სიმძლავრე იქნება 11.26 მგვტ, ხოლო ელექტროენერჯის საშუალო წლიური გამომუშავება 62.80 გვტსთ/წელ.

ჰესის შენობაში, რომელიც განთავსებული იქნება კაშხლის უკან მარჯვენა სანაპიროს მხარეს გათვალისწინებულია კაპლანის კავსულის ტიპის სამი ჰიდროტურბინა, საპროექტო ხარჯით 80 მ<sup>3</sup>/წმ. სამი ტურბინის არსებობის შემთხვევაში შესაძლებელი იქნებ ჰესის ეფექტური მართვა როგორც მაღალი ხარჯების შემთხვევაში, ასევე წყალმცირობის პერიოდშიც.

მესამე ალტერნატიული ვარიანტის განხორციელების შემთხვევაში, ჰესის ნაგებობების განთავსებისათვის მუდმივ სარგებლობაში საჭირო იქნება 18.4 ჰა, მათ შორის 12.7 ჰა მდინარის კალაპოტს წარმოადგენს.

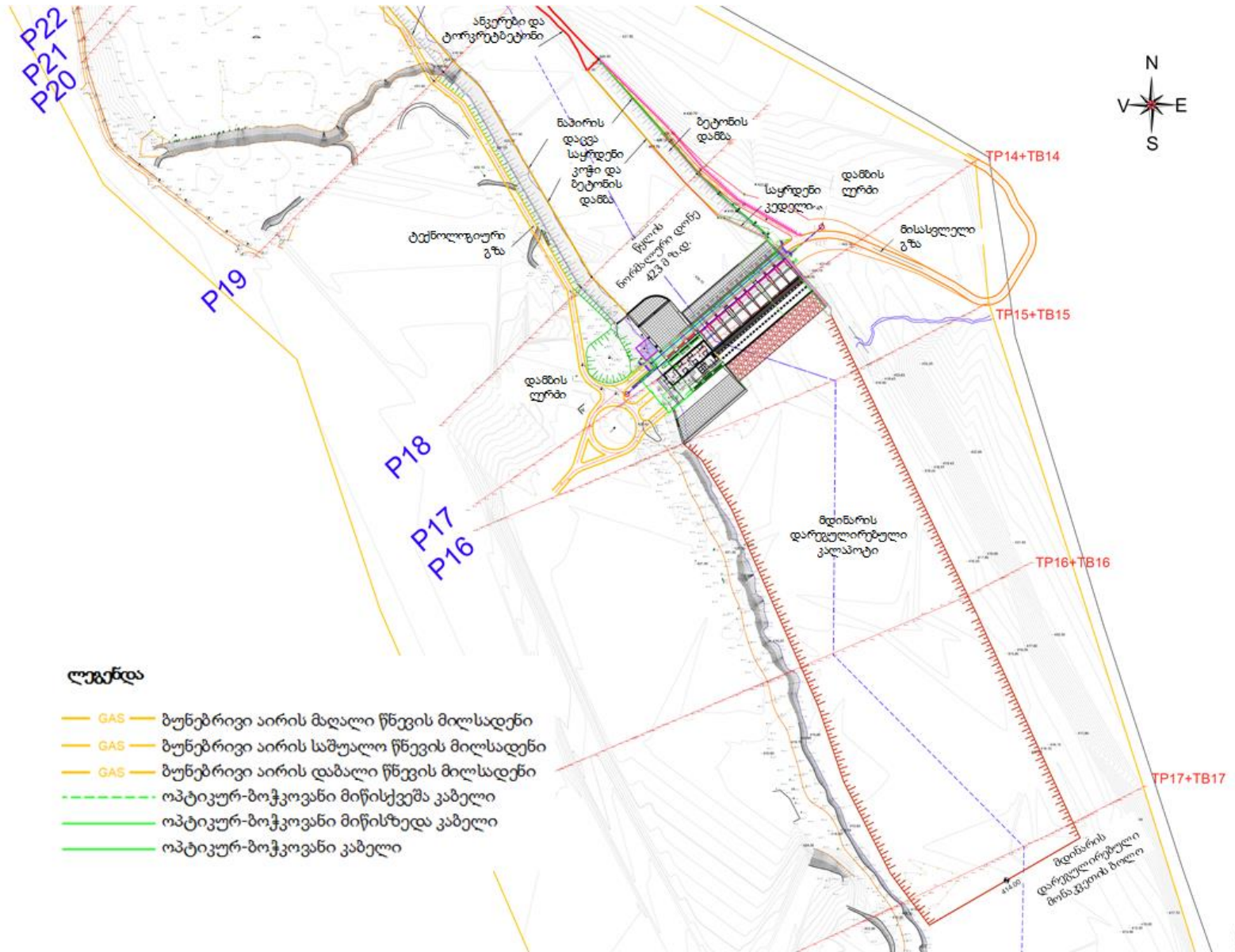
მე-3 ალტერნატიული ვარიანტის მიხედვით განსაზღვრული საპროექტო გადაწყვეტების შესახებ დეტალური ინფორმაცია მოცემულია მე-3 პარაგრაფში, ჰესის ტექნიკური პარამეტრები ცხრილში 3.2.3.1.

**ცხრილი 3.2.3.1. საპროექტო ჰესის ტექნიკური პარამეტრები**

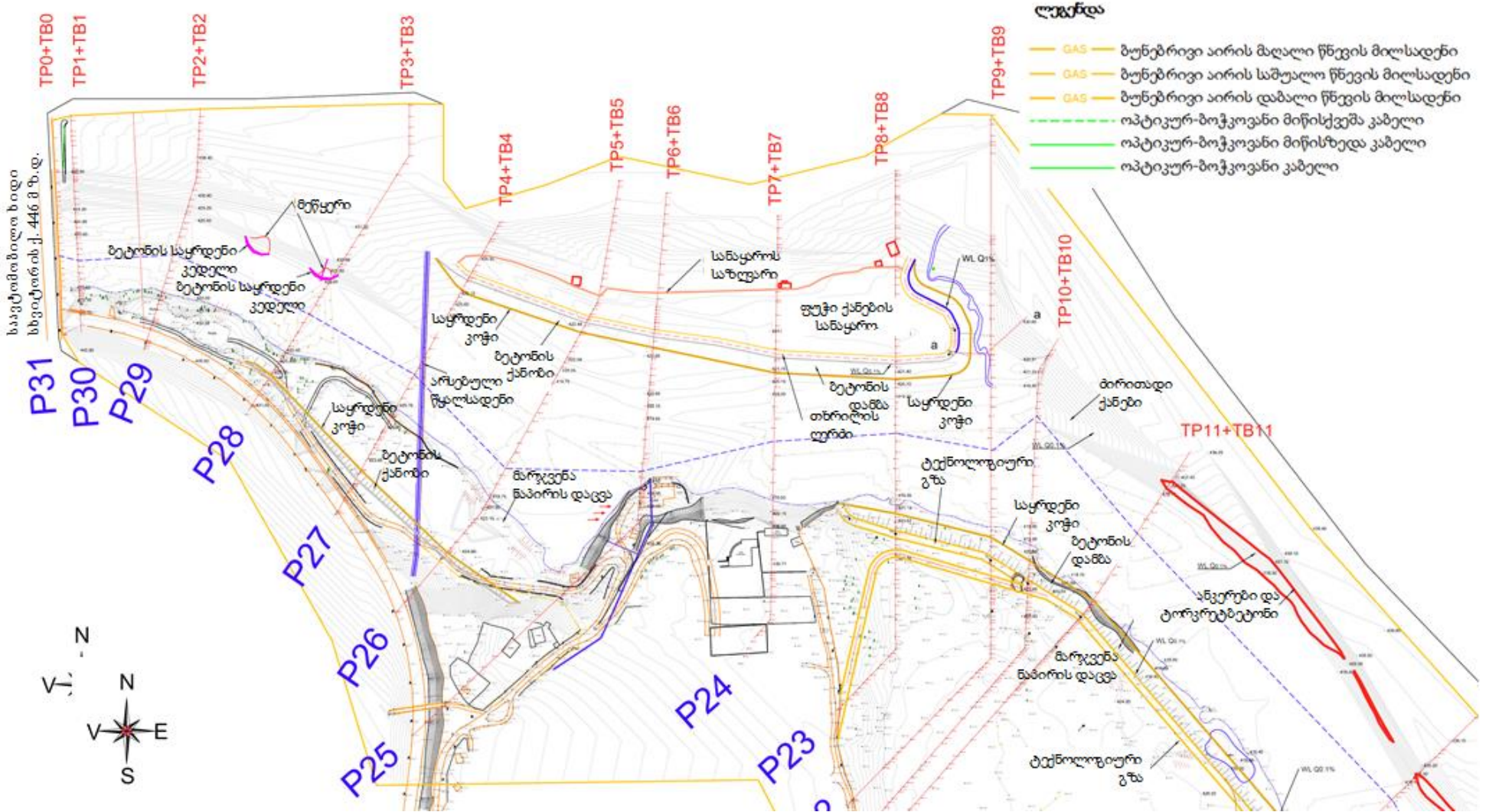
ჰესის ტექნიკური პარამეტრები	სიდიდე	განზერთეული
<b>ჰიდროლოგიური მონაცემები</b>		
თბილისის ჰიდროლოგიურ სადგურზე დაკვირვების წლები	69 წელი (1924-1992)	წელი
მდ. მტკვრის წყალშემკრები აუზი	20,800	კმ <sup>2</sup>
წლიური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე	201	მ <sup>3</sup> /წმ
ეკოლოგიური ხარჯი	20	მ <sup>3</sup> /წმ
შესაძლო მაქსიმალური წყალდიდობა ( $Q_{0.1\%}$ )	3060	მ <sup>3</sup> /წმ
<b>წყალსაცავი</b>		
მაქსიმალური შეტბორვის დონე ( $Q_{0.1\%}$ -ის შემთხვევაში)	424.00	მ ზ.დ.
ნორმალური ოპერირების დონე	423.00	მ ზ.დ.
წყალსაცავის საერთო მოცულობა	2.782.312	მ <sup>3</sup>

წყალსაცავის სასარგებლო მოცულობა	1.266.485	მ <sup>3</sup>
<b>კაშხალი</b>		
ტიპი	ჯებირი	
თხემის ნიშნული	426.00	მ ზ.დ.
<b>ბეტონის წყალსაგდები</b>		
კაშხლის ღერძის კოორდინატები: წერტილი: "A", მარცხენა სანაპირო: X 482135.64; Y 4629655.36 წერტილი: "B", მარჯვენა სანაპირო, X 481941.39; Y 4629488.81		
ტიპი	ზედაპირული	
ბეტონის წყალსაგდების თხემის ნიშნული	418.00	მ ზ.დ.
წყლის ნორმალური ოპერირების დონე (Q-ს გაანგარიშება = Q <sub>0.1%</sub> = 2360 მ <sup>3</sup> /წმ)	423.00	მ ზ.დ.
წყლის მაქსიმალური დონე (Q-ს გაანგარიშება = Q <sub>0.1%</sub> = 3060 მ <sup>3</sup> /წმ)	424.00	მ ზ.დ.
<b>ჰესის შენობა</b>		
ჰესის შენობის გარე პლატფორმა	424.05	მ ზ.დ.
ჰესის შენობის შიდა პლატფორმა	424.15	მ ზ.დ.
ჰესის შენობის შიდა ზომები. B x H x L	13 მ x 12 მ x 51 მ	
ჰესის საშუალო ენერგო გამომუშავება	11.260	მგვტ
საშუალო მრავალწლიური გამომუშავება	62. 80	გვტსთ/წ

ნახაზი 3.2.3.2 ალტერნატივა 3







### 3.2.4 ალტერნატივების ანალიზი

განხილული ალტერნატიული ვარიანტების ანალიზის და ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების თვალსაზრისით საუკეთეს ვარიანტის გამოვლენისათვის გამოყენებული იქნა შემდეგი კრიტერიუმები:

- ჰესის კომუნიკაციების ადგილმდებარეობა და გეომორფოლოგიური პირობები;
- მიწის გამოყენება;
- ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე, მათ შორის წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე;
- ზემოქმედება ადგილობრივ კლიმატზე;
- ზემოქმედება მდ. მტკვრის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე;
- ზემოქმედება ჰიდროგეოლოგიურ პირობებზე;
- ზემოქმედება სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე.

**ჰესის კომუნიკაციების ადგილმდებარეობა და გეომორფოლოგიური პირობები** - დიდი ჰესის პირველი და მე-2 ალტერნატიული ვარიანტის მიხედვით კაშხლის განთავსების გასწორი იდენტურია, ხოლო მე-3 ვარიანტის შემთხვევაში კაშხალი მოეწყობა 140 მ-ით ქვედა დინებაში. ამ მონაკვეთზე მდ. მტკვარი მიედინება შედარებით ვიწრო კალაპოტში, რომლის ორივე მხარეს წარმოდგენილი ამაღლებული ნაპირები, გარდა ზოგიერთი გამონაკლისისა სადაც დაგეგმილია დამბების და დამცავი კედლების მოწყობა. ამ მხრივ შედარებით უკეთესი მდგომარეობაა მდინარის მარცხენა სანაპიროზე, სადაც უპირატესად კლდოვანი ქანებია წარმოდგენილი, მარჯვენა სანაპიროს კაშხლის მიმდებარე მონაკვეთი ამაღლებულია შემოტანილი სამშენებლო ნარჩენებით და გრუნტით, ხოლო ზედა მონაკვეთი მკვრივი ქანებითაა წარმოდგენილი.

თუ გავითვალისწინებთ, რომ საპროექტო ჰესის ზედა ბიეფში მდინარის 423 მ ნიშნულზე მდებარეობს ზემო ავჭალის ჰესის (ზაჰესი) გამყვანი არხი, ხოლო ქვედა ბიეფში, მინდელის ხიდის გასწორამდე, მდინარე მიედინება გაშლილ ჭალებში და შესაბამისად ჰესის განთავსებისათვის შერჩეულია შედარებით ხელსაყრელი ადგილი.

წყალსაცავში წყლის ნორმალური ექსპლუატაციის დონეები მნიშვნელოვნად არ განსხვავდება ალტერნატიული ვარიანტებისათვის. კაშხლის და ზედა ბიეფის შემთხვევაში, მცირე უპირატესობით ხასიათდება პირველი და მე-2 ვარიანტები, რადგან ამ შემთხვევაში კაშხალი განთავსებული იქნება 140 მ-ით ზედა დინებაში და გავლენის ზონაში არ მოხვდება მარცხენა სანაპიროზე მდებარე დადაბლებული ტერიტორია.

განსხვავებით პირველი და მე-2 ვარიანტებისაგან, მე-3 ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში მდინარის სანაპირო ზოლში არ ეწყობა 3 კმ-მდე სიგრძის სადერივაციო სისტემა და ჰესის შენობა. შესაბამისად ნაკლები იქნება მიწის სამუშაოები და შესაბამისად საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების რისკები.

აღნიშნულის გათვალისწინებით, უპირატესობით ხასიათდება მე-3 ალტერნატიული ვარიანტი.

**მიწის გამოყენება** - მიწის გამოყენების პირობებზე ზემოქმედების თვალსაზრისით უპირატესობა უნდა მიენიჭოს მე-3 ალტერნატიული ვარიანტს, რომლის ინფრასტრუქტურის ობიექტების განთავსებისათვის მუდმივ სარგებლობაში საჭირო მიწის ფართობი ყველაზე ნაკლებია და შეადგენს 18.4 ჰა, რომელთაგან 12.7 ჰა მდინარის კალაპოტს წარმოადგენს. ხოლო 5.7 ჰა სანაპირო ზოლში არსებული ტერიტორიებია დამბების და დამცავი კედლების მოსაწყობად. პირველი ალტერნატიული

განსხვავებით მე-3 ალტერნატიული ვარიანტისაგან პირველი ვარიანტის შემთხვევაში საჭირო იქნება 31.3 ჰა, ხოლო მე-2 ვარიანტისათვის 59.1 ჰა. ამ ვარიანტების შემთხვევაში მუდმივ სარგებლობაში გამოსაყენებელი მიწის შედარებით დიდი ფართობები განპირობებულია პირველ ვარიანტში მიწისქვეშა სადერივაციო სისტემის და ჰესის შენობის მოწყობით და მე-2 ვარიანტში ღია სადერივაციო არხის და ჰესის შენობის მოწყობით. კაშხლის, წყალსაცავის და ნაპირდამცავი ნაგებობების მოსაწყობად საჭირო ფართობი იდენტურია ყველა ვარიანტისათვის.

**ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე, მათ შორის წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე** - ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით სამივე ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში წყალსაცავი სანაპირო ზოლში დაგეგმილია მიწის დამბების და დამცავი კედლების მოწყობა და შედეგად წყალსაცავის წყლით ძირითადად დღეს არსებული კალაპოტი დაიფარება (12,7 ჰა). შესაბამისად კაშხლის და წყალსაცავის მოწყობასა და ექსპლუატაციასთან დაკავშირებით ხმელეთის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკები არ იქნება მნიშვნელოვანი და სამივე ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში იდენტურია.

პირველი და მე-2 ვარიანტების მიხედვით დაგეგმილი სადერივაციო სისტემები განლაგდება მარჯვენა სანაპიროს პირველ ტერასაზე დაახლოებით 3 კმ-ზე მეტ მანძილზე, ხოლო სისტემის ბოლოს მოეწყობა ჰესის ძალური კვანძი და გამყვანი არხი. აღნიშნული ინფრასტრუქტურა პირველი ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში (მიწისქვეშა სადერივაციო სისტემა) დაიკავებს 12.9 ჰა-ს, ხოლო მეორე ვარიანტის შემთხვევაში (ღია არხი) 40.7 ჰა-ს. სადერივაციო სისტემის მნიშვნელოვანი ნაწილი გადაკვეთს ჭალის ტყით დაფარულ ჭარბტენიან ტერიტორიებს, რაც მნიშვნელოვნ ნეგატიურ ზემოქმედებას მოახდენს ხმელეთის ბიოლოგიურ გარემოზე.

გამომდინარე ზემოთა აღნიშნულიდან ცალსახად შეიძლება ითქვას, რომ ხმელეთის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების თვალაზრისით საუკეთესოდ უნდა ჩაითვალოს მე-3 ალტერნატიული ვარიანტი.

წინასწარი კვლევის შედეგების მიხედვით, უპირატესობა ასევე უნდა მიენიჭოს მე-3 ალტერნატიულ ვარიანტს, კერძოდ:

სამივე ალტერნატიული ვარიანტის მიხედვით კაშხლის სიმაღლე, ეკოლოგიური ხარჯი და თევზსავალის ექსპლუატაციისათვის განკუთვნილი ხარჯი იდენტურია, განსხვავებულია ენერგეტიკული ხარჯი, რაც პირველი და მე-2 ვარიანტების მიხედვით იქნება 150 მ<sup>3</sup>/წმ, ხოლო მე-3 ვარიანტის შემთხვევაში 240 მ<sup>3</sup>/წმ.

პირველ და მე-2 ვარიანტების შემთხვევაში გათვალისწინებულია. მარჯვენა სანაპიროს პირველ ტერასაზე, 3 კმ-ზე მეტი სიგრძის სადერივაციო სისტემების და ძალური კვანძის მოწყობას, შესაბამისად მდინარის საპროექტო დერეფანში გატარებული იქნება მხოლოდ ეკოლოგიური ხარჯი, რაც რა თქმა უნდა გარკვეულ ნეგატიურ ზემოქმედებას მოახდენს წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე. ამ მხრივ ზემოქმედების რისკები მინიმუმამდე იქნება შემცირებული მე-3 ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში, რადგან პროექტი ითვალისწინებს კალაპოტური ტიპის ჰესის მოწყობას და შესაბამისად როგორც ეკოლოგიური ხარჯი, ასევე ენერგეტიკული ხარჯი ჩაშვებული იქნება უშუალოდ კაშხლის ქვედა ბიეფში.

თევზსავალის ეფექტური ექსპლუატაციის პირობებში, მე-3 ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკები მნიშვნელოვნად ნაკლები იქნება პირველ და მე-2 ვარიანტთან შედარებით.

დასკვნის სახით შეიძლება ითქვას, რომ ბიოლოგიურ გარემოზე ნეგატიურ ზემოქმედების რისკების თვალაზრისით საუკეთესო ვარიანტია მე-3 (მიღებული) ალტერნატიული ვარიანტი.

**ზემოქმედება ადგილობრივ კლიმატზე**-საპროექტო წყალსაცავის სარკის ზედაპირის ფართობი სამივე ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში იდენტურია და შეადგენს დაახლოებით 12.7 ჰა-ს. შესაბამისად ადგილობრივ კლიმატზე ზემოქმედების რისკების თვალაზრისით ალტერნატიულ ვარიანტებს შორის განსხვავება არ იქნება.

**ზემოქმედება მდ. მტკვრის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე**-მდ. მტკვრის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე ზემოქმედების რისკების მიხედვით საუკეთესოდ ჩაითვალოს მე-3 ალტერნატიული ვარიანტი, რადგან:

- პირველი და მე-2 ვარიანტების შემთხვევაში ენერგეტიკული ხარჯი გატარებული იქნება სადერივაციო სისტემაში, ხოლო მე-3 ვარიანტის მიხედვით დაგეგმილია კალაპოტური

ტიპის ჰესის მოწყობა, რაც კაშხლის ქვედა ბიეფში მდინარის ჰიდროლოგიური რეჟიმის ცვლილებასთან დაკავშირებული არ იქნება. ქვედა ბიეფში წყლის ხარჯის შემცირებას ადგილი ექნება მხოლოდ წყალსაცავის შევსების პროცესში;

- მყარი ნატანის ტრანსპორტირების პირობებზე ზემოქმედების რისკების მიხედვით ყველა ალტერნატივა იდენტურია, რადგან კაშხლის სიმაღლე და წყალსაცავის მოცულობა პრაქტიკულად არ განსხვავდება ერთმანეთისაგან.

**ზემოქმედება ჰიდროგეოლოგიურ პირობებზე** - ჰიდროგეოლოგიურ პირობებზე ზემოქმედების რისკები დაკავშირებული იქნება წყალსაცავის მოწყობასთან დაკავშირებით მდინარის კალაპოტში წყლის დონის ამაღლებასთან, მართალია პროექტის მიხედვით სანაპირო ზოლის გარკვეულ მონაკვეთებზე დაგეგმილია მიწის დამბების და დამცავი კედლების მოწყობა, მაგრამ დეტალური პროექტირების ეტაპზე საჭირო იქნება დამბებისათვის მაღალეფექტური ჰიდროიზოლაციის ფენის მოწყობა. თუ გავითვალისწინებთ, რომ კაშხლის და წყალსაცავის პარამეტრები მნიშვნელოვნად არ განსხვავდება ერთმანეთისაგან ჰიდროგეოლოგიურ პირობებზე ზემოქმედების რისკებიც არ იქნება განსახვავებული.

რადგან პირველი და მე-2 ალტერნატიული ვარიანტების მიხედვით დაგეგმილია ენერგეტიკული ხარჯის დერივაცია, კაშხლის ქვედა ბიეფში ადგილი ექნება წყლის ხარჯის შემცირებას (გატარდება მხოლოდ ეკოლოგიური ხარჯი 20 მ<sup>3</sup>/წმ), რაც გავლენას მოახდენს მიწისქვეშა წყლების დგომის სიმაღლეზე, ეს კი უარყოფითად აისახება მინდელის ხიდის ზედა დინებაში არსებულ ჭალის ტყის ეკოსისტემებზე.

გამომდინარე აღნიშნულიდან ჰიდროგეოლოგიურ პირობებზე ზემოქმედების რისკების თვალსაზრისით უპირატესობა ენიჭება მე-3 ალტერნატიულ ვარიანტს.

**ზემოქმედება სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე** - როგორც 3.1. პარაგრაფშია მოცემული პროექტის განხორციელება გარკვეულ დადებით ზემოქმედებას მოახდენს სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე, რაც გამოიხატება გარკვეული რაოდენობის დროებითი და მუდმივი სამუშაო ადგილების შექმნასთან, საბიუჯეტო შემოსვლების ზრდასთან და ქვეყნის ენერგოსისტემაში დამატებითი ელექტროენერჯის მიწოდებასთან და სხვა. გარდა აღნიშნულისა კაშხლის ხედა ბიეფში შექმნილი წყალსაცავი შესაძლებელია გამოყენებული იქნას სარეკრეაციო დანიშნულებით, ხოლო კაშხლის თხემზე დაგეგმილი ხიდის დაპროექტება შეიძლება მოხდეს ისეთი საპროექტო გადაწყვეტით, რომ გამოყენებული იქნას სატრანსპორტო დანიშნულებით და დააკავშიროს მდინარის მარჯვენა და მარცხენა სანაპიროებზე არსებული საცხოვრებელი უბნები.

სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე შესაძლო დადებითი ზემოქმედების თვალსაზრისით ალტერნატიული ვარიანტები პრაქტიკულად იდენტურია. მაგრამ გამომუშავებული ელექტროენერჯის რაოდენობა ყველაზე ნაკლები იქნება მე-3 ალტერნატიული ვარიანტის განხორციელების შემთხვევაში.

სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების თვალსაზრისით, უპირატესობა უნდა მიენიჭოს მე-3 ალტერნატიულ ვარიანტს, კერძოდ:

- პირველი და მე-2 ალტერნატიული ვარიანტების შემთხვევაში ადგილი ექნება ბევრად მეტი მიწის დაკარგვას ვიდრე მე-3 ვარიანტის შემთხვევაში, კერძოდ: გავლენის ზონაში მოექცევა კაშხლის ქვედა ბიეფში, მდინარის მარცხენა სანაპიროს მნიშვნელოვანი ფართობის ტერიტორიები, რაც დაკავშირებული იქნება ეკონომიკურ განსახლებასთან. გარდა ამისა ეს ტერიტორიები შესაძლებელია გამოყენებული იქნას სარეკრეაციო ინფრასტრუქტურის მოსაწყობად, რაც მნიშვნელოვანია მოსახლეობისათვის ახალი დასასვენებელი ადგილების შექმნის თვალსაზრისით;
- გარდა აღნიშნულისა დერივაციული ტიპის ჰესის შემთხვევაში მდ. მტკვრის საპროექტო მონაკვეთზე შემცირდება წყლის დონე, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს მიდი სარეკრეაციოდ გამოყენების შესაძლებლობას;

- პირველი ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში, მუდმივად დაიკარგება 12,9 ჰა, ხოლო მე-2 ვარიანტის შემთხვევაში 40.7 ჰა ფართობის ტერიტორია, რაც დაკავშირებული იქნება ეკონომიკური და ფიზიკური განსახლების რისკებთან.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე შეიძლება ითქვას, რომ შეფასების თითქმის ყველა კრიტერიუმის მიხედვით საუკეთესო ვარიანტად უნდა ჩაითვალოს მე-3 ალტერნატიული ვარიანტი.

## 4 პროექტის აღწერა

### 4.1 ზოგადი ინფორმაცია საპროექტო ჰესის ადგილმდებარეობაზე

დიდომი ჰესის მშენებლობა იგეგმება ქ. თბილისის ჩრდილოეთ ნაწილში, საბურთალოსა და გლდანის ადმინისტრაციული რაიონების საზღვრებში. დამბა მოეწყობა მდ. მტკვრის კალაპოტის ზ.დ. 415,6 მ ნიშნულზე. შემოთავაზებული კაშხლის გასწორი განისაზღვრა წერტილებით, რომლებსაც შემდეგი კოორდინატები აქვს, ზოგადი განთავსების გეგმის მიხედვით:

- წერტილი: "A", მარცხენა ნაპირი: X 482135.64; Y 4629655.36
- წერტილი: "B", მარჯვენა ნაპირი: X 481941.39; Y 4629488.81

საპროექტო დამბის არსებობით ზედა ბიეფში შეგუბება დაახლოებით 1 კმ სიგრძეზე გაგრძელდება (მიახლოებით შემდეგ წერტილამდე: X – 481205; Y - 4630152).

პროექტის უშუალო ზემოქმედების ქვეშ მოექცევა მდ. მტკვრის ორივე სანაპიროს ვიწრო ზოლი, დამბის განთავსების ტერიტორიაზე და ზედა ბიეფში შექმნილი შეგუბების საზღვრებში. ეკოლოგიური აუდიტის პროცესში დათვალა და ჰესის პირდაპირი ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული ტერიტორიები, დამბის განლაგების ადგილიდან ზედა ბიეფში წყალსაცავის კუდამდე, აქ არსებული ზოგადი ბუნებრივი და სოციალური ფონური მდგომარეობის დაფიქსირების მიზნით.

დიდომი ჰესის საპროექტო არეალში მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპირო ზოლი ყოფილი დიდმის სასწავლო-საცდელი მეურნეობის ტერიტორიებს წარმოადგენს. ნაკვეთები არის როგორც სასოფლო-სამეურნეო, ასევე არასასოფლო-სამეურნეო დანიშნულებისა და ნაწილობრივ გვხვდება კერძო მესაკუთრეების მიწის ნაკვეთებიც. ამჟამად ეს ტერიტორიები - დამბის განთავსების ადგილიდან თითქმის წყალსაცავის კუდამდე გამოიყენება როგორც სამშენებლო ნარჩენების ნაგავსაყრელი. დამბის განთავსების ადგილიდან ზედა ბიეფში დაახლოებით 300 მ მანძილის დაშორებით (მდ. მტკვრის კალაპოტიდან 130 მ-ში) მდებარეობს სასაფლაო. სასაფლაოს ტერიტორიის ნიშნულია 436 მ ზღვის დონიდან, ხოლო ამ მონაკვეთზე მდინარის ნიშნული შეადგენს 415 მ-ს (საპროექტო წყალსაცავის მაქსიმალური შეტბორვის ნიშნული იქნება 424 მ ზ.დ-დან).

საპროექტო ტერიტორიამდე მისვლა შესაძლებელია აღმაშენებლის ხეივნიდან, ლაშა ლაშხიას ქუჩის გავლით. დამბის სიახლოვეს და ზედა ბიეფში, სანაპირო ზოლის გასწვრივ წარმოდგენილია გრუნტის გზები. პროექტის უშუალო გავლენის ზონაში საცხოვრებელი სახლები და სხვა მნიშვნელოვანი საინჟინრო ნაგებობები წარმოდგენილი არ არის.

დამბის განთავსების სიახლოვეს აღსანიშნავია ელექტროგადამცემი ხაზები, თუმცა წინასწარი შეფასებით იგი უშუალო ზემოქმედების ქვეშ არ ექცევა. მარჯვენა სანაპიროზე დამბის განთავსების ადგილიდან უახლოესი საცხოვრებელი სახლი მდებარეობს დაახლოებით 150 მ-ში, ხოლო მარცხენა სანაპიროზე 130 მ-ში.

მდ. მტკვრის მარცხენა სანაპირო ზოლში რამდენადმე განსხვავებული ფონური მდგომარეობა ფიქსირდება: ეს ტერიტორიები გლდანის ადმინისტრაციული რაიონის საზღვრებში შედის და წარმოადგენს ავჭალის დასახლებას. განსხვავებით მარჯვენა სანაპიროსგან ეს ტერიტორიები

თავისუფალია სამშენებლო ნარჩენებისგან და წარმოადგენს შედარებით მჭიდროდ განაშენიანებულ ადგილებს. საპროექტო დამბის განთავსების ადგილიდან ქვემოთ, დაახლოებით 140 მ მანძილის დაშორებით იწყება ნაპირდამცავი ნაგებობა, რომელიც დინების მიმართულებით დაახლოებით 1 კმ-მდე გრძელდება. დამბის განთავსების ადგილიდან ზედა დინებაში დაახლოებით 200 მ მანძილზე, მარცხენა სანაპიროს სიმაღლესა და მდ. მტკვრის დონეს შორის სხვაობა არ არის დიდი (მარჯვენა სანაპიროსგან განსხვავებით). აქედან გამომდინარე ამ ტერიტორიების და აქ არსებული შენობა-ნაგებობების დაცვის მიზნით, პროექტი ითვალისწინებს ნაპირდამცავი ნაგებობის მოწყობას. შემდგომ, დაახლოებით 1200 მ სიგრძის მონაკვეთში სანაპირო ზოლი მდინარის დონიდან შედარებით შემალლებულ, კლდოვანი ქანებით აგებულ ტერიტორიებს წარმოადგენს. რელიეფური და გეოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე საპროექტო წყალსაცავის გავლენა ამ ტერიტორიებზე არ იქნება მაღალი. მარცხენა სანაპირო ზოლის შემდგომ, დაახლოებით 800 მ სიგრძის მონაკვეთი გამოყენებულია სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულებით. ამ მონაკვეთზე ტერიტორიის ნიშნულსა და მდინარის წყლის დონეს შორის სხვაობა არ არის მნიშვნელოვანი და დატბორვის პრევენციის მიზნით გათვალისწინებულია დამბის და დამცავი კედლის მოწყობა.

მარცხენა სანაპიროს მხრიდან საპროექტო დამბის განთავსების ტერიტორიამდე გადაადგილება შესაძლებელია ბიჭვინთას ქუჩის გავლით.

საპროექტო წყალსაცავის კუდის ნაწილში მდ. მტკვარზე მოწყობილია აკვედუკი, რომელზედაც გადის ბუნებრივი აირის მაგისტრალური მილსადენი. დეტალური პროექტირების ეტაპზე შესაძლებელია საჭირო გახდეს აკვედუკის რეკონსტრუქციის სამუშაოების განხორციელება.

საპროექტო ტერიტორიების ხედები მოცემულია ქვემოთ 4.1.1., ხოლო საპროექტო ჰესის ინფრასტრუქტურის სიტუაციური სქემა მოცემულია ნახაზზე 4.1.2.

სურათი 4.1.1 საპროექტო ტერიტორიის ზოგადი ხედები



დამბის განთავსების გასწორი



სამშენებლო ნარჩენების გროვები დამბის განთავსების კვეთთან, მარჯვენა სანაპირო



სამშენებლო ნარჩენების გროვები მარჯვენა სანაპიროზე



სასაფლაო მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე



მჭიდროდ განაშენიანებული ტერიტორია მარცხენა სანაპიროზე



მარცხენა სანაპიროზე არსებული განაშენიანებული ტერიტორიიდან საკანალიზაციო წყლების წყალჩამვება მდ. მტკვარში



საპროექტო წყალსაცავის პერიმეტრი

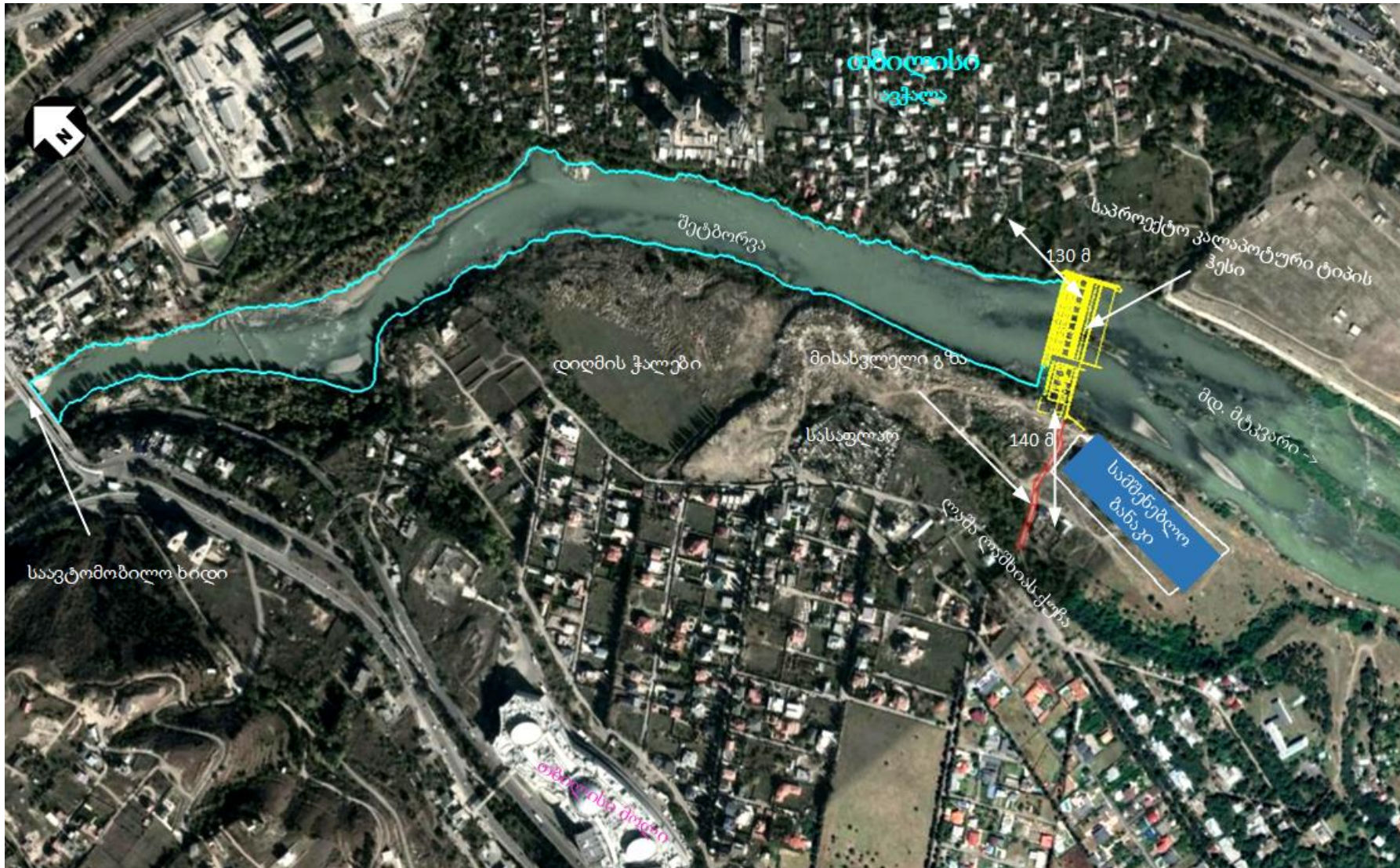


საპროექტო წყალსაცავის პერიმეტრი,



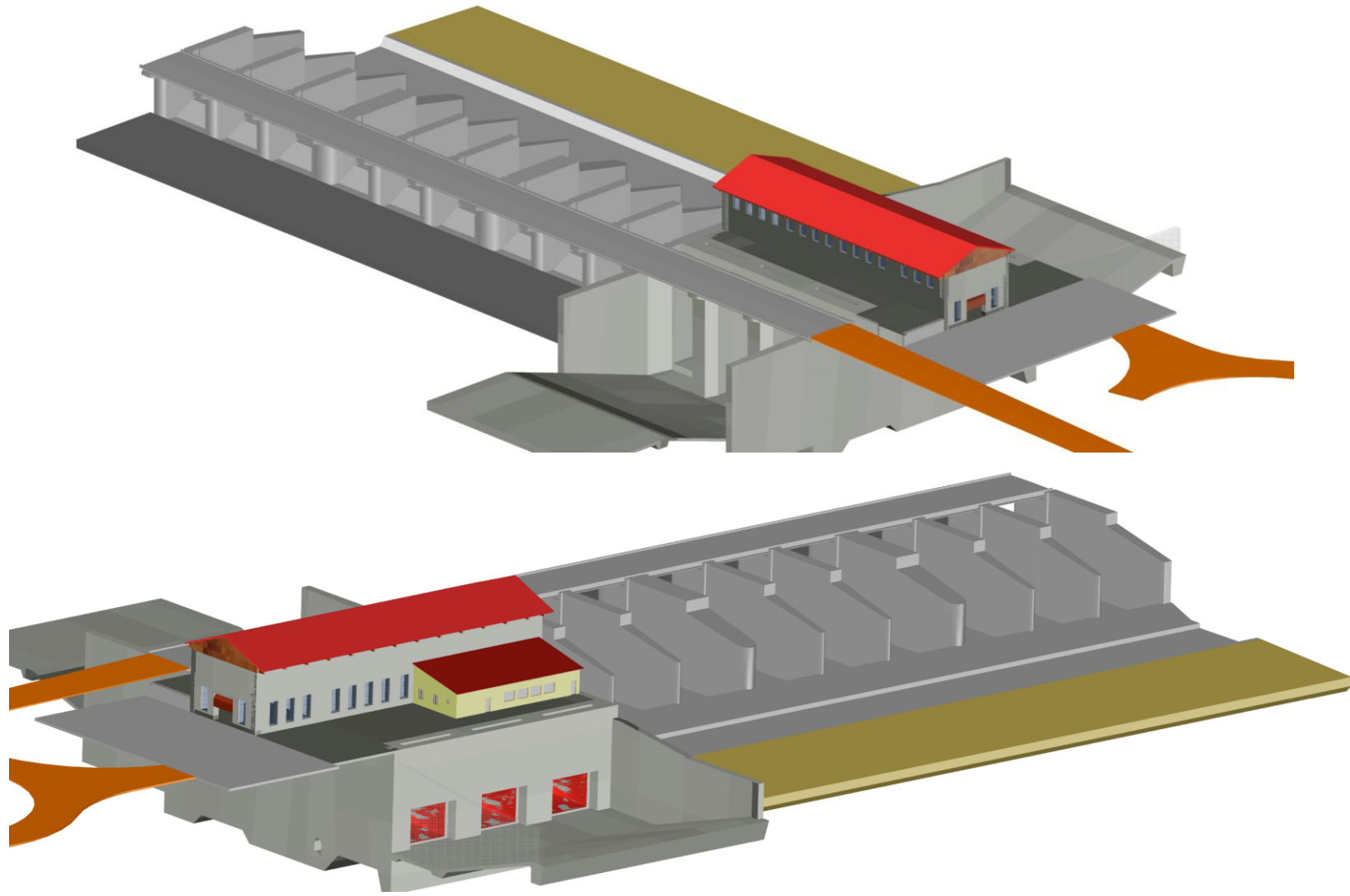
მარჯვენა სანაპირო

სურათი 4.1.2. დიღომი ჰესის განთავსების ადგილის სიტუაციური სქემა





სურათი 4.1.4 დიღომი ჰესის 3D გამოსახულება ზედა და ქვედა ბიეფის მხრიდან



**4.2 ჰესის საპროექტო პარამეტრები**

საპროექტო დილომი ჰესი წარმოადგენს კალაპოტური ტიპის ჰესს, რომელიც არ საჭიროებს არც მილსადენის, არც გვირაბის და არც ღია ტიპის არხის მოწყობას. დაგეგმილი საქმიანობის მიხედვით ჰესის საშუალო ენერგო გამომუშავება იქნება 11.260 მგვტ, ხოლო საშუალო მრავალწლიური გამომუშავება - 62,80გვტს/წ. ჰესის ინფრასტრუქტურა გულისხმობს თევზსავალი, თევზამრიდის, კაშხალზე (უშუალოდ ჰესის ინფრასტრუქტურაზე) ხიდის და წყალსაცავის მოწყობას, პროექტის მიხედვით ქვესადგურის განთავსება უშუალოდ ჰესის შენობაში. საპროექტო ჰესის ტექნიკური პარამეტრები დეტალურად მოცემულია ცხრილში 4.2.1

**ცხრილი 4.2.1 ჰესის ტექნიკური პარამეტრები**

ჰესის ტექნიკური პარამეტრები	სიდიდე	განზ. ერთეული
<b>ჰიდროლოგიური მონაცემები</b>		
თბილისის ჰიდროლოგიურ სადგურზე დაკვირვების წლები	69 წელი (1924-1992)	წელი
მდ. მტკვრის წყალშემკრები აუზი	20,800	კმ <sup>2</sup>
წლიური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე	201	მ <sup>3</sup> /წმ
ეკოლოგიური ხარჯი	20	მ <sup>3</sup> /წმ
შესაძლო მაქსიმალური წყალდიდობა (Q <sub>0.1%</sub> )	3060	მ <sup>3</sup> /წმ
<b>წყალსაცავი</b>		
მაქსიმალური შეტბორვის დონე (Q <sub>0.1%</sub> -ის შემთხვევაში)	424.00	მ ზ.დ.
ნორმალური ოპერირების დონე	423.00	მ ზ.დ.
წყალსაცავის საერთო მოცულობა	2.782.312	მ <sup>3</sup>
წყალსაცავის სასარგებლო მოცულობა	1.266.485	მ <sup>3</sup>
<b>კაშხალი</b>		
ტიპი	ჯებირი	
თხემის ნიშნული	426.00	მ ზ.დ.
<b>ბეტონის წყალსაგდები</b>		
კაშხლის ღერძის კოორდინატები: წერტილი: "A", მარცხენა სანაპირო: X 482135.64; Y 4629655.36 წერტილი: "B", მარჯვენა სანაპირო, X 481941.39; Y 4629488.81		
ტიპი	ზედაპირული	
ბეტონის წყალსაგდების თხემის ნიშნული	418.00	მ ზ.დ.
წყლის ნორმალური ოპერირების დონე (Q-ს გაანგარიშება = Q <sub>0.1%</sub> = 2360 მ <sup>3</sup> /წმ)	423.00	მ ზ.დ.
წყლის მაქსიმალური დონე (Q-ს გაანგარიშება = Q <sub>0.1%</sub> = 3060 მ <sup>3</sup> /წმ)	424.00	მ ზ.დ.
<b>ტურბინის დახასიათება</b>		
ტურბინის რაოდენობა	3	ცალი
ტურბინის ტიპი	კაპლანის კავსულური ტურბინა	
დაწნევის ნიშნული	423	მ ზ.დ.
ტურბინის ხარჯი Q <sub>მაქს</sub>	3 x 80 = 240	მ <sup>3</sup> /წმ
ტურბინა მუშაობის ხარჯი Q=	20.0 ÷ 80.0	მ <sup>3</sup> /წმ;
ტურბინების ნომინალური სიჩქარე* *დააზუსტებს მომწოდებელი.	125	ბრ/წთ

<b>ჰესის შენობა</b>		
ჰესის შენობის გარე პლატფორმა	424.05	მ ზ.დ.
ჰესის შენობის შიდა პლატფორმა	424.15	მ ზ.დ.
ჰესის შენობის შიდა ზომები. B x H x L	13 მ x 12 მ x 51 მ	
<b>ჰესის საშუალო ენერგო გამომუშავება</b>	<b>11.260</b>	<b>მგვტ</b>
<b>საშუალო მრავალწლიური გამომუშავება</b>	<b>62. 80</b>	<b>გვტსთ/წ</b>

#### 4.2.1 წყალსაგდები კაშხალი

წყალსაგდები კაშხალი შედგება 9 ერთეული 10 მ სიგანის მალისგან. წყალსაგდები მონაკვეთი შედგება სამი დამოუკიდებელი ნაკვეთურისგან, თითოეულ ნაკვეთურს 3 ღიობი აქვს. ღიობები ერთმანეთისგან განცალკევებულია 2 მ სიგანის მქონე 9 ბურჯით. წყალსაგდები კაშხლის მონაკვეთის საერთო სიგრძე არის 114.5 მ; 9 ერთეული რადიალური საკეტის ზომებია - სიგანე (B) x სიმაღლე (H) = 10 x 5.50 მ, რაც უზრუნველყოფს მდინარის წყლის დონეს 6.00 მ-ზე ზედა ბიევის გაანგარიშებულ ნიშნულამდე. 4 რადიალური საკეტი გათვალისწინებულია თბობადი სარქველით.

ექსპლუატაციის დროს ტექნომსახურების სამუშაოებისთვის, რადიალური საკეტების წინ გათვალისწინებულია ნიშების მოწყობა შანდორული საკეტების მონტაჟის მიზნით. აღნიშნული შანდორული საკეტების ტექნომსახურება მოხდება ავტო-ამწის საშუალებით, რომელიც განთავსდება წყალსაგდებ კაშხალზე აგებულ საავტომობილო ხიდზე.

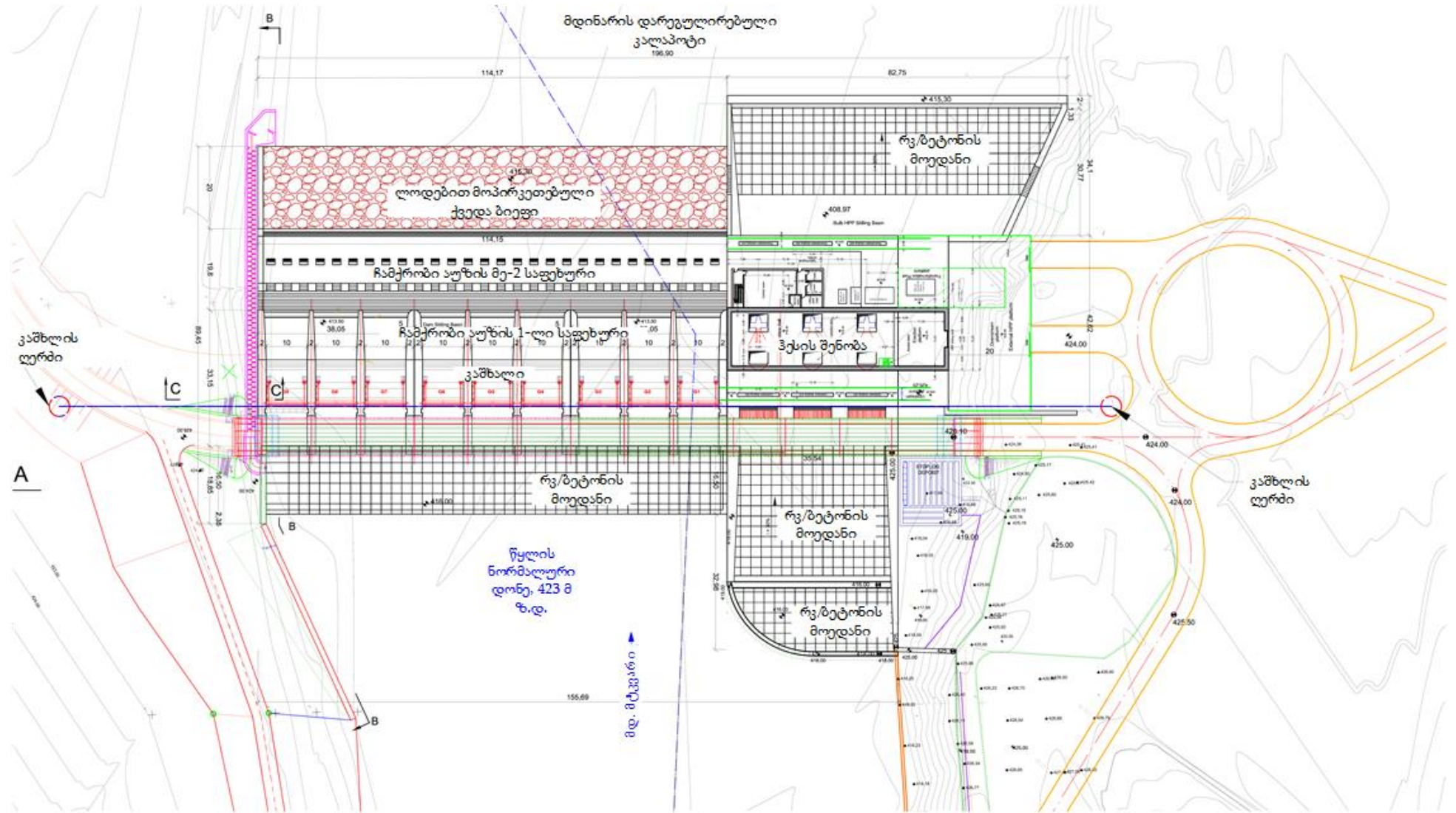
კალაპოტის ეროზიის თავიდან არიდების და წყლის ენერჯის ჩაქრობის მიზნით, გათვალისწინებულია ორი წყალსაცემი ჭის მოწყობა:

- I წყალსაცემი ჭა ზომებით: სიგრძე - 11.60 მ და სიღრმე - 2.50 მ;
- II წყალსაცემი ჭა ზომებით: სიგრძე - 12.50 მ და სიღრმე 1.50 მ.

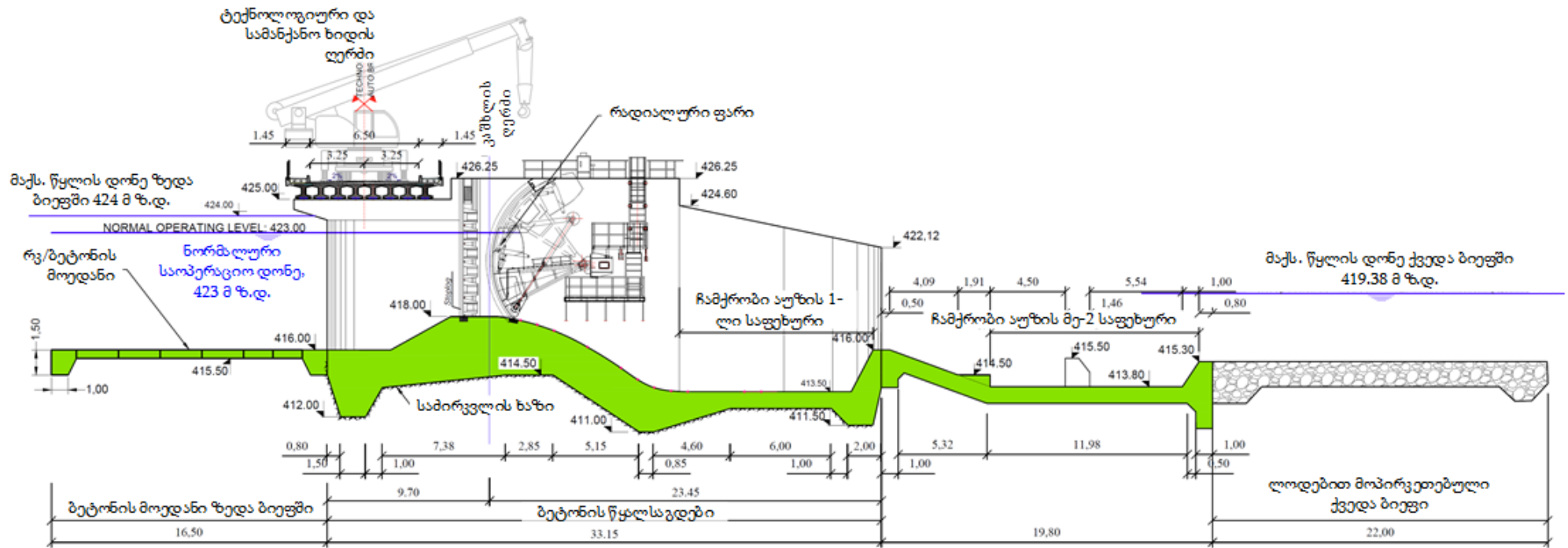
მდინარის მარცხენა ნაპირზე წყალსაგდები კაშხლის შემდგომ დაგეგმილია თევზსავალი, რომლის საშუალებითაც გატარებული იქნება ეკოლოგიური ხარჯის ნაწილი 2 მ<sup>3</sup>/წმ ( $Q_{გვ} = 20.0$  მ<sup>3</sup>/წმ).

ნახაზი 4.2.1.1 წყალსაგდები კაშხალი

გეგმა, მ 1:500



ნახაზი 4.2.1.2 წყალსაგდების ტიპური განივი კრილი, მ 1:500



### 4.2.2 წყლის დერივაცია კაშხლის მშენებლობის პროცესში

წყლის დერივაციის სამუშაოების პირველი ეტაპი გულისხმობს 1660 მ<sup>3</sup>/წმ ხარჯის გადაგდებას სადერივაციო არხში. პირველ ეტაპზე შემოღობვის შედეგად სამუშაოების წარმოება შესაძლებელი იქნება ძალური კვანძზე და მდინარის მარჯვენა ნაპირზე განთავსებული კაშხლის წყალსაგდების პირველი 6 გასასვლელზე. კაშხლის კონსტრუქციას აქვს 3 მონაკვეთი (განყოფილება), თითოეული 3 გასათვლელისგან შედგება. ვინაიდან თითოეული მონაკვეთი ჩაბეტონებულია ერთიან სისტემაში და ერთი გასასვლელი უზრუნველყოფს დაახლოებით 300 მ<sup>3</sup>/წმ ხარჯის გატარებას, წყლის დერივაციის პირველი ორი ეტაპი უნდა განხორციელდეს მდინარის მარჯვენა ნაპირიდან. ამ გადაწყვეტილებით, დერივაციის მეორე ეტაპზე 1660 მ<sup>3</sup>/წმ ოდენობის ხარჯი გატარდება კაშხლის პირველ ხუთ გასასვლელში, რომლებიც მარჯვენა ნაპირზეა განთავსებული და აღჭურვილია რადიალური საკეტებით.

წყლის დერივაციისთვის საჭირო დამბებს აქვთ წინასწარ დამზადებული რკინა ბეტონის კასეტური ტიპის ყალიბები, რომლებიც ივსება შემავსებელი მასალით, რომელსაც აქვს ორმაგი ფუნქცია:

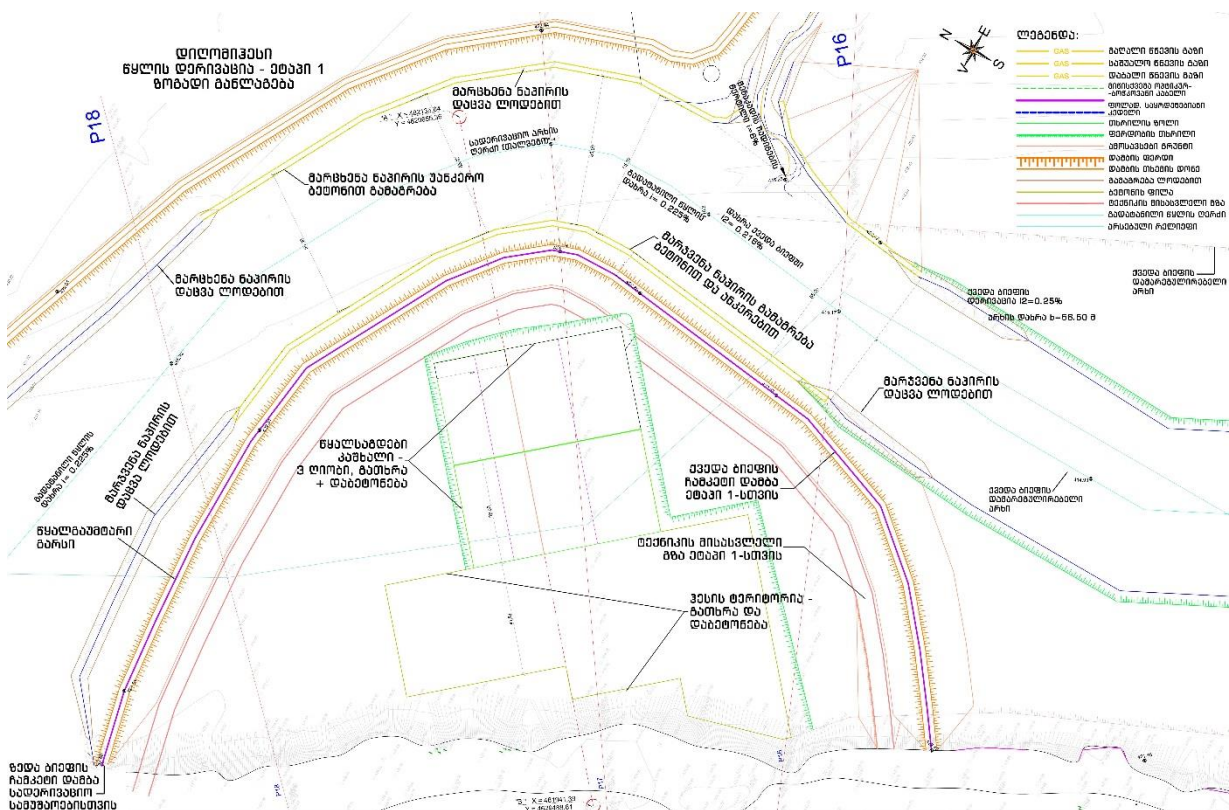
- დამბის სტაბილურობის უზრუნველყოფა მდინარის ეროზიის მიმართ;
- დამბების ზემოქმედების შემცირება.

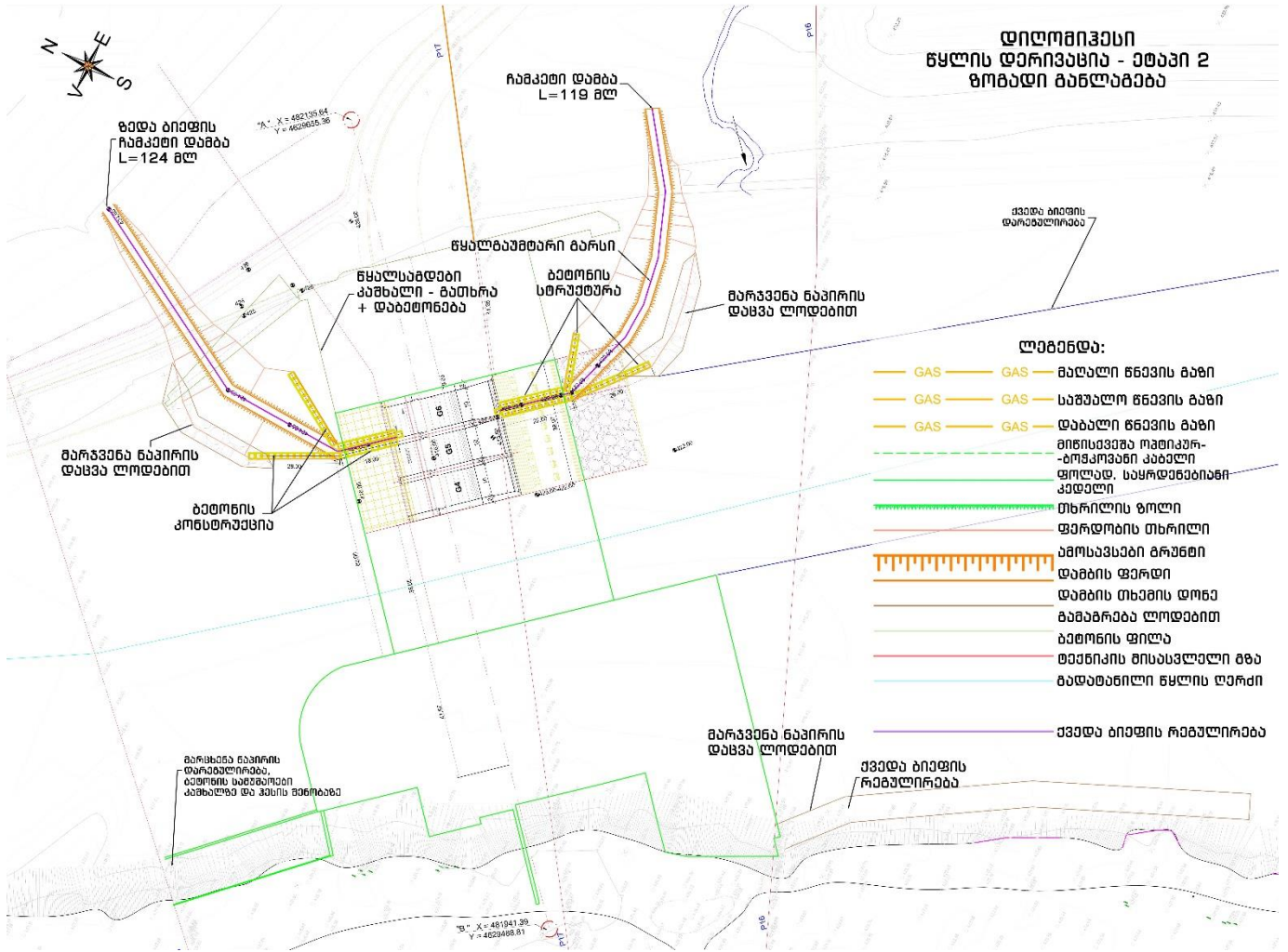
წყლის დერივაციის პირველი ეტაპი განხორციელდება წყალმცირობის პერიოდში, 2.5-3.0 მ სიმაღლის დროებითი დამბა მოეწყობა ადგილობრივი მასალისგან.

მეორე ეტაპის წყლის დერივაციისთვის დამბების მოწყობა იწყება წყლის დერივაციის პირველ ეტაპზე. კაშხლის ხიმიწახის გაგრძელებაზე, რომელიც ესაზღვრება მის მე-5 გასასვლელს, ზედა და ქვედა მხარეს მოწყობილია წინასწარ დამზადებული ბეტონის ნაკვეთურები, რომლების ჰიდროიზოლაციის მიზნით შევსებულია თიხოვანი მასალით კაშხლის მთელს სიმაღლეზე; შემავსებელი მასალა შერეულია PE- HD ფოლგასთან.

წინასწარ აწყობილი დამბა გრძელდება შემავსებელი მასალისგან მოწყობილი დამაკავშირებელი ზონით, აღნიშნულ მონაკვეთში ჰიდროიზოლაციის მიზნით ფოლგა ჩაყოლებულია დამბის ღერძში.

#### ნახაზი 4.2.2.1 წყლის დერივაციის სამუშაოები





**4.2.3 ნაგავდამჭერების გაწმენდი მანქანა და ზედა ბიეფის შანდორული საკეტის ჯოჯგინა ამწე**

პროექტი ითვალისწინებს ნაგავდამჭერი გისოსის საწმენდი დანადგარის მოწყობას (TRCM), რომელიც განკუთვნილია წყალმიმღების სამი ნაგავდამჭერის გასაწმენდად. აღნიშნული მანქანის ოპერირება სრულად ავტომატიზირებულია და მისი გაშვება შესაძლებელია ცვალებადი დაწნევის სენსორების საშუალებით, ტაიმერის ან დისტანციურად SCADA-ს სისტემის მეშვეობით.

საწმენდი მანქანა გადადის გაწმენდის პირველ პოზიციაში და დაწევს გისოსს ძირის დონემდე. გისოსის აწევა ხდება ელექტროძრავით. შეგროვებული ნარჩენები/ნატანის ჩაყრა ხდება ნარჩენების ბუნკერში, ლენტურ კონვეიერში ან შუალედურ კონტეინერში. გისოსის დაცლის შემდეგ, დანადგარი გადადის გაწმენდის შემდეგ პოზიციაზე და ხელახლა იწყებს ციკლს მანამ, სანამ არ გაივლის გაწმენდის ყველა პოზიციას და სრულად არ გაწმენდს წყალმიმღებს ნარჩენებისგან.

#### 4.2.4 ძალური კვანძი

ჰესის სამშენებლო გადაწყვეტილება მოიცავს 2 კომპონენტს:

**ძალური კვანძის ინფრასტრუქტურა** არის მასიური რკინა ბეტონის კონსტრუქცია და უზრუნველყოფს შემდეგ ამოცანებს:

- ზედა მზიდი კედლის სიგრძეა - 41.50 მ, მისი მაქსიმალური ნიშნული კი - 426.25 მ ზედად.
- კაფსულის ტიპის ტურბინის ჰიდრავლიკური სისტემა.
  - ძალური კვანძის ინფრასტრუქტურის საძირკველს აქვს სხვადასხვა სისქე, ვინაიდან ის განთავსებულია 402.73 – 408.97 მ ნიშნულებს შორის; საძირკველის მთლიანი სიგრძე შეადგენს 52.84 მ ზედა/ქვედა მიმართულებით;
  - ზედა და ქვედა ბიეფში ძალური კვანძის საძირკველი გრძელდება 50 სმ სისქის რადიალური გამყვანით, რომელიც უკავშირდება მდინარის ტალღეებს. რადიალურ გამყვანს აქვს ბეტონის წყალგაუმტარი კედელი; მისი სიღრმე არის 1.5 მ ზედა ბიეფში, ხოლო 1.0 მ - ქვედა ბიეფში;
  - ძალური კვანძის შემადგენელი ერთეულების მონტაჟისთვის, როგორც არის ტურბინა+გენერატორის აწყობა სამანქანო დარბაზში 418.35 მ ნიშნულზე, გათვალისწინებულია სამონტაჟო ხვრელები;
  - მინიმალურ ნიშნულზე - 405.73 მზდ განთავსებულია ამოსაშრობი ტუმბოები;
  - პროექტირების ეტაპზე წარმოდგენილი სპეციალური ლიტერატურის მიხედვით, შემუშავებულია კაფსულის ტურბინის ჰიდრავლიკური სისტემის პარამეტრები, რომელიც გათვლილია 80 მ<sup>3</sup>/წმ ხარჯზე და შესაბამის ჰიდრავლიკურ წნევაზე. ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების შემდეგ ეტაპზე, ტურბინის მწარმოებლებისგან მიღებული შემოთავაზებების მიხედვით, ეს პარამეტრები პროექტთან თანხვედრაში იქნება მოყვანილი;
  - ჰიდროელექტროსადგურის საანგარიშო ნიშნულად „±0.00“ განისაზღვრება სამანქანო დარბაზის ნიშნული და იქნება 418.35 მზდ.

ძალური კვანძის ზედა კონსტრუქცია არის რკინა ბეტონის; სამანქანო დარბაზის შიდა პარამეტრებია B x H x L = 13 x 12 x 51 მ.

- სამანქანო დარბაზის შესასვლელთან სამონტაჟო ბაქნის სიგრძე არის 11.25 მ და განთავსებულია 424.15 მზდ ნიშნულზე. ძალური კვანძის დარბაზი ტექნიკის შიდა მონტაჟისთვის აღჭურვილია 12,8 მ გასასვლელის მქონე ამწით, რომლის ტვირთამწეობა შეადგენს 120/20ტმ;
- ძალური კვანძის სახურავი მოწყობილია მეტალის კონსტრუქციაზე, რომელიც დამზადებულია მიტკეცილშრიანი ფოლადის პროფილებით;
- სამანქანო დარბაზის ნიშნულთან ±0.00=418.35 მზდ-ზე განთავსებულია მისასვლელები ზედა და ქვედა დამხმარე ნაგებობებთან.

ერთი დამხმარე ნაგებობა განთავსებულია ზედა მხარეს დამხმარე მექანიკური აღჭურვილობის ასაწყობად, ხოლო მეორე დამხმარე ნაგებობა განთავსებულია ქვედა მხარეს, რომელიც გამოიყენება საკაბელო არხების, ელექტრო ავტომატიზაციისა და საკონტროლო მოწყობილობების და საშუალო ძაბვის სადგურების მოსაწყობად. ჰესის მიერ გამოშვებული ენერჯის გადასაცემად ჰესის შენობაში დამონტაჟდება 35/10 კვ ძაბვის ტრანსფორმატორი რომლის მონაცემებიც დაზუსტდება შემდგომ ეტაპზე.

საკონტროლო ოთახი მდებარეობს ქვედა დამხმარე ნაგებობაზე, ჰესის ბაქნის ნიშნულზე და შესაბამისად, მისი ნიშნულიც არის 424.05 მზდ - იხ.

ძალური კვანძის ის მონაკვეთი, სადაც კაფსულის ტიპის ტურბინებია, გათვლილია  $Q = 3 \times 80 = 240$  მ<sup>3</sup>/წმ ოდენობის ხარჯისთვის.



ძალური კვანძის უსაფრთხო ოპერირების მიზნით, ჰიდრავლიკური სისტემის შესასვლელთან ზედა მზიდ კედელზე ტურბინის შესასვლელის გასწვრივ მოეწყობა მსხვილი ნაგავდამჭერი, რომლის გისოსებს შორის დაშორება იქნება 15 სმ.

ნაგავდამჭერის ტექნომსახურებისთვის და წყალმიმღების მოცულობის უზრუნველსაყოფად, ზედა მზიდ კედელზე 426.25 მ ნიშნულზე დამონტაჟდება ნაგავდამჭერის საწმენდი დანადგარი.

**ძალური კვანძის ზედა კონსტრუქცია** არის რკინა ბეტონის; სამანქანო დარბაზის შიდა პარამეტრებია  $B \times H \times L = 13.23 \times 16.97 \times 52.84$  მ.

- სამანქანო დარბაზის შესასვლელთან სამონტაჟო ბაქნის სიგრძე არის 11.25 მ და განთავსებულია 424.15 მზდ ნიშნულზე. ძალური კვანძის დარბაზი ტექნიკის შიდა მონტაჟისთვის აღჭურვილია 12,8 მ გასასვლელის მქონე ამწით, რომლის ტვირთამწეობა შეადგენს 120 / 20ტმ.
- ძალური კვანძის სახურავი მოწყობილია მეტალის კონსტრუქციაზე, რომელიც დამზადებულია მიტკეცილშრიანი ფოლადის პროფილებით.
- სამანქანო დარბაზის ნიშნულთან  $\pm 0.00 = 418.35$  მზდ-ზე განთავსებულია მისასვლელები ზედა და ქვედა დამხმარე ნაგებობებთან.

ა) ერთი დამხმარე ნაგებობა განთავსებულია ზედა მხარეს დამხმარე მექანიკური აღჭურვილობის საწყობად;

ბ) მეორე დამხმარე ნაგებობა განთავსებულია ქვედა მხარეს, რომელიც გამოიყენება საკაბელო არხების, ელექტრო ავტომატიზაციისა და საკონტროლო მოწყობილობების და საშუალო ძაბვის სადგურების მოსაწყობად.

გ) საკონტროლო ოთახი მდებარეობს ქვედა დამხმარე ნაგებობაზე, ჰესის ბაქნის ნიშნულზე და შესაბამისად, მისი ნიშნულიც არის 424.05 მზდ.

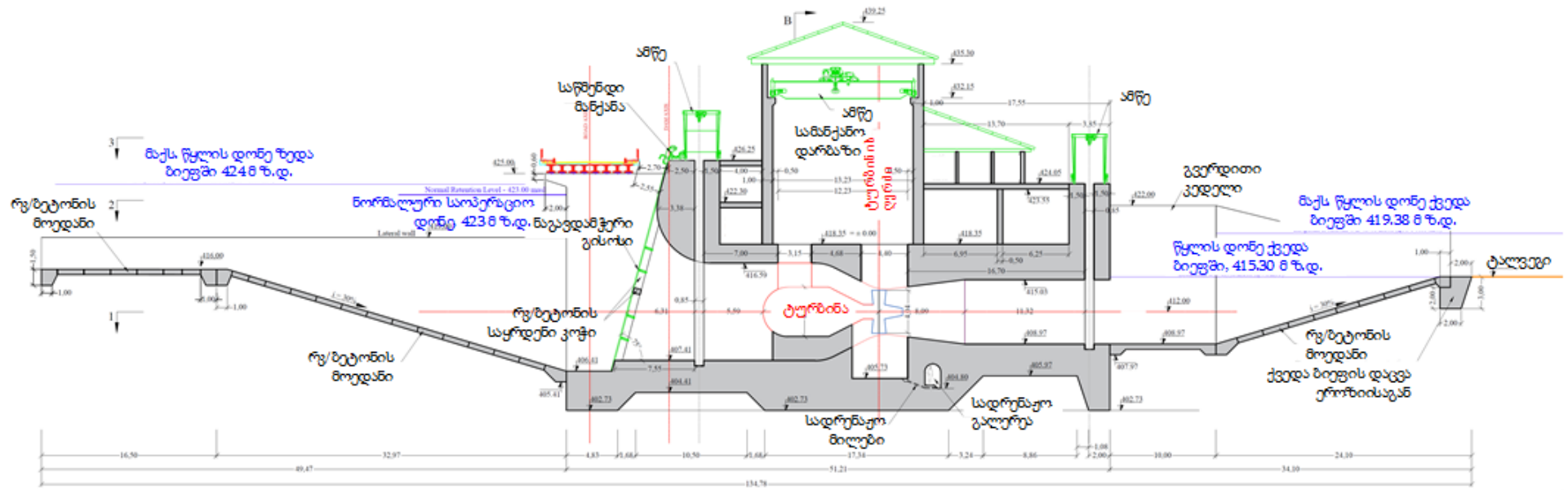
ძალური კვანძის უსაფრთხო ოპერირების მიზნით, ჰიდრავლიკური სისტემის შესასვლელთან ზედა მზიდ კედელზე ტურბინის შესასვლელის გასწვრივ მოეწყობა მსხვილი ნაგავდამჭერი, რომლის გისოსებს შორის დაშორება იქნება 15 სმ. ნაგავდამჭერი 406.41 - 426.25 მ ნიშნულებს შორის განთავსდება, დახრილობა ქვედა მიმართულებით იქნება  $75^\circ$  და თითოეულ ტურბინასთან გასასვლელი იქნება 9.18 მ.

ნაგავდამჭერის ტექნომსახურებისთვის და წყალმიმღების მოცულობის უზრუნველსაყოფად, ზედა მზიდ კედელზე 426.25 მ ნიშნულზე დამონტაჟდება ნაგავდამჭერის საწმენდი მოწყობილობა.

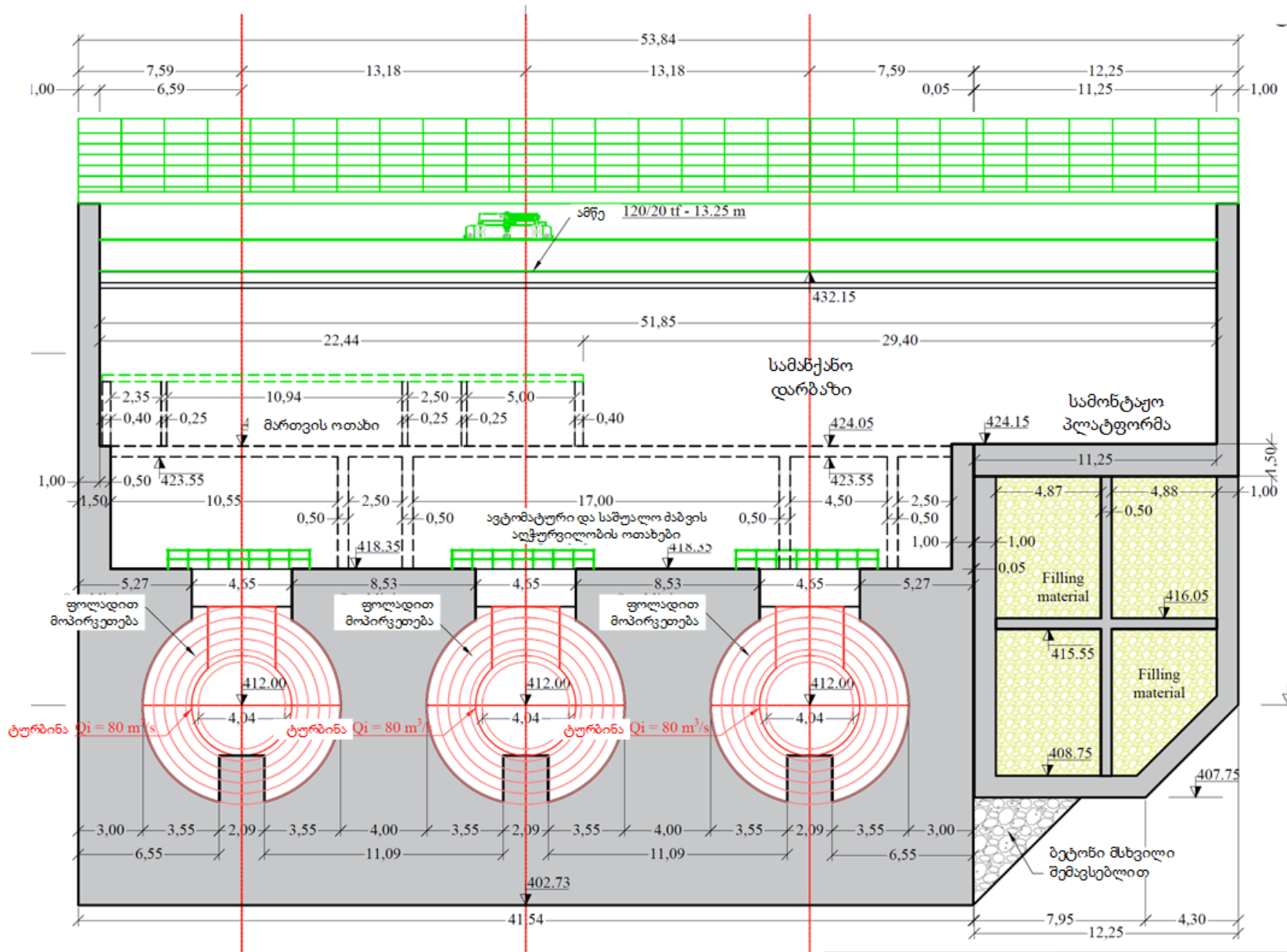
ჰიდრო აგრეგატების ტექნომსახურებისა და სარემონტო სამუშაოებისათვის გათვალისწინებულია შემდეგი:

- შესასვლელი შანდორული საკეტი. 3 ტურბინისთვის გათვალისწინებულია 1 საკეტი, ვინაიდან სამივე ტურბინაზე ერთდროულად სარემონტო სამუშაოების ჩატარება არ არის სასურველი. შანდორული საკეტის პარამეტრებია:  $B \times H = 9.20 \times 18.0$  მ. საკეტისთვის 426.25 მ ნიშნულზე გათვალისწინებულია 12.5 ტ ჯოჯგინა ამწე.
- გამოსასვლელი შანდორული საკეტის პარამეტრებია  $B \times H = 8.5 \text{ m} \times 13.0 \text{ m}$ .

ნახაზი 4.2.3.1 კრილი A-A, მ 1:200



ნახაზი 4.2.3.2 ჰესის შენობის გეგმა, მ 1:200



გამა კონსალტინგი

#### 4.2.5 ელექტრომექანიკური აღჭურვილობა

დილომი ჰესის პროექტისთვის, რომელიც აშენდება მდინარე მტკვრის გასწვრივ, თბილისიდან ჩრდილოეთით დაახლოებით 20 კილომეტრში, გათვალისწინებულია ოპტიმიზებული, საგანგებოდ პროექტისთვის მორგებული ახალი ჰიდროაგრეგატებისთვის საჭირო ელექტრო-მექანიკური აღჭურვილობა. აღნიშნული პროცესი გულისხმობს მის შესყიდვას, წარმოებას, ქარხნის დატესტვას, ტრანსპორტირებას, მონტაჟს და 3 ახალ აგრეგატის (კაპლანის (Pit) ტურბინები) ექსპლუატაციაში გაშვებას; თითოეული მათგანს ექნება დამხმარე აღჭურვილობა, ელექტრო და ავტომატიზირებულ ელექტრო ბალანსს (BoP), რაც შემდეგ დეტალურად არის განხილული.

##### 4.2.5.1 ჰორიზონტალური კაპლანის ტიპის ტურბინები

###### 1. ტურბინები.

ტურბინის მახასიათებლები:

- მონტაჟის ადგილი: დილომი ჰესი, თბილისი, საქართველო;
- ტურბინების რ-ობა:3;
- ნომინალური სუფთა დაწნევა: განისაზღვრება;
- დაწნევის ნიშნული: 423.00 მზდ
- ტურბინის ნომინალური სიჩქარე: 125 ბრ/წთ\*;
- მუშა თვლების რ-ობა - 4\*;
- თვალის დიამეტრი:4042 მმ\*

*\*დააზუსტებს მომწოდებელი.*

###### 2. რეგულირების სისტემა და მარეგულირებელი ავტომატიზაციის სისტემა-3 ც;

###### 3. ტურბინის დამხმარე მოწყობილობები-3 ც

გამწოვი მილის კონუსი, გამწოვი მილი, ტურბინის მარეგულირებელი (ჰიდრაულიკურად), სიჩქარის სენსორი, ტურბინის ციფრული მართვის მოწყობილობა (DTC)

###### 4. სათადარიგო ნაწილები (მთავარი კომპონენტები) – 3 წყება;

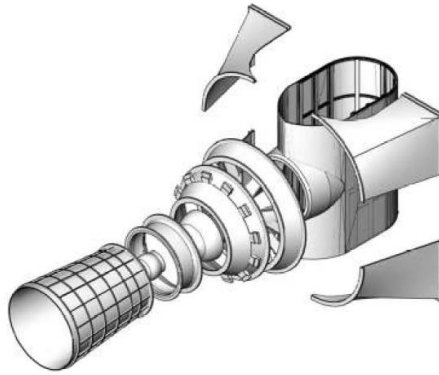
###### 5. სათადარიგო ნაწილები საგარანტიო პერიოდისთვის - 3 წყება;

###### 6. სათადარიგო ნაწილები მინიმუმ 5 წლიანი ექსპლუატაციის პერიოდისთვის (განსაზღვრული იქნება შეთავაზებაში) – 3 წყება;

###### 7. სპეციალური ხელსაწყოები და მოწყობილობები, რომლებიც საჭიროა მონტაჟისთვის, ექსპლუატაციაში გაშვებისთვის, ტექნიკური ერთეულების ნაწილისტექნომოსახურებისა და რემონტისთვის - 1 წყება

###### 8. მოწყობილობები დატესტვისა და ექსპლუატაციაში გაშვებისთვის - 1 წყება;

###### 9. ზეთები და საპოხი მასალები, რომლებიც საჭიროა ექსპლუატაციაში გაშვებისთვის (დააზუსტებს მომწოდებელი).



**ნახაზი 4.2.4.1** კაპლანის ტურბინის (Pit ტიპის) ძირითადი კომპონენტები (მუშა თვალის კამერა, შიდა და გარე გამანაწილებელი, გამწოვი მილი, სახურავები).

საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში მდ. მტკვრის სასმელ წყლად აღების ფაქტი არ ფიქსირდება, თუმცა ჰიდროტურბინების გაგრილების სისტემისთვის პროექტით გათვალისწინებული იქნება ჰესის შენობის სიახლოვეს ჭაბურღილის მოწყობა, ასევე ჰესის შენობაში მოწყობა წყლის გაწმენდის სადგური.

#### 4.2.5.2 ჰიდროგენერატორი

ა) ჰიდროგენერატორი, 3 ცალი. შედგება შემდეგი კომპონენტებისგან:

- ჰორიზონტალური გენერატორი, სინქრონული, შეუღლებულია კაფსულური ტურბინით;
- ნომინალური ძაბვა: 6300 კვ;
- ნომინალური სიხშირე: 50 ჰერცი;
- სიმძლავრის ინდუქციური კოეფიციენტი:  $\varphi=0.85$ ;
- აგზნების სისტემა.

ბ) გენერატორის დამხმარე მოწყობილობები, 3 ცალი. შედგება შემდეგი კომპონენტებისგან:

- თერმული კონტროლის სისტემა;
- ზეთის დონე სარქველებში;
- ამწევი როტორი/ გამომრთველი მოწყობილობა;
- ხანძარმქრობი სისტემა წყლის ჭავლით;
- გენერატორის გათბობის სისტემა;
- ზეთის შეფრქვევის სისტემა ღერძულ-რადიალური;
- როტორზე დამიწების მანიშნებელი მოწყობილობა;
- სადიაგნოსტიკო მოწყობილობა;
- წყლის გაგრილების მოწყობილობა.

გ) სამონტაჟო მოწყობილობები:

- ჰიდრავლიკური სამუხრუჭე სისტემა;
- გენერატორის როტორის მბრუნავი მოწყობილობა;

დ) სათადარიგო ნაწილები;

ე) ნიმუშები; სათადარიგო ნაწილები 5 წლის პერიოდისთვის, ზეთი და საპოხი მასალა.

#### 4.2.5.3 ელექტრო მოწყობილობები

- დილომი ჰესის საკონტროლო სისტემა - ტურბინის რეგულატორი 3:
  - ავტომატიზაცია, კონტროლი და გაზომვა;
  - მონიტორინგი და დიაგნოსტიკა (მათ შორის, SCADA);
  - ტურბინის რეგულატორი და დაწნევის ნიშნულის გარდამქმნელი;
  - ინტერფეისები.
- 6.3/0.4 კვ ელექტრო აღჭურვილობა:
  - 6.3 კვ გამანაწილებელი კარადები;
  - 6.3 კვ სასიგნალო კაბელები;
  - კაბელის სადგამები;
  - შიდა მომსახურება: 0.4კვ სადგური ზოგადი მომსახურებისთვის და სამი ტურბინის ელექტრო კვების კარადები;
  - აკუმულატორი და საავარიო სისტემა;
  - ძირითადი დიზელის ჯგუფი 600 კვ; სარეზერვო დიზელის ჯგუფი 350 კვ;
  - ამამაღლებელი ტრანსფორმატორი SP1: 6.3 / 0.4 კვ – 1.6 მვა.
- 35/0.4 კვ ელექტრო არჭურვილობა:
  - 35 კვ გამანაწილებელი კარადები;
  - 35 კვ სასიგნალო კაბელები;
  - კაბელის სადგამები;
  - ამამაღლებელი ტრანსფორმატორი SP2: 35 / 0.4 კვ – 1.6 მვა.
- ტრანსფორმატორი - 35/10 კვ ძაბვის (16 მვა, 110/6.3 კვ, იყო ეს) ზეთის ტრანსფორმატორი, დამონატაჟდება ჰესის შენობაში.
- SCADA სისტემა და კონტროლი.

საზედამხედველო კონტროლის და მონაცემთა შეგროვების სისტემის (SCADA) მქონე სამუშაო სადგური უზრუნველყოფილი იქნება მაღალი დონის ზედამხედველობის და დისტანციური კონტროლისთვის (მახასიათებლები დამოკიდებულია უკაბელო კავშირის ხელმისაწვდომობაზე და დონეზე, მაგ: დამკვეთის მიერ უზრუნველყოფილი იქნება ოპტიკურ ბოჭკოვანი, სატელიტური ან GPRS კავშირები).

ჰესის ავტომატური ოპერირებისთვის საჭიროა რომ ყველა სახის სიგნალი, გაზომვა და ბრძანება გაიგზავნოს ავტომატურად დისტანციური კონტროლის ოთახში.

როგორც ადგილობრივი, ასევე დისტანციური ოპერატორების ფუნქციონირება შესაძლებელია გრაფიკული ინტერფეისის მეშვეობით, ასევე შესაძლებელია ცხრილების მოპოვება და მათი ანალიზი, გრაფიკული პროექტირება, სიგნალების, გამაფთხილებელი სიგნალების, გაზომვების, სტატუსების და პირობების შედარებები ნებისმიერ დისტანციურ PC ან საკონტროლო ოთახის იგივე დონის ხელმისაწვდომ მონაცემებთან.

RUXPRO-ის მიერ შემოთავაზებული დილომი ჰესის და კაშხლის ელექტრო აღჭურვილობის ერთხაზა სქემის წინასწარი კონცეფცია უზრუნველყოფს ელექტროსადგურის მომარაგებას 35 კვ ელექტროგადამცემი ხაზით და ელექტროენერჯის გადაცემას 10 კვ ძაბვის მიწისქვეშა ელექტროგადამცემი ხაზისთვის.

ელექტროქსელში მიერთების კვლევის გათვალისწინებით, კაშხლისთვის და ჰესისთვის განისაზღვრება ერთხაზა სქემა. ჰესის უსაფრთხო ექსპლუატაციის მიზნით, რეკომენდირებულია ელექტრო სადგურის 35 კვ ძაბვის საკუთარი ხაზით მომარაგება და ელექტრო სადგურიდან ელექტრო ენერჯის გაყვანა სხვა ხაზით (ცალკე), რომელიც შეიძლება იყოს 35 კვ / 10 კვ ძაბვის;

ორივე ხაზი, როგორც მიწოდების ასევე გამავალი, უნდა მომარაგდეს ტრანსფორმატორიდან და სხვადასხვა წყაროებიდან.

#### 4.2.5.4 დამხმარე მოწყობილობები

ელექტროსადგურში წარმოდგენილია შემდეგი დამხმარე მექანიკური მოწყობილობები:

- ვენტილაცია და ჰაერის ტენიანობის კონტროლი;
- წყლის გაგრილების მოწყობილობა;
- ტურბინის ტექნოლოგიებისთვის ჰიდრავლიკური სისტემის ამოშრობა (წყლის მოცილება);
- გაუწყლოების სისტემა;
- დაბალი წნევის მქონე შეკუმშული ჰაერის სისტემა;
- ზეთის სისტემა.

#### 4.2.5.5 ხიდური ამწეები

ხიდური ამწე 120ტ / 20ტ / 5ტ, 2 კაუჭით და ურიკიანი ამწით წარმოდგენილია ჰესის შენობაში.

- ტვირთამწეობა:
  - o ძირითადი ამწე მექანიზმისთვის - 120ტ;
  - o დამხმარე ამწე მექანიზმისთვის - 20 ტ;
  - o ურიკიანი ამწე - 5 ტ.

პროექტის შემდეგ ეტაპზე ხიდური ამწის მაქსიმალური სიმძლავრე განისაზღვრება ყველაზე მძიმე ტექნიკის წონის გათვალისწინებით, რომლის მანევრირებაც უნდა მოხდეს ჰესის შენობაში როგორც განსაზღვრულია ჰესის აღჭურვილობის მომწოდებლის მიერ.

#### 4.2.5.6 ელექტრო ენერჯის გამომუშავება

დიდომი ჰესის ელექტრო გამომუშავება და საშუალო საპროექტო წლიური ენერჯო გამომუშავება გაანგარიშდა ყველა გაანალიზებული ხარჯისთვის ჰიდროელექტროსადგურის ოპერირების ინტერვალის (დღეების რაოდენობა) გათვალისწინებით, 25% საპროექტო ხარჯის ტოლი ტურბინის მინიმალურ ხარჯსა და შესაბამისი ტურბინის მაქსიმალური ხარჯს შორის არსებული მნიშვნელობების გათვალისწინებით. ჰიდროენერგეტიკული გაანგარიშებებისთვის განისაზღვრა ეკოლოგიური ხარჯი  $Q_s=20.0$  მ<sup>3</sup>/წმ მდინარის ქვედა ბიეფისთვის:

- თევზსავალი ატარებს სანიტარულ ხარჯს 2.0 მ<sup>3</sup>/წმ ოდენობით მთელი წლის მანძილზე;
- მთელი წლის მანძილზე ტურბინებში გატარდება 18.0 მ<sup>3</sup>/წმ ხარჯი.

ჰიდროლოგიური კვლევის შესაბამისად, თუ საპროექტო კვეთში არ არის გათვალისწინებული მდ. ჭოროხში 10 მ<sup>3</sup>/წმ ოდენობის ხარჯის დერივაცია, 99% უზრუნველყოფის ხარჯის მნიშვნელობა იქნება  $Q_{99\%} = 22.7$  მ<sup>3</sup>/წმ. ერთი კაფსულური ტურბინის (ალტერნატივა 3.0) მინიმალური საექსპლუატაციო სიმძლავრე არის 20 მ<sup>3</sup>/წმ, ხოლო 2.0 მ<sup>3</sup>/წმ ოდენობის ხარჯი გამოიყენება თევზსავალისთვის. თუ გათვალისწინებული იქნება 10 მ<sup>3</sup>/წმ ოდენობის ხარჯის დერივაცია მდინარე ჭოროხში, მაშინ  $Q_{99\%} = 12.7$  მ<sup>3</sup>/წმ და კაფსულური ტურბინა ვერ შეძლებს ფუნქციონირებას. ამ ჰიპოთეზით, ჰესი შეწყვეტს მუშაობას და მდინარის მთელი ხარჯი გატარდება ქვედა ბიეფში. ჰიდროლოგიური კვლევის მიხედვით, მოსალოდნელი მინიმალური ხარჯი  $Q_{min}=12.7$  მ<sup>3</sup>/წმ გატარდება შემდეგნაირად:

- 2.0 მ<sup>3</sup>/წმ გაივლის თევზსავალს;

- 10.7 მ<sup>3</sup>/წმ გატარდება რადიალური საკეტიდან;

RUXPRO-ს მიერ შემუშავებული ჰიდრავლიკური სქემის მიხედვით,  $Q=3 \times 80=240$  მ<sup>3</sup>/წმ თანაფარდობაშია დილომი ჰესის დაწნევის ნიშნულებთან და დღეღამური საშუალო ხარჯის ხანგრძლივობის მრუდთან, შესაბამისად სხვადასხვა ხარჯისთვის მოსალოდნელია წყლის შემდეგი დონეები და სუფთა დაწნევა:

- ტურბინა იმუშავებს ხარჯების შემდეგ დიაპაზონში:  $Q= 20.0 \div 80.0$  მ<sup>3</sup>/წმ;
- ტურბინა იმუშავებს უსაფრთხო პირობებში თუ მდინარის მაქსიმალური ხარჯი იქნება  $Q_{\text{მდ.მაქს.}}=1200$  მ<sup>3</sup>/წმ;
- მაქსიმალური სრული დაწნევა 1 ტურბინისთვის არის  $Q_{\text{მინ}}=20.0$  მ<sup>3</sup>/წმ და მდინარის ხარჯი  $Q_{\text{მდ}}=22.0$  მ<sup>3</sup>/წმ ( $Q_{\text{თევზსავალი}}=2.0$  მ<sup>3</sup>/წმ);  $H_g = 7.42$  m
- გაანგარიშებული სუფთა დაწნევა 1 ტურბინისთვის  $Q_{\text{მაქს}} = 80.0$  მ<sup>3</sup>/წმ, მდინარის ხარჯისთვის  $Q_{\text{მდ}}=82.0$  მ<sup>3</sup>/წმ  $H_{\text{ნომ}} = 6.23$  მ
- გაანგარიშებული სუფთა დაწნევა 3 ტურბინისთვის  $Q_{\text{მაქს}} = 3 \times 80 = 240$  მ<sup>3</sup>/წმ, მდინარის ხარჯისთვის  $Q_{\text{მდ}}=242.0$  მ<sup>3</sup>/წმ.  $H_c = 5.36$  მ
- მინიმალური სუფთა დაწნევა (ეფექტურობის გარანტიებით)  $Q_{\text{მაქს}} = 3 \times 80 = 240$  მ<sup>3</sup>/წმ (მდინარის ხარჯი  $Q_{\text{მდ.მაქს}}=1200$  მ<sup>3</sup>/წმ)  $H_{\text{მინ}} = 4.67$  მ

დასასრულს, ტურბინების საექსპლუატაციო დიაპაზონი უნდა მერყეობდეს მინიმალურ ხარჯს  $Q_{\text{მინ}}=1 \times 20.0$  მ<sup>3</sup>/წმ /მაქსიმალურ სუფთა დაწნევას  $H_{\text{სუფთა}}=7.42$ m და მაქსიმალურ ხარჯს  $Q_{\text{მაქს}}=3 \times 80.0$  მ<sup>3</sup>/წმ/ მინიმალურ სუფთა დაწნევას შორის, რომელიც შეესაბამება  $Q_{\text{მდ.მაქს}}=1200$  მ<sup>3</sup>/წმ მდინარის ხარჯს.

ქვემოთ წარმოდგენილ ცხრილებში ნაჩვენებია შემუშავებული ოპტიმალური ალტერნატივის (კაპლანის (Pit) ტურბინა ნომინალური ხარჯით  $Q_i = 3 \times 80.0$  მ<sup>3</sup>/წმ) საშუალო ელექტრო გამომუშავების და საშუალო წლიური ენერგო გამომუშავების გაანგარიშების მეთოდი ზემოთ აღწერილი პრინციპების მიხედვით, რომელიც გვაძლევს შემდეგ მნიშვნელობებს:

- ჰესის საშუალო ელექტრო გამომუშავება:  $P = 11.260$  კვტ
- პროექტის ენერგო გამომუშავება მრავალწლიური საშუალო ჰიდროლოგიური წლისთვის:  $E = 62.800.500$  კვტ/სთ წ

ოპტიმალური ალტერნატივის ელექტრო გამომუშავების და ენერგო გამომუშავების გაანგარიშების მიზნით (იხ ცხრილი 4.2.4.6.1), გამოყენებულ იქნა მარგი ქმედების კოეფიციენტები როგორც ეს ტექნიკის მომწოდებლის მიერ არის განსაზღვრული, რომელმაც ასევე შეიმუშავა ტექნიკური შეთავაზება ტურბინის+გადაცემათა კოლოფის+ჰორიზონტალური კაპლანის (Pit) აგრეგატების აწყობისვის.

ცხრილი 4.2.4.6.2. მოცემული ოპტიმალური ალტერნატივის საშუალო წლიური და თვიური ელექტროგამომუშავება წარმოდგენილია ხარჯის სხვადასხვა უზრუნველყოფისთვის (უხვწყლიანი წელი - 10% უზრუნველყოფა, საშუალო წყლიანი წელი - 50% უზრუნველყოფა, ზომიერად წყალმცირე წელი - 75% უზრუნველყოფა, წყალმცირე ჰიდროლოგიური წელი - 90% უზრუნველყოფა).

ალტერნატივების შედარების მიზნით წარმოდგენილია ჰიდრო ენერგეტიკული განგარიშებები მათ შორის ხარჯების ანალიზი, თითოეული ალტერნატივის ენერგო გამომუშავება (იხ. ცხრილები 4.2.4.6.3 და 4.2.4.6.4).

**ცხრილი 4.2.4.6.1.** პროექტის ენერგო გამომუშავების გაანგარიშება მრავალწლიური საშუალო ჰიდროლოგიური წლისთვის

მდინარის რავალწლიური ხარჯი [მ<sup>3</sup>/წმ]

201.00[მ<sup>3</sup>/წმ] 1 ტურბინის პერირება



ეკოლოგიური ხარჯი [მ³/წმ]	20.00 [მ³/წმ]	მაქს. ელექტრო გამომუშავება	4,390	კვტ
თევზსავალის ბუნებრივი ხარჯი	2.00 [მ³/წმ]	3 ტურბინის ოპერირება		
ტურბინების მაქსიმალური ნომინალური ხარჯი	240.00 [მ³/წმ]	სრული ელექტრო გამომუშავება	11,260	კვტ
ზედა ბიეფის ნიშნული (HWL)	423.00 [მ ზდ]			
1 ტურბინის მაქსიმალური სრული დაწნევა	7.42 [მ]	მაქსიმალური სიმძლავრე	13,200	კვტ
1 ტურბინის გაანგარიშებული სუფთა დაწნევა	6.23 [მ]	მაქსიმალური ენერგო გამომუშავება	63,434,775	კვტს/წ
3 ტურბინის გაანგარიშებული სუფთა დაწნევა	5.36 [მ]			
მინიმალური სუფთა დაწნევა (ეფექტურობის გარანტიით)	4.67 [მ]	ტექნიკურ დანაკარგები და ელექტრო ენერჯია	1.00%	
ტურბო+გენერატორის საშუალო საერთო ეფექტურობა	0.892	საპროექტო საშუალო ენერგო გამომუშავება	62,800,500	კვტს/წ

დილომი ჰესი. - ენერგო გამომუშავება

პუნქტი	მდინარეში შემომავალი ხარჯი	ტურბინის ხარჯი	თევზსავალის ხარჯი	მომხარების დღეები	ზედა ბიეფის ნიშნული (HWL)	ქვედა ბიეფის ნიშნული (TWL)	სრული დაწნევა	დაწნევის დანაკარგები	სუფთა დაწნევა	ტურბინის + გადაცემა კოეფიციენტის მქ.	გენერატორის მქ. (cos PF=0.85)	ტურბინის მქ.	ელექტრო გამომუშავება	ენერგო გამომუშავება
[მ]	[მ³/წმ]	[მ³/წმ]	[მ³/წმ]	[დღე]	[მ ზდ]	[მ ზდ]	[მ]	[მ]	[მ]	[%]	[%]	[%]	[კვტ]	[კვტს/წ]
1	22.00	20.00	2.00	-	423.00	415.58	7.42	0.03	7.39	77.47%	95.06%	73.64%	1,174.54	-
2	32.00	30.00	2.00	-	423.00	415.86	7.14	0.07	7.07	84.01%	96.40%	80.99%	1,797.41	-
3	42.00	40.00	2.00	5.00	423.00	416.15	6.85	0.12	6.73	87.89%	96.93%	85.19%	2,249.79	269,974.65
4	62.00	60.00	2.00	33.00	423.00	416.15	6.85	0.26	6.59	91.08%	97.36%	88.68%	3,439.61	2,724,171.48
5	82.00	80.00	2.00	89.00	423.00	416.31	6.69	0.46	6.23	92.00%	97.43%	89.64%	4,382.56	9,361,141.70
6	122.00	120.00	2.00	89.00	423.00	416.57	6.43	0.26	6.17	91.11%	97.31%	88.66%	6,439.60	13,754,987.02
7	162.00	160.00	2.00	14.00	423.00	416.80	6.20	0.46	5.74	91.84%	97.42%	89.47%	8,060.85	2,708,445.87
8	182.00	180.00	2.00	12.00	423.00	416.90	6.10	0.26	5.84	91.02%	97.27%	88.55%	9,131.52	2,629,876.85
9	212.00	210.00	2.00	20.00	423.00	417.04	5.96	0.35	5.61	91.50%	97.35%	89.09%	10,296.27	4,942,211.87
10	242.00	240.00	2.00	9.00	423.00	417.18	5.82	0.46	5.36	91.59%	97.40%	89.21%	11,257.76	2,431,676.55
11	300.00	240.00	2.00	32.00	423.00	417.18	5.82	0.46	5.36	91.59%	97.40%	89.21%	11,257.76	8,645,961.05
12	400.00	240.00	2.00	21.00	423.00	417.18	5.82	0.46	5.36	91.59%	97.40%	89.21%	11,257.76	5,673,911.94
13	500.00	240.00	2.00	12.00	423.00	417.18	5.82	0.46	5.36	91.59%	97.40%	89.21%	11,257.76	3,242,235.39
14	600.00	240.00	2.00	7.00	423.00	417.27	5.73	0.46	5.27	91.53%	97.39%	89.14%	11,060.35	1,858,138.04
15	700.00	240.00	2.00	4.00	423.00	417.36	5.64	0.46	5.18	91.44%	97.38%	89.04%	10,859.65	1,042,526.80
16	800.00	240.00	2.00	4.00	423.00	417.47	5.53	0.46	5.07	91.34%	97.37%	88.94%	10,616.33	1,019,167.62
17	900.00	240.00	2.00	4.00	423.00	417.57	5.43	0.46	4.97	91.24%	97.36%	88.83%	10,394.47	997,869.42
18	1,000.00	240.00	2.00	3.00	423.00	417.67	5.33	0.46	4.87	91.12%	97.35%	88.71%	10,170.89	732,303.94
19	1,200.00	240.00	2.00	6.00	423.00	417.87	5.13	0.46	4.67	90.87%	97.32%	88.43%	9,723.44	1,400,174.78
20	1,480.00	-	2.00	0.50	423.00	418.16	4.84	0.46	4.38	-	-	-	-	-
21	1,660.00	-	2.00	0.50	423.00	418.33	4.67	0.46	4.21	-	-	-	-	-
22	3,060.00	-	2.00	-	423.00	419.38	3.62	0.46	3.16	-	-	-	-	-
365.0														63,434,775

ცხრილი 4.2.4.6.2. წლიურ და თვიური ენერგო გამომუშავების გაანგარიშება ხარჯის სხვადასხვა უზრუნველყოფისთვის (Q=3x80მ³/წმ).

დილომი ჰესი. თვიური და წლიური ენერგო გამომუშავება [გვტს/წ]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
საპროექტო საშუალო წლიური ენერგო გამომუშავება	3.25	3.40	6.27	8.12	7.99	8.12	6.27	3.88	3.62	4.18	3.89	3.81	62.80
10 % უზრუნველყოფა (უხვეწყლიანი)	3.42	4.91	7.48	7.78	7.71	7.91	7.80	5.09	4.65	4.98	5.51	4.34	71.58
50 % უზრუნველყოფა (საშუალო წყლიანი)	2.85	4.13	6.93	7.91	7.91	7.91	7.33	4.30	3.90	4.20	4.80	3.63	65.81
75 % უზრუნველყოფა (ზომიერად-მცირე წყლიანი)	2.67	2.90	6.10	7.91	7.91	7.91	6.95	3.88	3.37	3.72	3.48	3.17	59.97
90 % უზრუნველყოფა (მცირე წყლიანი)	2.49	2.60	4.95	7.91	7.91	7.91	5.77	3.20	2.95	3.12	2.91	2.85	54.57

**ცხრილი. 4.2.4.6.3. ჰიდროენერგეტიკული გაანგარიშებების შეჯამება**

დილომი ჰესი	ელექტრო გამომუშავება 1 ტურბინისთვის			ჰესის ელექტრო გამომუშავება (3 ტურბინის მუშაობის დროს)			ბუნებრივი წყლის მოხმარების კოეფიციენტი	ელექტრო გამომუშავება
	ხარჯი	სუსუფთა	ელექტროენერგია	ხარჯი	სუსუფთა	ელექტროენერგია		
	მ <sup>3</sup> /წმ	[მ]	[მგვტ]	მ <sup>3</sup> /წმ	[მ]	[მგვტ]		[გვტსთ/წ]
ალტერნატივა 3.0 - 3 x 80	80.00	6.23	4.39	240.00	5.36	11.26	72.32%	62.80

**ცხრილი 4.2.4.6.4 თვიური და წლიური ენერგო გამომუშავების შეჯამება**

თვიურ და წლიურ ენერგო გამომუშავება (გვტსთ)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
ალტერნატივა 3.0 - 3 X 80 მ <sup>3</sup> /წმ	3.254	3.404	6.270	8.123	7.986	8.123	6.270	3.879	3.624	4.172	3.891	3.809	62.80

**4.2.6 ჰიდრო-მექანიკური აღჭურვილობა**

**4.2.6.1 წყალსაგდების რადიალური საკეტი**

წყალსაგდების გამოსასვლელის რაოდენობა -9

საკეტების ტიპი:

- 5 რადიალური საკეტი, გამოსასვლელი 2, 4, 6, 8, 9, ზომები სიგანე x სიმაღლე 10.0 x 5.5 მ;
- 4 რადიალური საკეტი სარქველით, გამოსასვლელი 1, 3, 5, 7, ზომები სიგანე x სიმაღლე 10.0 x 4.2+1.3 მ;
- 4 სარქველები რადიალურ საკეტზე, გამოსასვლელი 1, 3, 5, 7, ზომები სიგანე x სიმაღლე 7.0 x 1.3 მ

ოპტირება:

- რადიალური საკეტები, თითოეულისთვის ორი გვერდითა ჰიდრავლიკური სერვომოტორი;
- სარქველიანი საკეტები, თითოეულისთვის ერთი ცენტრალური ჰიდრავლიკური სერვომოტორი.

-საკეტის ზღურბლის ნიშნული

417.80 მ ზ.დ.-დან.

-წყლის დონეები:

o ზედა ბიეფი

- წყლის მაქსიმალური დონე 424.00 მ ზ.დ.-დან.
- წყლის ნორმალური დონე 423.30 მ ზ.დ.-დან.
- წყლის საექსპლუატაციო დონე 423.00 მ ზ.დ.-დან.
- წყლის მინიმალური დონე 422.80 მ ზ.დ.-დან..
- ნორმალური დაწნევა ზღურბლზე 5.20 მ.

o ქვედა ბიეფი

- წყლის მინიმალური დონე 415.72 მ ზ.დ.-დან.
- ქვედა ბიეფის დონე 416.33 მ ზ.დ.-დან.
- წყლის მაქსიმალური დონე 420.00 მ ზ.დ.-დან.

- სეისმური აჩქარება

0.3ჟ

- რადიალური საკეტის აწევისა და დაწევის სიჩქარე 0.20 მ/წთ
- სარქველიანი საკეტის აწევისა და დაწევის სიჩქარე 0.20 მ/წთ

რადიალური საკეტების გაღება და დახურვა ნებისიერი პოზიციიდან უნდა იყოს შესაძლებელი ქვემოთ მოცემულ ფარგლებში. რადიალური საკეტი აღჭურვილი იქნება სპეციალური მოწყობილობით, რომელიც საკეტის პოზიციას ადევნებს თვალყურს. ეს მოწყობილობა შესაძლებელია მანევრირების მართვის სისტემაში იყოს ჩართული, ჩასაშვები ხარჯის მაჩვენებლის საფუძველზე.

გაღება/დახურვის ბრძანების გაცემა მექანიკურად მოხდება, უბნიდან ან დისტანციურად. მოძრაობას თვალყურს ადევნებს ოპერატორი.

სარქველიანი რადიალური საკეტის ოპერირება (RGF, გამოსასვლელი 1, 3, 5, 7)

#	ოპერირების პოზიცია	საკეტის პოზიცია	პოზიციის მიზანი:
1	ნორმალური	საკეტი დაწეულია და განთავსებულია კაშხლის თხემზე, სარქველი აწეულია დახურულ პოზიციაში	დაგროვების უზრუნველსაყოფად
2	ევაკუაცია	საკეტი აწეულია, სარქველი აწეულია დახურულ პოზიციაში	წყალდიდობის ხარჯის გასაყვანად
3	რეგულირება	საკეტი დაწეულია; სარქველი შუალედურ პოზიციაშია	წყლის დონის რეგულირება; მოტივტივე ელემენტების გაყვანა

ცხრილში აღნიშნული ტერმინების მნიშვნელობა:

- საკეტი დაწეულია, როდესაც რადიალური საკეტის ქვედა კიდე განთავსებულია კაშხლის თხემზე ზღვის დონიდან 417.80 მ ნიშნულზე.
- საკეტი აწეულია, როდესაც რადიალური საკეტის ქვედა კიდე ზღვის დონიდან 424.30 მ ნიშნულზეა.
- საკეტი ღიაა, შუალედურ პოზიციაში, როდესაც რადიალური საკეტის ქვედა კიდე აწეულია შუა ნიშნულებამდე ზღვის დონიდან 417.80 მ-სა და 424.30 მ-ს შორის.
- სარქველი აწეულია ნორმალურ საექსპლუატაციო პოზიციაში - ინარჩუნებს 423 მ ზ.დ.დან წყლის დონეს.
- დახურულ პოზიციაში აწეული სარქველის ზედა კიდე ზღვის დონიდან 423.30 მ-ზეა (წყლის ზედაპირიდან სიმაღლის ჩათვლით).
- სარქველი დაწეულია; სარქველი რადიალური საკეტის საყრდენებზე დგას, ტოვებს ადგილს წყლის ნაკადის თავისუფლად გასატარებლად ზღვის დონიდან 422.00 მ ნიშნულზე.
- სარქველი არის „შუალედურ პოზიციაში“ - სარქველი დაწეულია შუალედურ პოზიციაებამდე „აწეულ დახურულსა“ და „დაწეულ“ პოზიციებს შორის.
- სარქველიანი რადიალური საკეტის ოპერირება (გაღება და დახურვა) შესაძლებელია მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როდესაც სარქველიანი საკეტი სტაბილურად დახურულ აწეულ პოზიციაშია.
- ოპერირების დროს დაუშვებელია წყლის ჩაშვება საკეტებზე.

რადიალური საკეტების ოპერირება სარქველის გარეშე (RG, გამოსასვლელი 2, 4, 6, 8, 9)

#	ოპერირების პოზიცია	საკეტის პოზიცია	პოზიციის მიზანი:

1	ნორმალური	საკეტი დაწეულია და განთავსებულია კაშხლის თხემზე	დაგროვების უზრუნველსაყოფად
2	ევაკუაცია	საკეტი აწეულია	წყალდიდობის ხარჯის გასაყვანად; მოტივტივე ელემენტების გაყვანა
3	რეგულირება	საკეტი რეგულირების პროცესშია	წყლის დონის რეგულირება;

ცხრილში აღნიშნული ტერმინების მნიშვნელობა:

- საკეტი დაწეულია, როდესაც რადიალური საკეტის ქვედა კიდე განთავსებულია კაშხლის თხემზე ზღვის დონიდან 417.80 მ ნიშნულზე.
- საკეტი აწეულია, როდესაც რადიალური საკეტის ქვედა კიდე ზღვის დონიდან 424.30 მ ნიშნულზეა.
- საკეტი ღიაა, შუალედურ პოზიციაში, როდესაც რადიალური საკეტის ქვედა კიდე აწეულია შუა ნიშნულებამდე ზღვის დონიდან 417.80 მ-სა და 424.30 მ-ს შორის.

### გათბობის სისტემა

ელექტრული გათბობის სისტემა ოთხ (4) სარქველიან რადიალურ საკეტზე წყალსაგდების გამოსასვლელებზე 1, 3, 5 და 7 დაპროექტებულია იმისათვის, რომ არ მოხდეს ყინულწარმოქმნა ზღურბლზე და რადიალური საკეტის გარე საიზოლაციო ზედაპირებზე და სარქველიანი საკეტის გვერდითა საიზოლაციო ზედაპირზე, ასევე ყინვის დროს მანევრირების საშუალების უზრუნველსაყოფად.

გათბობის სისტემის ტექნიკური მახასიათებლები:

- თვითრეგულირებადი ელექტრო-სადენების ტიპი;
- მინიმალური ატმოსფერული ტემპერატურა  $t_0 = - 30^{\circ}\text{C}$
- ქარის სიჩქარე (ზედაპირზე პირდაპირი ზემოქმედებით)  $v = 5$  მ/წმ
- სტაბილური ტემპერატურა საიზოლაციო ზედაპირზე  $t_S = + 4^{\circ}\text{C}$
- სტაბილური თერმული რეჟიმის მიღწევის დრო  $t = 3$  საათი.

საიზოლაციო ზედაპირის გათბობის სისტემა ავტომატურად ირთვება, როდესაც გარე ატმოსფერული ტემპერატურა  $+2^{\circ}\text{C}$ -ზე ნაკლებია. 220 ვ/50ჰერცი ელექტრო-მოწყობილობა რადიალური საკეტების ამოქმედების, მართვისა და გათბობისთვის აღჭურვილია გამათბობელი სადენებით, რომლებიც საიზოლაციო ზედაპირზეა, ასევე ძალური კაბელებით მიწოდების კარადიდან გამათბობელ სადენებამდე, მიწოდებისა და მართვის კარადებით; მისი ამოქმედება შესაძლებელია მართვის ცენტრალური პანელიდან.

### ჰაერის ბუმტოვანი სისტემა

წყალსაგდების გამოსასვლელებში 1, 3, 5 და 7 ოთხი სარქველიან რადიალურ საკეტზე ჰაერის ბუმტის სისტემა დაპროექტებულია ზედა ბიეფის მხარეს რადიალური საკეტის გარე ფირფიტაზე ყინულწარმოქმნის თავიდან ასარიდებლად ყინვის დროს.

### ჰიდრაულიკური სისტემა

სამი (3) ჰიდროკვანძი არის დაპროექტებული, თითო - 1 ნაკვეთზე: ჰიდროკვანძი 1 გათვალისწინებულია 1, 2 და 3 საკეტისთვის, ჰიდროკვანძი 2 - 4,5 და 6 საკეტისთვის, ჰიდროკვანძი 3 - 7,8 და 9 საკეტისთვის, შიდა მონტაჟისთვის.

- ნახშიბადოვანი ფოლადის მილები ანტიკოროზიული დაცვით;

- მოთუთიებული შემაერთებელი დეტალები, მომჭერები და დამატებითი აღჭურვილობა;
- სინთეტიკური ზეთი სადაწნეო სისტემის პირველადი შევსებისათვის.

### ელექტრული სისტემა

სამი (3) ლოკალური მართვის პანელი ინტეგრირებულია ჰიდროკვანძებში.

სადენები, სადენების ჩასაწყობი მილები, ბუდე, შემაერთებელი დეტალები და დამხმარე აღჭურვილობა ელექტრო-მოწყობილობისთვის.

### სათადარიგო ნაწილები

სათადარიგო ნაწილები დაპროექტებულია გარანტიის შემდგომი პერიოდისთვის.

#### 4.2.6.2 წყალსაგდების შანდორული საკეტი

საპროექტო მონაცემები:

ზღურბლის ნიშნული 418.00 მ ზ.დ.-დან.

წყლის სვეტის მაქსიმალური საპროექტო დაწნევა 7.0 მ Wc

რაბის სიგანე 10.00 მ

სეისმური აჩქარება 0.3g

შანდორული საკეტის ტიპი ელემენტებისგან შემდგარი მიწისზედა შანდორული საკეტი

შანდორული საკეტის სიმაღლე 4 ნიშნ. 1.5 მ + 1 ნიშნ. 1.0, საერთო სიმაღლე 7.00 მ

**მანევრირების პირობები: გათანაბრებული დაწნევა.**

შანდორული საკეტის კომპლექტი შედგება N°5 დამოუკიდებელი ელემენტისგან, რომლის ოპერირება კაშხლის თხემიდან ამწის და ტრავერსის საშუალებით ხდება.

შანდორული საკეტის ელემენტები დაპროექტებულია DIN 19704-ს მიხედვით. შანდორული საკეტების ელემენტების ოპერირება ხდება გათანაბრებული დაწნევის პირობებში, შანდორულ საკეტსა და ქვედა ბიფის რადიალურ საკეტს შორის მანძილი შევსებული იქნება შემოვლითი მილით? რომელიც კაშხლის ხიმინჯშია ჩაშენებული.

საკეტის ღარები არ არის მთლიანად ფოლადით მოპირკეთებული, ისინი შედგება ნახშირბადოვანი ფოლადის გვერდითა მიმართველებისაგან, რომლებიც ზღურბლიდან, ზღვის დონიდან 418.00 მ-დან, მანევრირების ბაქნამდე - ზღვის დონიდან 426.25 მ-მდე ვრცელდება; ნახშირბადოვანი ფოლადის გვერდითა საყრდენი ფილები ვრცელდება ზღურბლიდან საყრდენი ტიხარისა და ზღურბლის კოჭის სიმაღლემდე, ორივე ნახშირბადოვანი ფოლადისაა. გვერდითა და ფსკერული იზოლაცია უჟანგავი ფოლადისაა.

#### 4.2.6.3 წყალმიმღების ნაგავდამჭერები

საპროექტო მონაცემები:

- რაბების რაოდენობა- 3;
- თითოეული რაბის ზომები (სიგანე x სიმაღლე) - 9.20 x 20.55 მ;
- ნაგავდამჭერის ზღურბლის ნიშნული - 406.41 მ ზ.დ.-დან. ;
- წყლის მაქსიმალური საპროექტო დონე - 424.00 მ ზ.დ.-დან.;

- სეისმური აჩქარება - 0.3ჟ;
- გისოსებს შორის მანძილი - 75 მმ;
- გისოსების კუთხე ჰორიზონტალურად - 75°;
- ნაგავდამჭერზე თანაბრად გადანაწილებული დაწნევის ცვალებადობა - 3 მ;
- თითოეული ნაგავდამჭერის რაბში გატარებული მაქსიმალური ხარჯის მაჩვენებელი - 80 მ<sup>3</sup>/წმ ;
- პანელების რაოდენობა თითოეული რაბისთვის - 18;
- თითოეული რაბის შუალედური, ჰორიზონტალური ფოლადის კოჭების რაოდენობა - 4.

#### 4.2.6.4 წყალმიმღების ზედა ბიეფის შანდორული საკეტი

##### საპროექტო მონაცემები:

- ზღურბლის ნიშნული - 407.40 მ ზ.დ.-დან.
- ზედა ბიეფის წყლის ნორმალური დონე - 423.30 მ ზ.დ.-დან.
- ზედა ბიეფის წყლის მაქს. დონე - 424.00 მ ზ.დ.-დან.
- მანევრირების ბაქნის ნიშნული - 426.25 მ ზ.დ.-დან.
- რაბის სიგანე x სიმაღლე - 9.20 x 9.20 მ
- შანდორული საკეტის ტიპი - წყალქვეშა შანდორული საკეტის ელემენტები ზედა საიზოლაციო ელემენტით;
- შანდორული საკეტის სიმაღლე (6 ელემენტი) - სიმაღლე 1.55 მ, სულ სიმაღლე 9.30 მ.
- მანევრირების პირობები - გათანაბრებული დაწნევა.

შანდორული საკეტის კომპლექტი შედგება 6 დამოუკიდებელი ელემენტისგან, რომლის ოპერირება ხდება მანევრირების ბაქნზე, ზღვის დონიდან 426,25 მ-ზე დამონტაჟებული ამწის და ტრავერსას საშუალებით.

შანდორული საკეტის ელემენტები დაპროექტებულია DIN 19704-ს მიხედვით. შანდორული საკეტის ელემენტების ოპერირება ხდება გათანაბრებული დაწნევის პირობებში, შანდორულ საკეტსა და ქვედა ბიეფის რადიალურ საკეტს შორის მანძილი შევსებული იქნება შემოვლითი მილით? რომელიც ზედა ელემენტშია ჩაშენებული.

საკეტის ღარები არ არის მთლიანად ფოლადით მოპირკეთებული, ისინი შედგება ნახშირბადოვანი ფოლადის გვერდითა მიმმართველებისაგან, რომლებიც ზღურბლიდან, ზღვის დონიდან 407.00 მ-დან, მანევრირების ბაქნამდე - ზღვის დონიდან 426.25 მ-მდე ვრცელდება; ნახშირბადოვანი ფოლადის გვერდითა საყრდენი ფილები ვრცელდება ზღურბლიდან დასრულებული შანდორული საკეტის სიმაღლემდე.

ზღურბლის კოჭი ნახშირბადოვანი ფოლადისაა. გვერდითა, ზედა და ქვედა საიზოლაციო ფირფიტები უჟანგავი ფოლადისაა.

#### 4.2.6.5 ქვედა ბიეფის წყალგამყვანის შანდორული საკეტი

##### საპროექტო მონაცემები:

- ზღურბლის ნიშნული - 408.97 მ ზ.დ.-დან.;
- ქვედა ბიეფის ნიშნული - 416.33 მ ზ.დ.-დან.;
- ქვედა ბიეფის წყლის მაქს. დონე - 424.00 მ ზ.დ.-დან.;

- სეისმური აჩქარება - 0.3 ჟ;
- მანევრირების ბაქნის ნიშნული - 424.05 მ ზ.დ.-დან.;
- რაბის სიგანე x სიმაღლე - 8.50 x 6.06 მ;
- შანდორული საკეტი ტიპი - წყალქვეშა შანდორული საკეტის ელემენტები ზედა საიზოლაციო ელემენტით;
- შანდორული საკეტის სიმაღლე (3 ელემენტი)- სიმაღლე 2.054 მ სულ სიმაღლე 6.162 მ;
- მანევრირების პირობები - გათანაბრებული დაწნევა.

შანდორული საკეტის კომპლექტი შედგება 3 დამოუკიდებელი ელემენტისგან, სიგანე x სიმაღლე 8.50 x 6.06 მ, რომლის ოპერირება ხდება მანევრირების ბაქნზე, ზღვის დონიდან 424,05 მ-ზე დამონტაჟებული ამწის და ტრავერსას საშუალებით. შანდორული საკეტის ელემენტები დაპროექტებულია DIN 19704-ს მიხედვით. შანდორული საკეტის ელემენტების ოპერირება ხდება გათანაბრებული დაწნევის პირობებში, რომლის გათანაბრება ხდება ზედა ელემენტში ჩაშენებული შემოვლითი მილის საშუალებით.

საკეტის ღარები არ არის მთლიანად ფოლადით მოპირკეთებული, ისინი შედგება ნახშირბადოვანი ფოლადის გვერდითა მიმართველებისაგან, რომლებიც ზღურბლიდან, ზღვის დონიდან 408.97 მ-დან, მანევრირების ბაქნამდე - ზღვის დონიდან 424.05 მ-მდე ვრცელდება; ნახშირბადოვანი ფოლადის გვერდითა საყრდენი ფილები ვრცელდება ზღურბლიდან დასრულებული საყრდენი ტიხარის სიმაღლემდე. ზღურბლის კოჭი ნახშირბადოვანი ფოლადისაა. გვერდითა, ზედა და ქვედა საიზოლაციო ფირფიტები უჟანგავი ფოლადისაა.

#### 4.2.6.6 ნაგავდამჭერების გამწმენდი მანქანა და ზედა ბიეფის შანდორული საკეტის ჯოჯგინა ამწე

საპროექტო მონაცემები:

- ბაქნის ნიშნული - ნიშნული 426.25 მ;
- ზღურბლის ნიშნული - ნიშნული 406.41 მ;
- წყალმიმღების სიღრმე - 20.16 მ;
- გისოსის ქანობი - 75°;
- რელსის სიგრძე დაახლ. - 55 მ;
- რელსის ბიჯი - 3000 მმ;
- გადაადგილების სიჩქარე - 0 - 10 მ/წთ;
- აწევის სიჩქარე - 0 - 15 მ/წთ;
- დაწევის სიჩქარე - 0 - 15 მ/წთ;
- ტვირთამწეობა - 2,500 კგ;
- ცხურას საერთო წონა - 1,250 კგ;
- სუფთა ტვირთამწეობა - 1,250 კგ;
- ცხურას საერთო სიგანე - 2.5 მ;
- ელექტრომომარაგების სიხშირე - 50 ჰერცი;
- ელექტრომომარაგების ძაბვა - 400 ვ გარდამავალი დენი;
- ფოლადის ნაგებობის კლასიფიკაცია (DIN 15018-ს მიხედვით) - H2 B2;
- ამძრავის კლასიფიკაცია (FEM-ს მიხედვით) - 1Am;
- ჯოჯგინა ამწის ტვირთამწეობა - 12.5ტ;
- ჯოჯგინა ამწის აწევის სიმაღლე - 24 მ;

#### ზოგადი აღწერილობა

კაბელებზე მომუშავე ნაგავდამჭერი გისოსის საწმენდი მანქანა (TRCM), რომელიც განკუთვნილია წყალმიმღების სამი ნაგავდამჭერის გასაწმენდად. აღნიშნული მანქანის ოპერირება სრულად ავტომატიზირებულია და მისი გაშვება შესაძლებელია ცვალებადი დაწნევის სენსორების საშუალებით, ტაიმერის ან დისტანციურად SCADA-ს სისტემის მეშვეობით.

საწმენდი მანქანა გადადის გაწმენდის პირველ პოზიციაში და დასწევს გისოსს მიწის დონემდე. გისოსის საბრუნო ტროსით მიწის დონემდე დახურვის შემდეგ, გისოსის აწევა ხდება ელექტრო-ამძრავით. შეგროვებული ნარჩენები/ნატანის ჩაყრა ხდება სარქველიდან ან ღარიდან ნარჩენების ბუნკერში, ლენტურ კონვეიერში ან შუალედურ კონტეინერში. გისოსის დაცლის შემდეგ, მანქანა გადადის გაწმენდის შემდეგ პოზიციაზე და ხელახლა იწყებს ციკლს მანამ, სანამ არ გაივლის გაწმენდის ყველა პოზიციას და სრულად არ გაწმინდავს ნარჩენებისგან. მანქანა აღჭურვილია სპეციალურად პროექტირებული საფხეკი სისტემით, რომელიც ეფექტურ ოპერირებას უზრუნველყოფს. სატაციო სისტემა მუშაობს მომჭერის მსგავსად. თავდაპირველად ის გაიშლება ნაგავდამჭერზე, შემდეგ იხურება, მოფხეკს და დაიჭერს ნარჩენებს. ნარჩენების დაჭერის შემდეგ, მანქანა განათავსებს ნარჩენებს შემგროვებელ სისტემაში.

საჭიროა კოროზიისგან დაცვის სამღებრო სისტემის უზრუნველყოფა. მთავარი კომპონენტებია:

- შენადული საყრდენი ნაგებობა;
- მძლავრი საწმენდი კბილანა ნიჩაბი (ფოცხი);
- შანდორული საკეტის საწვეველა
- ჰიდრო-აგრეგატი, რომელიც დამონტაჟებულია ატმოსფერული ნალექებისგან დაცულ კორპუსში ზეთის ქვეშსადებით.
- მთავარი ელექტრო-ჩამრთველის კაბინა პროგრამული ლოგიკური მაკონტროლებელი მოწყობილობით.
- უსაფრთხოების მოწყობილობები (გადატვირთვისგან დამცავი სისტემა, ტროსის არასათანადოდ დაჭიმვის დეტექტორი სისტემა, ავარიული გაშვების ღილაკები, სენსორები და ა.შ.)

#### 4.2.6.7 ჯოჯგინა ამწე ქვედა ბიფის შანდორული საკეტისთვის

საპროექტო მონაცემები:

- ამწეების რაოდენობა- 1;
- ექსპლუატაციაში მყოფი რაბების რაოდენობა - 3;
- ტვირთამწეობა -12.5 ტ კაუჭის ვერტიკალური სვლა - 20 მ;
- ამწის დაგორების სიგრძე - 55 მ
- მანძილი რელსებს შორის - 2.85 მ
- რელსების სამონტაჟო ნიშნული - 424.15 მ ზ.დ.-დან
- კაუჭის მაქსიმალური აწევის/დაწევის სიჩქარე - 3.0 მ/წთ
- ამწის გადაადგილების მაქსიმალური სიჩქარე - 10.0 მ/წთ

ზოგადი აღწერილობა

სტაციონარული ამწე ძირითადად შემდეგისგან შედგება:

- ამწის კონსტრუქცია, სტრუქტურული ნახშირბადოვანი ფოლადისგან, ნაწილებად დაშლილი იწყობა ადგილზე;
- საწვეველა, რომელიც აღჭურვილია ფოლადის ჯალამბარით, ტროსებით, ელექტრო-ძრავებით, სამუხრუჭე სისტემით, ავტომატური დატვირთვის შემზღვევადი მოწყობილობით;
- ჩამრთველები და კოდირების მოწყობილობა სხვადასხვა პოზიციის მითითებისთვის;



- ადგილობრივი მართვის პანელი ოპერირებისთვის;
- ფოლადის კიბე საწვევლასთან მისასვლელად.

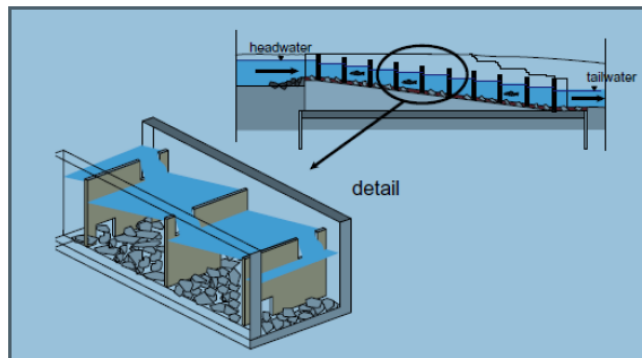
## 4.2.7 თევზსავალი

### 4.2.7.1 აუზის ტიპის თევზსავალი ნაგებობა

#### ნაგებობის პრინციპი

თევზსავალი ნაგებობის პრინციპი იმაში მდგომარეობს, რომ ის ყოფს ზედა ბიეფიდან ქვედა ბიეფისკენ მიმავალ არხს ტიხრების საშუალებით. ტიხრები იმგვარად არის განთავსებული, რომ შექმნას თანმიმდევრული კიბეებიანი აუზები. ხარჯი ჩვეულებრივ ტარდება ხვრეტებში, რომლებიც განთავსებულია ტიხრებში და ამდენად წყლის პოტენციური ენერგია თანდათან ქრება (რეგულირდება) აუზებში (ნახ.4.2.4.1.1).

**ნახაზი 4.2.4.1.1** ჩვეულებრივი აუზის ტიპის თევზსავალი (გრძივი ჭრილი და თევზსავალის აუზის კონსტრუქცია) (მოდელირებული და შევსებულია JEN-ს მიერ, 1982)



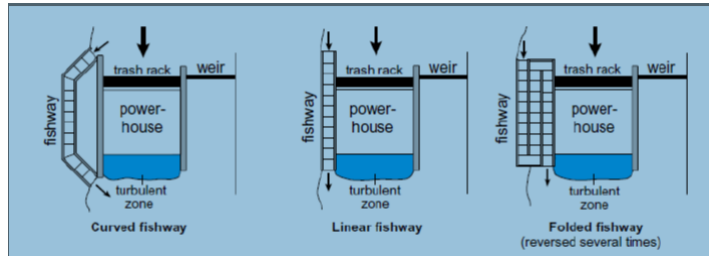
თევზები მიგრირებენ ერთი აუზიდან მეორეში ტიხარში არსებული ხვრეტების გავლით; ეს ხვრეტები ზემოთ (ლიობი) ან ქვემოთ (წყალქვეშა ხვრეტი) კეთდება. მიგრაციის დროს თევზი სწრაფ დინებას ეჯახება მხოლოდ ტიხრებთან, ხოლო აუზებში არსებული ნელი დინება ერთგვარ თავშესაფარს წარმოადგენს თევზისთვის, სადაც მას საშუალება აქვს დაისვენოს. უხეში ფსკერი უზრუნველყოფს თევზსავალის გამავლობას (გამტარუნარიანობას) ფსკერული ფაუნასთვის.

### 4.2.7.2 პროექტირება და ზომები

#### ზედხედი

ზოგადად აუზის ტიპის თევზსავალი წარმოადგენს სწორ კონსტრუქციას ზედა ბიეფიდან ქვედა ბიეფამდე. თუმცა, გამოიყენება კლაკნილი კონსტრუქციებიც, ანუ კონსტრუქციები, რომლებიც ერთხელ ან რამოდენიმეჯერ უხვევს 180°-ით და ქმნის ნაკვეცებს (ნახაზი 4.2.7.2.1), შედეგად მიიღება უფრო მოკლე კონსტრუქცია. სადაც შესაძლებელია, წყალგამყვანი (ქვედა ბიეფის თევზსავალის შესასვლელი) დამბის ან ტურბინის წყალსაშვის ქვემოთ ისე უნდა იყოს განთავსებული, რომ არ წარმოიქმნას ჩიხი (ჩაკეტილი ადგილი). იმისათვის, რომ მოხდეს თევზსავალის შესასვლელიდან დამბის ან ტურბინის წყალგამყვანამდე მანძილის რეგულირება. აუზის ტიპის თევზსავალის პროექტირებისა და განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები მოცემულია ნახაზზე 4.2.7.2.1.

**ნახაზი 4.2.7.2.1** აუზის ტიპის თევზსავალი (ზედხედი) (მოდულიზებული და შევსებულია LARINIER-ის მიხედვით, 1992a)



**გრძივი ჭრილი**

მაქსიმალური ხარჯის სიჩქარე დამოკიდებულია წყლის დონეების სხვაობაზე ცალკეულ აუზებს შორის. ამდენად, იმისათვის, რომ თევზმა ადვილად შეძლოს თევზსავალის გავლა, გამოიყენება ზღვრული კოეფიციენტი. ყველაზე უარესი შემთხვევისთვის, წყლის დონეებს შორის სხვაობა ( $\Delta h$ ) არ უნდა აღემატოს 0.2 -ს; თუმცა, უნდა აღინიშნოს, რომ  $\Delta h = 0.15$  მ-ის სხვაობა უფრო ხელსაყრელია წყალსაცავის ნორმალური შევსების პირობებში. აუზის ტიპის თევზსავალის იდეალური ქანობი გაანგარიშებულია წყლის დონესა და აუზის სიგრძეს ( $l_b$ ) შორის არსებული სხვაობიდან.

$$I = \Delta h / l_b$$

სადაც,  $l_b$  არის ნახაზზე 4.2.7.2.3 მოცემული მაჩვენებელი; ამდენად, ფერდებისთვის მიღებული მაჩვენებლებია  $I = 1:7$  -დან  $I = 1:15$ -მდე იმ შემთხვევაში, თუ  $l_b$  მერყეობს 1.0 მ-სა და 2.25 მ-ს შორის. უფრო დახრილი ფერდობები მიიღება უფრო მოკლე აუზების პროექტირებით, თუ გათვალისწინებული იქნება წყლის დონეებს შორის დასაშვები სხვაობები. თუმცა, აღსანიშნავია, ეს იქვევს აუზებში მნიშვნელოვან ტურბულენტობას და ამდენად მას თავი უნდა ავარიდოთ.

**ნახაზი 4.2.7.2.2** კლინკერის აგურით ნაშენი აუზის ტიპის თევზსავალი თანმიმდევრულად მოწყობილი აუზებით, წისქვილის საგუბარზე ჰუდემი, ბერნში (ქვემო საქსონია).



აუზების საჭირო რაოდენობა ( $n$ ) მიიღება საერთო დაწნევიდან ( $h_{tot}$ ), რომელიც უნდა იქნას გადალახული და ორ აუზს შორის დასაშვები სხვაობიდან ( $\Delta h$ ):

$$n = \frac{h_{tot}}{\Delta h} - 1$$

სადაც,

საერთო სიმაღლე  $h_{tot}$  მიიღება იმ სხვაობით, რომელიც არის წყალსაცავის შევსების მაქსიმალურ დონესა (მაქსიმალური სიმაღლე) და ქვედა ბიფის ყველაზე დაბალ დონეს შორის, რომელიც უნდა გახდეს თევზსავალის საპროექტო გაანგარიშების საფუძველი.

**აუზის ზომები**

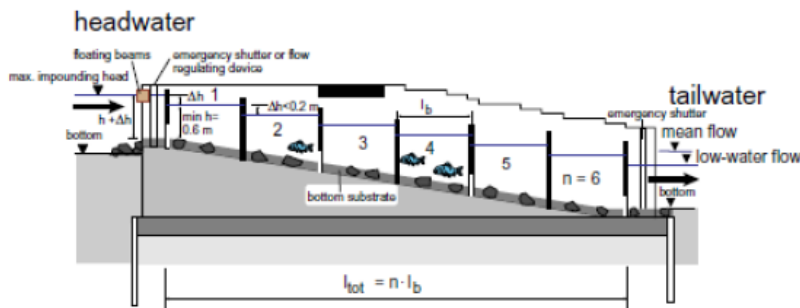
აუზის ტიპის თევზსავალის არხები ზოგადად შენდება ბეტონით ან ბუნებრივი ქვით. გამყოფი ელემენტები (ტიხრები) შეიძლება შეიცავდეს ხეს ან მზა ბეტონს.

აუზის ზომები ისე უნდა შეირჩეს რომ აღმავალ თევზს ჰქონდეს საკმარისი ადგილი თავისუფლად მოძრაობისთვის და ასევე, რომ წყალში არსებული ენერჯია დაბალი ტურბულენტობით გაიფანტოს, განეიტრალებს. მეორეს მხრივ, ხარჯის სიჩქარე იმდენად არ უნდა შემცირდეს, რომ გამოიწვიოს აუზების დალამბვა. მოცულობითმა გაფანტვის სიმძლავრემ 200 ვ/მ<sup>3</sup> არ უნდა გადააჭარბოს დასაშვებ ზღვარს ორაგულისებრთა ზონაში (LARINIER 1992a).

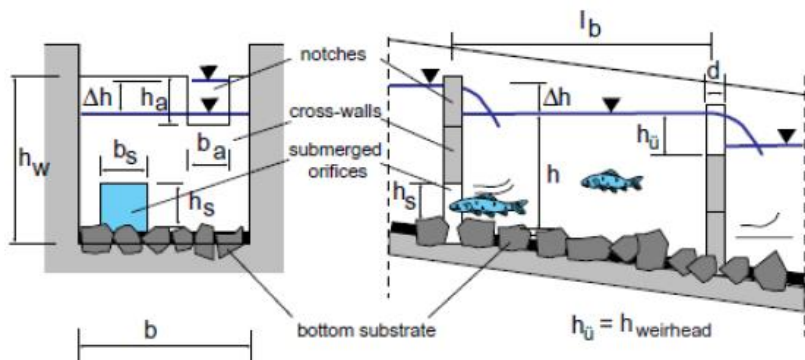
აუზის ზომები ისე უნდა შეირჩეს, რომ გათვალისწინებულ იქნას პოტენციური ბუნებრივი თევზის ფაუნის ქცევის თავისებურებანი და უნდა შეესაბამებოდეს მიგრირებადი თევზების ზომასა და მოსალოდნელ რაოდენობას. ცხრილში 4.2.7.2.5 მოცემულია აუზის რეკომენდირებული მინიმალური ზომები და ტიხარების პროექტირება, რომელიც მოპოვებულია სხვადასხვა ლიტერატურული წყაროებიდან და მორგებულია ჰიდროტექნიკური პროექტირების კრიტერიუმებს და ემპირიულ მაჩვენებლებს თევზსავალი ნაგებობის ოპერირებისთვის (იხ. ნახაზი 5.5 ტექნიკური ტერმინების განმარტებისთვის). აუზის უფრო მცირე ზომები გათვალისწინებულია მცირე წყალსავალისთვის, ხოლო უფრო დიდი მაჩვენებლები - უფრო დიდი წყალსავალისთვის. თუ აუზის რეკომენდირებული სიგრძე და ხარჯი ვერ მიიღწევა, გათვალისწინებული უნდა იყოს ალტერნატიული ტიპის თევზსავალის მოწყობა.

აუზის ფსკერს ყოველთვის უხეში ზედაპირი უნდა ჰქონდეს, რათა შემცირდეს წყლის სიჩქარე ფსკერის სიახლოვეს და ბენტოსსა და თევზს გაუადვილდეს აღმასვლა. უხეში ზედაპირის მოწყობა შესაძლებელია ბეტონში ქვების ახლო-ახლოს განთავსებით მის გამაგრებამდე (დაჯდომამდე).

**ნახაზი 4.2.7.2.3** აუზის ტიპის თევზსავალის გრძივი ჭრილი (სქემატური)



**ნახაზი 4.2.7.2.4** აუზის ტიპის თევზსავალის ტერმინოლოგია



**ჩვეულებრივი აუზის ტიპის თევზსავალი**

ჩვეულებრივ, აუზის ტიპის თევზსავალს აქვს ვერტიკალური ტიხარები, რომლებიც განთავსებულია აუზის ღერძის მარჯვენა კუთხეებში (იხ. ნახაზები 4.2.7.2.1 და 4.2.7.2.4). ტიხარი შეიძლება იყოს მყარი (ბეტონის ან ქვის წყობის) ან ხის. ხის ტიხარების მოდიფიცირება ადვილად არის შესაძლებელი, თუმცა მათი გამოცვლა აუცილებელია რამოდენიმე წელიწადში.

ტიხარებს წყალქვეშა ხვრეტები აქვთ, რომლებიც ტიხარის ქვემოთ განთავსდება (ზომები მოცემულია ცხრილში 4.2.7.2.5). ხვრეტების გავლით თევზს შეუძლია მაღლა გაცუროს და გადავიდეს მომდევნო აუზში.

ზედაპირული ხვრეტების (ლიობების) მნიშვნელობა გადაჭარბებულად არის ხოლმე შეფასებული, რამდენადაც თევზი, რომელიც ზედა ბიეფისკენ მოძრაობს, ეცდება გაცუროს აღმა, და არა გადაახტეს წინაღობას. ტურბულენტობა, რომელიც წარმოიქმნება ზედაპირული ხვრეტებიდან გამოსული ცალკეული ჭავლებიდან, ნეგატიურად მოქმედებს ხარჯის პირობებზე აუზებში. უფრო მეტიც, ზედა ბიეფის ცვალებადი დონეების პირობებში, წყალქვეშა ტიხარები წარმოქმნის პრობლემებს, ხარჯის ოპტიმიზაციასთან დაკავშირებით. ყველა შემთხვევაში ზედაპირული ხვრეტების გამოყენების შემთხვევაში, მათი ქვედა კიდე უნდა იყოს დაფარული ქვედა ბიეფის აუზის წყლის ნიშნულით, რათა თავიდან ავირიდოთ წყლის ნაკადის სწრაფი ვარდნა და რათა თევზმა შეძლოს წინაღობის გადაცურვა.

ხვრეტებისა და ლიობებისთვის რეკომენდირებული ზომები მოცემულია ქვემოთ ცხრილში 4.2.7.2.5

ზოგადად, ტიხარის წყალქვეშა განთავსება შეძლებისდაგვარად არ უნდა მოხდეს, რათა წყლის ხარჯი გატარდეს მხოლოდ ხვრეტებში (ან ზედაპირულ ლიობებში). წყალქვეშა განთავსებული ტიხარები წყალგამყვანთან (თევზსავალის შესასვლელთან) განსაკუთრებით ნეგატიური ზემოქმედების გამომწვევია რადგან იშვიათად ხდება სათანადოდ რეგულირებული ნაკადების წარმოქმნა.

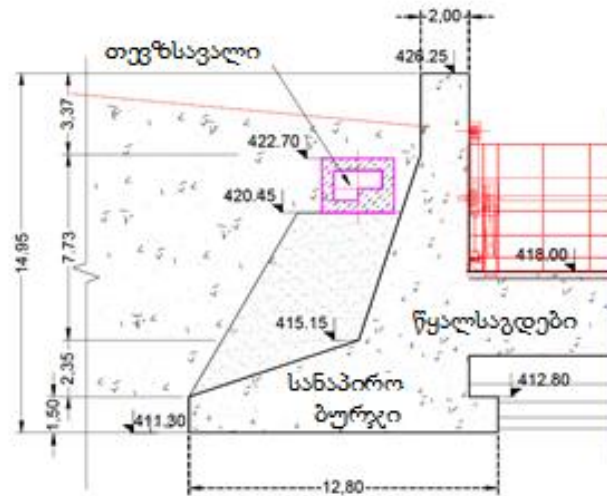
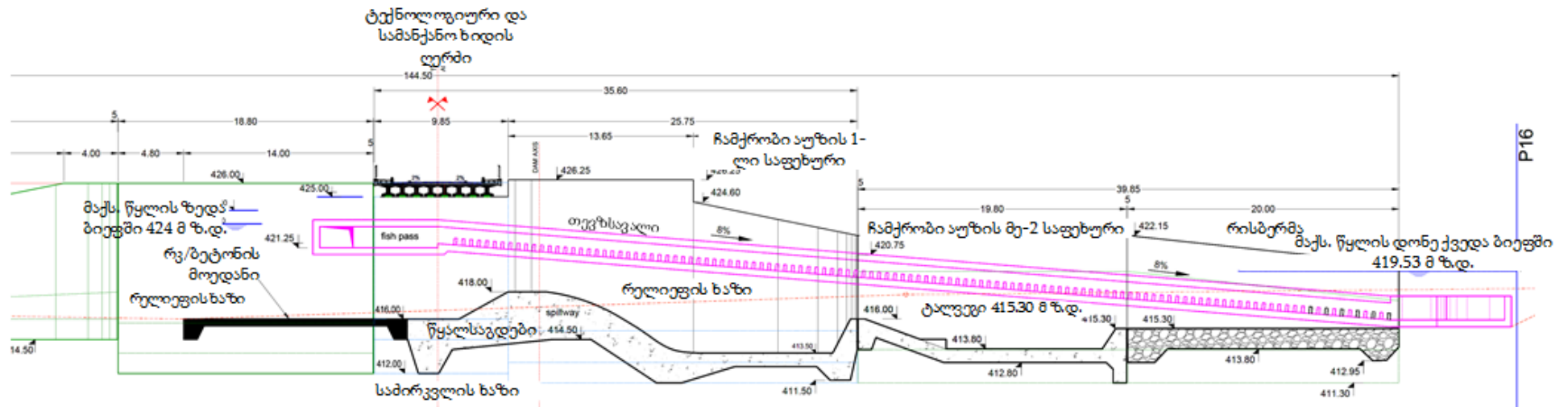
## ცხრილი 4.2.7.2.5 აუზის ტიპის თევზსავალისთვის რეკომენდირებული ზომები

გასათვალისწინებელი თევზის სახეობები	აუზის ზომები <sup>1)</sup> მ-ში			წყალქვეშა ხვრეტების ზომები მ-ში		ლიობების ზომები <sup>3)</sup> მ-ში		ჩაშვება <sup>4)</sup> თევზსავალის გავლით მ <sup>3</sup> /წმ	მაქს. სხვაობა წყლის დონეებს შორის <sup>6)</sup> Δh მ-ში
	სიგრძე lb	სიგანე b	წყლის სიღრმე h	სიგანე bS	სიმაღლე <sup>2)</sup> hS	სიგანე b <sub>a</sub>	სიმაღლე h <sub>a</sub>		
ზუთხი <sup>5)</sup>	5-6	2.5-3	1.5-2	1.5	1	-	-	2.5	0.20
ორაგული, ზღვის კალმახი, ტაიმენი	2.5 – 3	1.6 – 2	0.8 – 1.0	0.4 – 0.5	0.3 – 0.4	0.3	0.3	0.2 – 0.5	0.20
ჰარიუსი, ქაშაპი, კაპარჭინა, სხვ.	1.4 – 2	1.0 – 1.5	0.6 – 0.8	0.25 – 0.35	0.25 – 0.35	0.25	0.25	0.08 – 0.2	0.20
ზემო საკალმახე ზონა	> 1.0	> 0.8	> 0.6	0.2	0.2	0.2	0.2	0.05 – 0.1	0.20

შენიშვნები:

- 1) აუზის შედარებით უფრო დიდი ზომები შეესაბამება ხვრეტების უფრო დიდი ზომებს;
- 2) h<sub>s</sub> – ხვრეტის სუფთასიმაღლე ფსკერული ფენის ზემოთ.
- 3) თუ დაგეგმილია თევზსავალის მოწყობა როგორც ზედა ლიობებით, ასევე წყალქვეშა ხვრეტებით, მაშინ გამოყენებული უნდა იყოს აუზის უფრო დიდი ზომები.
- 4) ჩაშვების მაჩვენებლები განისაზღვრა როგორც Δh = 0.2 მ თავში 5.1.3. მოცემული ფორმულების მიხედვით. დაბალი მაჩვენებლები დაკავშირებულია აუზებში წყალქვეშა ხვრეტების უფრო პატარა ზომებთან, სადაც არ არის ზედა ლიობები გათვალისწინებული. ჩაშვების უფრო მაღალი მაჩვენებელი მოცემულია ისეთი თევზსავალისთვის, სადაც წყალქვეშა ხვრეტების ზომები უფრო დიდია და დაგეგმილია ზედა ლიობების განთავსება ( $\psi = 0.65$ ).
- 5) აუზის ზომები ზუთხისთვის აღებულია SniP-დან (1987), რადგან სხვა მონაცემი არ არის ხელმისაწვდომი თევზის სახეობებთან დაკავშირებით.
- 6) წყლის დონეებს შორის სხვაობა დაკავშირებულია აუზებს შორის ნიშნულების სხვაობასთან.

ნახაზი 4.2.7.2.5 დილომი ჰეისთვის შერჩეული თევზსავალის კრილი



### 4.2.7.3 თევზამრიდი

საქართველოს მთავრობის დადგენილების მიხედვით[6], „თევზჭერისა და თევზის მარაგის დაცვის ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“ არსებული მე-14 მუხლის „თევზდაცვის მოთხოვნები წყალამღებ ნაგებობებზე“ მიხედვით - წყალამღები ნაგებობები, წყალღებით არანაკლებ 5000 კუბ.მ დღე-ღამეში აუცილებელია აღჭურვილი იყოს თევზამრიდი ნაგებობა-მოწყობილობებით.“.

რეკომენდებულია მოეწყოს თევზამრიდი, რომლის ცხურის გისოსებს შორის მანძილი სავარაუდოდ 8-10 სმ იქნება; ცხურში გისოსებს შორის მანძილის შემცირება არ არის მიზანშეწონილი, რადგანაც სწრაფად მოხდება ცხურის გაბიდვანა და შემცირდება წყლის ხარჯი. თუმცა, აღნიშნული პარამეტრებიდან გამომდინარე, მცირე ზომის თევზები თავისუფლად გადალახავენ თევზამრიდს. აქედან გამომდინარე, საჭიროა დამატებითი სხვა ალტერნატიული ზომების მიღება.

თევზარიდების შემდეგი მეთოდებია ცნობილი:

1. თევზდაცვის ფილტრაციული მეთოდი;
2. თევზდაცვის სეპარაციული მეთოდი;
3. თევზდაცვის მეთოდი, დაფუძნებული ეარლიფტის ეფექტზე;
4. სინათლით თევზდაცვითი ზემოქმედების მეთოდი;
5. ელექტროდენით ზემოქმედების მეთოდი;
6. აკუსტიკური ზემოქმედების მეთოდი;
7. ჰიდრავლიკური ზემოქმედების მეთოდი.

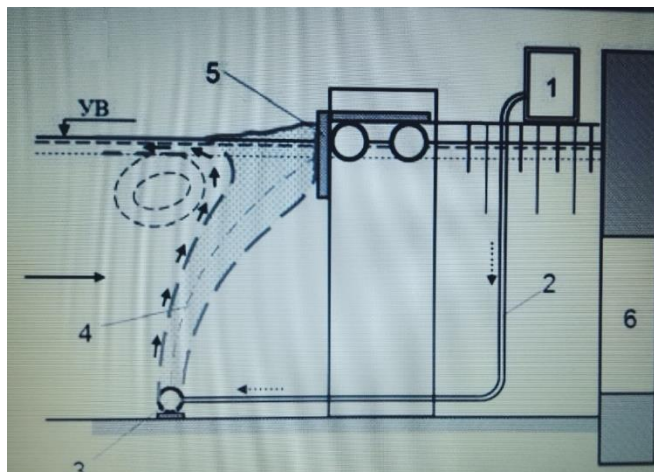
ჩამოთვლილი მეთოდებიდან, კონკრეტული ჰიდროტექნიკური ნაგებობისთვის ეფექტური უნდა იყოს - ეარლიფტის და ბგერითი ზემოქმედების ერთიანი კომპლექსური გამოყენება (პარალელურ რეჟიმში).

აკუსტიკური ზემოქმედების მეთოდი გულისხმობს არხის გასასვლელის სიახლოვეს 80-90 დბც-ის სიხშირის ბგერის გავრცელებას; იგი დამოუკიდებლად იშვიათად გამოიყენება და ეფექტურად მუშაობს ეარლიფტის მეთოდთან კომპლექსში.

ეარლიფტის მეთოდი დაფუძნებულია ჰაერის მსხვილი ბუშტუკების ინტენსიური ნაკადის შექმნაზე, რომელიც წარმოქმნის წყლის მასის ვერტიკალურ დინებას და თევზებს უქმნის ზღუდეს. ამავ დროს, ჰაერის მსხვილი ბუშტუკები ეკრობიან პასიურად მოდრეიფე თევზებს, ამოჰყავთ წყლის ზედაპირზე და არიდებენ მათთვის უარყოფითი ზემოქმედების ზონას.

თევზის არიდების ამ მეთოდის ეფექტურობა 75%- 90%-ს შეადგენს, ხოლო მისი გამოყენება 80-90 დბც-ის სიხშირის ბგერის ზემოქმედებასთან ერთად, გაცილებით ეფექტურია.

**სურათი 4.2.7.3.1** წყალამღებზე ეარლიფტის ეფექტზე დაფუძნებული თევზამრიდის სქემა:



1. ჰაერის კომპრესორი;
2. ჰაერმიმცვანი მილი;
3. პერფორირებული (დახვრეტილი) მილი;
4. ჰაერ-ბუმტუკოვანი ფარდა;
5. ჯორგსაჭერი;
6. წყალამლები.

#### 4.2.8 ნაპირდაცვითი სამუშაოები

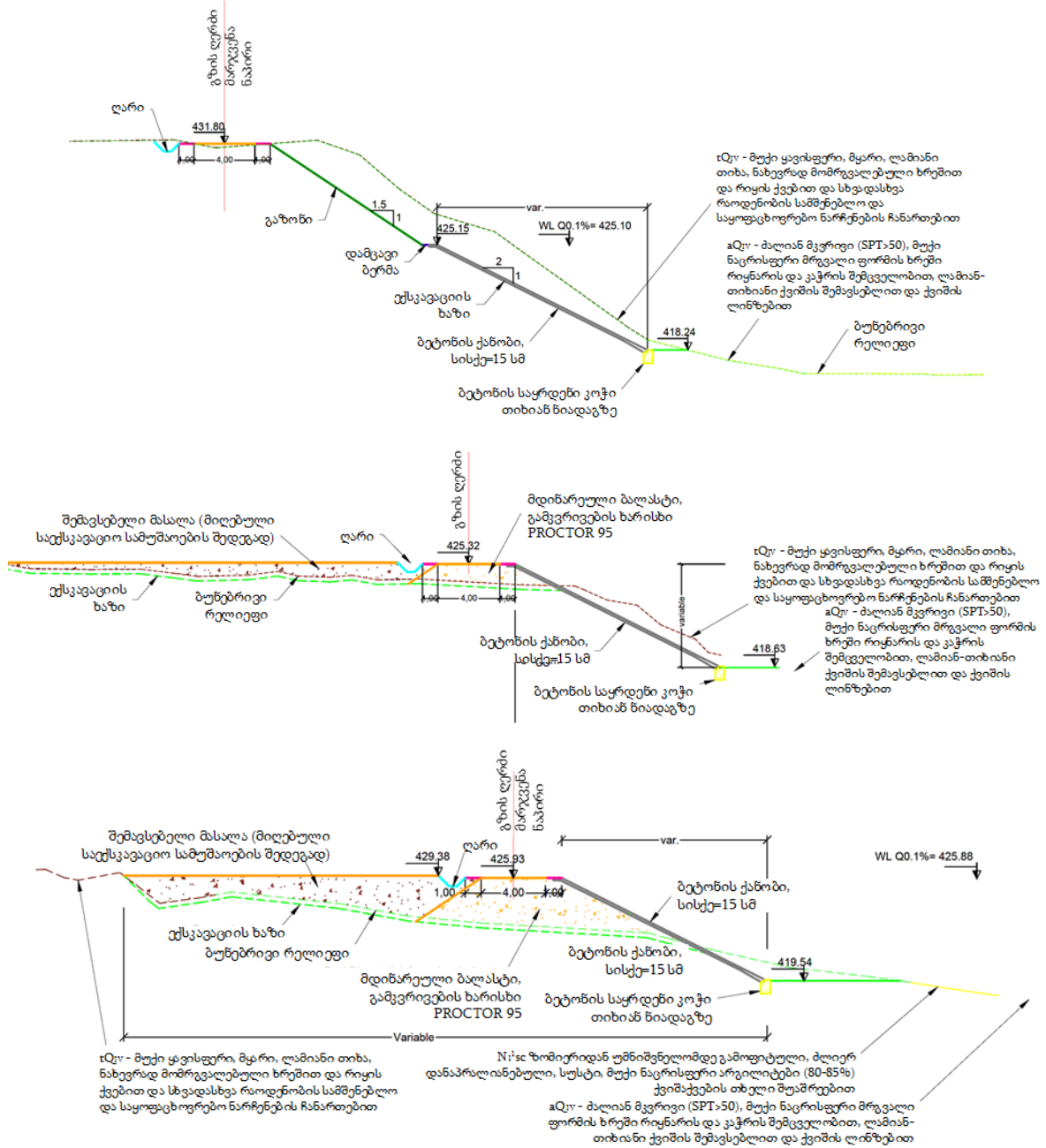
საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში აქტიური საშიში გეოდინამიკური პროცესები არ ფიქსირდება, თუმცა წყალსაცავის მოწყობის ტერიტორიის გარკვეულ ადგილებში მდინარე ავლენს გვერდით ეროზიას და ნაპირები წარეცხილია. მდინარის მარცხენა ნაპირზე, დატბორვის ზონის ბოლო მონაკვეთში, დელუვიურ-პროლუვიურ ნალექებში გამოვლენილია ორი მცირე ზომის მეწყრული სხეული. გასათვალისწინებელია მდ. მტკვრისთვის დამახასიათებელი წყალდიდობები და ასევე წყალსაცავის მშენებლობის შედეგად ნაპირების შესაძლო წარეცხვა და ჩამოშლა. ეს განსაკუთრებით ყურადსაღებია ხეობის იმ მონაკვეთში სადაც გამოვლენილია ტექნოგენური გრუნტები. ყოველივე ზემოხსენებული ფაქტორების გათვალისწინებით მდ. მტკვრის ორივე მხარეს იგეგმება ნაპირდაცვითი სამუშაოების ჩატრება, ნახაზები იხ. დაბლა (ნახაზი 4.2.8.2. და 4.2.8.3)

**ნახაზი 4.2.8.1.** დილომი ჰესის წყალსაცავის პერიმეტრზე დაგეგმილი ნაპირდამცავი ნაგებობების განლაგების წინასწარი სქემა

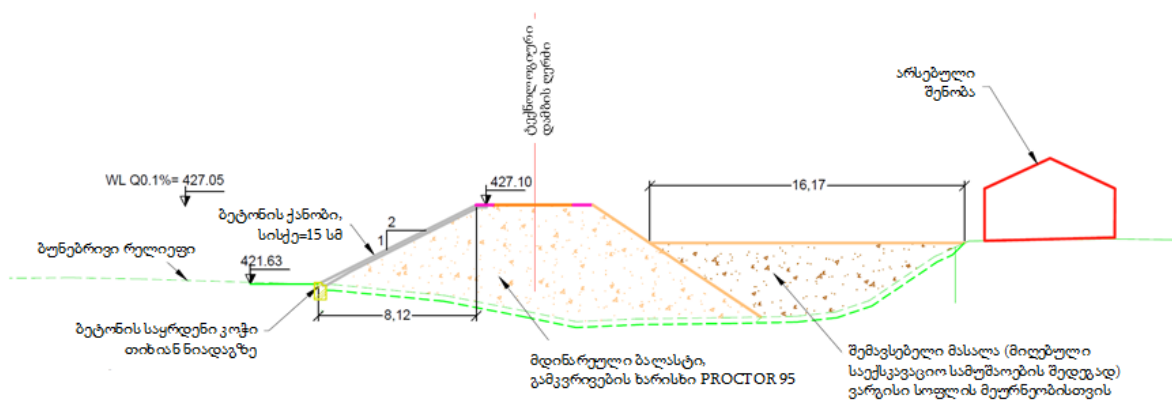
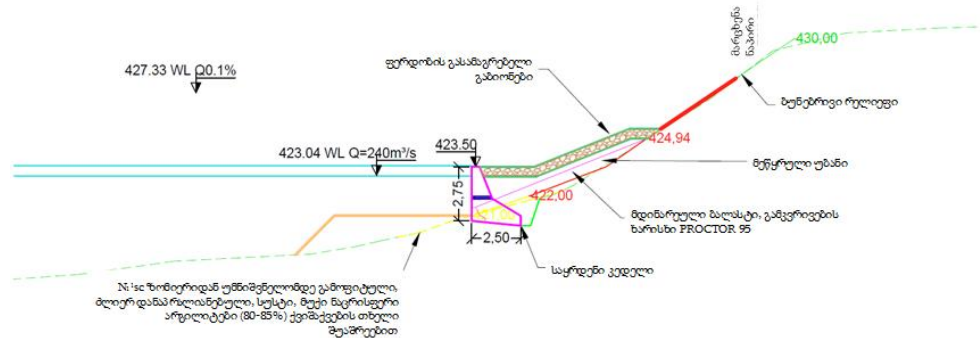
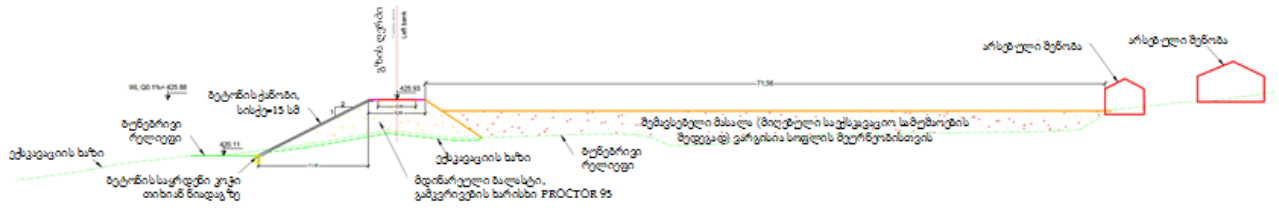
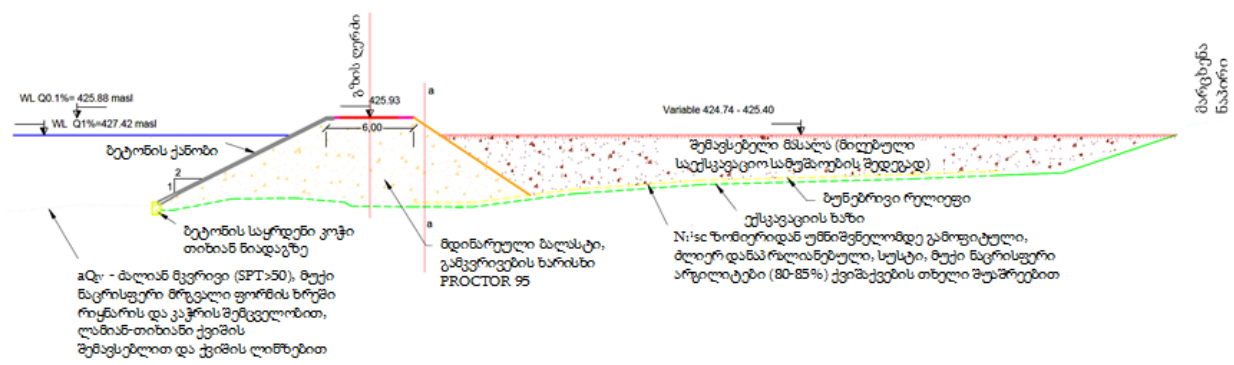
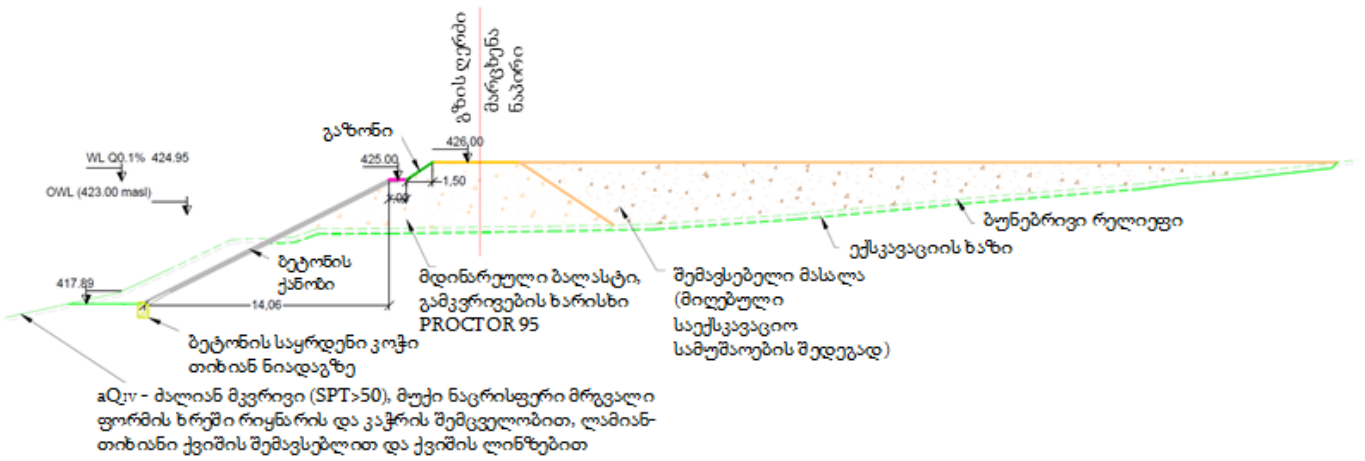




ნახაზი 4.2.8.2 მარჯვენა ნაპირის დაცვის სამუშაოები, ჭრილები, მ 1:200



ნახაზი 4.2.8.3 მარცხენა ნაპირის დაცვის სამუშაოები, ჭრილები, მ 1:200 (5 ნახაზი)



### 4.3 სამშენებლო სამუშაოები

მშენებლობის ეტაპი შეიძლება დაიყოს შემდეგ ძირითად სამუშაოებად:

- სამშენებლო ბანაკის, სამშენებლო მოედნების მომზადება და მშენებლობისთვის საჭირო დანადგარ-მექანიზმების მობილიზაცია;
- მისასვლელი გზების მოწყობა-მოწესრიგება;
- ძირითადი სამუშაოები:
  - მიწის სამუშაოები, ნაგებობის ფუნდამენტების მომზადება;
  - წარმოქმნილი გრუნტის მართვა;
  - მუდმივი კონსტრუქციების მშენებლობა;

სარეკულტივაციო სამუშაოები და ნაგებობების ექსპლუატაციაში გასაშვებად მომზადება.

#### 4.3.1 მოსამზადებელი სამუშაოები, სამშენებლო ბანაკი და სამშენებლო ტექნიკა

მოსამზადებელი სამუშაოები გულისხმობს შემდეგს: უბნების შემოღობვა, საინფორმაციო დაფების განთავსება, სამშენებლო უბანზე გზის მოწყობა, უბნის დროებითი ელემენტების მიწოდებას.

სამშენებლო ბანაკების მოსაწყობად ტერიტორიები შეირჩა შემდეგი მოთხოვნების გათვალისწინებით:

- სამშენებლო ბანაკები უნდა განთავსდეს სამშენებლო უბანთან რაც შეიძლება ახლოს;
- მშენებლობა უნდა წარმოებდეს ისეთ ტერიტორიაზე, სადაც მოსახლეობის შეწუხება ხმაურით და მტვრით იქნება მინიმალური;
- მშენებლობა უნდა წარმოებდეს ისეთ ტერიტორიაზე, სადაც ნიადაგი და მცენარეულობა მინიმალურად დაზიანდება;
- მშენებლობა უნდა წარმოებდეს ისეთ ტერიტორიაზე, სადაც ზედაპირული წყლის დაბინძურების რისკი იქნება მინიმალური;
- სამშენებლო უბანი უზრუნველყოფილი უნდა იყოს სათანადო ინფრასტრუქტურით;
- სამშენებლო უბანი მარტივად უნდა მარაგდებოდეს ელექტრო-ენერგიით, ტექნიკური და სასმელი წყლით.

ზემოხსენებული კრიტერიუმების გათვალისწინებით მშენებლობის ორგანიზაციის წინასწარ შემუშავებული სქემის და ადგილმდებარეობის სპეციფიკურობის გათვალისწინებით ამ ეტაპზე ძირითადი სამშენებლო ბანაკის მოსაწყობად განიხილება ტერიტორია დილომი ჰესის დამბის მარჯვენა მხარე მიახლოებითი გეოგრაფიული კოორდინატები:

- X - 481932 / Y - 4629341;
- X - 482012 / Y - 4629358;
- X - 481937 / Y - 4629246;
- X - 482038 / Y - 4629249;

კომპანიას სამშენებლო სამუშაოების განსახორციელებლად სახელმწიფოსგან იჯარის ხელშეკრულებით აქვს ჯამში 63 171 მ<sup>2</sup> მიწის ფართი მდინარის ორივე სანაპიროზე, აქედან სამშენებლო ბანაკის მოსაწყობად გამოყენებული იქნება დაახლოებით 9000 მ<sup>2</sup> მიწის ნაკვეთი. სამშენებლო ბანაკში მოეწყობა: საოფისე კონტეინერები, ავტოსადგომები, ღია და დახურული სასაწყობო სათავსები. საპროექტო ტერიტორიის ადგილმდებარეობიდან გამომდინარე, დიდი ალბათობით, სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე სამშენებლო მასალების მწარმოებელი ობიექტების (ბეტონის კვანძი, სამსხვრევ-დამხარისხებელი საამქრო) მოწყობა საჭირო არ იქნება და მზა ბეტონის ხსნარის შემოტანა მოხდება სხვა იურიდიული პირების საწარმოებიდან.

სამშენებლო სამუშაოების პერიოდში გამოყენებული ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების სავარაუდო ჩამონათვალი და მიახლოებითი რაოდენობები მოცემულია ცხრილში 4.3.1.1

ცხრილში მოცემული ჩამონათვალი შესაძლოა შეიცვალოს მშენებელი კონტრაქტორის შეხედულებისამებრ, საჭიროების მიხედვით.

**ცხრილი 4.3.1.1** მშენებლობაში გამოსაყენებელი სამშენებლო ტექნიკის მიახლოებითი ჩამონათვალი

№	დასახელება	რაოდენობა
1.	სატვირთო მანქანები (ავტოთვითმცლელეები)	6-8
2.	ავტობეტონმრევი	2-3
3.	ბულდოზერი	1-2
4.	ექსკავატორი	2-3
5.	ამწე მექანიზმები	1-2
6.	სანგრევი ჩაქუჩი (კოდალა)	1-2
7.	ავტოდამტვირთავი	1-2
8.	ავტოგრეიდერი	1
9.	სანგრევი ჩაქუჩი	1
10.	ელექტროვიბრატორი	1-2
11.	სატკეპნი	2
12.	სარწყავ-სარევი მანქანა	1
13.	ბორტიანი მანქანა	2
14.	კომპრესორი გადასაადგილებელი	2-3

სამშენებლო სამუშაოებისთვის ელ. ენერჯის მიწოდება განხორცილდება ქალაქის ელ. მომარაგების ქსელიდან, რისი გათვალისწინებაც დიზელ-გენერატორი მუდმივი გამოყენება არ გახდება საჭირო, თუმცა სარეზერვოდ სამშენებლო ტერიტორიაზე დამონტაჟდება ერთი დიზელ-გენერატორი.

სამშენებლო ბანაკის ზუსტი ადგილმდებარეობა და მასზე განთავსებული ინფრასტრუქტურის ობიექტები განისაზღვრული იქნება მშენებელი კომპანიის მიერ, რომელიც გამოვლენილი იქნება გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების და მშენებლობის ნებართვის მიღების შემდგომ. შესაბამისად საჭიროების შემთხვევაში, სამშენებლო ბანაკის გენგეგმა მშენებლობის დაწყებამდე წარდგენილი იქნება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში.

სურათი 4.3.1.1. სამშენებლო ბანაკის განთავსების ტერიტორიის სავარაუდო ადგილმდებარეობა



### 4.3.2 მისასვლელი გზები

ამჟამად დიღომი ჰესის დამბის განთავსების ადგილამდე მისვლა შესაძლებელია მდ. მტკვრის ორივე სანაპიროს მხრიდან. მარჯვენა სანაპიროდან გადაადგილება მოხდება აღმაშენებლის ხეივნიდან, რამდენიმე ალტერნატიული მარშრუტით (პიმენ ყურაშვილი ქუჩა, გრიგოლ ფერაძის ქუჩა). მარცხენა სანაპიროდან ძირითადი სატრანსპორტო მარშრუტი ბიჭვინთის ქუჩაზე გადის. ამრიგად პროექტი პრაქტიკულად არ ითვალისწინებს ახალი მისასვლელი გზების გაჭრას. თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ სამშენებლო სამუშაოების სპეციფიკის გათვალისწინებით პირველ ეტაპზე კალაპოტში მუშაობა დაიწყება მდინარის მარჯვენა სანაპიროდან რაც შემდგომ ეტაპზე მდინარის მარცხენა სანაპიროს გამოყენების რისკებს მინიმუმამდე ამცირებს. მარჯვენა სანაპიროდან სამშენებლო უბანზე მისასვლელად გამოყენებული იქნება ლაშა ლაშხიას ან გრიგოლ ფერაძის ქუჩები იხ. ნახაზი 4.3.2.1

#### სურათი 4.3.2.1 მისასვლელი გზების სქემა



### 4.3.3 ექსკავირებული ქანების მართვა

პროექტის მიხედვით გათვალისწინებული არ არის რაიმე სახის სადერივაციო-სადაწნეო სისტემის მოწყობა. სამშენებლო სამუშაოების პროცესში გამონამუშევარი ქანების წარმოქმნა მოხდება ძირითადად საპროექტო კაშხლის და ნაპირსამაგრი ნაგებობების საძირკვლის მოწყობისას.

წარმოქმნილი ფუჭი ქანების დიდი ნაწილი გამოყენებული იქნება პროექტის მიზნებისთვის, მათ შორის უკუყრილების სახით, ნაპირდამცავი კედლებს და სანაპირო ფერდობებს შორის დარჩენილი სივრცეების ამოსავსებად. აქედან გამომდინარე პროექტის განხორციელების შედეგად, მუდმივ განთავსებას დაქვემდებარებული, დიდი რაოდენობით ფუჭი ქანების წარმოქმნა მოსალოდნელი არ არის.

სამშენებლო სამუშაოების დროს აუთვისებელი ფუჭი ქანების განთავსება მოხდება ქ. თბილისის სამშენებლო ნარჩენების პოლიგონზე, შესაბამისი ხელშეკრულების საფუძველზე. გამომდინარე აღნიშნულიდან პროექტის მიზნებისათვის სანაყაროების მოწყობა დაგეგმილი არ არის.

#### 4.3.4 სამშენებლო მასალები

მშენებლობის ეტაპზე ძირითადი სამშენებლო მასალების (ქვიშა-ხრეში, ხის მასალა) სახით გამოყენებული იქნება ადგილობრივი რესურსები, კერძოდ: მშენებლობისათვის საჭირო ინერტული მასალების და მზა ბეტონის ნარევის შესყიდვა მოხდება სხვა იურიდიული პირების მოქმედი საწარმოებიდან. შესაბამისად ინერტული მასალების ახალი კარიერების მოძიება და ლიცენზირება საჭიროებას არ წარმოადგენს.

#### 4.3.5 სარეკულტივაციო სამუშაოები

ძირითადი სამუშაოების დასრულების შემდგომ განხორციელდება სარეკულტივაციო სამუშაოები, რაც გულისხმობს დროებითი ნაგებობების დემოლიზაციას, მშენებლობის პროცესში დაზიანებული უბნების აღდგენას, დაბინძურებული ნიადაგების/გრუნტის მოხსნას და სარემედიაციოდ გატანას, სამშენებლო ნარჩენების გატანა და ა.შ.

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, კერძოდ: რეკულტივაციას ექვემდებარება ყველა კატეგორიის დაზიანებული და დეგრადირებული ნიადაგი, ასევე მისი მიმდებარე მიწის ნაკვეთები, რომლებმაც დაზიანებული და დარღვეული ნიადაგების უარყოფითი ზემოქმედების შედეგად ნაწილობრივ ან მთლიანად დაკარგეს პროდუქტიულობა.

საქმიანობის განმახორციელებელი ვალდებულია უზრუნველყოს ნიადაგის საფარის მთლიანობა და მისი ნაყოფიერება მიახლოებით პირვანდელ მდგომარეობამდე, რისთვისაც საჭიროა: ტერიტორიის დაბინძურების შემთხვევაში, მოახდინოს დამბინძურებელი წყაროს ლიკვიდაცია და უმოკლეს ვადებში ჩაატაროს დაბინძურებული ტერიტორიის რეკულტივაცია, ნიადაგის საფარის მთლიანობის აღდგენის მიმართულებით; დაიცვას მიმდებარე ტერიტორია დაზიანებისა და დეგრადაციისაგან.

#### 4.3.6 სამუშაო რეჟიმი და დასაქმებულთა მიახლოებული რაოდენობა

სამშენებლო სამუშაოების დღეთა რაოდენობად მიღებულია საშუალოდ 340 დღე/წელ. მშენებლობაზე დასაქმებულთა სავარაუდო რაოდენობა შეადგენს ≈100 ადამიანს. სამშენებლო სამუშაოები გაგრძელდება დაახლოებით 4 წელი.

ჰესის ოპერირება მოხდება წელიწადში 365 დღის განმავლობაში, 24 საათიანი რეჟიმით. ყოველდღიურად მორიგე პერსონალის რაოდენობა იქნება 10-15 ადამიანი.

#### 4.3.7 დროებითი და მუდმივი სარგებლობის მიწის ნაკვეთები

მუდმივად და დროებით დაკავებული მიწების ბალანსი პროექტის ოპტიმალური ალტერნატივისთვის მოცემულია ქვემოთ ცხრილში.

##### ცხრილი 4.3.8.1.

ობიექტი	მუდმივად დაკავებული მიწა		დროებით დაკავებული მიწა	
	კალაპოტში	მდინარის ნაპირთან	კალაპოტში	მდინარის ნაპირთან
	მ <sup>2</sup>	მ <sup>2</sup>	მ <sup>2</sup>	მ <sup>2</sup>
ძალური კვანძი	7150	9630		
წყალსაგდები კაშხალი	10530			
კალაპოტის ქვედა ბიეფის რეგულირება	108900			
მარცხენა ნაპირის დაცვა – დამბებისა და ბეტონის ნაპირსამაგრის სამშენებლო სამუშაოები		23235		
მარჯვენა ნაპირის დაცვა – დამბებისა და ბეტონის ნაპირსამაგრის სამშენებლო სამუშაოები		24080		
მარცხენა ნაპირის დაცვა – უკუყრა დრენაჟისთვის და რელიეფის სისტემატიზაცია				13600
მარჯვენა ნაპირის დაცვა – უკუყრა დრენაჟისთვის და რელიეფის სისტემატიზაცია				13900
პირველი და მეორე ეტაპის სადერივაციო სამუშაოები, მათ შორის:				
სადერივაციო არხი - ზედა ბიეფის ტერიტორია			12380	
სადერივაციო არხი - მარცხენა ნაპირის ზედა ბიეფის ტერიტორია				6040
სადერივაციო არხი - მარცხენა ნაპირის ქვედა ბიეფის ტერიტორია				7900
მშენებლობა მშრალ მონაკვეთში – ეტაპი 1, ზედა ბიეფი			7970	
<b>მიწის საერთო ფართობი (მ<sup>2</sup>)</b>	<b>126580</b>	<b>56945</b>	<b>20350</b>	<b>41440</b>

#### 4.4 წყალმომარაგება და ჩამდინარე წყლების არინება

##### 4.4.1 მშენებლობის ეტაპი

ჰესის სამშენებლო სამუშაოების შესრულების პროცესში წყლის გამოყენება საჭირო იქნება სასმელ-სამეურნეო დანიშნულებით, ხანძარსაწინააღმდეგო მიზნებისთვის და მშრალ ამინდებში სამშენებლო მოედნების მოსარწყავად. როგორც აღინიშნა პროექტის ფარგლებში არ იგეგმება სამშენებლო მასალების მწარმოებელი ობიექტების (ბეტონის კვანძი, სამსხვრევ-დამხარისხებელი საამქრო) მოწყობა და შესაბამისად ამ მიზნით ტექნიკური წყლის გამოყენება არ მოხდება.

ბანაკის ტერიტორიაზე სამეურნეო, სარწყავი და ხანძარსაწინააღმდეგო დანიშნულების წყლის აღება გათვალისწინებულია მდ. მტკვრიდან. ამ მიზნით ბანაკის ტერიტორიაზე მოეწყობა წყლის სამარაგო რეზერვუარი, ტევადობით 15 მ<sup>3</sup>. სამშენებლო მოედნებზე სასმელად გამოყენებული იქნება ბუტილირებული წყალი.

როგორც აღინიშნა პროექტის ფარგლებში არ იგეგმება სამშენებლო მასალების მწარმოებელი ობიექტების (ბეტონის კვანძი, სამსხვრევ-დამხარისხებელი საამქრო) მოწყობა და შესაბამისად ამ მიზნით ტექნიკური წყლის გამოყენება არ მოხდება.



სასმელ-სამეურნეო დანიშნულების წყლის რაოდენობა დამოკიდებულია სამუშაოების შესრულებაზე დასაქმებული პერსონალის და ერთ მომუშავეზე დახარჯული წყლის რაოდენობაზე. როგორც აღინიშნა, დასაქმებულთა მაქსიმალური რაოდენობა შეადგენს 100 ადამიანს. სამშენებლო ნორმებისა და წესების „შენობების შიდა წყალსადენი და კანალიზაცია” – СНиП 2.04.01-85 მიხედვით და ერთ მომუშავეზე 8 საათის განმავლობაში შეადგენს 45 ლ-ს. შესაბამისად სასმელ-სამეურნეო წყლის ხარჯი იქნება:

$$100 \times 45 = 4500 \text{ ლ/დღ, ანუ } 4,50 \text{ მ}^3/\text{დღ; } 4,50 \times 320 = 1400 \text{ მ}^3/\text{წელ.}$$

მშენებლობის ეტაპზე ხანძარსაწინააღმდეგო წყლის მარაგის შექმნის და პერსონალის ტრენინგებისათვის, ასევე მშრალ ამინდებში გზების და სამშენებლო მოედნების მორწყვის მიზნით საჭირო წყლის რაოდენობა დაახლოებით იქნება 2500-3000 მ<sup>3</sup>.

მშენებლობის ეტაპზე მოხდება სამეურნეო-ფეკალური წყლების წარმოქმნა. სამეურნეო-ფეკალური წყლების რაოდენობა იანგარიშება გამოყენებული წყლის 5%-იანი დანაკარგით და შესაბამისად იქნება: 4,27 მ<sup>3</sup>/დღ და 1368 მ<sup>3</sup>/წელ.

სამშენებლო ბანაკზე სამეურნეო-ფეკალური წყლები შეგროვდება ჰერმეტიკულ საასენიზაციო ორმოში (დაახლოებით 10 მ<sup>3</sup>), რომელიც პერიოდულად (შევსების შესაბამისად) დაიცლება შესაბამისი კონტრაქტორის მიერ. საასენიზაციო ორმოდან ამოღებული სამეურნეო-ფეკალური წყლები გატანილი და ჩაშვებული იქნება უახლოეს საკანალიზაციო ქსელში. ამრიგად მშენებლობის პროცესში სამეურნეო-ფეკალური წყლების ზედაპირული წყლის ობიექტში ჩაშვება გათვალისწინებული არ არის.

#### 4.4.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ექსპლუატაციის ეტაპზე წყლის გამოყენება მოხდება სასმელ-სამეურნეო დანიშნულებით და ხანძარსაწინააღმდეგო მიზნებისთვის. ექსპლუატაციის ეტაპზე წყალმომარაგება მოხდება მდინარე მტკვრიდან.

ექსპლუატაციის ეტაპზე გათვალისწინებულია საშხაპეს მოწყობა (ერთი წერტილით). საშხაპეს ერთ წერტილზე საჭირო წყლის დღიური რაოდენობა შეადგენს 500 ლიტრს. ჰესის მომსახურე პერსონალის რაოდენობის (დაახლოებით 15 კაცი) გათვალისწინებით სულ, დახარჯული სასმელ-სამეურნეო წყლის რაოდენობა იქნება:

$$15 \times 45 + 500 = 1175 \text{ ლ/დღ. (1,175 მ}^3/\text{დღ. } \approx 376 \text{ მ}^3/\text{წელ);}$$

საჭიროების შემთხვევაში სადგურის ხანძარსაწინააღმდეგო დანიშნულების წყლით მომარაგება მოხდება მდ. მტკვრიდან.

სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების რაოდენობის გაანგარიშება ხდება გამოყენებული სასმელ-სამეურნეო დანიშნულების წყლის 5%-იანი დანაკარგის გათვალისწინებით და შეადგენს: 1,12 მ<sup>3</sup>/დღ. და 409 მ<sup>3</sup>/წელ.

ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური წყლებისთვის ჰესის შენობაში მოეწყობა ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობა „ბიოტალ 3“.

„BIOTAL-3“-ის ზომებია: 1.70×1.70×1.50 მ. მოცულობა: 360 ლ; წარმადობა 3 მ<sup>3</sup>/სთ, რაც სავსებით დააკმაყოფილებს ჰესის შენობაში წარმოქმნილი სამეურნეო - ფეკალური გაწმენდის მოთხოვნას.

„BIOTAL“-ის უპირატესობებია:

- დამონტაჟების სიმარტივე;
- ელექტროენერგიის ეკონომია სიმძლავრის ავტონომიური რეგულირების მეშვეობით, შემოსული ჩამდინარე წყლეს მოცულობის მიხედვით;
- მყარი უხეში ნარჩენების შეკავებისა და დაქუცმაცების კვანძი შესასვლელთან;
- ჭარბი აქტიური ლამის ავტომატური მოცილება, სტაბილიზაციისა და გაუწყლოვნებისათვის;

- უსიამოვნო სუნის აბსოლუტური არარსებობა წმენდის ყველა ეტაპზე;
- დანადგარის მუშაობისათვის, სხვადასხვა ბიოაქტივატორების შესყიდვის საჭიროება არ არსებობს. სისტემის სამუშაო მასალას წარმოადგენს თვითონ ფეკალური ჩანადენები;
- დანადგარის მუშაობა მთლიანად ავტომატიზირებულია. მუდმივი მომსახურე პერსონალი საჭირო არ არის.

„BIOTAL“-ის გაწმენდის ეფექტურობა შემდეგია:

- გაწმენდის ეფექტურობა ჟბმ-ისთვის - 98%;
- გაწმენდის ეფექტურობა შეწონილი ნაწილაკებისთვის - 97%;
- გაწმენდის ეფექტურობა ამიაკის აზოტისთვის - 95%.

დანადგარის მოქმედების პრინციპი ასეთია: გასაწმენდად მიწოდებული ჩამდინარე წყალი თანმიმდევრულად გადაედინება პირველიდან, მეორე და მესამე რეაქტორში და თითოეულ მათგანში გადის ბიოლოგიური გაწმენდის განსაზღვრულ ციკლს. თითოეულ რეაქტორში მრავალჯერ მეორდება აერაციისა და შერევის პროცესები, ამასთან, მესამე საფეხურის ბიორეაქტორი პერიოდულად გადადის დაწმენდის რეჟიმში, რის შემდეგაც გაწმენდილი ჩამდინარე წყალი გადაიქაჩება ბიოლოგიურ, თხელშრიან ფილტრ-სალექარში.

#### 4.5 ელექტრო ენერგიით მომარაგება

სამშენებლო ბანაკის ელექტრომომარაგება განხორციელდება ქალაქის ელ. მომარაგების ქსელიდან, ხოლო გაუთვალისწინებელი შემთხვევებისთვის ტერიტორიაზე იარსებებს სარეზერვო დიზელ გენერატორი.

უშუალოდ ჰესის მიერ გამოუმუშავებული ენერჯის ჩართვა ქვეყნის ელექტროსისტემაში მოხდება 10 კვ ძაბვის მიწისქვეშა კაბელით ე.წ. „ცენტროლითი“-ს ქვესადგურში.

### 5 გარემოს ფონური მდგომარეობა

#### 5.1 ზოგადი მიმოხილვა

თბილისი მდებარეობს აღმოსავლეთ საქართველოში, თბილისის ქვაბულში, მდინარე მტკვრის ორივე სანაპიროზე, ზღვის დონიდან 380-600 მ სიმაღლეზე, ჩრდილოეთით ესაზღვრება საგურამოს ქედის სამხრეთი მთისწინეთი, აღმოსავლეთით - ივრის ზეგნის ჩრდილო-დასავლეთი მონაკვეთი, დასავლეთით და სამხრეთით კი - თრიალეთის ქედის განშტოებები. ქალაქს 502 კმ<sup>2</sup> ფართობი უჭირავს და ცხოვრობს 1.152 მილიონზე მეტი ადამიანი.

თბილისი კავკასიის რეგიონის მნიშვნელოვანი ინდუსტრიული, სოციალური და კულტურული ცენტრია და ბოლო დროს ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი სატრანსპორტო კვანძი ხდება გლობალური ენერგომატარებლებისა და სავაჭრო პროექტებისთვის. ქალაქი ისტორიული აბრეშუმის დიდი გზის ერთ-ერთ მარშრუტზე მდებარეობს და მნიშვნელოვანი სავაჭრო/სატრანზიტო ცენტრის პოზიცია უჭირავს რუსეთის ჩრდილო კავკასიას, თურქეთსა და ტრანსკავკასიის სომხეთისა და აზერბაიჯანის რესპუბლიკების გადაკვეთაზე სტრატეგიული მდებარეობით



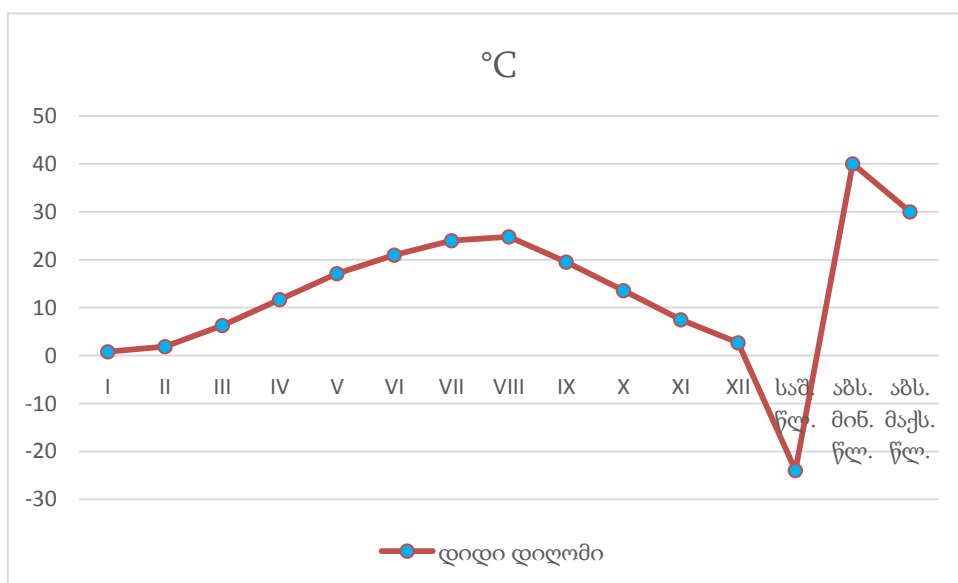
**5.2 ფიზიკურ-გეოგრაფიული გარემოს აღწერა**

**5.2.1 კლიმატი და მეტეოროლოგია**

კლიმატური პირობების ჩამოყალიბებაში ძირითადი ფაქტორია ჰაერის ტემპერატურა, მისი საშუალო თვიური, წლიური და ექსტრემალური მნიშვნელობები; აღმოსავლეთ საქართველო და რა თქმა უნდა თბილისი ხასიათდება მშრალი კლიმატური პირობებით. შესაბამისი მნიშვნელობები აღებულია დიდი დიღომის მეტეოროლოგიური სადგურების მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემებიდან. ხსენებული მნიშვნელობები მოცემულია ქვემოთ ცხრილში.

ჰაერის ტემპერატურის საშუალო თვიური, წლიური და ექსტრემალური მნიშვნელობები, °C

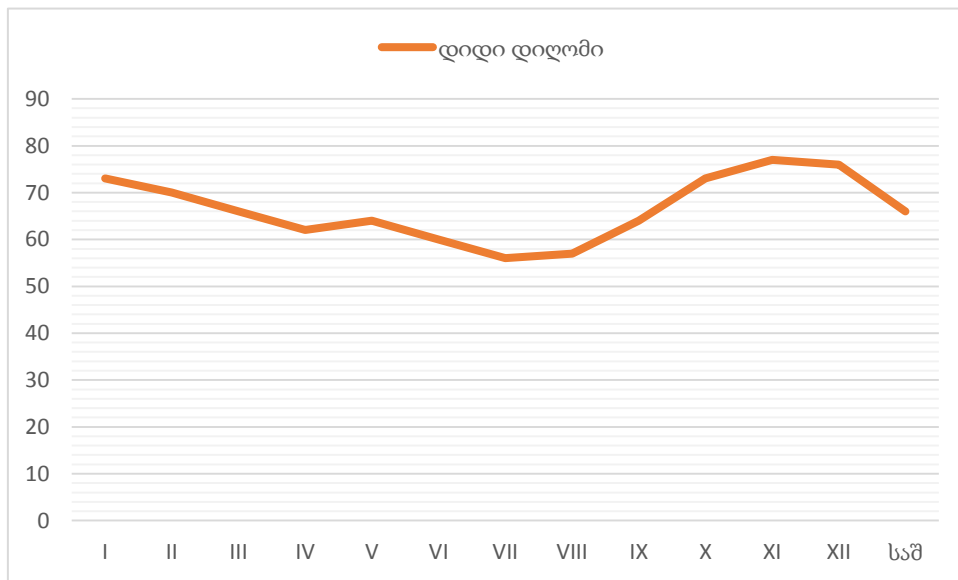
მეტეო სადგურის დასახელება	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ. წლ.	აბს. მინ. წლ.	აბს. მაქს. წლ.
დიდი დიღომი	0.8	1.9	6.3	11.7	17.1	21.0	24.0	24.8	19.5	13.6	7.5	2.7	-24	40	30.0



მეტეო სადგურის დასახელება	ყველაზე ცხელი თვის საშუალო მაქსიმუმი	ყველაზე ცივი ხუთდღიური საშუალო	ყველაზე ცივი დღის საშუალო	ყველაზე ცივი პერიოდის საშუალო	პერიოდი <8°C საშუალო თვიური ტემპერატურით		საშუალო ტემპერატურა 13 საათზე	
					ხანგრძლივობა დღეებში	საშუალო ტემპერატურა	ყველაზე ცივი თვისათვის	ყველაზე ცხელი თვისათვის
დიდი დიღომი	30,0	-8	-12	0,6	140	3,5	3,4	28,8

ფარდობითი ტენიანობა (%)

მეტეო სადგურის დასახელება	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ
დიდი დიღომი	73	70	66	62	64	60	56	57	64	73	77	76	66



მეტეო სადგურის დასახელება	საშუალო ფარდობითი ტენიანობა 13 საათზე		ფარდობითი ტენიანობის საშ. დღე-ღამური ამპლიტუდა	
	ყველაზე ცივი თვის	ყველაზე ცხელი თვის	ყველაზე ცივი თვის	ყველაზე ცხელი თვის
დიდი დიღომი	60	40	20	30

ნალექების რაოდენობა, მმ

მეტეო სადგურის დასახელება	ნალექების რაოდენობა წელიწადში, მმ	ნალექების დღე-ღამური მაქსიმუმი, მმ
დიდი დიღომი	560	146

თოვლის საფარი

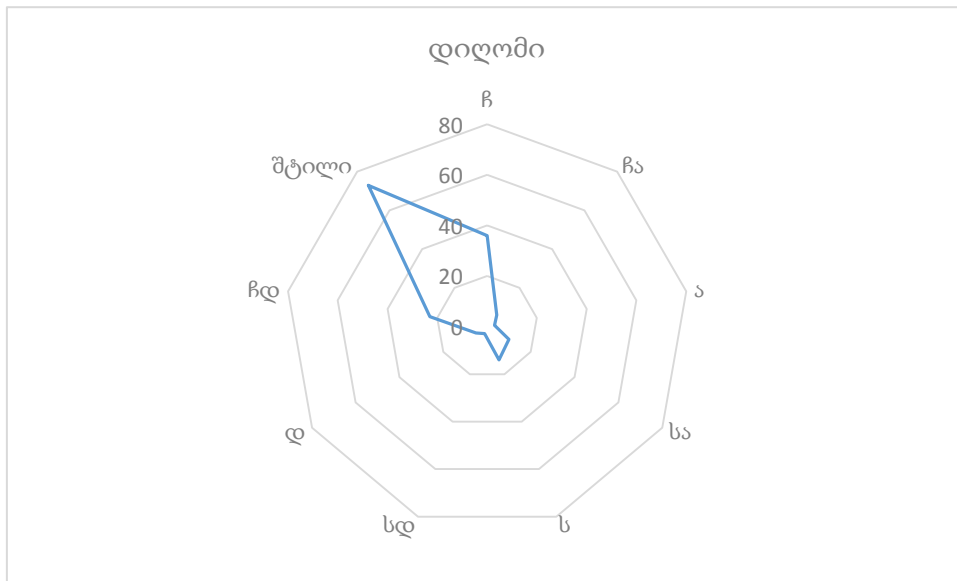
მეტეო სადგურის დასახელება	თოვლის საფარის წონა, კვა	თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი	თოვლის საფარის წყალშემცველობა, მმ
დიდი დიღომი	0,50	14	-

**ქარის მახასიათებლები**

მეტეო სადგურის დასახელება	ქარის უდიდესი სიჩქარე შესაძლებელი 1,5,10,15,20. წელიწადში ერთხელ. მ/წმ				
	1	5	10	15	20
დიდი დილომი	28	33	35	36	37

მეტეო სადგურის დასახელება	ქარის საშუალო უდიდესი და უმცირესი სიჩქარე მ/წმ	
	იანვარი	ივლისი
დილომი	2,1/0,1	2,0/0,7

მეტეო სადგურის დასახელება	ქარის მიმართულებისა და შტილის განმეორებადობა (%) წელიწადში								
	ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	შტილი
დილომი	36	6	3	10	14	3	5	23	73



გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე - 0 სმ.

**5.2.2 გეოლოგიური გარემო**

**5.2.2.1 გეომორფოლოგიური პირობები**

დილომი ჰესის მშენებლობა იგეგმება მდ. მტკვარზე, ქ. თბილისის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში, ავჭალისა და დიღმის დასახლებებს შორის. საპროექტო ტერიტორია ფარავს დაახლოებით 2 კმ სიგრძის მონაკვეთს. ამ მონაკვეთის გასწვრივ, მდ. მტკვარი მიედინება ჩრდილო-დასავლეთიდან სამხრეთ-აღმოსავლეთისკენ. ამ მონაკვეთის გასწვრივ, ხეობა განიერი და დატერასებულია, კალაპოტში მცირე კუნძულებით. მდინარის ორივე ნაპირი წარმოდგენილია ტერასებით, რომლებიც კალაპოტიდან დაახლ. 5-15 მ სიმაღლეზეა აზიდული. ეს ტერიტორიები მჭიდროდ დასახლებულია. მდ. მტკვრის ჭალის ზოგიერთ მონაკვეთზე წარმოდგენილია დაჭაობებული ტერიტორიები და მცირე ტბორები.

კაშხლის განთავსების ტერიტორიაზე (0482037; 4629560) კალაპოტის სიგანე დაახლ. 150 მ-ია და ამოვსებულია მცირე სიმძლავრის (2-6 მ) კარგად დამუშავებული კენჭნარით, რაც კვლევის დროს გაბურღული ჭაბურღილების მონაცემებით დასტურდება. კალაპოტის შუაში მცირე კუნძულის არსებობის გამო, კაშხლის განთავსების ტერიტორიაზე მდ. მტკვარი ორ ნაწილად მიედინება. მდინარის ორივე ნაპირზე წარმოდგენილია კალაპოტიდან 5-7 მ-ით აზიდული ტერასები. მარცხენა მხარეს წარმოდგენილია ჭალისზედა ტერასა, რომელიც აგებულია ხრეშნარ-

კენჭნარიანი ნალექებით, ხოლო მარჯვენა სანაპირო აგებულია ჰომოგენური შემადგენლობის ტექნოგენური გრუნტით.

**წყალსაცავის ზონაში** კალაპოტი გარშემორტყმულია 3-7 მ-ზე აზიდული ტერასებით. მარჯვენა სანაპიროს უმეტესი ნაწილი აგებულია სხვადასხვა სიმძლავრის ჰომოგენური ტექნოგენური გრუნტით. ხოლო მარცხენა სანაპიროზე, თითქმის მთელი წყალსაცავის ზონის გასწვრივ, წარმოდგენილია მყარი ქანები, სუსტად გამოფიტული და დანაპრალიანებული საშუალო სიმტკიცის ქვიშაქვები მუქი ნაცრისფერი არგილიტების შუაშრეებით, რომლებიც გამომწვეულია კალაპოტის გასწვრივ და დაფარულია სხვადასხვა სიმძლავრის დელუვიურ-პროლუვიური ფორმაციებით.

წყალსაცავის ზონის ბოლო მონაკვეთის გასწვრივ კალაპოტი შედარებით ვიწროა, სადაც ორივე ნაპირზე წარმოდგენილია მყარი ქანების გამომწვევები.

### 5.2.2.2 გეოლოგიური პირობები

საქართველოს ტერიტორიის ტექტონიკური დარაიონების მიხედვით საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის სამხრეთ ქვეზონაში, რომელიც აგებულია ეოცენური, ოლიგოცენური და ნეოგენური ასაკის ნალექებით.

ამ მონაკვეთში ეოცენური ნალექები წარმოდგენილია შუაეოცენური ( $Pg_2^2$ ) შრეებრივი ტუფებით, ტუფობრეჩიებით და არგილიტებით, რომლებსაც ფარავს ზედაეოცენური ( $Pg_2^3$ ) ნალექები, რომლებიც წარმოდგენილია თბილისის ფარგლებში გამოვლენილი ორი წყებით: ნავთლუდის წყება, რომელიც აგებულია მერგელებით, ქვიშაქვის შუაშრეებიანი მაიკოპური თიხებით, კვარციანი ქვიშაქვებით, სქელშრეებრივი მსხვილმარცვლოვანი არკოზული ქვიშაქვებით და მწვანე თიხებით.

ეოცენურ ნალექებს მოსდევს ოლიგოცენური ნალექები, კერძოდ ქვედაოლიგოცენური ( $Pg_3^1$ ) ე.წ. ხადუმის ჰორიზონტის ნალექები: თიხაფიქლები, ქვიშაქვები და კარბონატული თიხაფიქლები. ხადუმის ჰორიზონტს თანხმობით აგრძელებს შუა - და ზედაოლიგოცენური ( $Pg_3^2$ ) თხელშრეებრივი ქვიშაქვები და თიხები ალევრიტის შუაშრეებით, მსხვილმარცვლოვანი ქვიშაქვები და გრაველიტები.

ჭრილი მთავრდება ნეოგენური ნალექებით, რომლებიც წარმოდგენილია ორი წყებით: ქვედა წყება აგებულია ქვიშაქვებით და ქვიშაქვების და თიხების მორიგეობით საყარაულოს ჰორიზონტთან; ზედა წყება წარმოდგენილია ტიპური მაიკოპური თიხებით, რომელიც შეესაბამება კოწახურის ჰორიზონტს.

ნეოგენური ასაკის ნალექების ჭრილში უძველესს წარმოადგენს ქვედამიოცენური ნალექები, ე.წ. საყარაულოს ჰორიზონტი ( $N_1^{sc}$ ), რომელიც აგებულია კვარც-არკოზული ქვიშაქვებით, არგილიტის, თიხების და მიკროკონგლომერატების შუაშრეებით. მას მოსდევს ქვედამიოცენური კოწახურის ჰორიზონტი ( $N_1^{cz}$ ) - არაკარბონატული თხელშრეებრივი თიხები სიდერიტის კონკრეციებით, მერგელის შუაშრეებით, მასში ქვიშაქვებით და ქვიშებით. ქვედამიოცენურ ნალექებს მოსდევს შუამიოცენური ( $N_1^{tc}$ ) ჩოკრაკის ჰორიზონტი, რომელიც აგებულია ქვიშაქვებით, კარბონატული თიხებით და კონგლომერატებით. შუა მიოცენური ნალექები მთავრდება კარაგანული და კონკური ( $N_1^{tk}$ ) ჰორიზონტით - წარმოდგენილია ქვიშაქვებით და თიხებით მერგელის შუაშრეებით და იშვიათად კონგლომერატებით.

მიოცენური ნალექები მთავრდება ზედამიოცენური სექციით, კერძოდ სარმატული სართულით, რომელშიც წარმოდგენილია სამი ჰორიზონტი: ქვედა, შუა და ზედა ჰორიზონტები. ქვედასარმატული ჰორიზონტი ( $N_1^{si}$ ) აგებულია ზღვიური ქვიშიან-თიხიანი ნალექებით, კარბონატული თიხებით და იშვიათად ქვიშაქვებით. მას აგრძელებს შუასარმატული ( $N_1^{s2}$ ) ნალექები, ქვედა ნაწილში თიხებით, ხოლო ზედა ნაწილში ქვიშით, წვრილ- და საშუალომარცვლოვანი კარბონატული ქვიშაქვებით. სარმატული სართული მთავრდება ზედა

სარმატულით (N<sub>1</sub><sup>3s</sup>), რომელიც აგებულია თხელშრეებრივი, წვრილ- და საშუალომარცვლოვანი გრაუვაკული ქვიშაქვებით, არაშრეებრივი თიხებით და იშვიათად კონგლომერატებით.

დილომიპესის უშუალოდ ჰესის საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს ნეოგენურ, კერძოდ ქვედამიოცენურ ნალექებში, საყარაულოს ჰორიზონტის (N<sub>1</sub><sup>1sc</sup>) ქანებში, რომლებიც აგებულია კვარც-არკოზული ქვიშაქვების, არგილიტების, თიხების და მიკროკონგლომერატების შრეების მონაცვლეობით. მათ გააჩნიათ სამხრეთ-აღმოსავლური ექსპოზიცია (დახრის აზიმუტი - 125°, დახრის კუთხე - 25°). მყარი ქანების გამიშვლებები გამოვლენილია მდინარის კალაპოტის გარკვეულ მონაკვეთებშიც.

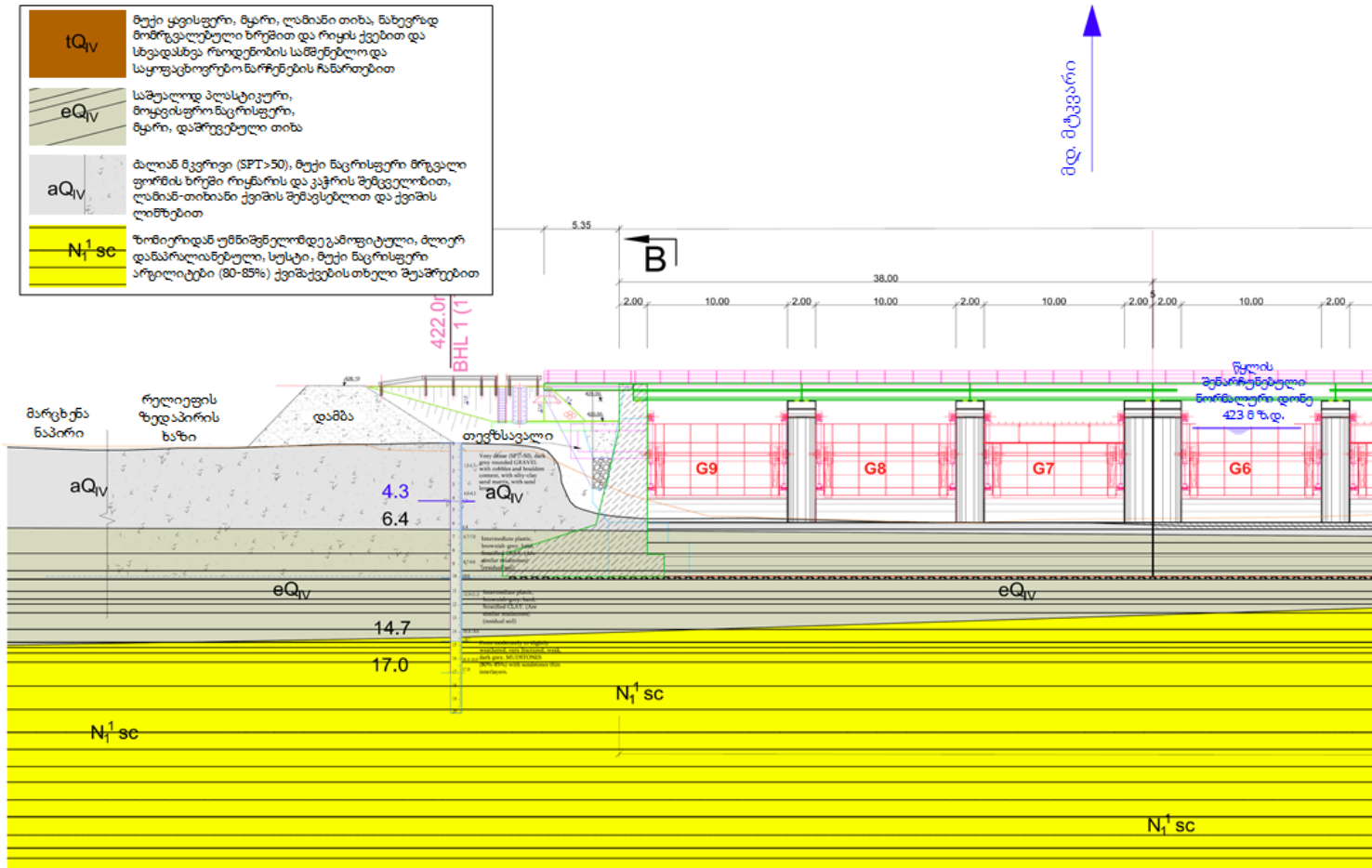
ძირითადი ქანები დაფარულია ალუვიური და დელუვიურ-პროლუვიური თიხებით და ხრემნარ-კენჭნარით, ასევე უმეტესად ჰომოგენური ხელოვნური ნაყარი გრუნტით.

**ნახაზი 5.2.2.1 რეგიონის გეოლოგიური რუკა, მასშტაბი 1:25 000**

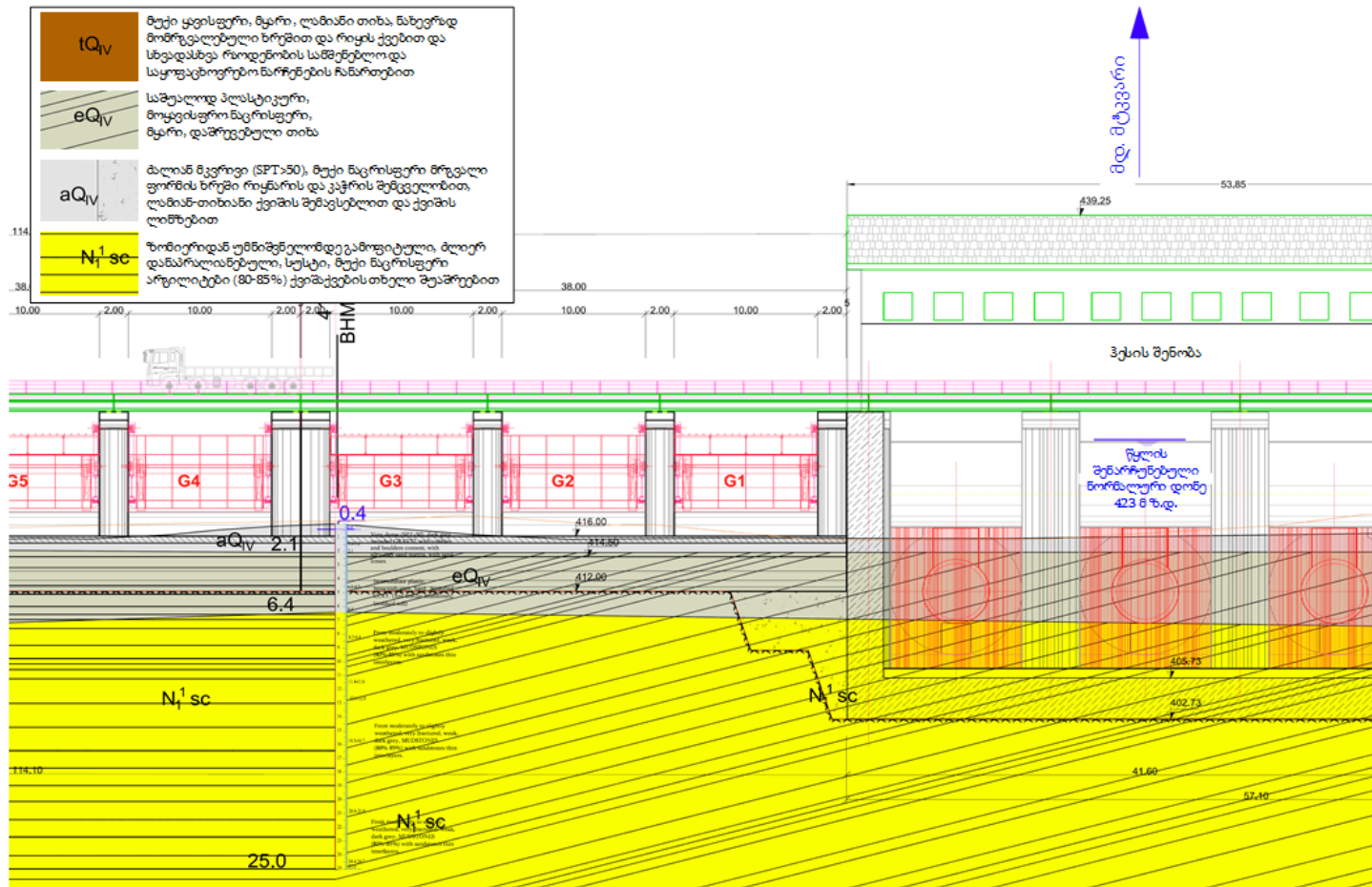


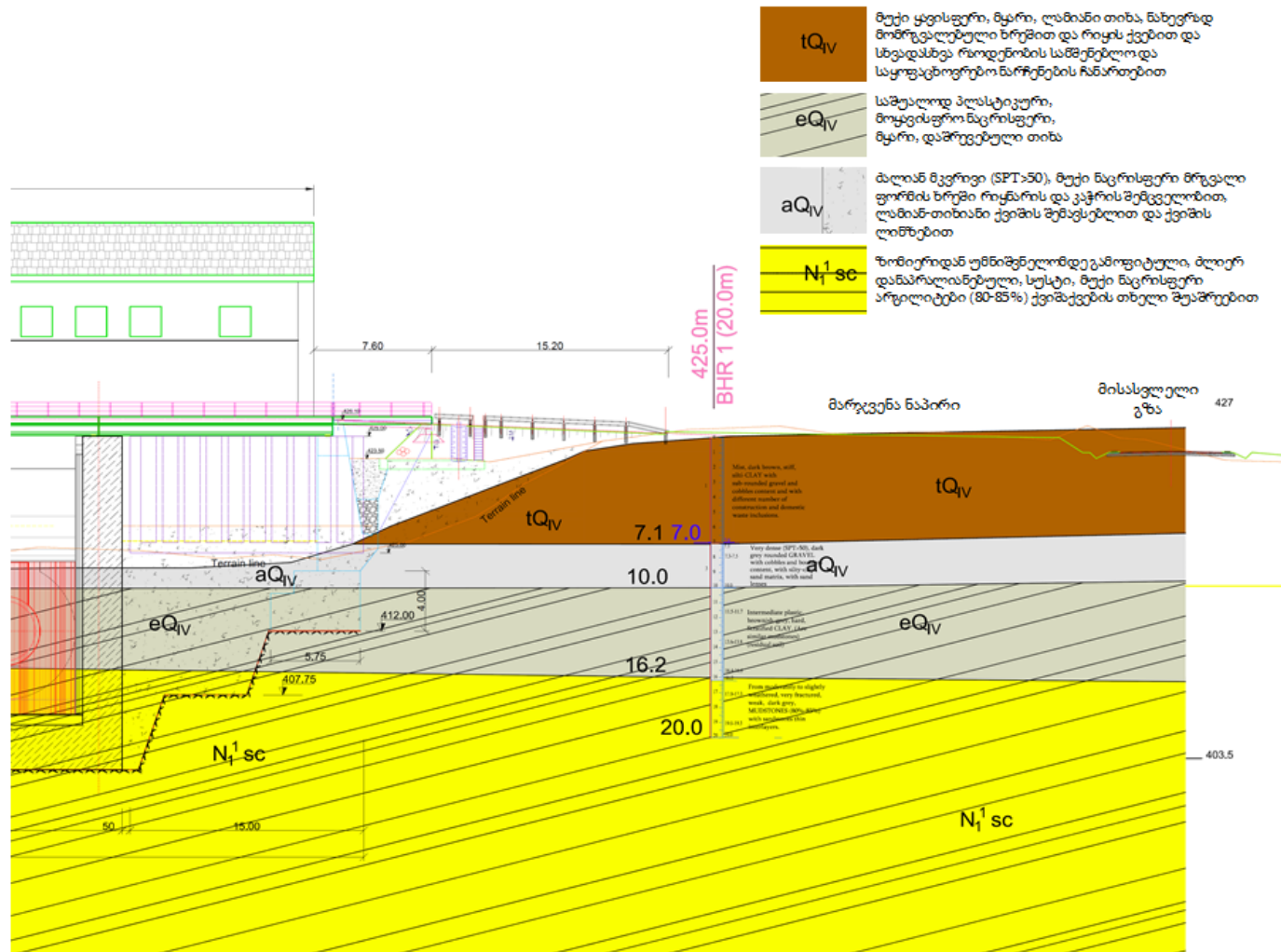
Q <sub>4</sub>	ალუვიური, პროლუვიური და ტბური ნალექები, კენჭნარი და ზოგან ტორფნარი
Q <sub>3</sub>	ალუვიური, პროლუვიური, დელუვიური და ტბური ნალექები, კენჭნარი, ქვიშები, ხრეში, თიხები და თიხნარი
N <sub>1</sub> <sup>3s</sup>	თხელშრეებრივი წვრილ- და საშუალომარცვლოვანი ქვიშაქვები, თიხები, იშვიათად კონგლომერატები
N <sub>1</sub> <sup>2</sup>	თიხები ქვიშის დასტებით, წვრილ- და საშუალომარცვლოვანი კარბონატული ქვიშაქვები
N <sub>1</sub> <sup>1</sup>	ზღვიური ქვიშიან-თიხიანი ნალექები, კარბონატული თიხები, იშვიათად ქვიშაქვები
N <sub>1</sub> <sup>k</sup>	ქვიშები და თიხები მერგელის შუაშრეებით, იშვიათად კონგლომერატები
N <sub>1</sub> <sup>t</sup>	ქვიშაქვები, კარბონატული თიხები, კონგლომერატები
N <sub>1</sub> <sup>cz</sup>	არაკარბონატული თხელშრეებრივი თიხები და მერგალები, ქვიშაქვები და ქვიშები
N <sub>1</sub> <sup>sc</sup>	კვარც-არკოზული ქვიშაქვები თიხის და მიკროკონგლომერატების შუაშრეებით
Pg <sub>2</sub> <sup>2</sup>	თხელშრეებრივი ქვიშაქვები თიხის და ალვერტის შუაშრეებით, მსხვილმარცვლ. ქვიშაქვები, გრაველიტები
Pg <sub>1</sub> <sup>1</sup>	თიხაფიქლების და ქვიშაქვების მორიგეობა, კარბონატული თიხაფიქლები
Pg <sub>3</sub> <sup>3</sup>	მერგალები, თიხები, ქვიშაქვის შუაშრეებით, კვარცის ქვიშაქვები, სქელშრეებრივი მსხვილმარცვლ. ქვიშაქვები
Pg <sub>2</sub> <sup>2</sup>	შრეებრივი ტუფები, ტუფობრეჭიები და არგილიტები
	ლითოლოგიურ-სტრატეგრაფიულ ერთეულებს შორის საზღვარი

სურათი 5.2.2.2.2 დილომი ჰესის კაშხალი. გეოლოგიური ჭრილი A-A, მ 1:200 (3 ნაწილი)









### 5.2.2.3 ტექტონიკა და სეისმურობა

საქართველოს ტექტონიკური დარაიონების რუკის მიხედვით საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს III<sup>1</sup> ქვეზონაში, მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის სამხრეთი ქვეზონაში (ე. გამყრელიძე, 2000).

საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონების კორექტირებული სქემის მიხედვით, საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება 8-ბალიანი მიწისძვრის ზონას („სეისმომდეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09): შესაბამისად) და უგანზომილებო სეისმურობის კოეფიციენტი  $A=0.17$ .

#### ნახაზი 5.2.2.3.1 სეისმური საშიშროების რუკა



### 5.2.2.4 ჰიდროგეოლოგიური პირობები

ჰიდროგეოლოგიური თვალსაზრისით, სამშენებლო და მისი მიმდებარე ტერიტორია ძირითადად წარმოდგენილია ორი წყალშემცველი კომპლექსით. პირველ მათგანს წარმოადგენს ნეოგენური ასაკის ძირითადი ქანების ნაპრაღური წყლის ჰორიზონტი, ღრმა ცირკულაციის წყლებით, ხოლო მეორე მათგანს წარმოადგენს მეოთხეული თიხის და კენჭნარ-ხრეშნარის ნალექების კომპლექსი, ზედაპირული ცირკულაციის წყლებით, რომლებიც განვითარებულია პირველი კომპლექსის ქანებზე. პირველს გააჩნია დაბალი ფილტრაციული თვისებები და წყალგაუმტარი ეკრანის როლს ასრულებს, მაშინ, როდესაც ზედა კომპლექსი, ძირითადად ალუვიური კენჭნარის წყლიანი ელემენტებით, ალუვიური ხრეშნარ-კენჭნარი ნალექები, რომლებიც განთავსებულია ძირითადი ქანების შრეზე, სამშენებლო ტერიტორიაზე წარმოდგენილია 2-6 მ სიმძლავრით. ეს შრე თითქმის მთლიანად წყლით გაჯერებულია. მის ზემოთ მდებარე თიხა-თიხნარის შრის ნაწილი ასევე წყალგაჯერებულია.

სამშენებლო ტერიტორიის ფარგლებში გრუნტის წყლების კვების წყაროს წარმოადგენს ატმოსფერული ნალექები, ასევე ფერდობებიდან ჩამოჟონილი მიწისქვეშა წყლები. გრუნტის წყლებს ასევე შეიძლება ემატებოდეს საქალაქო საკომუნიკაციო ქსელებიდან (წყლის მილსადენი, კანალიზაცია) გამონაჟონი წყლები. ეს გრუნტის წყლის რაოდენობაზე არ იმოქმედებს, მაგრამ შეიძლება წყლის აგრესიულობის ხარისხში ცვლილებები გამოიწვიოს.

### 5.2.2.5 საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

#### 5.2.2.5.1 გრუნტის შედგენილობის და ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების აღწერა

დიდომი ჰესის კაშხლის განთავსების ტერიტორიაზე, გეოტექნიკური სამუშაოების გაყვანილ იქნა 17-25 მ სიღრმის 3 ჭაბურღილი (17 მ სიღრმის BH-L1, მდ. მტკვრის მარცხენა სანაპიროზე; 25 მ სიღრმის BH-M0, მდ. მტკვრის შუა კუნძულზე და 20 მ სიღრმის BH-R1, მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე). ბურღვის და საინჟინრო-გეოლოგიური მონაცემების მიხედვით, საკვლევ ტერიტორიაზე გამოვლინდა გრუნტების და მყარი ქანების 6 საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (სგე), საიდანაც 4 მათგანი გამოვლინდა ჭაბურღილებში, მათგან 3 კი შესწავლილი და აღწერილია, რადგან სგე 1 ტექნოგენური ნაყარი გრუნტია, რომელიც საკვლევ ტერიტორიის ფარგლებში ჰომოგენური თვისებებით და შემადგენლობით ხასიათდება. ამგვარად, ჭაბურღილიდან ხსენებული შრის ნიმუშების აღება და ლაბორატორიაში გამოკვლევა არ ჩაითვალა საჭიროდ.

საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტები გრაფიკულად ასახულია სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიურ რუკაზე და ჭრილზე 5.2.2.2.1 და 5.2.2.2.2 ჭაბურღილების ლითოლოგიური სვეტები, გრუნტების და წყლების ქიმიური ანალიზის შედეგები მოცემულია დანართში 2.

საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტების გავრცელება სიღრმეში მოცემულია ცხრილ 5.2.2.5.1.1.-ში.

#### ცხრილი 5.2.2.5.1.1 საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტების გავრცელება სიღრმეში

სგე #	სგე-ს აღწერა და გეოლოგიური ინდექსი	სგე-ს სიღრმის ინტერვალი		
		ჭაბურღილი BH-L1	ჭაბურღილი BH-M0	ჭაბურღილი BH-R1
1	მუქი ყავისფერი, მყარი, ლამიანი თიხა, ნახევრად მომრგვალებული ხრეშით და რიყის ქვებით და სხვადასხვა რაოდენობის სამშენებლო და საყოფაცხოვრებო ნარჩენების ჩანართებით (tQ <sub>IV</sub> )	-	-	0.0-7.1
2	მყარი, ღია ყავისფერი, ოდნავ ქვიშიანი, ლამიანი თიხა, ნახევრად მომრგვალებული და ნახევრად კუთხოვანი ხრეშის, რიყის ქვებისა და კაჭრის შემცველობით (დელუვიურ-პროლუვიური - dpQ <sub>IV</sub> )	-	-	-
3	ძალიან მკვრივი (SPT>50), მუქი ნაცრისფერი მრგვალი ფორმის ხრეში რიყნარის და კაჭრის შემცველობით, ლამიან-თიხიანი ქვიშის შემავსებლით და ქვიშის ლინზებით (ალუვიური - aQ <sub>IV</sub> )	0.0-6.4	0.0-2.0	7.1-10.0
4	საშუალოდ პლასტიკური, მოყავისფრო ნაცრისფერი, მყარი, დაშრეკებული თიხა	6.4-14.7	2.0-6.4	10.0-16.2
5	ზომიერიდან უმნიშვნელომდე გამოფიტული, ძლიერ დანაპრალიანებული, სუსტი, მუქი ნაცრისფერი არგილიტები (80-85%) ქვიშაქვების თხელი შუამრეებით (ზღვიური ნალექები-Ni <sup>1</sup> sc)	14.7-17.0	6.4-25.0	16.2-20.0
6	ზომიერიდან უმნიშვნელომდე გამოფიტული, დანაპრალიანებული, ზომიერად მტკიცე, ნაცრისფერი	-	-	-

ქვიშაქვები არგილიტების თხელი შუაშრებით (ზღვიური ნალექები-Ni <sup>1</sup> sc)			
გრუნტის წყლის დონე	4.3	0.4	7.0

ქვემოთ მოცემულია საინჟინრო-გეოლოგიური ერთეულების (სგე) აღწერა.

**სგე 1** - მუქი ყავისფერი, მყარი, ლამიანი თიხა, ნახევრად მომრგვალებული ხრეშით და რიყის ქვებით და სხვადასხვა რაოდენობის სამშენებლო და საყოფაცხოვრებო ნარჩენების ჩანართებით ( $tQ_{IV}$ ). როგორც ზემოთ იქნა აღნიშნული, სგე 1 ტექნოგენური ნაყარი გრუნტია, რომელიც საკვლევ ტერიტორიაზე ფართოდ არის გავრცელებული, განსაკუთრებით მდ. მტკვრის მარჯვენა ნაპირზე. ზოგან მისი სიმძლავრე 7 მ-ს აჭარბებს (ჭაბურღილი BH-R1-ის მონაცემებზე დაყრდნობით). ის ძალზე ჰომოგენური თვისების და შემადგენლობისაა. ამგვარად, ჭაბურღილიდან ხსენებული შრის ნიმუშების აღება და ლაბორატორიაში გამოკვლევა არ ჩაითვალა საჭიროდ. სასურველია სგე 1-ის გამოკვლევა კვლევის შემდეგ ეტაპზე ჭაბურღილებიდან აღებული ნიმუშების ლაბორატორიაში შესწავლით.

**სგე 2**- მყარი, ღია ყავისფერი, ოდნავ ქვიშიანი, ლამიანი თიხა, ნახევრად მომრგვალებული და ნახევრად კუთხოვანი ხრეშის, რიყის ქვებისა და კაჭრის შემცველობით (დელუვიურ-პროლუვიური -  $dpQ_{IV}$ ). ეს ელემენტი ჭაბურღილებში არ დაფიქსირებულა. ამგვარად, კვლევების ამ ეტაპზე, შეუძლებელი იყო მისი ლაბორატორიული შესწავლა. მისი ვიზუალური აღწერა მოცემულია საინჟინრო-გეოლოგიური აგეგმვის ფარგლებში და გრაფიკულად წარმოდგენილია საკვლევ ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიურ რუკაზე. შრის სიმკვრივედ შეიძლება მიღებულ იქნას  $\rho=1.9$  გრ/სმ<sup>3</sup>. დამუშავების სირთულის მიხედვით, გრუნტი (SNIp IV-5-82 კოლექცია 1) მიეკუთვნება ჯგუფ 8-F-ს.

**სგე 3** - ძალიან მკვრივი ( $SPT>50$ ), მუქი ნაცრისფერი მრგვალი ფორმის ხრეში რიყნარის და კაჭრის შემცველობით, ლამიან-თიხიანი ქვიშის შემავსებლით და ქვიშის ლინზებით (ალუვიური -  $aQ_{IV}$ ). მოცემული შრე (სგე) საკვლევ ტერიტორიაზე ფართოდ არის გავრცელებული. ის გავრცელებულია მდ. მტკვრის კალაპოტში, ჭალაში, ჭალისზედა ტერასებზე და მდინარის ორივე ნაპირზე. სგე 3 დაფიქსირდა სამივე ჭაბურღილში: BH-L1 ჭაბურღილში 0.0-6.4 მ ინტერვალში, BH-M0 ჭაბურღილში 0.0-2.0 მ ინტერვალში, ხოლო BH-R1 ჭაბურღილში 7.10-10.0 მ ინტერვალში. კაშხლის განთავსების ტერიტორიაზე შრის სიმძლავრე 2.0-6.4 მ-ია.

საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტებიდან აღებული 4 ნიმუში გამოყენებულ იქნა მათი გრანულომეტრიული შემადგენლობის და შემავსებლის პლასტიკურობის შესასწავლად. კვლევის შედეგები მოცემულია დანართში 2 და ქვემოთ, ცხრილ 5.2.2.5.1.2-ში.

**ცხრილი 5.2.2.5.1.2** სგე 3-ის გრანულომეტრიული შემადგენლობის და ფიზიკური მახასიათებლების კვლევის შედეგები

ჭაბურღილის #	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ	გრანულომეტრიული შემადგენლობა					ტენიანობა		შემავსებლის პლასტიკურობა			მინერალური ნაწილის სიმკვრივე $\rho_s$ , გრ/სმ <sup>3</sup>
		კაჭარია >200.0 მმ	კენჭი 200.0-63.0 მმ	ხრეში 63.0-2.0 მმ	ქვიშა 2.0-0.063 მმ	მტვერი და თიხა <0.063 მმ	ბუნებრივი	შემავსებლის	ზედა ზღვარი, WL%	ქვედა ზღვარი, WP%	პლასტიკურობის ინდექსი, IP	
L1	1.5-1.7	-	21.48	55.69	19.74	3.09	6.2	-	24.1	17.8	6.3	2.68
L1	4.0-4.3	-	17.12	61.14	18.13	3.61	6.3	-	23.3	17.2	6.1	2.67
R1	7.3-7.5	-	21.61	58.74	15.97	3.68	6.5	-	23.5	18.1	5.4	2.68
M0	1.4-1.6	-	19.97	57.68	19.10	3.25	6.2	-	23.7	17.6	6.1	2.68

ბუნებრივი ტენიანობა მერყეობს 6.2-6.5 %-ის ფარგლებში.

ცხრილის მონაცემების მიხედვით სგე 3 ხრეშიანი გრუნტია. ჭაბურღილიდან აღებულ ნიმუშებზე შესრულებულ ლაბორატორიულ კვლევებში არ დაფიქსირებულა შრეში კაჭარის შემცველობა. ამის მიუხედავად, ვიზუალურ შეფასებაზე დაყრდნობით, საკვლევ ტერიტორიაზე წარმოდგენილ ალუვიურ ნალექებში >200 მმ ზომის მასალა 10-20 %-ია.

სგე 3-ის სიმკვრივედ შეიძლება მიღებულ იქნას 1.95 გრ/სმ<sup>3</sup>.

დამუშავების სირთულის მიხედვით, გრუნტი (SNIIP IV-5-82 კოლექცია 1) მიეკუთვნება ჯგუფ 6-F-ს.

სგე 3-სთვის ჭაბურღილებში შესრულდა სტანდარტული შეღწევადობის ტესტები (SPT). მონაცემებზე დაყრდნობით, შრე ძალიან მკვრივია:  $N=>50$

ჭაბურღილებში R-1 და L1 შესრულებული სავლე ფილტრაციული ტესტების შედეგების მიხედვით სგე-3-ის ფილტრაციის კოეფიციენტის ( $K_f$ ) მნიშვნელობა მერყეობს 9.2-17.7 მ/დღე ფარგლებში.

სგე 3-ის ქიმიური ანალიზის შედეგებზე (იხ. **დანართი 2**) დაყრდნობით, გრუნტი ძლიერ აგრესიულია W4 პორტლანცემენტის, GOST 10178-76 მიმართ და ზომიერად აგრესიულია W6 და W8 პორტლანცემენტის, GOST 10178-76 მიმართ. ის უმნიშვნელოდ აგრესიულია წიდა-პორტლანცემენტის GOST 10178-76 და სულფატ-მედეგი ცემენტის GOST 2266-76 მიმართ.

**სგე 4** - საშუალოდ პლასტიკური, მოყავისფრო ნაცრისფერი, მყარი, დაშრევებული თიხა. ის გამოვლინდა საპროექტო კაშხლის ტერიტორიაზე გაყვანილ სამივე ჭაბურღილში. ჭაბურღილებში შრის სისქე მერყეობს 4.4-8.3 მ ფარგლებში.

საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტიდან აღებული 8 ნიმუში გამოყენებულ იქნა მისი ფიზიკური მახასიათებლების შესასწავლად. შედეგები მოცემულია ქვემოთ, ცხრილ 5.2.2.5.1.3.-ში და ცხრილ 5.2.2.5.1.4-ში.

**ცხრილი 5.2.2.5.1.3** სგე 4-ის ფიზიკური მახასიათებლების კვლევის შედეგები

ჭაბურღილის #	ნიმუშის აღების ინტერვალი	ფიზიკური მახასიათებლები											
		ტენიანობა W	პლასტიკურობა			სიმკვრივე, გ/სმ <sup>3</sup>			ფორიანობა n	ფორიანობის კოეფ.	ტენიანობის კოეფ.	ტენიანობის	დინების ინდექსი
			ტენიანობის საზღვარი, WL%	პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, Wp%	პლასტიკურობის ინდექსი IP	მინერალური ნაწილაკების, ps	ბუნებრივი ρ	ჩონჩხის სიმკვრივე, ρd					
L1	6.7-7.0	20.8	45.1	22.8	22.3	2.67	1.88	1.56	41.7	0.716	26.8	0.78	-0.1
L1	8.7-9.0	19.2	47.2	22.4	24.8	2.68	1.94	1.63	39.3	0.647	24.1	0.80	-0.13
L1	11.0-11.3	19.6	45.5	22.5	23.0	2.69	1.95	1.63	39.4	0.650	24.2	0.81	-0.13
L1	14.4-14.6	18.7	47.2	22.8	24.4	2.68	1.93	1.63	39.3	0.648	24.2	0.77	-0.17
R1	11.5-11.7	17.8	46.1	23.1	23.0	2.68	1.97	1.67	37.6	0.603	22.5	0.79	-0.23
R1	13.6-13.8	18.6	50.2	22.7	27.5	2.67	1.97	1.66	37.8	0.607	22.7	0.82	-0.15
R1	16.4-16.6	18.9	47.5	22.4	25.1	2.68	1.95	1.64	38.8	0.634	23.7	0.80	-0.14
M0	4.5-4.7	17.5	47.9	23.1	24.8	2.68	1.98	1.69	37.1	0.590	22.0	0.79	-0.23
საშუალო		18.9	47.1	22.7	24.4	2.68	1.95	1.64	38.9	0.637	23.8	0.79	-0.16

**ცხრილი 5.2.2.5.1.4** სგე 4-ის მექანიკური მახასიათებლების კვლევის შედეგები

ჭაბურღილის #	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ	მექანიკური მახასიათებლები		
		დეფორმაციის მოდული, E0 მპა	შეჭიდულობა, C მპა	შიდა ხახუნის კუთხე, გრადუსი
L1	6.7-7.0	22515	62.50	19.82
L1	8.7-9.0	25709	-	-
L1	11.0-11.3	-	68.44	20.35
L1	14.4-14.6	24740	-	-
R1	11.5-11.7	-	70.68	20.88
R1	13.6-13.8	29035	-	-
R1	16.4-16.6	-	69.17	21.44
M0	4.5-4.7	27576	-	-
საშუალო		25915	67.70	20.62

ცხრილების მონაცემების მიხედვით, სგე 4 წარმოადგენს თიხას, როგორც ამას პლასტიკურობის ინდექსი  $I_p$  ადასტურებს და ის საშუალოდ პლასტიკურია -  $W=47.1\%$ .

- ბუნებრივი ტენიანობა  $W=18.9\%$
- სიმკვრივე  $\rho=1.95$  გრ/სმ<sup>3</sup>

მოცემული შრიდან აღებული ელემენტის ძვრის მონაცემები გამოთვლილ იქნა და შედეგად:

- შიდა ხახუნის კუთხე  $\phi=20.62^\circ$
- შეჭიდულობა  $C=0.0677$  მპა

კუმშვითი ტესტების მონაცემების მიხედვით დეფორმაციის მოდული  $E_0=25.92$  მპა.

დამუშავების სირთულის მიხედვით, გრუნტი (SNIIP IV-5-82 კოლექცია 1) მიეკუთვნება ჯგუფ 8-D-ს.

სგე 4-სთვის ჭაბურღილებში შესრულდა სტანდარტული შეღწევადობის ტესტები (SPT). მონაცემებზე დაყრდნობით, შრე მკვრივია: N=>50.

ჭაბურღილ L1-ში შესრულებული საველე ფილტრაციული ცდების შედეგების მიხედვით სგე-4-ის ფილტრაციის კოეფიციენტის (K<sub>F</sub>) მნიშვნელობას წარმოადგენს 0.024 მ/დღე.

სგე 4-ის ქიმიური ანალიზის შედეგებზე (იხ. დანართი 3) დაყრდნობით, გრუნტი ძლიერ აგრესიულია W4 პორტლანცემენტის, GOST 10178-76 მიმართ და ზომიერად აგრესიულია W6 და W8 პორტლანცემენტის, GOST 10178-76 მიმართ. ის უმნიშვნელოდ აგრესიულია წიდა-პორტლანცემენტის GOST 10178-76 და სულფატ-მედეგი ცემენტის GOST 2266-76 მიმართ.

**სგე 5** - ზომიერიდან უმნიშვნელომდე გამოფიტული, ძლიერ დანაპრალიანებული, სუსტი, მუქი ნაცრისფერი არგილიტები (80-85%) ქვიშაქვების თხელი შუაშრეებით (ზღვიური ნალექები-Ni<sup>1</sup>sc). ელემენტი დაფიქსირდა სამივე ჭაბურღილში: L-1 ჭაბურღილში 14.7 მ, M0 ჭაბურღილში 6.4 მ, ხოლო R-1 ჭაბურღილში 16.2 მ სიღრმეზე და სამივე ჭაბურღილში ვრცელდება გამოკვლეულ სიღრმემდე (და უფრო ღრმადაც).

სგე 5-ის ლაბორატორიული კვლევის შედეგები მოცემულია ცხრილ 5.2.2.5.1.5-ში.

**ცხრილი 5.2.2.5.1.5** სგე 5-ის სიმკვრივის მნიშვნელობები და სიმტკიცის მახასიათებლები

ჭაბურღილის #	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ	ბუნებრივი ტენიანობა, W%	სიმკვრივე, ρ გრ/სმ <sup>3</sup>	მინერალური ნაწილაკების სიმკვრივე, ρ <sub>s</sub>	მექანიკური მახასიათებლები					
					ბუნებრივი			ადგილზე, სველი		
					ერთდერძიანი შეკუმშვის ძალა, RC კპა	იუნგის მოდული, E, მპა	პუასონის კოეფიციენტი, μ	ერთდერძიანი შეკუმშვის ძალა, RC კპა	იუნგის მოდული, E, მპა	პუასონის კოეფიციენტი, μ
L1	16.4-16.6	14.6	2.05	2.68	-	-	-	-	-	-
R1	17.0-17.3	15.2	2.01	2.69	2456	52108	0.30	-	-	-
R1	19.0-19.3	14.8	2.02	2.69	-	-	-	-	-	-
M0	8.2-8.4	15.3	2.10	2.68	2158	50224	0.31	1753	49350	0.33
M0	11.2-11.4	14.6	2.07	2.67	-	-	-	-	-	-
M0	12.6-12.8	14.7	2.05	2.67	2283	51385	0.32	-	-	-
M0	16.5-16.7	14.3	2.06	2.68	-	-	-	1862	-	-
M0	20.8-21.0	8.0	2.19	2.69	3779	58522	0.28	3290	-	-
M0	24.4-24.7	8.5	2.18	2.70	3944	-	-	3084	55600	0.29
საშუალო		13.3	2.08	2.68	2924	53060	0.30	2497	52475	0.31

მიღებული მონაცემების მიხედვით სგე 5-ის სიმკვრივე მერყეობს 2.01-2.19 გ/სმ<sup>3</sup> ფარგლებში, ხოლო საშუალო მნიშვნელობაა 2.08 გ/სმ<sup>3</sup>. მშრალი ერთდერძიანი შეკუმშვის ძალის (R<sub>c</sub>) საშუალო მნიშვნელობა 2.92 მპა-ია, ხოლო ადგილზე სველ მდგომარეობაში - 2.49 მპა. აღნიშნული მონაცემების მიხედვით სგე კლასიფიცირდება როგორც დაბალი სიმტკიცის ქანი.

დამუშავების სირთულის მიხედვით, გრუნტი (SNIIP IV-5-82 კოლექცია 1) მიეკუთვნება ჯგუფ 3-A-ს.

ჭაბურღილებში R-1 და L1 შესრულებული საველე ფილტრაციული ტესტების შედეგების მიხედვით სგე-5-ის ფილტრაციის კოეფიციენტის (K<sub>F</sub>) მნიშვნელობა მერყეობს 0.015-11 მ/დღე ფარგლებში.

სგე 5-ის ქიმიური ანალიზის შედეგებზე (იხ. დანართი 2) დაყრდნობით, გრუნტი ზომიერად აგრესიულია W4 პორტლანცემენტის, GOST 10178-76 მიმართ და უმნიშვნელოდ აგრესიულია W6 და W8 პორტლანცემენტის, GOST 10178-76 მიმართ.



ნაცრისფერი ქვიშაქვები არგილიტების თხელი შუაშრეებით (ზღვიური ნალექები-N<sub>1</sub>sc). სგე 6 გამოვლინდა მდ. მტკვრის ხეობის (წყალსაცავის ზონა) საკვლევი მონაკვეთის გასწვრივ ძირითადი ქანების გაშიშვლებებზე. აღნიშნული შრე ჭაბურღილებში არ გამოვლენილა. შედეგად, აღნიშნული სგე-ს სიღრმული და მისი ნიმუშების ლაბორატორიული კვლევა კვლევების მოცემულ ეტაპზე შეუძლებელი იყო. მყარი ქანების გეომექანიკური აღწერის შედეგების მიხედვით, ქანის მასის მახასიათებელი (RMR) მერყეობს 42-61 ფარგლებში, საშუალო მნიშვნელობით - 52, მაშინ როდესაც ქანების ხარისხის ინდექსი (Q) მერყეობს 0.73-2.64 ფარგლებში, საშუალო მნიშვნელობით - 1.29.

დამუშავების სირთულის მიხედვით, გრუნტი (SNIIP IV-5-82 კოლექცია 1) მიეკუთვნება ჯგუფ 28-B-ს.

### 5.2.2.5.2 საინჟინრო-ჰიდროგეოლოგიური პირობები

გრუნტის წყალი დაფიქსირდა სამივე ჭაბურღილში. გრუნტის წყლის დამყარებული დონე მერყეობს ზედაპირიდან 0.4-7.0 მ სიღრმის ფარგლებში. კიდევ ერთი წყალშემცველი ჰორიზონტი დაფიქსირდა ჭაბურღილ M0-ში, 16.3 მ სიღრმეზე. ამ პერიოდის განმავლობაში წყლის დონის მნიშვნელოვანი ცვლილება არ დაფიქსირებულა. ჭაბურღილებში დამყარებული წყლის დონეები მოცემულია ცხრილ 5.2.2.5.2.1-ში.

#### ცხრილი 5.2.2.5.2.1 გრუნტის წყლის დონე ზედაპირიდან და ჭაბურღილებში, მ

ჭაბურღილი L1	ჭაბურღილი M0	ჭაბურღილი R1
4.3 მ 417.7 მ	0.4 მ 417 მ	7.0 მ 418 მ

სამშენებლო მოედნის ფარგლებში გრუნტის წყლების კვების წყაროს წარმოადგენს ატმოსფერული ნალექები და ასევე ფერდობებიდან ინფილტრირებული მიწისქვეშა წყლები. გრუნტის წყლები ჰიდრაულიკურ კავშირშია მდ. მტკვართან. გრუნტის წყლების და მდ. მტკვრის წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგების მიხედვით, წყლები ჰიდროკარბონატულ-ქლორიდულ-კალციუმიან-მანგანუმიანია, საერთო მინერალიზაციით 0.6 გრ/ლ. წყლის PH მერყეობს 7.32-8.99 ფარგლებში.

გრუნტის წყლები ბეტონის მიმართ არ ქმნიან აგრესიულ გარემოს. როგორც გრუნტის, ასევე მდ. მტკვრის წყალი ამჟღავნებს მცირე აგრესიულობას რკინა-ბეტონის არმატურის მიმართ პერიოდული დასველების შემთხვევაში, ხოლო ზომიერ აგრესიულობას ნახშირბადიან ფოლადზე.

კაშხლის ტერიტორიაზე გაყვანილ სამივე ჭაბურღილში შესრულდა საველე ფილტრაციული ცდები: ტუმბვა და საცდელი ამოვსება. საველე კვლევების შედეგებიდან მიღებული ფილტრაციის კოეფიციენტის მნიშვნელობები მოცემულია ცხრილ 5.2.2.5.2.2-ში.

#### ცხრილი 5.2.2.5.2.2 საველე ფილტრაციული ცდების შედეგები

ცდის ტიპი	ჭაბურღილის #	სიღრმე, მ	სგე #	ფილტრაციის კოეფიციენტი K <sub>f</sub> მ/დღე
საცდელი ამოვსება	L-1	7.0-12.0	4	0.024
	L-1	12.0-17.0	5	0.015
ტუმბვა	L-1	4.3-7.1	3	9.20
	R-1	7.0-10.5	3	17.70
	R-1	16.1-16.5	5	11.00

### 5.2.2.5.3 გეოდინამიკური პირობები

საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში და მის მიმდებარედ ძლიერ საშიში გეოდინამიკური მოვლენები და პროცესები არ დაფიქსირებულა. წყალსაცავის მოწყობის ტერიტორიის გარკვეულ ადგილებში მდინარე ავლენს გვერდით ეროზიას და ნაპირები წარეცხილია. მდინარის მარცხენა ნაპირზე ( $X=0480933$ ;  $Y=4630310$ ), დატბორვის ზონის ბოლო მონაკვეთში, დელუვიურ-პროლუვიურ ნალექებში გამოვლენილია ორი მცირე ზომის მეწყრული სხეული. გასათვალისწინებელია მდ. მტკვრისთვის დამახასიათებელი წყალდიდობები და ასევე წყალსაცავის მშენებლობის შედეგად ნაპირების შესაძლო წარეცხვა და ჩამოშლა. ეს განსაკუთრებით ყურადსაღებია ხეობის იმ მონაკვეთში სადაც გამოვლენილია ტექნოგენური გრუნტები, თუმცა უნდა აღინიშნოს რომ ყველა სენსიტიურ მონაკვეთზე იგეგმება ნაპირდამცავი ნაგებობების მოწყობა, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკებს.

### 5.2.2.5.4 დასკვნები და რეკომენდაციები

- შესრულებული გეოტექნიკური სამუშაოები ეკუთვნის პირველი ეტაპის კვლევებს.
- გამოვლენილი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტების რიცხვის გამო (6 სგე), SniP 1.02.07-87-ის (საინჟინრო კვლევები მშენებლობისთვის) დანართი 10-ის მიხედვით, საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულესთან დამოკიდებულებაში, სამშენებლო მოედანი მიეკუთვნება III კატეგორიას (რთული).
- საპროექტო ტერიტორიაზე გამოვლინდა 6 საინჟინრო-გეოლოგიური ერთეული (სგე):
  1. მუქი ყავისფერი, მყარი, ლამიანი **თიხა**, ნახევრად მომრგვალებული ხრეშით და რიყის ქვებით და სხვადასხვა რაოდენობის სამშენებლო და საყოფაცხოვრებო ნარჩენების ჩანართებით (ტექნოგენური -  $tQ_{IV}$ ).
  2. მყარი, ღია ყავისფერი, ოდნავ ქვიშიანი, ლამიანი **თიხა**, ნახევრად მომრგვალებული და ნახევრად კუთხოვანი ხრეშის, რიყის ქვებისა და კაჭრის შემცველობით (დელუვიურ-პროლუვიური -  $dpQ_{IV}$ ).
  3. ძალიან მკვრივი ( $SPT>50$ ), მუქი ნაცრისფერი მრგვალი ფორმის **ხრეში** რიყნარის და კაჭრის შემცველობით, ლამიან-თიხიანი ქვიშის შემავსებლით და ქვიშის ლინზებით (ალუვიური -  $aQ_{IV}$ ).
  4. საშუალოდ პლასტიკური, მოყავისფრო ნაცრისფერი, მყარი, დაშრევებული **თიხა**.
  5. ზომიერიდან უმნიშვნელომდე გამოფიტული, ძლიერ დანაპრალიანებული, სუსტი, მუქი ნაცრისფერი **არგილიტები** (80-85%) ქვიშაქვების თხელი შუაშრეებით (ზღვიური ნალექები- $Ni^{1sc}$ ).
  6. ზომიერიდან უმნიშვნელომდე გამოფიტული, დანაპრალიანებული, ზომიერად მტკიცე, ნაცრისფერი **ქვიშაქვები** არგილიტების თხელი შუაშრეებით (ზღვიური ნალექები- $Ni^{1sc}$ ).
- მათგან 2 ელემენტი კლდოვანი (მყარი) (სგე 5 და 6) და 4 არაკლდოვანი (რბილი) (სგე 1-4). საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტების შემადგენლობა, მდგომარეობა და მახასიათებლები განსხვავებულია, ხოლო მათი სიმძლავრე ცვალებადია. საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტების შემადგენლობის და ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების მნიშვნელობები მოცემულია დოკუმენტის ძირითად ნაწილში.
- ტერიტორიაზე ხსენებული საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტების (სგე) მყარი და რბილი გრუნტების გავრცელების საზღვრები გრაფიკულად მოცემულია საპროექტო კაშხლის ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიურ რუკაზე და ჭრილზე.
- ჰიდროგეოლოგიურად, წყალშემცველია ორივე, როგორც მყარი ქანები (ნაპრალოური წყლები), ასევე მათზე განთავსებული მეოთხეული ალუვიური ხრეშიანი გრუნტები.

ხეობის ჭალის და ჭალისზედა ტერასების ამგებ მყარ და რბილ ქანებს გააჩნიათ განსხვავებული ფილტრაციული თვისებები. მათი ზოგადი ფილტრაციის კოეფიციენტი  $K_f$  მერყეობს 0.015-17.7 მ/დღე ფარგლებში.

- გრუნტის წყლები ჰიდროკარბონატულ-ქლორიდულ-ნატრიუმიან-კალციუმიან-მანგანუმიანია, საერთო მინერალიზაციით 0.6 გრ/ლ. წყლის PH მერყეობს 7.32-8.99 ფარგლებში. გრუნტის წყლები ბეტონის მიმართ არ ქმნიან აგრესიულ გარემოს. როგორც გრუნტის, ასევე მდ. მტკვრის წყალი ამჟღავნებს მცირე აგრესიულობას რკინა-ბეტონის არმატურის მიმართ პერიოდული დასველების შემთხვევაში, ხოლო ზომიერ აგრესიულობას ნახშირბადიან ფოლადზე.
- სვეების ქიმიური ანალიზის შედეგები და მათი ბეტონის მიმართ აგრესიულობის შეფასება მოცემულია ქვეთავში 5.2.2.5.1;
- გეოდინამიკურ პირობებთან მიმართებაში, საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში და მის მიმდებარედ ძლიერ საშიში გეოდინამიკური მოვლენები და პროცესები არ დაფიქსირებულა. წყალსაცავის მოწყობის ტერიტორიის გარკვეულ ადგილებში მდინარე ავლენს გვერდით ეროზიას და ნაპირები წარეცხილია. მდინარის მარცხენა ნაპირზე (0480933; 4630310), დატბორვის ზონის ბოლო მონაკვეთში, დელუვიურ-პროლუვიურ ნალექებში გამოვლენილია ორი მცირე ზომის მეწყრული სხეული. გასათვალისწინებელია მდ. მტკვრისთვის დამახასიათებელი წყალდიდობები და ასევე წყალსაცავის მშენებლობის შედეგად ნაპირების შესაძლო წარეცხვა და ჩამოშლა. ეს განსაკუთრებით ყურადსაღებია ხეობის იმ მონაკვეთში სადაც გამოვლენილია ტექნოგენური გრუნტები.
- საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონების კორექტირებული სქემის მიხედვით, საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება 8-ბალიანი მიწისძვრის ზონას („სეისმომდეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09:) შესაბამისად) და უგანზომილებო სეისმურობის კოეფიციენტი  $A=0.17$ . საპროექტო ტერიტორიაზე გავრცელებული გრუნტები (სგე) თავისი სეისმური მახასიათებლებით, PN 01.01.09-ს ცხრილი 1-ის მიხედვით, მიეკუთვნებიან: სგე-2, სგე-3, სგე-4, სგე-5 – II კატეგორია; სგე 1 – IV კატეგორია და სგე 6 – I კატეგორია.

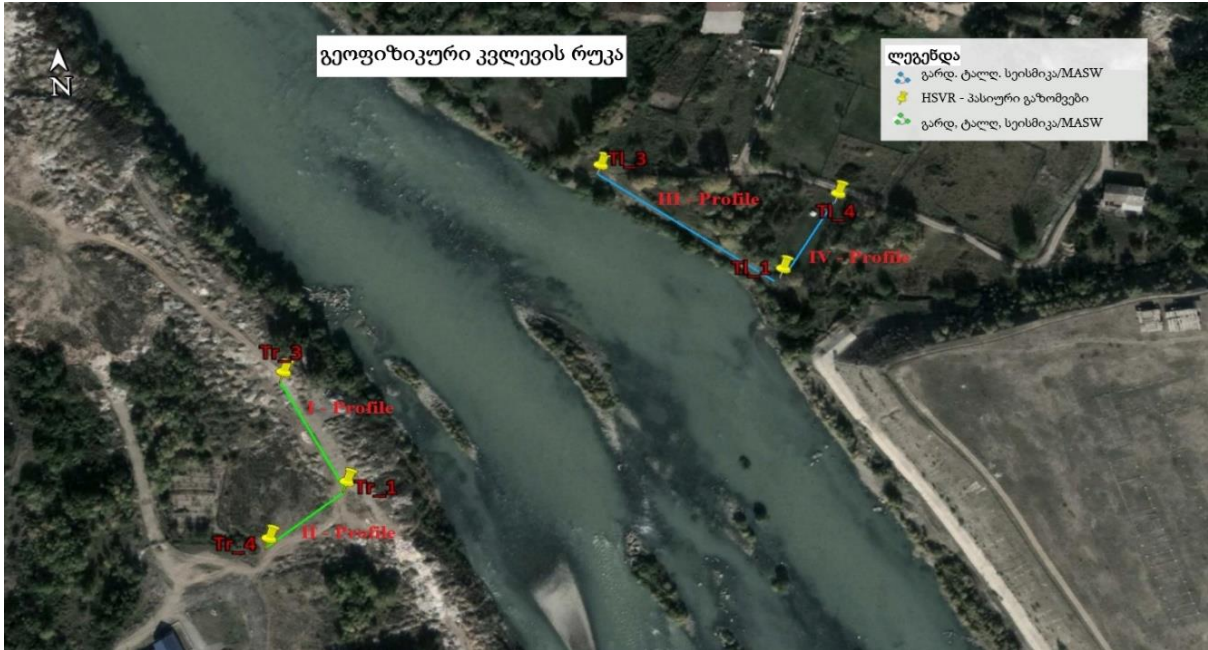
### 5.2.2.6 გეოფიზიკა

მოცემული გეოფიზიკური კვლევა მოიცავს ნიადაგის ქვედა ჰორიზონტების მიკროვიბრაციულ სიხშირის დიაპაზონს, რეზონანსულ სიხშირეებს და გვაწვდის სეისმურ გრძივი ( $V_p$ ) და განივი ( $V_s$ ) ტალღების პროფილებს. სავლე კვლევა განხორციელდა გაერთიანებული გეოფიზიკური მეთოდებით, რომლებიც მოიცავს პასიური მიკროსეისმების გაზომვას, რომელიც ცნობილია, როგორც HVSR ნაკამურას მეთოდი (ჰორიზონტალური და ვერტიკალური სპექტრული კოეფიციენტი), ზედაპირული ტალღების მრავალარხიანი ანალიზი (MASW) და სეისმური პროფილები აკუსტიკური გარდატეხილი ტალღებიდან - გარდატეხილი ტალღების მეთოდი. ანგარიშში წარმოდგენილია სხვადასხვა სიგრძის 4 სეისმური პროფილი (69 მ, 46 მ, 92 მ, 46 მ), ჯამური სიგრძით 253 მ (ნახაზი 1.1). სეისმური პროფილების კოორდინატები მოცემულია ცხრილ 5.2.2.6.1-ში.

#### ცხრილი 5.2.2.6.1 საკვლევ მოედანზე სეისმური პროფილების კოორდინატები

სეისმური პროფილების კოორდინატები					
	პროფილის დასაწყისი - 1 gf		პროფილის დასასრული - 24 gf		პროფილის სიგრძე (მ)
I პროფილი	481958	4629457	481928	4629520	69
II პროფილი	481958	4629457	481920	4629427	46
III პროფილი	482174	4629569	482089	4629636	92
IV პროფილი	482174	4629569	482181	4629575	46

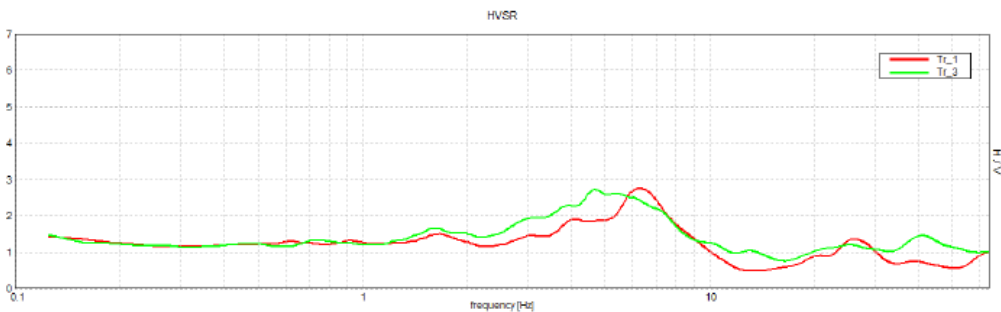
**ნახაზი 5.2.2.6.1** გეოფიზიკური კვლევის ტერიტორია. გარდატეხილი ტალღების პროფილები და პასიური ერთეული გაზომვები (HVSr). გეოფიზიკური კვლევები შესრულდა მდინარის ორივე ნაპირზე სეისმური პროფილების ჭრილებით (ჩრდ-სამხ, დას-აღმ). თითოეული პროფილის ორივე მხარე შესრულდა HVSr პასიური ერთეული მიკროსეისმური მიკრიტრემორის მიღებით.



**1.2 მონაცემების ინტერპრეტაცია და კვლევის შედეგები**

**I პროფილი**

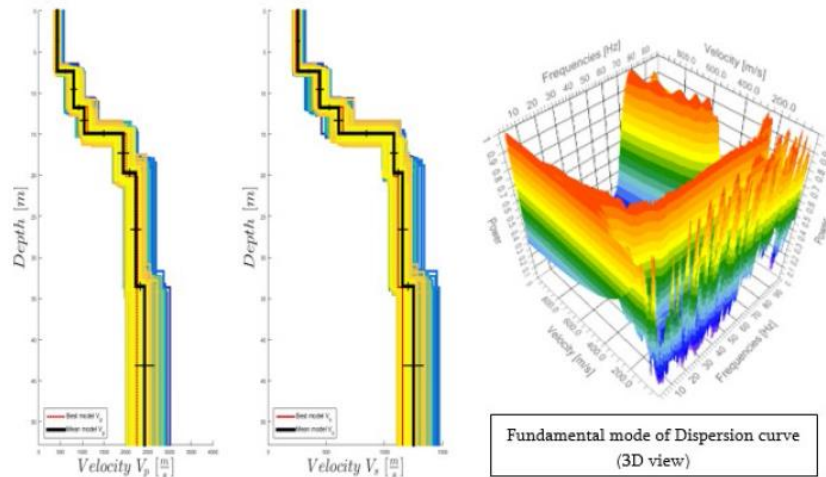
**ნახაზი 5.2.2.6.3** რეზონანსული სიხშირეები I პროფილის გასწვრივ - HVSr მეთოდით მიღებული Tr\_1 და Tr\_3 ჰ/ვ მრუდების მდებარეობით. იხ. ცხრილი 5.2.2.6.4



**ცხრილი 5.2.2.6.4** ნახაზი 5.2.2.6.3-ის მონაცემები

რეზონანსული სიხშირე (f0) ჰ/ვ	ჰ/ვ	კოორდინატები
Tr_1	6.3	2.75 481958 4629457
Tr_3	4.75	2.7 481920 4629427

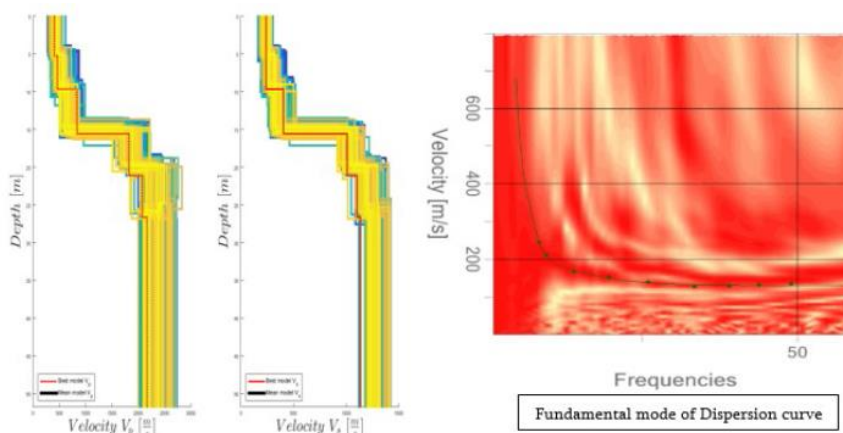
**ნახაზი 5.2.2.6.5** სეისმური პროფილი მიღებული HVSr/MASW – Tr\_1 გაერთიანებული ინვერსიიდან (481958, 4629457) (Vp) და (Vs) სიჩქარეების გავრცელება შრეში და 50 მ სიღრმეში. იხ. ცხრ. 5.2.2.6.6



ცხრილი 5.2.2.6.6 ნიადაგის გეომექანიკური მახასიათებლები

სიღრმე (მ)	სისქე (მ)	$V_p$ (მ/წმ)	$V_s$ (მ/წმ)	$\gamma$ მოცულობითი მასა	( $\nu$ ) პუასონის კოეფიციენტი	ნაწვევის მოდული (Gd) [მპა]	ედომეტრიული მოდული (Ed) [მპა]	მოცულობითი დრეკადობის მოდული (k) [მპა]	იუნგის მოდული (E) [მპა]	Lame-ს კოეფიციენტი ( $\lambda$ ) [მპა]	P - ტალღის მოდული (M) [მპა]
7.5	7.5	390	240	1800	0.20	106	126	138	253	68	279
11.7	4.2	790	430	1900	0.29	358	462	732	925	493	1210
15	3.3	1200	640	1950	0.30	815	1061	1779	2121	1235	2865
20.2	5.2	2008	1080	2008	0.30	2390	3099	5075	6197	3482	8262
30	9.8	2270	1120	2008	0.34	2570	3442	7131	6884	5418	10558
50	20	2270	1160	-	-	-	-	-	-	-	-

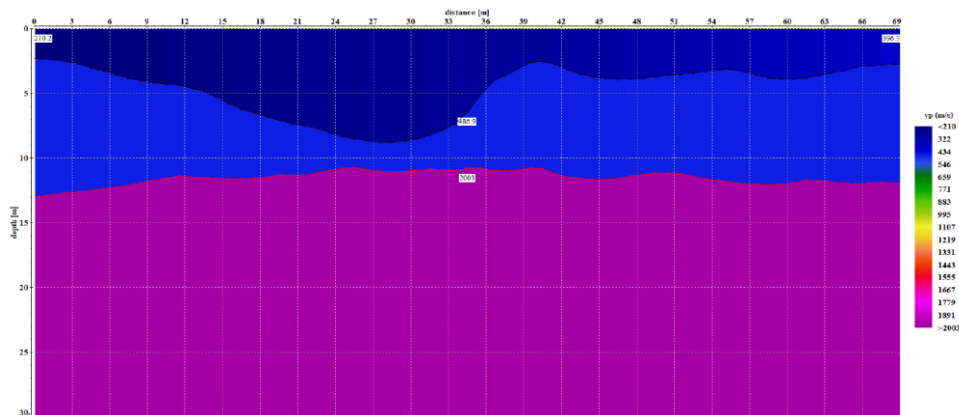
ნახაზი 5.2.2.6.7 სეისმური პროფილი მიღებული HSVR/MASW – Tr\_3 გაერთიანებული ინვერსიიდან (481928, 4629520) ( $V_p$ ) და ( $V_s$ ) სიჩქარეების გავრცელება შრეში და 50 მ სიღრმეში. იხ. ცხრ. 5.2.2.6.8



ცხრილი 5.2.2.6.8 ნიადაგის გეომექანიკური მახასიათებლები

სიღრმე (მ)	სისქე (მ)	Vp (მ/წმ)	Vs (მ/წმ)	γ მოცულობითი მასა	(ν) პუასონის კოეფიციენტი	ნაწვეის მოდული (Gd) [მპა]	ედმეტრიული მოდული (Ed) [მპა]	მოცულობითი დრეკადობის მოდული (k) [მპა]	იუნგის მოდული (E) [მპა]	Lame-ს კოეფიციენტი (λ) [მპა]	P - ტალღის მოდული (M) [მპა]
9	9	600	300	1800	0.33	165	220	441	441	331	661
16	7	870	450	1900	0.32	393	517	944	1034	682	1467
22	6	1910	980	1950	0.32	1911	2525	4711	5050	3437	7259
27	5	2070	1080	2008	0.31	2390	3138	5593	6276	4000	8780
30	3	2130	1100	2008	0.32	2479	3268	5990	6536	4337	9296
50	20	2130	1100	-	-	-	-	-	-	-	-

ნახაზი 5.2.2.6.9 I პროფილის გარდატეხილი, (Vp) და (Vs) სიჩქარის პროფილი 30 მ სიღრმეში. იხ. ცხრ. 5.2.2.6.10

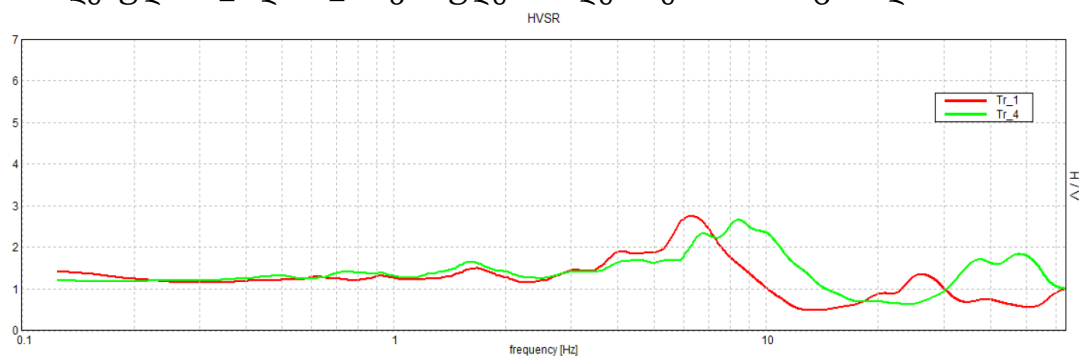


ცხრილი 5.2.2.6.10 სიღრმეში Vp და Vs ტალღების სიჩქარეების გავრცელება და შესაბამისი სისქეები

შრის №	სიღრმე (მ)	სისქე (მ)	Vp (მ/წმ)	Vs (მ/წმ)
I	0 - 9	9	390	270
II	0 - 12	9.5	830	440
III	12 - 30	18	2200	1160

II პროფილი

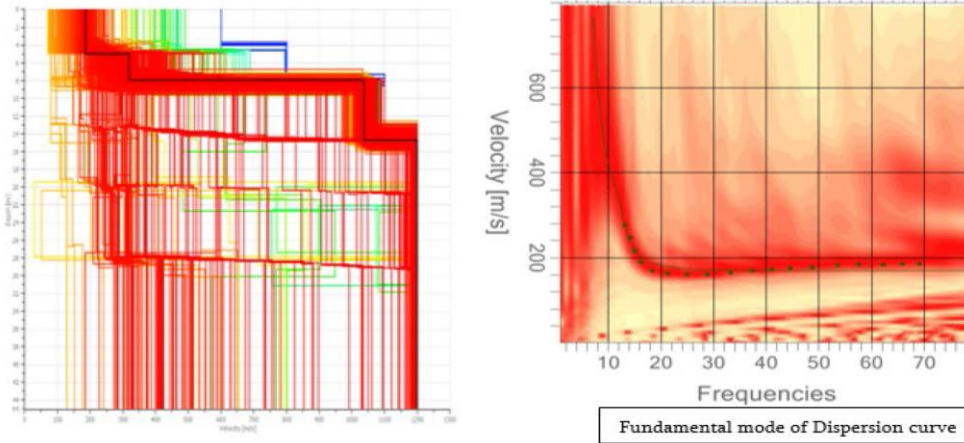
ნახაზი 5.2.2.6.11 რეზონანსული სიხშირები II პროფილის გასწვრივ - HVSR მეთოდით მიღებული Tr\_1 და Tr\_4 ჰ/ვ მრუდების მდებარეობით. იხ. ცხრილი 5.2.2.6.12



**ცხრილი 5.2.2.6.12** ნახაზი 5.2.2.6.11-ის მონაცემები

რეზონანსული სიხშირე (f0) ჰც		ჰ/ვ	კოორდინატები	
Tr_1	6.3	2.75	481958	4629457
Tr_4	8.4	2.65	481920	4629427

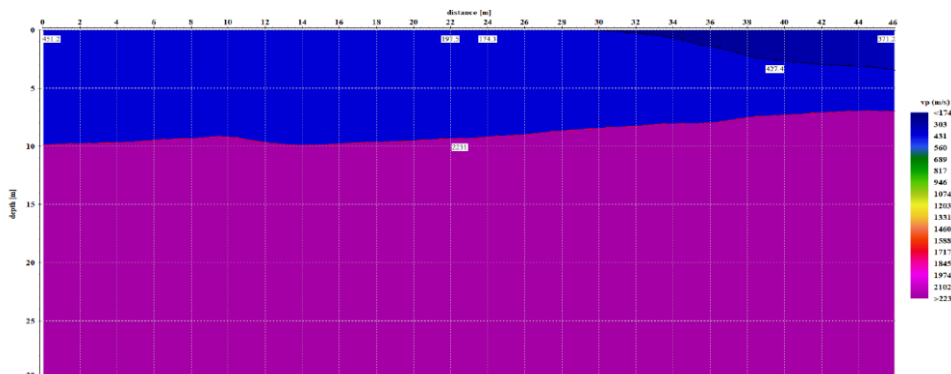
**ნახაზი 5.2.2.6.12** სეისმური პროფილი მიღებული HSVR/MASW – Tr\_4 გაერთიანებული ინვერსიიდან (481928, 4629427) (Vp) და (Vs) სიჩქარეების გავრცელება შრეში და 45 მ სიღრმეში. იხ. ცხრ. 5.2.2.6.13



**ცხრილი 5.2.2.6.13** ნიადაგის გეომექანიკური მახასიათებლები

სიღრმე (მ)	სისქე (მ)	Vp (მ/წმ)	Vs (მ/წმ)	γ მოცულობითი მასა	ν პუასონის კოეფიციენტი	ნაწვეის მოდული (Gd) [მგ]	ედომეტრიული მოდული (Ed) [მპა]	მოცულობითი დრეკადობის მოდული (k) [მპა]	იუნგის მოდული (E) [მპა]	Lame-ს კოეფიციენტი (λ) [მპა]	P - ტალღის მოდული (M) [მპა]
5	5	300	190	1800	0.17	66	77	77	155	33	165
8	3	530	310	1900	0.24	186	231	296	462	172	545
14.7	6.7	1850	1040	1950	0.27	2152	2731	3941	5462	2506	6810
20.7	6	2070	1200	2008	0.25	2951	3679	4846	7358	2879	8780
30	9.3	2230	1200	2008	0.30	2951	3824	6255	7649	4288	10189

**ნახაზი 5.2.2.6.14** II პროფილის გარდატეხილი, (Vp) და (Vs) სიჩქარის პროფილი 30 მ სიღრმეში. იხ. ცხრ. 5.2.2.6.15

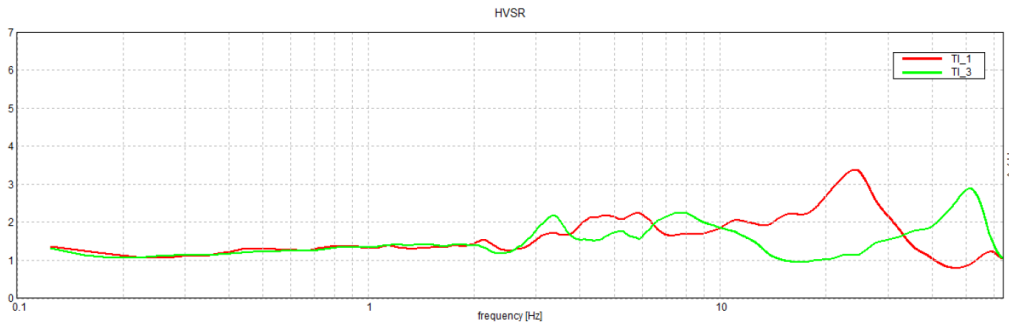


**ცხრილი 5.2.2.6.15** სიღრმეში Vp და Vs ტალღების სიჩქარეების გავრცელება და შესაბამისი სისქეები

შრის №	სიღრმე (მ)	სისქე (მ)	Vp (მ/წმ)	Vs (მ/წმ)
I	0 - 3.5	3.5	370	190
II	0 - 10	10	530	310
III	10 - 30	20	2230	1200

**III პროფილი**

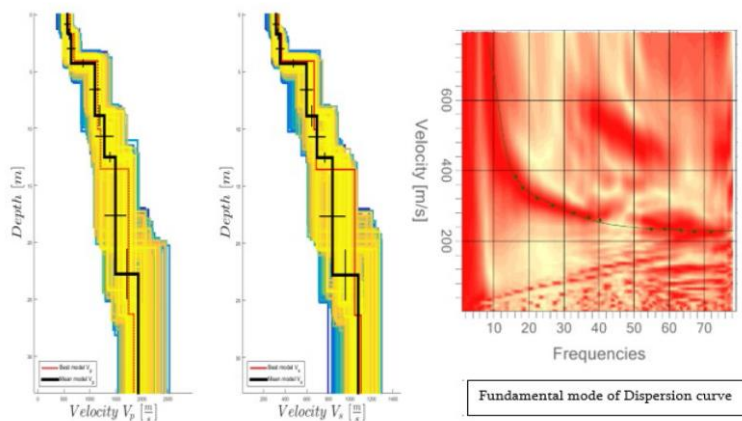
**ნახაზი 5.2.2.6.16** რეზონანსული სიხშირები III პროფილის გასწვრივ - HVSr მეთოდით მიღებული Tr\_1 და Tr\_3 ჰ/ვ მრუდების მდებარეობით. იხ. ცხრილი 5.2.2.6.17



**ცხრილი 5.2.2.6.17** ნახაზი 5.2.2.6.16-ის მონაცემები

რეზონანსული სიხშირე (f0) ჰ/ვ		ჰ/ვ	კოორდინატები	
Tr_1	5.7	2.6	482174	4629569
Tr_3	7.8	2.25	482089	4629636

**ნახაზი 5.2.2.6.18** სეისმური პროფილი მიღებული HSVr/MASW – Tr\_1 გაერთიანებული ინვერსიიდან (482174, 4629520) (Vp) და (Vs) სიჩქარეების გავრცელება შრეში და 30 მ სიღრმეში. იხ ცხრ. 5.2.2.6.19

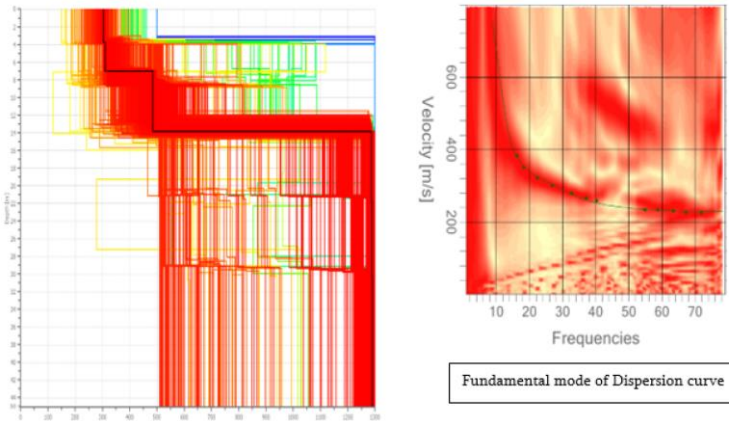


**ცხრილი 5.2.2.6.20** ნიადაგის გეომექანიკური მახასიათებლები



სიღრმე (მ)	სისქე (მ)	Vp (მ/წმ)	Vs (მ/წმ)	γ მოცულობითი მასა	(ν) პუასონის კოეფიციენტი	ნაწევის მოდული (Gd) [მპა]	ედომეტრიული მოდული (Ed) [მპა]	მოცულობითი დრეკადობის მოდული (k) [მპა]	იუნგის მოდული (E) [მპა]	Lame-ს კოეფიციენტი (λ) [მპა]	P - ტალღის მოდული (M) [მპა]
2	2	620	310	1800	0.33	177	235	471	471	353	706
5	3	700	320	1900	0.37	199	272	685	543	553	950
11	6	1250	640	1950	0.32	815	1078	2022	2156	1479	3109
15	4	1300	660	2008	0.33	893	1184	2273	2368	1678	3463
27.7	12.7	1950	1040	2008	0.30	2216	2884	4836	5768	3359	7791
30	2.3	2040	1100	2008	0.30	2479	3211	5221	6421	3569	8527

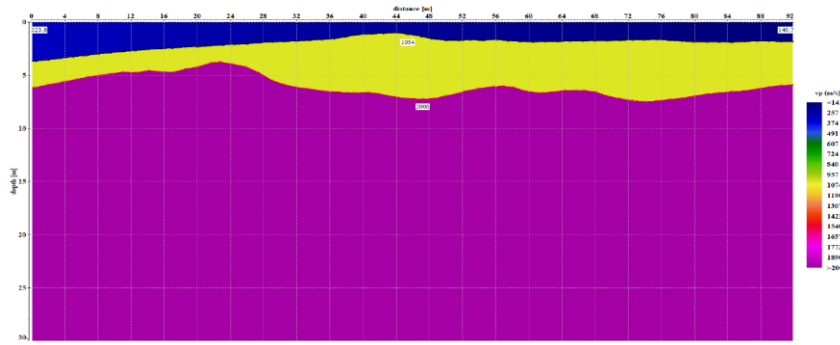
**ნახაზი 5.2.2.6.21** სეისმური პროფილი მიღებული HSVR/MASW – Tr\_3 გაერთიანებული ინვერსიიდან (482089, 4629636) (Vp) და (Vs) სიჩქარეების გავრცელება შრეში და 45 მ სიღრმეში. იხ. ცხრ. 5.2.2.6.22



**ცხრილი 5.2.2.6.22** ნიადაგის გეომექანიკური მახასიათებლები

სიღრმე (მ)	სისქე (მ)	Vp (მ/წმ)	Vs (მ/წმ)	γ მოცულობითი მასა	(ν) პუასონის კოეფიციენტი	ნაწევის მოდული (Gd) [მპა]	ედომეტრიული მოდული (Ed) [მპა]	მოცულობითი დრეკადობის მოდული (k) [მპა]	იუნგის მოდული (E) [მპა]	Lame-ს კოეფიციენტი (λ) [მპა]	P - ტალღის მოდული (M) [მპა]
3.6	3.6	500	310	1800	0.19	177	210	224	419	106	459
6.8	3.2	510	310	1900	0.21	186	225	256	450	132	504
13.8	7	1210	510	1950	0.39	518	720	2223	1441	1878	2913
20.8	7	2080	1230	2008	0.23	3100	3816	4732	7633	2665	8865
28.8	8	2090	1260	2008	0.21	3253	3951	4613	7902	2444	8950
30	2	2140	1260	2008	0.23	3253	4016	5046	8033	2878	9384

**ნახაზი 5.2.2.6.23** III პროფილის გარდატეხილი, (Vp) და (Vs) სიჩქარის პროფილი 30 მ სიღრმეში. იხ. ცხრ. 5.2.2.6.24

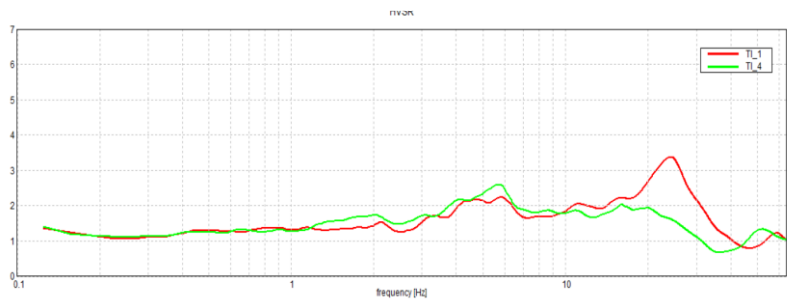


ცხრილი 5.2.2.6.24 სიღრმეში Vp და Vs ტალღების სიჩქარეების გავრცელება და შესაბამისი სისქეები

შრის №	სიღრმე (მ)	სისქე (მ)	Vp (მ/წმ)	Vs (მ/წმ)
I	0 - 4	4	700	310
II	2 - 7	5	1050	320
III	7 - 30	23	2090	1180

IV პროფილი

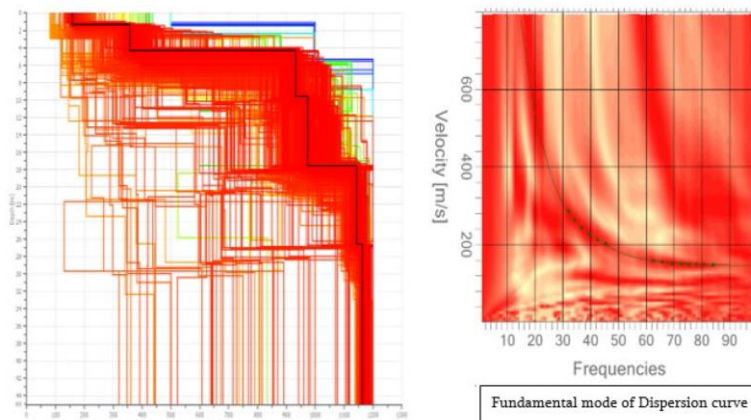
ნახაზი 5.2.2.6.25 რეზონანსული სიხშირები IV პროფილის გასწვრივ - HVSr მეთოდით მიღებული Tr\_1 და Tr\_4 ჰ/ვ მრუდების მდებარეობით. იხ. ცხრილი 5.2.2.6.26



ცხრილი 5.2.2.6.26 ნახაზი 5.2.2.6.25-ის მონაცემები

რეზონანსული სიხშირე (f0) ჰ/ვ		ჰ/ვ	კოორდინატები	
Tr_1	5.7	2.6	482174	4629569
Tr_4	7.8	2.25	482181	4629575

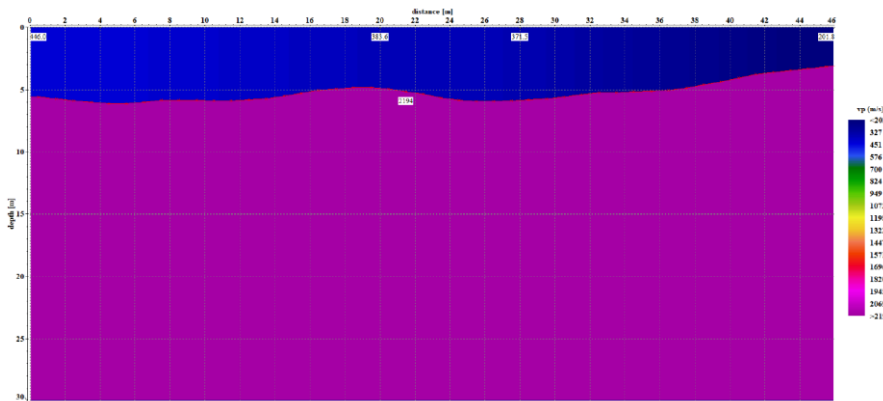
ნახაზი 5.2.2.6.27 სეისმური პროფილი მიღებული HVSr/MASW – Tr\_4 გაერთიანებული ინვერსიიდან (482181, 4629575) (Vp) და (Vs) სიჩქარეების გავრცელება შრეში და 45 მ სიღრმეში. იხ. ცხრ. 5.2.2.6.28



**ცხრილი 5.2.2.6.29** ნიადაგის გეომექანიკური მახასიათებლები

სიღრმე (მ)	სისქე (მ)	Vp (მ/წმ)	Vs (მ/წმ)	$\gamma$ მოცულობითი მასა	( $\nu$ ) პუასონის კოეფიციენტი	ნაწვეის მოდული (Gd) [მპა]	ედომეტრიული მოდული (Ed) [მპა]	მოცულობითი დრეკადობის მოდული ( $\mu$ ) [მპა]	იუნგის მოდული (E) [მპა]	Lame-ს კოეფიციენტი ( $\lambda$ ) [მპა]	P - ტალღის მოდული (M) [მპა]
5	5	300	190	1800	0.17	66	77	77	155	33	165
8	3	530	310	1900	0.24	186	231	296	462	172	545
14.7	6.7	1850	1040	1950	0.27	2152	2731	3941	5462	2506	6810
20.7	6	2070	1200	2008	0.25	2951	3679	4846	7358	2879	8780
30	9.3	2230	1200	2008	0.30	2951	3824	6255	7649	4288	10189

**ნახაზი 5.2.2.6.30** IV პროფილის გარდატეხილი, (Vp) და (Vs) სიჩქარის პროფილი 30 მ სიღრმეში. იხ. ცხრ. 5.2.2.6.31



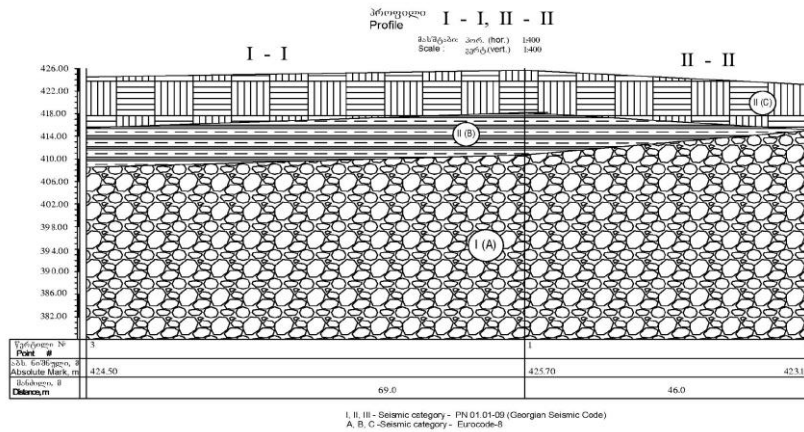
**ცხრილი 5.2.2.6.31** სიღრმეში Vp და Vs ტალღების სიჩქარეების გავრცელება და შესაბამისი სისქეები

შრის №	სიღრმე (მ)	სისქე (მ)	Vp (მ/წმ)	Vs (მ/წმ)
I	0 - 4	4	700	310
II	2 - 7	5	1050	320

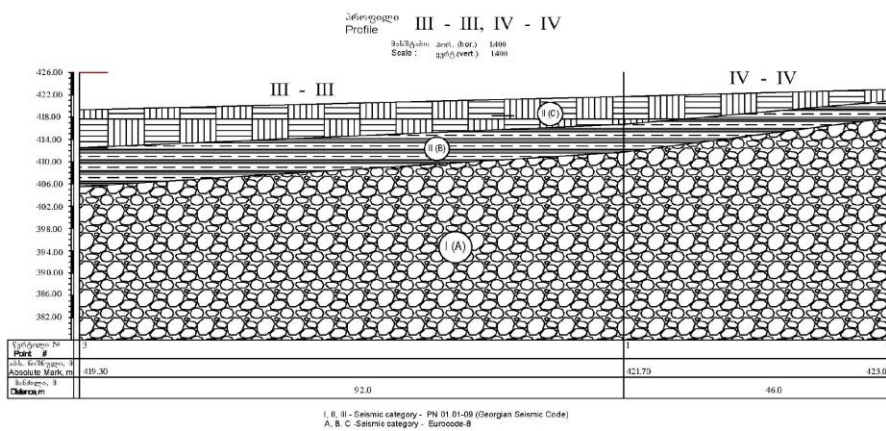
**5.2.2.6.1** სეისმური პროფილი

მონაცემთა კოლექტიური ანალიზის შედეგად მიღებულ იქნა ორი სეისმური პროფილი (იხ. ნახაზი 5.2.2.6.1.1 და ნახაზი 5.2.2.6.1.2). გრუნტის სეისმური კატეგორიების (ტიპების) საქართველოს სეისმური ნორმების და „Eurocode-8“ [1.2, 1.3] მიხედვით.

**ნახაზი 5.2.2.6.1.1** სეისმური პროფილი I-I, II-II



**ნახაზი 5.2.2.6.1.2** სეისმური პროფილი III-III, IV-IV



**5.2.2.6.2 სეისმური საშიშროების შეფასება**

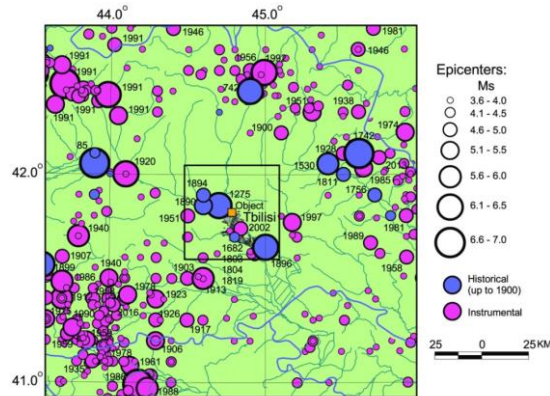
საკვლევი რაიონის დანაკვირვები სეისმურობის კანონზომიერებათა დასადგენად, პირველ რიგში, თსუ მ. ნოდის სახ. გეოფიზიკის ინსტიტუტის სეისმურ მონაცემთა ბაზის საფუძველზე, შედგენილ იქნა შემდეგი კატალოგები და კრებულები: 1) მოცემულ რაიონში უძველესი დროიდან 2019 წლამდე ყველა დაფიქსირებული მიწისძვრის კატალოგი; 2) ამავე პერიოდის ზომიერი და ძლიერი მიწისძვრების კატალოგი მაგნიტუდით  $MS \geq 3.6$ ; 3) ძლიერი მიწისძვრების მაკროსეისმურ მონაცემთა კატალოგი და იზოსეისტების რუკების ნაკრები; 4) აქტიური რღვევების პარამეტრების კატალოგი და 5) ძლიერი მოძრაობების პროგნოზირების განტოლებების მოდელების (GMPE მოდელები) ნაკრები.

აღნიშნული მასალების საფუძველზე აგებულ იქნა მთელი საკვლევი რაიონისა და ობიექტების გარშემო 25 კმ რადიუსის მქონე ახლო ზონის ეპიცენტრების რუკები (იხ. ნახ. 2.1, 2.2). ისინი პრაქტიკულად გვიჩვენებენ მოცემულ ტერიტორიაზე სხვადასხვა მაგნიტუდის მიწისძვრების განაწილებას. ამ რუკებზე დატანილია უძველესი დროიდან 2019 წლის ჩათვლით კატალოგირებული ყველა მიწისძვრა. ზომიერი და ძლიერი მიწისძვრებისთვის მითითებულია მათი წარმოშობის წელი.

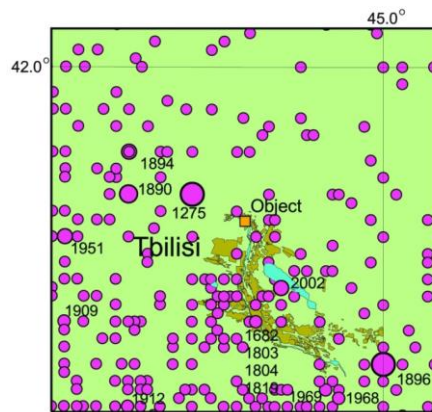
მიღებული რუკების ანალიზი გვიჩვენებს საკვლევი ტერიტორიის სეისმოლოგიურ ვითარებას. კერძოდ, მოცემული 2 რუკის მიხედვით (ნახ.5.2.2.6.2.1, 5.2.2.6.2.2) მთელი საკვლევი რაიონი დაფარულია მიწისძვრის ეპიცენტრებით, მაგრამ სხვადასხვა სიმკვრივით. ყველაზე დიდი კონცენტრაციის არე აღინიშნება ობიექტებიდან ჩრდილო-აღმოსავლეთით დიდი კავკასიონის სამხრეთი ფერდის გასწვრივ და სამხრეთ-დასავლეთით ჯავახეთის ზეგანის ეპიცენტრული ზონის გასწვრივ. ობიექტის გარშემო ზომიერი და ძლიერი ისტორიული მიძისძვრები (1900

წლამდე) მიუთითებს, რომ ეს ტერიტორია წარსულში ხასიათდებოდა მაღალი სეისმური აქტივობით. ეს პროცესი დღემდე გრძელდება. ადგილი ჰქონდა მიწისძვრების სერიებს 1967-1970 წლების განმავლობაში და ასევე 2002 წელს. მათ შორის მაქსიმალური მაგნიტუდის მიწისძვრას (თბილისის 2002 წლის მიწისძვრა მაგნიტუდით  $M_s=4.6$ ) ჰქონდა 6.0 MSK ინტენსივობის ეფექტი ობიექტზე.

#### ნახაზი 5.2.2.6.2.1 ზომიერი და ძლიერი მიწისძვრების ( $M_s \geq 3.6$ ) ეპიცენტრების რუკა



#### ნახაზი 5.2.2.6.2.2 საკვლევი ობიექტის ახლო ზონაში ყველა დაფიქსირებული მიწისძვრის ეპიცენტრების რუკა



დანაკვირვები სეისმურობის ანალიზიდან შეიძლება დავასკვნათ, რომ საკვლევ რაიონში ეპიცენტრების ყველაზე დიდი კონცენტრაციის არე აღინიშნება დიდი კავკასიონის სამხრეთი ფერდის და ჯავახეთის ზეგანის ეპიცენტრულ ზონებში. ობიექტის გარშემო ზომიერი და ძლიერი მიწისძვრების დიდი რიცხვი მიუთითებს, რომ წარსულში ეს ტერიტორია ხასიათდებოდა მაღალი სეისმური აქტივობით.

ობიექტზე მაღალი ინტენსივობა (9 MSK) გამოიწვია ყველაზე დიდმა მცხეთის მიწისძვრამ (1275), რომელსაც ადგილი ჰქონდა საკვლევ ტერიტორიასთან ძალიან ახლოს. 1967-1970 წლების განმავლობაში და ასევე 2002 წელს მომხდარი მიწისძვრების სერიები მიუთითებს ობიექტის გარშემო ლოკალური ტერიტორიის ზომიერად მაღალ სეისმურ აქტივობაზე.

#### 5.2.2.6.3 საკვლევი ტერიტორიის სეისმურად აქტიური რღვევები და სეისმური კერების (სკ) ზონები

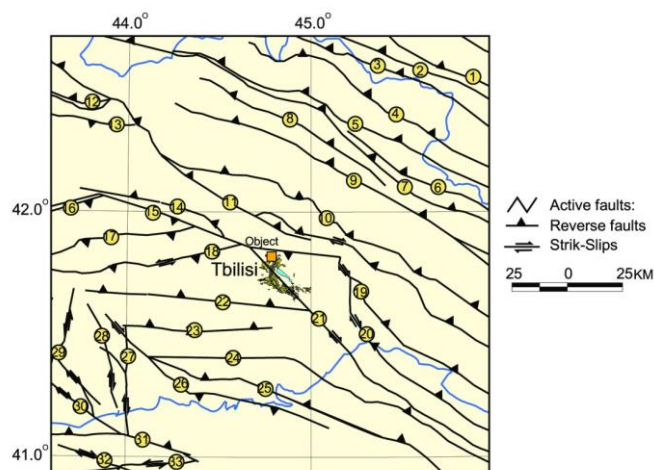
მოცემული რაიონის სეისმურობის დეტალური გამოკვლევა შეუძლებელია სეისმოტექტონიკური პირობების კანონზომიერებათა შესწავლის გარეშე. ასეთი შესწავლის უშუალო რეზულტატს წარმოადგენს სეისმური კერების (სკ) ზონების გამოყოფა. ამ სამუშაოში გამოყენებული სკ ზონების გამოყოფის მეთოდიკა (Varazanashvili, 1989, 1998) ემყარება გეოლოგიურ-გეოფიზიკური

და სეისმოლოგიური მონაცემების ფართო წრეს, ხოლო მისი კონცეპტუალური საფუძველი საქართველოს ტერიტორიის დედამიწის ქერქის რთული ბლოკური აგებულებაა. ენდოგენური პროცესებით გამოწვეული დედამიწის ქერქის უწყვეტი დეფორმაციის პირობებში ზოგიერთ ბლოკთაშორის გარდამავალ ზონებში ხდება ბლოკების ფარდობითი ურთიერთგადაადგილების დამუხრუჭება, რასაც მივყავართ დრეკადი პოტენციური ენერჯის აკუმულირების არეების გაჩენასთან. ეს ენერჯია, როგორც ცნობილია, შეიძლება განიმუხტოს სწრაფი დინამიკური გარღვევის ანუ მიწისძვრის შედეგადაც. სკ ზონების ანუ ძლიერი მიწისძვრების კერების წარმოშობის პოტენციური ადგილების დადგენის პროცესში საჭიროა ბლოკთაშორისი გარდამავალი ზონების სივრცული მდებარეობის დაზუსტება. დასმული ამოცანის გადასწვეტად აუცილებელია მონაცემები საკვლევი რაიონის სეისმურად აქტიურ რღვევათა ზონების შესახებ.

#### 5.2.2.6.4 სეისმურად აქტიური რღვევები

რაიონი, რომელსაც ვიხილავთ ამ ანგარიშში მოიცავს 28 მსხვილ, სეისმურად აქტიურ რღვევას ან რღვევათა ზონას (რზ), გამოვლენილს გეოლოგიური, გეოფიზიკური, მორფოლოგიური და სეისმოლოგიური მონაცემების საფუძველზე (ნახ. 2.3). აქ მოცემულია საქართველოს (G), სომხეთისა (A) და ჩრდილო კავკასიის (NC) რღვევების (რღვევათა ზონების) ჩამონათვალი, გადანომრილი 1-დან 33-მდე N-S მიმართულებით: ტლიარატა (NC1), ადაიკომი (NC2), დიდი კავკასიონის მთავარი შეცოცება (G3), ყაზბეგი (G4), ბარისახო (G5), ლაგოდეხი ჩრდილოეთი (G6), ლაგოდეხი სამხრეთი (G7), ილტო (G8), ალაზანი (G9), ორხევი (G10), ელდარი (G11), რაჭა-ლეჩხუმი (G12), ტყიბული (G13), კასპი (G14), სურამი (G15), ქედა (G16), აწყური (G17), ბაკურიანი (G18), ტაურტეპე (G19), უდაბნო (G20), თბილისი (G21), თელეთი (G22), ხრამი ჩრდილოეთი (G23), ხრამი სამხრეთი (G24), ლოქი ჩრდილოეთი (G25), დმანისი (G26), აგრიკარი (G27), ჯავახეთი (G28), აბული (G29), მადატაპა (G30), სტეპანავანი (A31), პამბაკ-სევან-სუნიკი (A32), ჟელტორეჩკა-სარიხამიშის (A33).

##### ნახაზი 5.2.2.6.4.1 საკვლევი რაიონის სეისმურად აქტიური რღვევები ან რღვევების ზონები



#### 5.2.2.6.5 სეისმური ზონების კერები

სეისმური საშიშროების შეფასების თანამედროვე მეთოდებში რეკომენდირებულია გამოყენებული იქნას ორი ტიპის სეისმური კერის ზონები: აქტიური რღვევები ფონურ სეისმურობასთან ერთად და ფართობრივი (ზონალური) ტიპის სკ ზონები. ფართობრივი ტიპის სკ ზონები დგინდება აქტიურ რღვევათა მონაცემთა ბაზაზე. კერძოდ, ცალკეული რღვევის სტრუქტურის, დახრილობის, რაიონის სეისმოაქტიური ფენის სიმძლავრის შესახებ არსებული

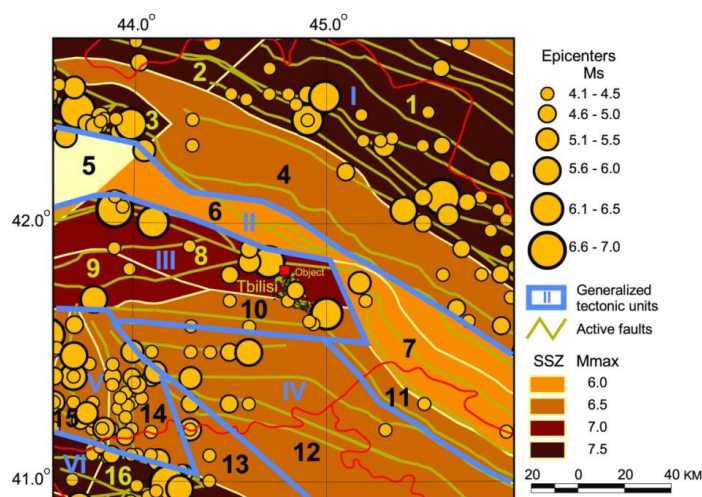
მონაცემების საფუძველზე, დადგინდა მათი დინამიკური გავლენის არის სიგანე. შემდგომში მიწისძვრების კერების გეომეტრიის, იზოსეისტების მიმართულების, ფორ- და აფტერშოკული ზონების ორიენტაციის, კერის მექანიზმების მონაცემების მიხედვით გამოკვლეულ იქნა ამ არეებთან მიწისძვრების კერების კავშირი და ფაქტიურად გამოყოფილ იქნა სკ ზონები.

საკვლევ ტერიტორიაზე გამოიყო 16 სკ ზონა (იხ. ნახ. 5.2.2.6.5.2). ამ ზონების მაქსიმალური მაგნიტუდა  $4.5 \leq M_{Smax} \leq 7.5$  ფარგლებშია. წარმოდგენილია ასევე აქტიური რღვევები. შემდგომ შესრულდა სკ ზონების პარამეტრიზაცია (იხ. ცხრილი 5.2.2.6.5.1).

**ცხრილი 5.2.2.6.5.1** სკ ზონების პარამეტრიზაცია

# SSZ	$M_{Smax}$	$h_{min}$ , კმ	$I_{omax}$ , (MSK)	a	b
1	7.5	15	10	3.19	0.81
2	7.5	15	10	2.59	0.81
3	7.5	15	10	2.77	0.81
4	6.5	12	9	2.55	0.81
5	4.5	8	7	2.33	0.99
6	6.0	10	8	2.71	0.99
7	6.0	10	8	2.93	0.99
8	7.0	12	9	2.43	0.89
9	7.0	12	9	2.50	0.89
10	6.5	12	9	2.54	0.89
11	6.5	12	9	2.87	0.99
12	6.5	12	9	3.12	0.99
13	6.5	12	9	1.70	0.74
14	6.5	12	9	3.00	0.94
15	6.5	12	9	3.27	0.94
16	7.5	15	10	2.73	0.74

**ნახაზი 5.2.2.6.5.2** საკვლევ ტერიტორიის სკ ზონების რუკა



სკ ზონების პარამეტრიზაციის დროს ყველაზე უფრო რთულ ამოცანას წარმოადგენს სეისმური პოტენციალის ანუ მაქსიმალური მოსალოდნელი მაგნიტუდის ( $M_{Smax}$ ) განსაზღვრა. წარმოდგენილ სამუშაოში ეს ამოცანა გადაწყდა კომპლექსურად, ხუთი მეთოდის გამოყენებით, რომელთაგან სამი სეისმოლოგიურია, ხოლო ორი გეოლოგიური.

გარდა ამისა თითოეული სკ ზონისათვის განისაზღვრა  $a$  და  $b$  პარამეტრები, რომლებიც გუტენბერგ-რიხტერის განმეორადობის კანონის კოეფიციენტებია:

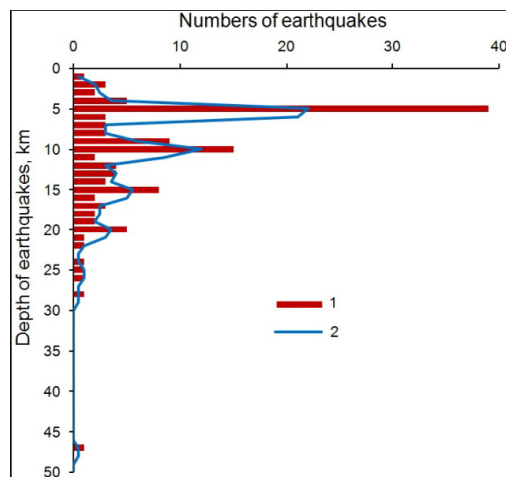
$$\lg N = a - bM. \quad (2.1)$$

პარამეტრი  $b$  განისაზღვრა ყველა მსხვილ ტექტონიკური ერთეულისთვის (იხ. ნახ. 5.2.2.6.5.2), რომლებიც ნაწილობრივ მოიცავენ საკვლევ რაიონს და სადაც სეისმოსტატისტიკა იყო საკმარისი ამ პარამეტრის საიმედო განსაზღვრისთვის.

შემდეგ იყო ცდა ამ პარამეტრების განსაზღვრისა ცალკეულ სკ ზონებში, მაგრამ სტატისტიკური უკმარისობის გამო ეს არ მოხერხდა და ამიტომ მათ მიეწერათ იმ ტექტონიკური ერთეულის  $b$  პარამეტრის მნიშვნელობები, რომელშიც ისინი მდებარეობდნენ. პარამეტრი  $a$  განისაზღვრა ცალკეული სკ ზონისთვის არა წარმომადგენელი მონაცემების კალიბრების მეთოდის გამოყენებით.

აქტიურ რღვევებთან დაკავშირებული მიწისძვრების სიღრმის განაწილების გამოკვლევა მოხდა ზევით ნახსენებ ყველა ძირითად ტექტონიკურ ერთეულში. აიგო მიწისძვრების რაოდენობას ( $n$ ) და სიღრმეს ( $h$ ) შორის ემპირიული  $n(h)$  დამოკიდებულებები. ნახ. 5.2.2.6.5.3-ში წარმოდგენილია მიწისძვრების სიღრმის მიხედვით განაწილების გრაფიკები აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა-შეცოცებითი მთიანი სარტყელისთვის, სადაც საკვლევი ობიექტი მდებარეობს.

**ნახაზი 5.2.2.6.5.3** აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა-შეცოცებითი მთიანი სარტყელის მიწისძვრების სიღრმის მიხედვით განაწილება: 1 –  $n(h)$  დამოკიდებულების ჰისტოგრამა 1900-2015 წწ. დროის პერიოდისთვის; 2 – ამავე პერიოდისთვის მცოცავი გასაშუალებით (ბიჯი 3) მიღებული გრაფიკი



ამ გრაფიკის ანალიზიდან შეიძლება დავასკვნათ, რომ აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა-შეცოცებითი მთიანი სარტყელის ტექტონიკურ ერთეულში მიწისძვრები წარმოიშვება ძირითადად 1 კმ-დან 30 კმ სიღრმემდე (ნახ.5.2.2.6.5.5). თუმცა უმეტესობა მიწისძვრების 20 კმ სისქის სეისმოაქტიურ ფენში ხდება 5, 10 და 15 კმ სიღრმეებზე. ამდგავარ ინფორმაციას ძალიან დიდი მნიშვნელობა აქვს სეისმური საშიშროების პროგრამული გამოთვლების დროს.

7 სკ ზონის არსებობა, რომლებსაც შეუძლიათ ობიექტების სამშენებლო მოედნებზე მნიშვნელოვანი სეისმური ზემოქმედების გამოწვევა, ითხოვს ასეთი ზემოქმედების ალბათური მნიშვნელობების შეფასებას.

### 5.2.2.6.6 ობიექტის ტერიტორიის სეისმური საშიშროების შეფასება

სეისმური საშიშროების შეფასება გულისხმობს საკვლევ რაიონში მოსალოდნელი მიწისძვრების შედეგად გამოწვეულ გრუნტის რყევების ინტენსივობის პროგნოზირებას. ამ ანგარიშში



ობიექტის ტერიტორიისთვის სეისმური საშიშროების შესაფასებლად გამოყენებულ იქნა ალბათური მიდგომები.

### 5.2.2.6.7 სეისმური საშიშროების ალბათობის შეფასება

სეისმური საშიშროების ალბათური შეფასება მოიცავს გრუნტის რხევების მოსალოდნელი სიდიდის გამოთვლას, მითითებული დროის განმავლობაში გადაჭარბების მოცემული ალბათობისთვის. მაგალითად, გრუნტის პიკური აჩქარება, რომელსაც აქვს 10-პროცენტის ალბათობა (შესაბამება 475 წლიან განმეორებადობის პერიოდს) იმისა, რომ იყოს გადაჭარბებული შემდეგი 50 წლის განმავლობაში.

სეისმური საშიშროების შეფასების ალბათობის თანამედროვე მეთოდოლოგია (მაგ., Frankel et al., 1996) განიხილავს შემდეგ ნაბიჯებს:

1. მიწისძვრების სრული კატალოგის შედგენა მაგნიტუდის უნიფიცირებული სკალით;
2. აქტიური რღვევების მონაცემთა ბაზების შედგენა, ფართობრივი სკ ზონების გამოყოფა, მიწისძვრების განმეორებადობისა და მაქსიმალური მაგნიტუდის შეფასება;
3. გრუნტის რხევების დაცხრომის კანონზომიერების შეფასება;
4. სეისმური საშიშროების მრუდების აგება.

გამოთვლები გვაძლევს გრუნტის რხევების ინტენსივობის სხვადასხვა პარამეტრების (მაგ., პიკური აჩქარება, სპექტრალური აჩქარება და ა.შ.) რიცხვით მნიშვნელობებს გადაჭარბების ნებისმიერი მოცემული ალბათობისთვის ან განმეორებადობის პერიოდისთვის.

სეისმური საშიშროების ალბათური შეფასებებისას ორივე ტიპის თითოეული სკ ზონა განიხილება როგორც სეისმური წყარო მისთვის დამახასიათებელი სეისმური პოტენციალით და მიწისძვრების განმეორებადობის კანონით, ასევე აქტიური სტრუქტურების გასწვრივ წანაცვლების სიჩქარით. ერთ სკ ზონაში მომხდარი მიწისძვრების ხარჯზე, ობიექტებზე წარმოშობილი მოცემული ინტენსივობის შერყევების განმეორებადობის საშუალო პერიოდით (T) ისაზღვრება ფორმულით:

$$1/T = 1/T_{M_{max}} + \dots + 1/T_{M_{min}} \quad , \quad (2.2)$$

სადაც  $M_{min}, \dots, M_{max}$  არის მაგნიტუდები, რომელთაც ობიექტებზე შეუძლიათ მოცემული ინტენსივობის შერყევების გამოწვევა. იგივე პროცედურა ტარდება სხვა სკ ზონებისა და შერყევების ინტენსივობის სხვადასხვა მნიშვნელობებისათვის და შედეგები იკრიბება, რაც საბოლოო ჯამში გვაძლევს საშუალებას მოცემული ობიექტისთვის ავაგოთ სეისმური საშიშროების გრაფიკი, დავადგინოთ მისი ანალიტიკური გამოსახულება და გამოვთვალოთ მოცემული ალბათობის შესაბამისი გრუნტის რხევის მნიშვნელობები.

**გრუნტის მოძრაობის პროგნოზირების მოდელები:** ძლიერი მოძრაობების (რხევების) მონაცემთა ბაზა საქართველოსთვის ძალიან მწირია. განსაკუთრებით ეს ეხება ძლიერ მიწისძვრებს  $M \geq 5$ , რომლებიც ყელაზე უფრო მნიშვნელოვანია ინჟინრული თვალსაზრისით. კავკასიაში არაერთი კვლევა ჩატარდა (Arefiev et al., 1991a; Arefiev et al., 1991b; Smit et al., 2000; Jibladze et al., 2000) სათანადო განტოლებების განსაზღვრის მიზნით, მაგრამ მცირე მონაცემების გამო სასურველ შედეგები ვერ იქნა მიღებული. იყო ცდა მონაცემთა გაზრდის სხვადასხვა რეგიონების ამ მიზნით გაერთიანების ხარჯზე. თუმცა თითოეული რეგიონის სპეციფიკის გაუთვალისწინებლობის გამო, შესაბამისი განტოლებები საკმაოდ არაზუსტ შედეგებს იძლეოდა (Ambraseys, 1995; Ambraseys and Simpson, 1996). ზოგიერთ შემთხვევაში ცალკეულ რეგიონებს შორის გამოვლენილმა მსგავსობამ აჩვენა, რომ ამ რეგიონებისთვის (მაგ., კავკასია, ჩრდილო-დასავლეთი თურქეთი, ცენტრალური იტალია და სხვა) შესაძლებელია ძლიერი მოძრაობების

მონაცემთა ინტეგრირება GMPE – ძლიერი მოძრაობების პროგნოზირების განტოლებების მისაღებად (Smit et al., 2000; Slejko et.al, 2008).

სხვადასხვა რეგიონებში და ტექტონიკურ რეჟიმებში გრუნტის რხევების პროგნოზირებაში ეპისტემიური განუზღვრელობის შესამცირებლად სათანადო GMPE-ის არჩევასთან ერთად აუცილებელია მათი წონების, რეგიონული და კვლევის მიზნებისადნის შესაბამისობის ასახვა. ამ პროცესის წინაპირობას წარმოადგენს ამორჩეული GMPE-ის რაც შეიძლება მცირე, მაგრამ ეპისტემიური განუზღვრელობის შესამცირებლად საკმარისი რაოდენობის მიღება. არჩეული GMPE-ის ნაკრები უნდა მოიცავდეს მაგნიტუდების, მანძილების და სიხშირეების ფართო დიაპაზონს. ამიტომაც გრუნტის მოძრაობის პროგნოზირების მოდელები შემუშავებული გლობალურ მონაცემთა ბაზის გამოყენებით (ანუ გლობალური მოდელები), როგორც წესი, უფრო მისაღებია, ვიდრე რეგიონული მოდელები, რომლებიც მართალია უკეთ ასახავენ გრუნტის მოძრაობის დაცხრომის ადგილობრივ თავისებურებებს, მაგრამ ხშირად საკმარისი კარგი ხარისხის მონაცემების არარსებობის გამო ზღუდავენ მოდელს.

**ანალიზში გამოყენებული პროგრამული უზრუნველყოფა:** პროგრამა OPENQUAKE (შემუშავებული GEM გლობალური პროექტის ფარგლებში) გამოყენებული იყო სეისმური საშიშროების გათვლისთვის. შედეგები გადამოწმებული იქნა აგრეთვე EZFRISK<sup>TM</sup> პროგრამით (შემუშავებული რისკის ამერიკული კორპორაციის მიერ), რომელმაც მთელ მსოფლიოში პოვა გამოყენება შესაბამის პროექტებში. ეს პროგრამები, როგორც სეისმური საშიშროების ანალიზის ინსტრუმენტები, ითვლიან მიწისძვრების საშიშროებას გრუნტისთვის, ოღონდ გარკვეული დაშვებებით, მითითებულს მომხმარებლის მიერ. ეს დაშვებები მოიცავს იმას, თუ სად მოხდება მიწისძვრები, როგორი პრამეტრები ექნებათ და როგორი იქნება შესაბამისი გრუნტის მოძრაობები. პროგრამები ასრულებენ სეისმური საშიშროების როგორც ალბათურ, ასევე დეტერმინისტულ გათვლებს. ალბათური გამოთვლების რეზულტატი არის სხვადასხვა დონის გრუნტის რხევების სიხშირის ყოველწლიური გადაჭარბების მნიშვნელობები ჩვენი ინტერესის ადგილზე. აღნიშნული პროგრამები აგრეთვე ითვლიან მაგნიტუდისა და მანძილის განაწილებას და საშუალოს გადახრას, რომელიც იწვევს გრუნტის რხევის მოცემული დონის გადამეტებას. მეორეს მხრივ პროგრამებით გაკეთებული დეტერმინისტული გამოთვლები აფასებენ გრუნტის რხევებს (საშუალოს და გრუნტის რხევების დისპერსიას მითითებული კვანტილებისთვის), რომელიც შეესაბამება მიწისძვრის უდიდეს მაგნიტუდას და რომელიც ხდება ყოველი სეისმური კერის ზონაში მინიმალურ მანძილზე ჩვენი ინტერესის ადგილამდე.

**ალბათური სეისმური საშიშროების შეფასების შედეგები:** ზემოთ აღწერილი პრინციპების საფუძველზე შესაძლებელია სეისმური საშიშროების გრფიკების აგება გრუნტის პიკური (PGA) და სპექტრალური აჩქარებებით (SA).

ობიექტების ტერიტორიებისთვის მიღებულ იქნა მიწისძვრის დროს გრუნტის რხევების ალბათური მნიშვნელობები ( $V_{S30}=980$  მ/წმ – კლდოვანი გრუნტი, A კატეგორიის გრუნტი EC8-ის მიხედვით და B კატეგორიის გრუნტი ASCE 7-ის მიხედვით), რომლებიც შეესაბამება სხვადასხვა განმეორებადობის პერიოდის მქონე ჰორიზონტალურ კომპონენტებს (PGA<sub>H</sub> და 5% დაცხრომა 0.1,...,4.0 წმ პერიოდებში). შედეგები მოცემულია ცხრილ 2.2-ში. შედარებისთვის, ცხრ. 2.3 და 2.4 წარმოგვიდგენს შედეგებს კლდოვანი გრუნტისთვის ( $V_{S30}=801$  მ/წმ – A კატეგორიის გრუნტი EC8-ის მიხედვით და  $V_{S30}=760$  მ/წმ - B კატეგორიის გრუნტი ASCE 7-ის მიხედვით), ნახ. 2.6-2.12-ში მოცემულია ობიექტის სეისმური საშიშროების მრუდები PGA-ს მიხედვით და 0.1, 1, 4 SA ( $V_{S30}=760$  მ/წმ) - ით და ობიექტის ერთიანი საშიშროების სპექტრი  $V_{S30}$ -ს სხვადასხვა მნიშვნელობებისთვის. ცხრილებში მოცემულია შედეგები განმეორების საშუალო პერიოდებისთვის - 100, 475, 2475 და 9975 წლებისთვის. გრუნტის რხევების ვერტიკალური კომპონენტები მიღებულია როგორც ჰორიზონტალური კომპონენტების 2/3.

**ცხრილი 5.2.2.6.7.1** ობიექტის ალბათური სეისმური საშიშროების შეფასება (ჰორიზონტალური კომპონენტა, კლდოვანი გრუნტი  $V_{S30}=980$  მ/წმ, მოლოდინის დრო 50 წელი).

P, % (T, წელი)	20 (100)	10 (475)	2 (2475)	0.5(9975)
PGAH (g)	0.152	0.346	0.577	0.866
SAH (g) 5% დაცხრომა (T=0.1 წმ)	0.364	0.859	1.458	2.275
SAH (g) 5% დაცხრომა (T=0.2 წმ)	0.307	0.727	1.254	1.903
SAH (g) 5% დაცხრომა (T=0.3 წმ)	0.219	0.538	0.945	1.438
SAH (g) 5% დაცხრომა (T=0.4 წმ)	0.168	0.411	0.732	1.113
SAH (g) 5% დაცხრომა (T=0.5 წმ)	0.125	0.328	0.589	0.923
SAH (g) 5% დაცხრომა (T=0.75 წმ)	0.076	0.212	0.390	0.634
SAH (g) 5% დაცხრომა (T=1 წმ)	0.053	0.150	0.282	0.466
SAH (g) 5% დაცხრომა (T=2 წმ)	0.021	0.062	0.119	0.202
SAH (g) 5% დაცხრომა (T=3 წმ)	0.011	0.034	0.067	0.115
SAH (g) 5% დაცხრომა (T=4 წმ)	0.007	0.022	0.044	0.077

**ცხრილი 5.2.2.6.7.2** ობიექტის ალბათური სეისმური საშიშროების შეფასება (ჰორიზონტალური კომპონენტი, კლდოვანი გრუნტი  $V_{S30}=801$  მ/წმ, მოლოდინის დრო 50 წელი).

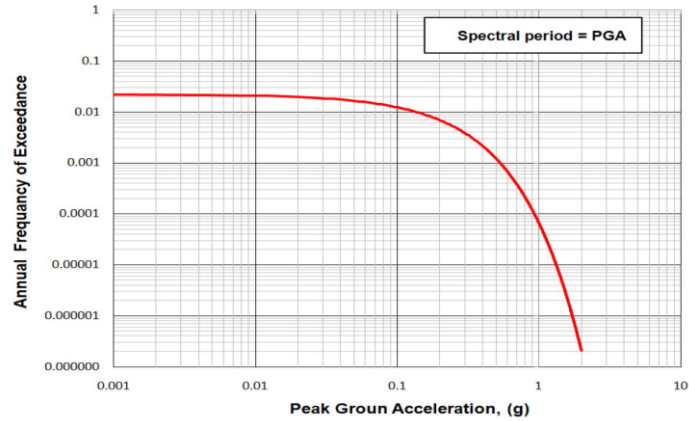
P, % (T, წელი)	20 (100)	10 (475)	2 (2475)	0.5(9975)
PGAH (g)	0.159	0.360	0.601	0.902
SAH (g) 5% დაცხრომა (T=0.1 წმ)	0.373	0.881	1.489	2.324
SAH (g) 5% დაცხრომა (T=0.2 წმ)	0.323	0.764	1.314	1.994
SAH (g) 5% დაცხრომა (T=0.3 წმ)	0.233	0.570	1.003	1.526
SAH (g) 5% დაცხრომა (T=0.4 წმ)	0.178	0.437	0.775	1.179
SAH (g) 5% დაცხრომა (T=0.5 წმ)	0.133	0.349	0.626	0.981
SAH (g) 5% დაცხრომა (T=0.75 წმ)	0.081	0.225	0.414	0.672
SAH (g) 5% დაცხრომა (T=1 წმ)	0.056	0.159	0.299	0.494
SAH (g) 5% დაცხრომა (T=2 წმ)	0.022	0.065	0.124	0.211
SAH (g) 5% დაცხრომა (T=3 წმ)	0.011	0.035	0.068	0.118
SAH (g) 5% დაცხრომა (T=4 წმ)	0.007	0.023	0.045	0.079

**ცხრილი 5.2.2.6.7.3** ობიექტის ალბათური სეისმური საშიშროების შეფასება (ჰორიზონტალური კომპონენტი, კლდოვანი გრუნტი  $V_{S30}=760$  მ/წმ, მოლოდინის დრო 50 წელი).

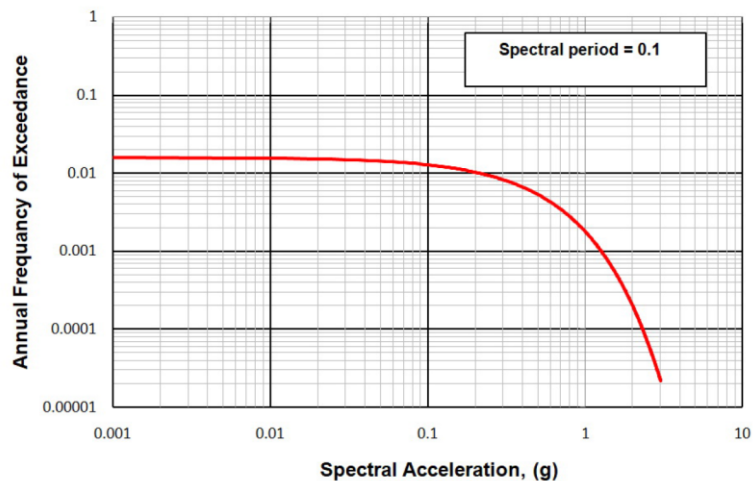
P, % (T, წელი)	20 (100)	10 (475)	2 (2475)	0.5(9975)
PGAH (g)	0.171	0.388	0.646	0.969
SAH (g) 5% დაცხრომა (T=0.1 წმ)	0.389	0.918	1.536	2.397
SAH (g) 5% დაცხრომა (T=0.2 წმ)	0.354	0.838	1.436	2.179
SAH (g) 5% დაცხრომა (T=0.3 წმ)	0.259	0.634	1.102	1.677
SAH (g) 5% დაცხრომა (T=0.4 წმ)	0.199	0.488	0.862	1.311
SAH (g) 5% დაცხრომა (T=0.5 წმ)	0.148	0.390	0.700	1.098
SAH (g) 5% დაცხრომა (T=0.75 წმ)	0.090	0.251	0.461	0.749
SAH (g) 5% დაცხრომა (T=1 წმ)	0.063	0.178	0.332	0.549

SAH (g) 5% დაცხრომა (T=2 წმ)	0.025	0.072	0.136	0.231
SAH (g) 5% დაცხრომა (T=3 წმ)	0.012	0.037	0.073	0.126
SAH (g) 5% დაცხრომა (T=4 წმ)	0.007	0.024	0.048	0.084

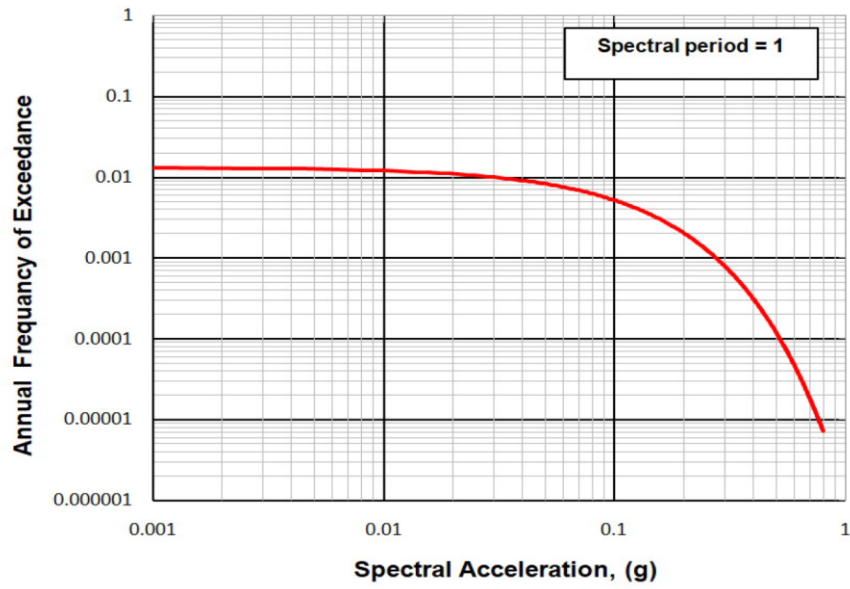
**ნახაზი 5.2.2.6.7.4** ობიექტის სეისმური საშიშროების მრუდი PGA-ს მიხედვით (კლდოვანი გრუნტისთვის,  $V_{S30}=760$  მ/წმ)



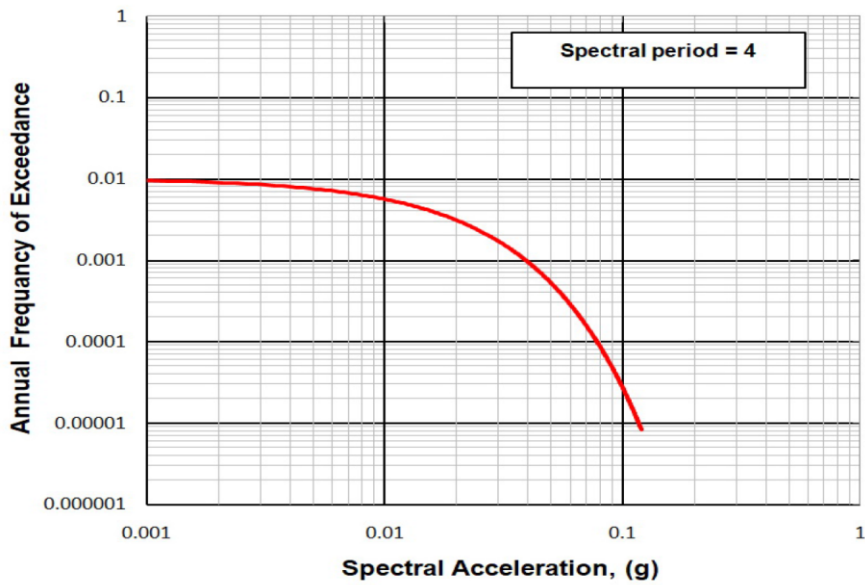
**ნახაზი 5.2.2.6.7.5** ობიექტის სეისმური საშიშროების მრუდი SA-ს მიხედვით, სპექტრული პერიოდი 0.2 წმ (კლდოვანი გრუნტისთვის,  $V_{S30}=760$  მ/წმ)



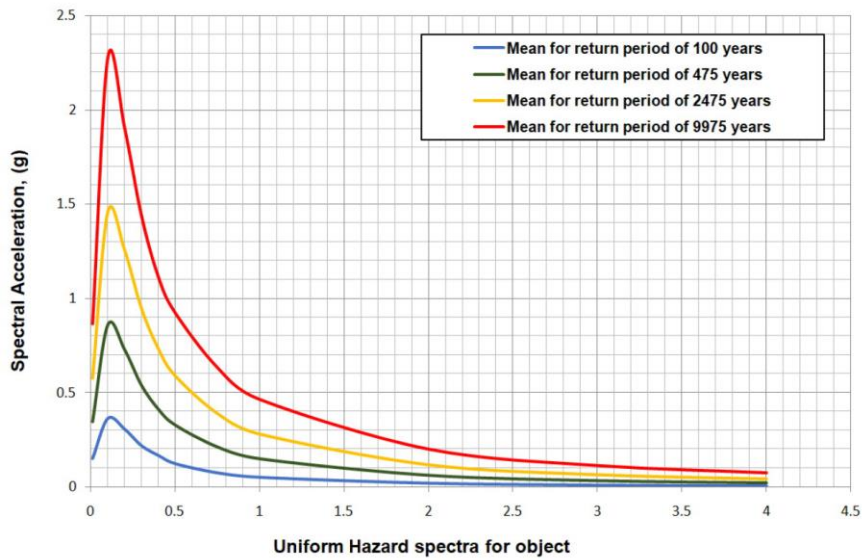
**ნახაზი 5.2.2.6.7.6** ობიექტის სეისმური საშიშროების მრუდი SA-ს მიხედვით, სპექტრული პერიოდი 1.0 წმ (კლდოვანი გრუნტისთვის,  $V_{S30}=760$  მ/წმ)



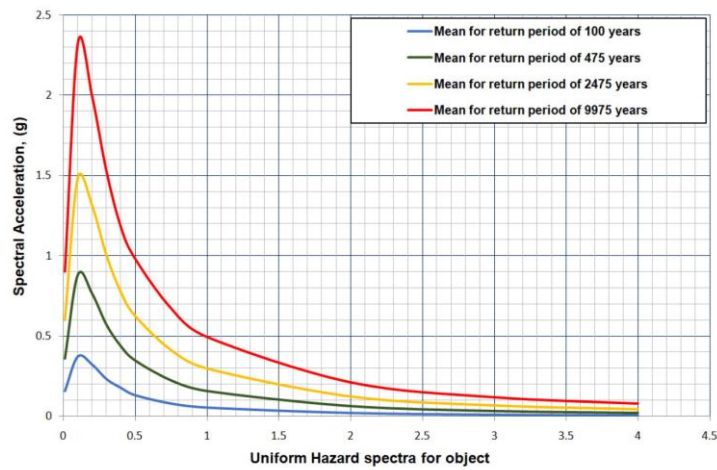
ნახაზი 5.2.2.6.7.7 ობიექტის სეისმური საშიშროების მრუდი SA-ს მიხედვით, სპექტრული პერიოდი 4.0 წმ (კლდოვანი გრუნტისთვის,  $V_{S30}=760$  მ/წმ)



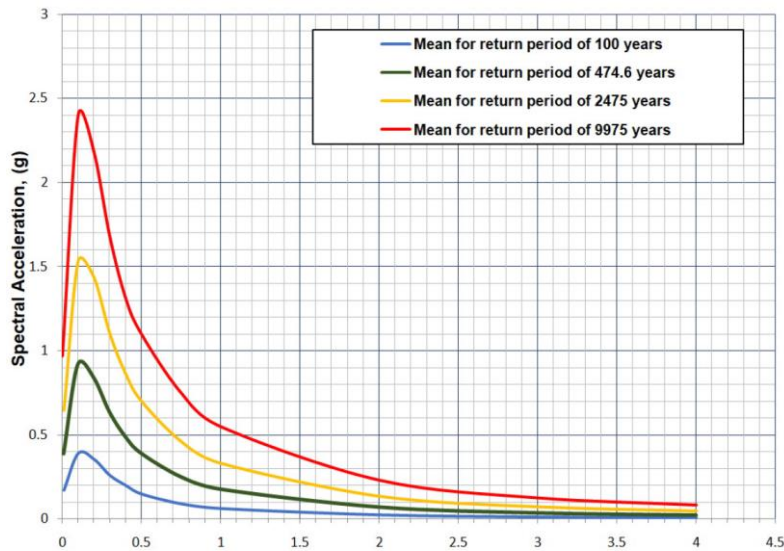
ნახაზი 5.2.2.6.7.8 ერთიანი საშიშროების სპექტრი (კლდოვანი გრუნტისთვის,  $V_{S30}=980$  მ/წმ)



ნახაზი 5.2.2.6.7.9 ერთიანი საშიშროების სპექტრი (კლდოვანი გრუნტისთვის,  $V_{s30}=801$  მ/წმ)



ნახაზი 5.2.2.6.7.10 ერთიანი საშიშროების სპექტრი (კლდოვანი გრუნტისთვის,  $V_{s30}=760$  მ/წმ)



### 5.2.2.6.8 სეისმური საშიშროების დეაგრეგაცია

გეოლოგიური და სეისმოლოგიური ინფორმაცია წარმოადგენს პროგნოზირების საფუძველს მიწისძვრის შესაბამისი სცენარის, რომელიც შეიძლება იყოს გამოყენებული ობიექტის სამშენებლო მოედნის საშიშროების დეტერმინისტული შეფასებისთვის. „უარესი შემთხვევის“ სცენარისთვის აიღება მაქსიმალური სიდიდის სეისმური მოვლენა. მიწისძვრის სცენარი შეიძლება აგრეთვე განისაზღვროს, როგორც დიდი მიწისძვრა, რომელიც მოსალოდნელია გონივრული დროითი პერიოდის განმავლობაში. მიწისძვრის სცენარის შერჩევა საშიშროების დეაგრეგაციის საფუძველზე ფაქტიურად წარმოადგენს ალბათურ მაჩვენებელს იმისა, თუ რომელ მოვლენებს შეაქვთ ყველაზე დიდი წვლილი საშიშროებაში (ან დაზიანებაში და ზარალშიც კი).

ალბათური სეისმური საშიშროების დეაგრეგაცია მოიცავს ცვალებადი მიწისძვრის მცნებას, ძირითადად მაგნიტუდის, მანძილის და სხვა ცვლადი სიდიდეების მიხედვით, რომლებიც განსაზღვრავენ სეისმურ მოვლენებს და სეისმური საშიშროების არჩეულ დონეს (McGuire, 1995; Bazzurro and Cornell, 1999).

ალბათური სეისმური საშიშროების შეფასების დროს გრუნტის რხევების ყოველი პარამეტრისთვის გამოითვლება გადაჭარბების საშუალო პროცენტი (აღნიშნული, როგორც SA(T)), რომლებსაც გააჩნიათ გადაჭარბების ფიქსირებული ალბათობები. დეაგრეგაციული ანალიზი საზღვრავს იმ განხვავებულ SA(T) მნიშვნელობებს, რომლებსაც შეაქვთ ძირითადი წვლილი ჯამური საშიშროების მრუდში (მაგ., ისინი, რომლებიც შეესაბამებიან გადაჭარბების სხვადასხვა ალბათობებს).

დეაგრეგაციული გამოკვლევები მოიცავს შემდეგ კვლევებს: ერთგანზომილებიანი 1-D მაგნიტუდური M ბიჯით, ორგანზომილებიანი 2-D მაგნიტუდისა და მანძილის M-R ბიჯით და სამგანზომილებიანი 3-D მაგნიტუდის, მანძილისა და ეპსილონის M-R-Epsilon ბიჯით. აქ ჩვენ გამოვიყენეთ 2-D M-R ბიჯს მაგნიტუდა-მანძილის წვლილის შეფასებისთვის მოცემული სეისმური საშიშროების კვანტორებში (რაოდენობრივ თანაფარდობებში).

ეს პარამეტრები შეიძლება აგრეთვე გამოყენებულ იქნას საკონტროლო მოვლენის (სცენარული მიწისძვრა) რეაქციის სპექტრის განსაზღვრისთვის ან ძლიერი მოძრაობის ნამდვილი ემპირიული ჩანაწერის შესარჩევად ნაგებობის დინამიკის ანალიზისთვის.

როგორც ჩატარებულმა კვლევებმა გვიჩვენა ყველაზე მეტი წვლილი სეისმურ საშიშროებაში ობიექტისთვის შეაქვთ მიწისძვრებს მაგნიტუდებით MW=5.5-7, რომლებიც განლაგებული იქნებიან ობიექტიდან 13 კმ მანძილზე.

### 5.2.2.6.9 სეისმურობის შეფასება

საპროექტო ტერიტორიისთვის VP, VS და ρ მნიშვნელობების განსაზღვრა წინასწარი გეოფიზიკური კვლევების შედეგად გამოკვლეულ იქნა ოთხი სეისმური პროფილი, შესაბამისად 69 მ, 46 მ, 92 მ და 46 მ სიგრძით. თითოეული მათგანი შესწავლილ იქნა 35-40 მ სიღრმეში. მიღებული მონაცემების მიხედვით:

S ტალღის სიჩქარე VS30 = 582±81 მ/წმ;

სამშენებლო კოდების PN 01.0.1-09 [1.2] მუხლი 3 (ზოგადი დებულებები), პუნქტი 19 მიხედვით „სამშენებლო მოედნის სეისმურობის შეფასებისას, რომელიც შეიძლება განხორციელდეს მიკროდარაიონების ან ცხრილი 1-ის გამოყენებით, მხედველობაში არ მიიღება დასაძირკვლების (მათ შორის – ხიმინჯიანის) ტიპი და მისი ჩაღრმავება“. ამავდროულად, ცხრილი 1-ის მეორე შენიშვნის მიხედვით „სამშენებლო მოედნის არაერთგვაროვანი გრუნტების შემთხვევაში, თავისი სეისმური თვისებებით, ისინი მიეკუთვნებიან უფრო არახელსაყრელ გრუნტის კატეგორიას, თუ გრუნტის 10 მ-იან შრის ფარგლებში (დაგეგმარების ნიშნულიდან) არახელსაყრელი შრე ხასიათდება 5 მ-ზე მეტი სისქით“.

ყოველივე ზემოთქმულიდან გამომდინარე, სეისმურ შეფასებაში, საძირკვლის ფილების შემთხვევაში, უნდა ვიხელმძღვანელოთ დაგეგმარების (საძირკვლის) ნიშნულიდან ქვემოთ 30 მ სიღრმემდე, ანუ ზედა ფხვიერი ფენების განხილვის გარეშე. ამგვარად, კორექტირება მონაცემებისა, რომლებიც მიღებულია პირველ თავში მოცემული შესრულებული კვლევების შედეგად, უნდა განხორციელდეს საძირკვლის დაგეგმარების ნიშნულის მიხედვით.

საძირკვლის ნაგებობების დაგეგმარების ნიშნულების შეფასება შესრულდა მომხმარებლის მიერ მოწოდებული ჰიდრავლიკური ჰესის შენობის ღერძული განყოფილების მიხედვით, რომლის მიხედვითაც გამოიყოფა სამი დონე 412.0, 407.75 და 402.73 მ. უმაღლესი წერტილისთვის (412.0 მ) კორექტირდა სიჩქარეები.

მონაცემები დამუშავდა პროგრამა EXEL-ში, სტატისტიკური მონაცემების დამუშავების სტანდარტული ფუნქციის გამოყენებით. შედეგად მივიღეთ შემდეგი მონაცემები:

**P ტალღის სიჩქარე** VP30 = 2036±110 მ/წმ

**S ტალღის სიჩქარე** VS30 = 1084±106 მ/წმ

**სიმკვრივე** ρ30 = 2040±10 კგ/მ<sup>3</sup>

#### 5.2.2.6.10 დასკვნები და რეკომენდაციები

- მოცემული გეოფიზიკური კვლევა მოიცავს ნიადაგის ქვედა ჰორიზონტების მიკროვიბრაციულ სიხშირის დიაპაზონს, რეზონანსულ სიხშირეებს და გვაწვდის სეისმურ გრძივი (Vp) და განივი (Vs) ტალღების პროფილებს. საველე კვლევა განხორციელდა გაერთიანებული გეოფიზიკური მეთოდებით, რომლებიც მოიცავს პასიური მიკროსეისმების გაზომვას, რომელიც ცნობილია, როგორც HVSR ნაკამურას მეთოდი (ჰორიზონტალური და ვერტიკალური სპექტრული კოეფიციენტი), ზედაპირული ტალღების მრავალარხიანი ანალიზი (MASW) და სეისმური პროფილები აკუსტიკური გარდატეხილი ტალღებიდან - გარდატეხილი ტალღების მეთოდი. ანგარიშში წარმოდგენილია სხვადასხვა სიგრძის 4 სეისმური პროფილი (69 მ, 46 მ, 92 მ, 46 მ), ჯამური სიგრძით 253 მ.
- საკვლევ ტერიტორიაზე მიკრიტრემორის მონაცემებით (HVSR მეთოდი) მიღებული რეზონანსული სიხშირე მერყეობს 4.75-8.4 ჰც ფარგლებში მდ. მტკვრის მარჯვენა მხარეს და 5.7-7.8 ჰც ფარგლებში მდ. მტკვრის მარცხენა მხარეს;
- საკვლევ ტერიტორიაზე შესრულდა სეისმური გარდატეხილი ტალღის პროფილები;
- გაერთიანებული გეოფიზიკური კვლევის მეთოდებით შესრულებული სეისმური პროფილები და გეომექანიკური პარამეტრები 30 მ სიღრმეში მოცემულია ცხრილებში.
- გაერთიანებული გეოფიზიკური კვლევის მეთოდების მიხედვით 30 მ სიღრმეში საშუალო VS30 მერყეობს 502-663 მ/წმ ფარგლებში და შეესაბამება B კლასს Eurocode 8-ის თანახმად.
- აღსანიშნავია, რომ გაერთიანებული გეოფიზიკური მეთოდებით მიღებული შედეგები, პასიური და აქტიური ზედაპირული ტალღების მრავალარხიანი ანალიზის გაერთიანებული ინვერსიის და დამატებით ჭაბურღილის კაროტაჟული კვლევის შედეგების მიხედვით კარგ მდგომარეობაშია ერთმანეთთან.
- საკვლევ ტერიტორიის გრუნტებს გააჩნიათ შემდეგი სეისმური მახასიათებლები: ნორმატიული დოკუმენტის მიხედვით, მიეკუთვნებიან I, II და III კატეგორიებს და Eurocode-8-ის მიხედვით, A, B და C ტიპებს.
- განხორციელდა საკვლევ ობიექტების გარემომცველი რაიონის სეისმურობის დეტალური შესწავლა. მნიშვნელოვანი ჰიდროტექნიკური ნაგებობებისთვის სეისმური პარამეტრების შერჩევის სახელმძღვანელო პრინციპებიდან გამომდინარე, განისაზღვრა ობიექტების ფუძე-გრუნტების რხევების გასათვლელი ორი დონე: ესმ - ექსპლუატაციის (პერიოდის) საბაზო მიწისძვრა (განმეორებადობის საშუალო პერიოდი T=475 წელი, გადაჭარბების



ალბათობა  $P=10\%$ , მოლოდინის დრო  $t=50$  წელი) და უშმ - უსაფრთხოების შეფასების მიწისძვრა ( $T=9950$  ( $\Pi 10\ 000$ ) წელი,  $P=0.5\%$ ,  $t=50$  წელი).

- ჩატარდა საკვლევო რაიონის დანაკვირვები სეისმურობის ანალიზი. განვლილი ისტორიული დროის განმავლობაში ყველაზე მაღალი სეისმურობა (6.5-9 MSK ინტენსივობის) ობიექტების განლაგების ტერიტორიაზე შექმნა ახლო ზონაში მომხდარმა ძლიერმა ისტორიულმა და თანამედროვე მიწისძვრებმა, რაც მოწმობს ობიექტების გარემომცველი ლოკალური არის მაღალ სეისმურ აქტივობაზე დაკვირვების მთელი ისტორიული პერიოდის განმავლობაში.
- საკვლევო რაიონის სეისმოტექტონიკური პირობების კანონზომიერების დადგენის ანუ სეისმური კერების (სკ) ზონების გამოყოფის მიზნით აღწერილ იქნა მოცემული რაიონის 33 სეისმურად აქტიური რღვევა. ისინი გამოვლენილი იყო გეოლოგიური, გეოფიზიკური, მორფოლოგიური და სეისმოლოგიური მონაცემების საფუძველზე.
- კომპლექსური მონაცემებით დადგენილი აქტიური რღვევების ბაზაზე აგებულ იქნა სკ ზონების რუკა, რომელიც საკვლევო რაიონის პოტენციურ სეისმურ შესაძლებლობებს წარმოგვიდგენს. ამ რაიონში გამოყოფილ იქნა 16 სკ ზონა, რომლებიც დიფერენცირებულია ( $4.5 \leq M_{max} \leq 7.5$ ) მაგნიტუდის დიაპაზონში. ჩატარდა სკ ზონების პარამეტრიზაცია.
- ობიექტების სეისმური საშიშროების შეფასება განხორციელდა ალბათური მეთოდით, გამოხატული მაკროსეისმური ინტენსივობით (MSK), გრუნტის პიკური აჩქარების (PGA) და 0.1, ..., 4 წმ პერიოდების სპექტრალური აჩქარებებისთვის (SA), შესაბამისი გრუნტებისთვის,  $VS30 = 980$  მ/წმ და აგრეთვე,  $VS30 = 801$  მ/წმ,  $VS30 = 760$ ; 100, 475, 2475 და 9950 განმეორებადობის პერიოდების და 50 წ მოლოდინის დროისთვის. გამოყენებულ იქნა ცნობილი ევროპული პროგრამა OPENQUAKE.
- ჰიდროტექნიკური ნაგებობებისთვის გრუნტის რხევების გასათვლელი ორი დონის - ესმ-ის და უშმ-ის სათანადო ალბათური მნიშვნელობები, რომლებიც შეესაბამება 475 და 9950 წელი განმეორებადობის პერიოდის მქონე ჰორიზონტალურ კომპონენტებს კლდოვან გრუნტებზე ( $VS30=980$  მ/წმ), 50 წელი მოლოდინის დროს, PGA-თვის შესაბამისად შეადგინა: 0.35 g, 0.87 g. გრუნტის რხევების ვერტიკალური კომპონენტები მიღებულია როგორც ჰორიზონტალური კომპონენტების 2/3.
- დეაგრეგაციის ანალიზის შედეგებმა გვიჩვენა, რომ ყველაზე დიდი წვლილი სეისმურ საშიშროებაში ობიექტისთვის შეაქვთ მიწისძვრებს მაგნიტუდებით  $MW=5.5-7$ , რომლებიც განლაგებული იქნებიან ობიექტიდან 13 კმ მანძილზე.

### 5.2.3 ჰიდროლოგია

მტკვარი - ამიერკავკასიის უდიდესი და წყალუხვი მდინარეა, მისი წყალშემკრები აუზის ფართობია 188 000 კმ<sup>2</sup>, ხოლო სიგრძე - 1 364 კმ. მდინარე სათავეს იღებს თურქეთის ტერიტორიაზე (სიგრძე - 185 კმ; წყალშემკრები აუზის ფართობი - 4 730 კმ<sup>2</sup>) და ერთვის კასპიის ზღვას აზერბაიჯანში.

მდინარე მტკვრის ჩამონადენის შესწავლა დაწყებულია გასული საუკუნის დასაწყისიდან. კერძოდ, ქ. თბილისში 1904 წელს გაიხსნა პირველი ჰიდროლოგიური საგუმზაგო რომელიც ფუნქციონირებს დღემდე. შემდეგი ჰიდროლოგიური საგუმზაგოები გაიხსნა 1912 წელს სოფ. ახალდაბაში, სოფ. გრაკალში და სოფ. ქსანში, რომლებიც შესაბამისად ფუნქციონირებდნენ 1933, 1926 და 1927 წლამდე. 1920-იანი წლებიდან დაიწყო მდ. მტკვრის ჩამონადენის შესწავლა სხვადასხვა კვეთებში სხვადასხვა დროით. აღნიშნულ ჰიდროლოგიურ საგუმზაგოებზე არსებული დაკვირვების მასალები, რომლებიც ოფიციალურად გამოქვეყნებულია 1938 წლიდან 1986 წლის ჩათვლით, ხშირ შემთხვევაში წყვეტილია. აღსანიშნავია, რომ გასული საუკუნის 90-იანი წლებიდან აღარ ფუნქციონირებს არც ერთი ჰიდროლოგიური საგუმზაგო. ცალკეულ

საგუშაგოებზე დაკვირვებები მიმდინარეობს მხოლოდ წყლის დონეებზე, რომელთა გამოყენება ენერგეტიკული დანიშნულების ობიექტების პროექტირებისას შეუძლებელია.

ცხრილში 5.2.3.1. მოცემულია მდ. მტკვრის ჩამონადენის შემსწავლელი ჰიდროლოგიური საგუშაგოების ჩამონათვალი დაკვირვებების დაწყებისა და დასრულების წლების ჩვენებით.

**ცხრილი 5.2.3.1** მდინარე მტკვრის ჩამონადენის შემსწავლელი ჰიდროლოგიური საგუშაგოების ჩამონათვალი

№	ჰიდროლოგიური საგუშაგოს დასახელება	აუზის ფართობი კმ <sup>2</sup> -ში	დაშორება მდინარის შესართავიდან კმ-ში	ფუნქციონირების პერიოდი წლებში	
				გახსნა	დახურვა
1	ხერთვისი	4980	1141	1935	1991
2	ასპინძა	7420	1125	1929	1936
3	რუსთავი	7650	1109	1928	1935
4	მინაძე	8010	1099	1932	1991
5	წნისი	9980	1083	1928	1934
6	აწყური	10200	1079	1928	1938
7	ქვაბისხევი	10400	1065	1944	1948
8	ჭობისხევი	10400	1064	1941	1949
9	ჩითახევი ჰესი	10400	1064	1949	1991
10	ლიკანი	10500	1049	1931	1991
11	ახალდაბა	11300	1031	1912	1958
12	ქარელი	11400	1000	1947	1958
13	გორი	15500	971	1946	1988
14	გრაკალი	16700	957	1912	1991
15	ქსანი	18000	923	1912	1927
16	ძეგვი	18000	920	1928	1991
17	მცხეთა	18000	907	1949	1953
18	ავჭალა	20800	896	1938	1940
19	ზაჰესი	20800	896	1955	1991
20	თბილისი	21100	890	1904	დღემდე
21	ორთაქალჰესი	21360	881	1949	1950
22	ნავთისქალა	21500	870	1928	1930
23	ქ. რუსთავი	21900	852	1944	1953

საპროექტო ჰესის მოწყობა გათვალისწინებულია ავჭალასთან, ზემო ავჭალის ჰიდროელექტროსადგურის ქვემოთ. საპროექტო კვეთის სიახლოვეს ფუნქციონირებდნენ დაკვირვების შედარებით გრძელი რიგის მქონე ჰიდროლოგიური საგუშაგოები ძეგვი, ზაჰესი და თბილისი.

ჰიდროლოგიური საგუშაგო ძეგვის კვეთში დაკვირვებები მდ. მტკვრის ჩამონადენზე მიმდინარეობდა წყვეტილი რიგით 1928-30, 1933-43, 1947-53, 1955-57, 1960-1991 წლებში. ამასთან, ჰ/ს ძეგვი მდებარეობს მდ. მტკვრისა და მდ. არაგვის შესართავის, ანუ ზაჰესის სათავე ნაგებობის ზემოთ, რის გამო მისი მონაცემების გამოყენება ანალოგად არ იქნა მიჩნეული მიზანშეწონილად.

ჰიდროლოგიური საგუშაგო ავჭალის მონაცემები საეჭვოა, რადგან მის კვეთში მდინარის ჩამონადენი დარეგულირებულია ზემო ავჭალის ჰიდროელექტრო სადგურის სათავე ნაგებობით. ამის შესახებ აღნიშნულია სახელმწიფო წყლის კადასტრის გამოცემებში.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, მიზანშეწონილად იქნა მიჩნეული საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში მდ. მტკვრის ჰიდროლოგიური მახასიათებლების დადგენა ჰ/ს თბილისის მონაცემებით, რომელსაც დაკვირვების ყველაზე გრძელი რიგი და საიმედო მონაცემები გააჩნია.

**5.2.3.1 საშუალო წლიური ხარჯები და მათი შიდაწლიური განაწილება**

საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში მდ. მტკვრის საშუალო წლიური ხარჯები დადგენილია ანალოგის მეთოდით. ანალოგად, როგორც ზემოთ არის აღნიშნული, გამოყენებულია მდ. მტკვარი - ჰ/ს თბილისის მონაცემები, რომელიც დაკვირვების 69 წლიან (1924-92 წწ) პერიოდს მოიცავს. აღნიშნულ პერიოდში მდ. მტკვრის საშუალო წლიური ხარჯები ჰ/ს თბილისის კვეთში 133 მ<sup>3</sup>/წმ-დან (1969 წ) 325 მ<sup>3</sup>/წმ-დე (1940 წ) მერყეობდნენ. აღნიშნული 69 წლიანი ვარიაციული რიგის სტატისტიკური დამუშავების შედეგად საქართველოში მოქმედი ნორმატივების მიხედვით მომენტების მეთოდით, მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

- საშუალო წლიური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე  $Q_0 = 204$  მ<sup>3</sup>/წმ;
- ვარიაციის კოეფიციენტი  $C_v = 0,21$ ;
- ასიმეტრიის კოეფიციენტი აღებულია საშუალო წლიური ხარჯებისთვის მიღებული  $C_s = 2 \cdot C_v = 0,42$ .

დადგენილია ვარიაციული რიგის რეპრეზენტატიულობის შესაფესვებელი პარამეტრები: საშუალო წლიური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება, რაც ტოლია  $\epsilon_{Q_0} = 2,53\%$  და ვარიაციის კოეფიციენტის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება  $\epsilon_{C_v} = 8,70$ . მიღებული პარამეტრები დამაკმაყოფილებელია, რადგან სამშენებლო ნორმებისა და წესების მოთხოვნების შესაბამისად  $\epsilon_{Q_0} \leq 5\%$  -ზე და  $\epsilon_{C_v} \leq 10\%$  -ზე.

განაწილების მრუდის მიღებული პარამეტრებისა და სამპარამეტრიანი გამა-განაწილების ორდინატების მეშვეობით დადგენილია მდ. მტკვრის საშუალო წლიური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ჰ/ს თბილისის კვეთში.

გადასვლა ანალოგიდან (ჰ/ს თბილისი) საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში განხორციელებულია გადამყვანი კოეფიციენტის მეშვეობით, რომლის სიდიდე მიიღება წყალშემკრები აუზების ფართობების ფარდობით შემდეგი გამოსახულებით

$$K = \frac{F_{sapr}}{F_{anal}}$$

სადაც  $F_{sapr}$  - მდინარე მტკვრის წყალშემკრები აუზის ფართობია საპროექტო კვეთში,  $F_{sapr} = 20800$  კმ<sup>2</sup>-ს;  $F_{anal}$  - მდინარე მტკვრის წყალშემკრები აუზის ფართობია ანალოგის, ანუ ჰ/ს თბილისის კვეთში,  $F_{anal} = 21100$  კმ<sup>2</sup>-ს;

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ მოყვანილ გამოსახულებაში, მიიღება ანალოგიდან საპროექტო კვეთში გადამყვანი კოეფიციენტის სიდიდე, რაც ტოლია 0,986-ის. ჰ/ს თბილისის კვეთში დადგენილი საშუალო წლიური ხარჯების გადამრავლებით გადამყვან კოეფიციენტზე, მიიღება მდ. მტკვრის საშუალო წლიური ხარჯები საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში.

მდინარე მტკვრის საშუალო წლიური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ჰ/ს თბილისისა და საპროექტო კვეთებში, მოცემულია ცხრილში 5.2.3.1.1.

**ცხრილი 5.2.3.1.1** მდინარე მტკვრის სხვადასხვა უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯები მ<sup>3</sup>/წმ-ში

კვეთი	F კმ <sup>2</sup>	Q <sub>0</sub> მ <sup>3</sup> /წმ	C <sub>v</sub>	C <sub>s</sub>	K	უზრუნველყოფა P %							
						10	25	50	75	80	90	95	

ჰ/ს თბილისი	21100	204	0,21	0,42	–	260	232	201	174	168	152	139
საპროექტო	20800	201	–	–	0,986	256	229	198	172	166	150	137

საანგარიშო უზრუნველყოფის (10%, 50%, 75% და 90%) საშუალო წლიური ხარჯების შიდაწლიური განაწილება თვეების მიხედვით საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში, ჩატარებულია ორი მეთოდით – ჰ/ს თბილისის კვეთში დაფიქსირებული რეალური წლებისა და იმავე კვეთში საშუალო თვიური ხარჯების ვარიაციული რიგების სტატისტიკური დამუშავების შედეგად მიღებული საანგარიშო უზრუნველყოფის საშუალო თვიური ხარჯების სინქრონულად. ვინაიდან რეალური წლების ცალკეულ თვეებში 90%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო თვიური ხარჯები აღემატება 50%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო თვიურ ხარჯებს, ხოლო 50%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო თვიურ ხარჯები 10%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო თვის ხარჯებს, საანგარიშო უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯების შიდაწლიური განაწილება რეალური წლების მიხედვით, არ იქნა მიღებული საანგარიშო სიდიდეებად. ამასთან, ერთი კონკრეტული წლის შიდაწლიური განაწილება შესაძლებელია არ ასახავდეს საანგარიშო უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯის შიდაწლიური განაწილების რეალურ სურათს. ამიტომ, საანგარიშო სიდიდე საპროექტო კვეთში, მიღებული იქნა ანალოგის კვეთში საშუალო თვიური ხარჯების კლებადი რიგით დალაგებული საანგარიშო უზრუნველყოფის საშუალო თვიური ხარჯების სინქრონულად განაწილებული საშუალო წლიური ხარჯები.

აღნიშნული მეთოდით ჩატარებული საანგარიშო უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯების შიდაწლიური განაწილება, მოცემულია ცხრილში 5.2.3.1.2. იქვე მოცემულია მდინარის ეკოლოგიური ხარჯის სიდიდე (რომელიც „წყლის შესახებ“ საქართველოს ახალი კანონის მიღებამდე ტოლია წყალაღების კვეთში მდინარის საშუალო მრავალწლიური ხარჯის 10%-ის) და ჰესის მიერ ასაღები წყლის რაოდენობა მდინარეში ეკოლოგიური ხარჯის დატოვების გათვალისწინებით.

**ცხრილი 5.2.3.1.2** მდინარე მტკვრის საანგარიშო უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯების შიდაწლიური განაწილება საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში არსებულ პირობებში

ხარჯი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
10 %-იანი უზრუნველყოფის (უხვეწყლიანი)													
საშ. თვიური სათავეზე	97.5	136	220	602	660	438	232	141	129	138	156	121	256
ეკოლოგიური ხარჯი	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
ჰესის მიერ ასაღები	<b>77.5</b>	<b>116</b>	<b>200</b>	<b>582</b>	<b>640</b>	<b>418</b>	<b>212</b>	<b>121</b>	<b>109</b>	<b>118</b>	<b>136</b>	<b>101</b>	<b>236</b>
50 %-იანი უზრუნველყოფის (საშუალო წყლიანი)													
საშ. თვიური სათავეზე	85.4	88.8	155	457	571	360	169	99.5	91.9	104	97.8	96.0	198
ეკოლოგიური ხარჯი	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
ჰესის მიერ ასაღები	<b>65.4</b>	<b>68.8</b>	<b>135</b>	<b>437</b>	<b>551</b>	<b>340</b>	<b>149</b>	<b>79.5</b>	<b>71.9</b>	<b>84.0</b>	<b>77.8</b>	<b>76.0</b>	<b>178</b>
75 %-იანი უზრუნველყოფის (საშუალოდ მცირე წყლიანი)													
საშ. თვიური სათავეზე	79.5	84.2	136	378	496	310	132	86.9	85.3	92.3	94.8	86.9	172
ეკოლოგიური ხარჯი	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
ჰესის მიერ ასაღები	<b>59.5</b>	<b>64.2</b>	<b>116</b>	<b>358</b>	<b>476</b>	<b>290</b>	<b>112</b>	<b>66.9</b>	<b>65.3</b>	<b>72.3</b>	<b>74.8</b>	<b>76.9</b>	<b>152</b>
90 %-იანი უზრუნველყოფის (მცირე წყლიანი)													
საშ. თვიური სათავეზე	76.3	79.0	125	316	428	245	120	73.6	74.1	89.7	89.1	83.6	150

ეკოლოგიური ხარჯი	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
ჰესის მიერ ასაღები	<b>56.3</b>	<b>59.0</b>	<b>105</b>	<b>296</b>	<b>408</b>	<b>225</b>	<b>100</b>	<b>53.6</b>	<b>54.1</b>	<b>69.7</b>	<b>69.1</b>	<b>63.6</b>	<b>130</b>

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, მდ. მტკვარზე თურქეთის ტერიტორიაზე, მიმდინარეობს წყალსაცავის მშენებლობა, რომლის დანიშნულებაც მდ. მტკვრიდან მდ. ჭოროხისთვის 9-10 მ<sup>3</sup>/წმ-ის რაოდენობის წყლის მიწოდებაა. წყლის აღნიშნული რაოდენობა ვერ მოახდენს მნიშვნელოვან ზეგავლენას მდ. მტკვრის საშუალო მრავალწლიური ხარჯის სიდიდეზე, მაგრამ დანამდვილებით შეამცირებს საშუალო თვითურ ხარჯებს. სამწუხაროდ შეუძლებელია მდ. მტკვრის საშუალო წლიური და თვითური ჩამონადენის შემცირებული სიდიდის დადგენა, რადგან საქართველოში არც ერთ მდინარეზე და მათ შორის არც მდ. მტკვარზე, არ მიმდინარეობს ხარჯის გაზომვა და ჩამონადენის სიდიდის რაოდენობრივი განსაზღვრა.

ვინაიდან უცნობია თურქეთის ტერიტორიაზე მოწყობილი წყალსაცავის პარამეტრები და მისი ფუნქციონირების რეჟიმი, მიზანშეწონილად იქნა მიჩნეული საშუალო თვითური ხარჯების შემცირება მდ. ჭოროხის აუზში მაქსიმალურად მოსალოდნელი გადასაგდები წყლის (10 მ<sup>3</sup>/წმ) რაოდენობით. ამასთან, ეკოლოგიური ხარჯის სიდიდე, რომელიც აღებულია საშუალო მრავალწლიური ხარჯის 10%-ის ტოლი, არ შეიცვლება.

საანგარიშო უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯების შიდაწლიური განაწილება საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში, დადგენილი თურქეთის ტერიტორიაზე მდ. მტკვრიდან მდ. ჭოროხის აუზში 10 მ<sup>3</sup>/წმ-ის გადაგდების გათვალისწინებით, მოცემულია ცხრილში 5.2.3.1.3.

**ცხრილი 5.2.3.1.3** საანგარიშო უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯების შიდაწლიური განაწილება საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში, დადგენილი თურქეთის ტერიტორიაზე მდ. მტკვრიდან 10 მ<sup>3</sup>/წმ-ის გადაგდების გათვალისწინებით

ხარჯი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
10 %-იანი უზრუნველყოფის (უხვწყლიანი)													
მდინარეში სათავეზე	87.5	126	210	592	650	428	222	131	119	128	146	111	246
ეკოლოგიური ხარჯი	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
ჰესის მიერ ასაღები	<b>67.5</b>	<b>106</b>	<b>190</b>	<b>572</b>	<b>630</b>	<b>408</b>	<b>202</b>	<b>111</b>	<b>99.0</b>	<b>108</b>	<b>126</b>	<b>91.0</b>	<b>226</b>
50 %-იანი უზრუნველყოფის (საშუალო წელიანი)													
მდინარეში სათავეზე	75.4	78.8	145	447	561	350	159	89.5	81.9	94.0	87.8	86.0	188
ეკოლოგიური ხარჯი	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
ჰესის მიერ ასაღები	<b>55.4</b>	<b>58.8</b>	<b>125</b>	<b>427</b>	<b>541</b>	<b>330</b>	<b>139</b>	<b>69.5</b>	<b>61.9</b>	<b>74.0</b>	<b>67.8</b>	<b>66.0</b>	<b>168</b>
75 %-იანი უზრუნველყოფის (საშუალოდ მცირე წელიანი)													
მდინარეში სათავეზე	69.5	74.2	126	368	486	300	122	76.9	75.3	82.3	84.8	76.9	162
ეკოლოგიური ხარჯი	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
ჰესის მიერ ასაღები	<b>49.5</b>	<b>54.2</b>	<b>106</b>	<b>348</b>	<b>466</b>	<b>280</b>	<b>102</b>	<b>56.9</b>	<b>55.3</b>	<b>62.3</b>	<b>64.8</b>	<b>56.9</b>	<b>142</b>
90 %-იანი უზრუნველყოფის (მცირე წელიანი)													
მდინარეში სათავეზე	66.3	69.0	115	306	418	235	110	63.6	64.1	79.7	79.1	73.6	140
ეკოლოგიური ხარჯი	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
ჰესის მიერ ასაღები	<b>46.3</b>	<b>49.0</b>	<b>95.0</b>	<b>286</b>	<b>398</b>	<b>215</b>	<b>90.0</b>	<b>43.6</b>	<b>44.1</b>	<b>59.7</b>	<b>59.1</b>	<b>53.6</b>	<b>120</b>

მიგვაჩნია, რომ საანგარიშო სიდიდეებად მიღებული უნდა იქნეს ცხრილის 5.2.3.1.3-ის „ჰესის მიერ ასაღები“ წყლის რაოდენობის სტრიქონში მოცემული საშუალო თვიური ხარჯები.

მდინარე მტკვრის ყოველდღიური ხარჯების ხანგრძლივობის (უზრუნველყოფის) მრუდი ჰ/ს თბილისის კვეთში წარმოდგენილია ყოველდღიური ხარჯების ხანგრძლივობის საშუალო მრუდით, რომლის სხვადასხვა ხანგრძლივობის დღიური ხარჯები ყოველ 30, 90, 180, 270 და 355 დღეში, 1924-დან 1977 წლის ჩათვლით, გამოქვეყნებულია სახელმწიფო წყლის კადასტრის ძირითად ჰიდროლოგიურ მახასიათებლებში. აღნიშნული მონაცემები არ არის გამოქვეყნებული 1978 წლიდან 1990 წლის ჩათვლით.

აღსანიშნავია, რომ ყოველდღიური ხარჯების აბსოლუტური მრუდი პრაქტიკულად ემთხვევა ყოველდღიური ხარჯების საშუალო მრუდს 10%-დან 90%-ის უზრუნველყოფის ფარგლებში, რაც აკმაყოფილებს ჰიდროენერგეტიკის საპროექტო მოთხოვნებს. 10%-იან უზრუნველყოფაზე ნაკლები უზრუნველყოფის შემთხვევაში აბსოლუტური მრუდი იხრება ზემოთ, ხოლო 90%-იან უზრუნველყოფაზე მეტი უზრუნველყოფის შემთხვევაში - ქვემოთ. ამრიგად, ჰიდროენერგეტიკული პროექტების შედგენისას ყოველდღიური ხარჯების ხანგრძლივობის (უზრუნველყოფის) საშუალო მრუდით დადგენილი ყოველდღიური ხარჯები, შესაძლებელია მივიჩნიოთ მისაღებად.

ცხრილში 5.2.3.1.4 მოცემულია ჰ/ს თბილისის კვეთში მდ. მტკვრის ყოველდღიური ხარჯების ხანგრძლივობის (უზრუნველყოფის) საშუალო მრუდის ასაგებად საჭირო 1924-1977 წლების გასაშუალოებული მონაცემები.

**ცხრილი 5.2.3.1.4** მდ. მტკვარი - ჰ/ს თბილისი ყოველდღიური ხარჯების ხანგრძლივობის (უზრუნველყოფის) საშუალო მრუდის ასაგებად საჭირო პარამეტრები მ<sup>3</sup>/წმ-ში

საშუალო წლიური	მაქსიმალური	ხანგრძლივობა (უზრუნველყოფა) დღეებში					მინიმალური
		30	90	180	270	355	
205	1188	542	263	117	86,2	64,2	47.9

როგორც წარმოდგენილი ცხრილიდან ჩანს, მდ. მტკვარზე ჰ/ს თბილისის კვეთში, წელიწადში 30 დღის განმავლობაში ფიქსირდება 542 მ<sup>3</sup>/წმ ან მასზე მეტი წყლის ხარჯი, 90 დღის განმავლობაში (რაც შეესაბამება 25%-იან უზრუნველყოფას) - 263 მ<sup>3</sup>/წმ, 180 დღის განმავლობაში (რაც შეესაბამება 50%-იან უზრუნველყოფას) - 117 მ<sup>3</sup>/წმ, 270 დღის განმავლობაში (რაც შეესაბამება 75%-იან უზრუნველყოფას) - 86,2 მ<sup>3</sup>/წმ და 355 დღის განმავლობაში (რაც შეესაბამება 97%-იან უზრუნველყოფას) კი - 64,2 მ<sup>3</sup>/წმ.

აქვე აღსანიშნავია, რომ ყოველდღიური ხარჯების გადაყვანა ჰ/საგუშაგოს კვეთიდან საპროექტო კვეთებში საშუალო წლიური ხარჯებისთვის მიღებული გადამყვანი კოეფიციენტების მეშვეობით, არ იძლევა დამაკმაყოფილებელ შედეგს, ვინაიდან ანალოგის კვეთიდან საპროექტო კვეთამდე არსებული შენაკადების აუზში მოსულმა ნალექებმა შესაძლებელია დაარღვიოს დღიური ხარჯების ძალზე სენსიტიური სიდიდეები, რომლის ასახვა შესაძლებელია არ მოხდეს ჰ/საგუშაგოს კვეთში. აღნიშნულის გამო ყოველდღიური ხარჯების უზრუნველყოფის საშუალო მრუდით დადგენილი ხარჯები არ არის მოცემული საპროექტო კვეთებში.

### 5.2.3.2 წყლის მაქსიმალური ხარჯები

ვინაიდან ზაჰესის კვეთში მდ. მტკვრის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები შემცირებულია ზაჰესის სათავე ნაგებობით შეტბორვის მიზეზით, მდ. მტკვრის წლიური მაქსიმალური ხარჯების დასადგენად საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში, გამოყენებულია ანალოგის მეთოდი. ანალოგად აღებულია მდ. მტკვარი - ჰ/ს თბილისის მონაცემები, რომელიც ჰიდროლოგიურ დაკვირვებათა 66 წლიან პერიოდს (1925-1990 წ.წ.) მოიცავს. აღნიშნულ პერიოდში მდ. მტკვრის წლიური მაქსიმალური ხარჯები ჰ/ს თბილისის კვეთში მერყეობდნენ 448 მ<sup>3</sup>/წმ-დან (1947 წ.) 2450 მ<sup>3</sup>/წმ-მდე (1968 წ.).

ჰიდროლოგიურ საფუძვალზე თბილისის კვეთში მდ. მტკვრის წლიური მაქსიმალური ხარჯების 66 წლიანი ვარიაციული რიგი სტატისტიკურად დამუშავებულია საქართველოში მოქმედი ნორმატივების შესაბამისად მომენტების მეთოდით. დამუშავების შედეგად მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

- მაქსიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე  $Q_0=1162$  მ<sup>3</sup>/წმ;
- ვარიაციის კოეფიციენტი  $C_v=0,31$ ;
- ასიმეტრიის კოეფიციენტის სიდიდე  $C_s=4C_v$ -ს, მიღებულია ალბათობის უჯრე- დულაზე ემპირიული და თეორიული წერტილების უახლოესი თანხვედრით.

დადგენილია ვარიაციული რიგის რეპრეზენტატიულობის შესაფასებელი პარამეტრები- მაქსიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდისა და ვარიაციის კოეფიციენტის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება, რაც დამაკმაყოფილებელია, რადგან სამშენებლო ნორმებისა და წესების მოთხოვნების შესაბამისად  $\varepsilon_{Q_0} = 3,82\% \leq 5\%$  -ზე და  $\varepsilon_{C_v} = 9,11\% \leq 10\%$  -ზე. დადგენილია ასევე საშუალო კვადრატული გადახრა, რაც ტოლია  $\delta=360$ .

მიღებული პარამეტრებისა და სამპარამეტრიანი გამა-განაწილების ნორმირებული ორდინატების მეშვეობით ნაანგარიშეა მდ. მტკვრის სხვადასხვა უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯები ჰ/ს თბილისის კვეთში.

სხვადასხვა უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯები იმავე კვეთში დადგენილია ასევე გუმბელის განაწილებით, რომლის მიხედვით სხვადასხვა განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯები იანგარიშება გამოსახულებით

$$Q_r = Q_0 + K \cdot \delta \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

სადაც  $Q_r$  -საანგარიშო განმეორებადობის მაქსიმალური ხარჯია მ<sup>3</sup>/წმ-ში;

$Q_0$  - წყლის მაქსიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდეა, რაც ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 1162 მ<sup>3</sup>/წმ-ის;

$K$  -ექსტრემალური მნიშვნელობებისთვის გამოყვანილი კოეფიციენტია, რომლის სიდიდე ყოველი განმეორებადობისათვის აიღება სპეციალურად დამუშავებული ცხრილიდან;

$\delta$  \_ საშუალო კვადრატული გადახრაა, რაც ტოლია 360-ის.

მდინარე მტკვრის წყლის მაქსიმალური ხარჯები ე. თბილისში აღებულია ასევე საქართველოს ჰიდრომეტეოროლოგიის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის მიერ ცალკეული კატასტროფული მაქსიმალური ხარჯების გაანგარიშების საფუძველზე მიღებული შედეგებიდან. აღნიშნული გაანგარიშებების მიხედვით, საქართველოს ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტმა მიიღო განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

- მაქსიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე  $Q_0=1148$  მ<sup>3</sup>/წმ;
- ვარიაციის კოეფიციენტი  $C_v=0,56$ ;
- ასიმეტრიის კოეფიციენტის სიდიდე  $V_s=2C_v=1,12$ .

მიღებული პარამეტრებისა და ბინომიალური მრუდის განაწილების ორდინატების მეშვეობით დადგენილია მდ. მტკვრის სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ჰ/ს თბილისის კვეთში.

გადასვლა ანალოგიდან საპროექტო ჰესის სატავე ნაგებობის კვეთში, განხორციელებულია იმავე გადაწყვეტილების მეშვეობით, რომელიც გამოყენებულია საშუალო წლიური ხარჯების შემთხვევაში.

მდინარე მტკვრის მაქსიმალური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ანალოგის (ჰ/ს თბილისი) და საპროექტო ჰესის სატავე ნაგებობის კვეთებში, დადგენილი სამპარამეტრიანი

გამა-განაწილების, გუმბელის განაწილებისა და ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის მიერ, მოცემულია ცხრილში 5.2.3.2.1.

**ცხრილი 5.2.3.2.1** СНиП მდინარე მტკვრის წლიური მაქსიმალური ხარჯები მ<sup>3</sup>/წმ-ში

კვეთი	F კმ <sup>2</sup>	მეთოდი	Q <sub>0</sub> მ <sup>3</sup> /წმ	C <sub>v</sub>	C <sub>s</sub>	δ	უზრუნველყოფა P%							
							0.1	0.5	1	2	3	5	10	20
ანალოგი- ჰ/ს თბილისი	21100	გამა-განაწ.	116 2	0.3 1	1.2 4	36 0	303 0	252 0	230 0	21 40	1980	183 5	163 0	142 5
		გუმბელის	116 2	0.3 1	1.2 4	36 0	310 0	260 0	239 5	21 85	2050	190 0	168 0	150 0
		ჰ/მ ინსტიტ.	114 8	0.5 6	1.1 2	64 3	348 0	308 5	291 0	27 65	2620	247 5	227 0	206 0
საპროექტო K =0,986	20800	გამა-განაწ.	114 5	-	-	-	299 0	248 5	227 0	21 10	1950	181 0	161 0	140 5
		გუმბელის	114 5	-	-	-	306 0	256 5	236 0	21 55	2020	187 5	166 0	148 0
		ჰ/მ ინსტიტ.	113 2	-	-	-	343 0	304 0	287 0	27 30	2585	244 0	224 0	203 0

მიგვაჩნია, რომ თურქეთის ტერიტორიაზე მოწყობილი წყალსაცავი და მისი მეშვეობით 9-10 მ<sup>3</sup>/წმ-ის გადაგდება მდ. ჭოროხის აუზში, მნიშვნელოვან ზემოქმედებას ვერ მოახდენს მდ. მტკვრის მაქსიმალური ხარჯების ფორმირებაზე და მათ სიდიდეებზე. ამიტომ, წყლის მაქსიმალური ხარჯები, დადგენილი გუმბელის განაწილების მიხედვით, მიღებულია საანგარიშო სიდიდეებად საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში.

ცნობილია, რომ მდ. მტკვარზე ჰიდროტექნიკური მშენებლობისთვის ხელსაყრელი პერიოდი ზამთარია, როდესაც მდინარეზე ფიქსირდება შედარებით მდგრადი წყალმცირობა, რომელიც ცალკეულ წლებში ირღვევა მოკლევადიანი და დაბალი წყალმოვარდნებით.

საპროექტო უბანზე ზამთრის პერიოდის (XII - II) მაქსიმალური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეების დადგენის მიზნით, ოფიციალურად გამოქვეყნებული ჰიდროლოგიური წელწლიურებიდან (1938-86 წწ) ამოკრეფილი იქნა ჰ/ს თბილისის კვეთში მდ. მტკვრის ზამთრის პერიოდის მაქსიმალური ხარჯები. აღნიშნულ პერიოდში მდ. მტკვრის ზამთრის პერიოდის მაქსიმალური ხარჯები ჰ/ს თბილისის კვეთში მერყეობდნენ 99,0 მ<sup>3</sup>/წმ-დან (1949 წ) 548 მ<sup>3</sup>/წმ-მდე (1960 წ).

ზამთრის პერიოდის ოფიციალურად გამოქვეყნებული 49 წლიანი ვარიაციული რიგი სტატისტიკურად დამუშავებულია საქართველოში მოქმედი ნორმატივების შესაბამისად მომენტების მეთოდით. დამუშავების შედეგად მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

- ზამთრის პერიოდის მაქსიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე Q<sub>0</sub>=215 მ<sup>3</sup>/წმ;
- ვარიაციის კოეფიციენტი C<sub>v</sub>=0,53;
- ასიმეტრიის კოეფიციენტის სიდიდე აღებულია მაქსიმალური ხარჯებისთვის მიღებული C<sub>s</sub>=4C<sub>v</sub>=2,12.

დადგენილია ვარიაციული რიგის რეპრეზენტატიულობის შესაფასებელი პარამეტრები - ზამთრის პერიოდის მაქსიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდისა და ვარიაციის კოეფიციენტის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება, რაც დამაკმაყოფილებელია, რადგან სამშენებლო ნორმებისა და წესების მოთხოვნების შესაბამისად  $\epsilon_{Q_0} = 7,6\% \leq 10\%$  -ზე და  $\epsilon_{C_v} = 11,4\% \leq 15\%$  -ზე. დადგენილია ასევე საშუალო კვადრატული გადახრა, რაც ტოლია  $\delta\delta=114$ .



მიღებული პარამეტრებისა და სამპარამეტრიანი გამა-განაწილების ნორმირებული ორდინატების მეშვეობით ნაანგარიშევა მდ. მტკვრის სხვადასხვა უზრუნველყოფის ზამთრის პერიოდის მაქსიმალური ხარჯები ჰ/ს თბილისის კვეთში.

ვინაიდან ვარიაციის კოეფიციენტის სიდიდე აღემატება 0,50-ს, განაწილების მრუდის პარამეტრები დადგენილია ასევე გრაფო-ანალიზური მეთოდით, რომლის დროს ასიმეტრიის კოეფიციენტის სიდიდე განისაზღვრება როგორც დამრეცობის კოეფიციენტის  $S$ -ის ფუნქცია. მისი სიდიდე იანგარიშება გამოსახულებით

$$S = \frac{Q_{5\%} + Q_{95\%} - 2 \cdot Q_{50\%}}{Q_{5\%} - Q_{95\%}}$$

მაქსიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე კი გამოსახულებით

$$Q_0^I = Q_{50\%} - \Phi_{50\%} \cdot \delta$$

საშუალო კვადრატული გადახრა იანგარიშება შემდეგი სახის დამოკიდებულებით

$$\delta = C_v \cdot Q_0^I = \frac{Q_{5\%} - Q_{95\%}}{\Phi_{5\%} - \Phi_{95\%}}$$

სადაც  $Q_{5\%}$ ,  $Q_{50\%}$  და  $Q_{95\%}$  – წყლის მაქსიმალური ხარჯების 5, 50 და 95 %-იანი უზრუნველყოფის სიდიდეებია, დადგენილი უზრუნველყოფის ემპირიული მრუდიდან;

$\Phi_{5\%}$ ,  $\Phi_{50\%}$  და  $\Phi_{95\%}$  – უზრუნველყოფის ბინომიალური მრუდის 5, 50 და 95% -იანი ნორმირებული ორდინატებია.

გრაფო-ანალიზური მეთოდით ჩატარებულმა ანგარიშებმა გამოავლინა განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

- ზამთრის პერიოდის მაქსიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე  $Q_0^I = 212$  მ<sup>3</sup>/წმ;
- ვარიაციის კოეფიციენტი  $C_v = 0,58$ ;
- ასიმეტრიის კოეფიციენტი  $C_s = 2,25$ ;
- საშუალო კვადრატული გადახრა  $\delta = 124$ .

გრაფო-ანალიზური მეთოდით მიღებული პარამეტრებისა და განაწილების ბინომიალური მრუდის ნორმირებული ორდინატების მეშვეობით დადგენილია მდ. მტკვრის ზამთრის პერიოდის მაქსიმალური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ჰ/ს თბილისის კვეთში.

გადასვლა ანალოგიდან (ჰ/ს თბილისი) საპროექტო უბანზე განხორციელებულია იმავე გადამყვანი კოეფიციენტის მეშვეობით, რომელიც გამოყენებულია საშუალო წლიური და მაქსიმალური ხარჯების შემთხვევაში და რაც ტოლია 0,986-ის. ჰ/ს თბილისის კვეთში დადგენილი ზამთრის პერიოდის მაქსიმალური ხარჯების გადამრავლებით გადამყვან კოეფიციენტზე, მიიღება მდ. მტკვრის ზამთრის პერიოდის მაქსიმალური ხარჯები საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში.

ორივე მეთოდით მიღებული მდ. მტკვრის ზამთრის პერიოდის მაქსიმალური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ანალოგისა (ჰ/ს თბილისი) და საპროექტო ჰესის კვეთებში, მოცემულია ცხრილში 5.2.3.2.2.

**ცხრილი 5.2.3.2.2** მდინარე მტკვრის ზამთრის პერიოდის სხვადასხვა უზრუნველყოფის მაქსიმალური ხარჯები, მ<sup>3</sup>/წმ-ში

კვეთი	მეთოდი	$Q_0$	$C_v$	$C_s$	უზრუნველყოფა P%
-------	--------	-------	-------	-------	-----------------

	$F$ კმ <sup>2</sup>		მ <sup>3</sup> /წმ			$\delta$	0.1	0.5	1	2	5	10	20
ჰ/ს თბილისი (ანალოგი)	21100	მომენტების	215	0.53	2.12	114	950	710	620	505	430	355	285
		გრაფო ანალიზ	212	0.58	2.25	124	980	825	670	530	460	370	280
საპროექტო $K=0,986$	20800	მომენტების	212	-	-	-	937	700	611	498	424	350	281
		გრაფო ანალიზ	209	-	-	-	<b>966</b>	<b>813</b>	<b>660</b>	<b>522</b>	<b>454</b>	<b>365</b>	<b>276</b>

მიგვაჩნია, რომ დიდი ალბათობით, ზამთრის პერიოდის მაქსიმალური ხარჯების ფორმირება მოხდება საქართველოს ტერიტორიაზე, ვინაიდან ნაკლებად მოსალოდნელია ზამთრის პერიოდში თურქეთის ტერიტორიაზე არსებული წყალსაცავის კაშხლის კატასტროფიული წყალსაგდებიდან წყლის მაქსიმალური ხარჯის გადმოშვება. ამიტომ, ცხრილში 5.2.3.2.2 მოცემული მაქსიმალური ხარჯები, დადგენილი გრაფო-ანალიზური მეთოდით, მიღებულია საანგარიშო საანგარიშო სიდიდეებად საპროექტო უბანზე ზამთრის პერიოდისთვის.

### 5.2.3.3 წყლის მინიმალური ხარჯები

მდინარე მტკვრის უმცირესი მინიმალური ხარჯების დასადგენად საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში, გამოყენებულია ანალოგის მეთოდი. ანალოგად აღებულია მდ. მტკვარი- ჰ/ს თბილისის მონაცემები, რომელიც ჰიდროლოგიურ დაკვირვებათა 69 წლიან უწყვეტ პერიოდს (1924-1992 წწ) მოიცავს, მაგრამ ოფიციალურად გამოქვეყნებულია მხოლოდ 1986 წლის ჩათვლით. ოფიციალურად გამოქვეყნებულ 63 წლიან პერიოდში (1924-1986 წწ) მდ. მტკვრის უმცირესი მინიმალური ხარჯები ჰ/ს თბილისის კვეთში მერყეობდნენ 12,0 მ<sup>3</sup>/წმ-დან (1961 წ.) 75,0 მ<sup>3</sup>/წმ-მდე (1976 წ.).

ჰიდროლოგიურ საგუშაგო თბილისის კვეთში მდ. მტკვრის უმცირესი მინიმალური ხარჯების 63 წლიანი ვარიაციული რიგი სტატისტიკურად დამუშავებულია საქართველოში მოქმედი ნორმატივების შესაბამისად მომენტების მეთოდით. დამუშავების შედეგად მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

- უმცირესი მინიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე  $Q_0=49,1$  მ<sup>3</sup>/წმ;
- ვარიაციის კოეფიციენტი  $C_v=0,28$ ;
- ასიმეტრიის კოეფიციენტის სიდიდე  $C_s=2C_v$ -ს, მიღებულია ალბათობის უჯრედულაზე ემპირიული და თეორიული წერტილების უახლოესი თანხვედრით.

დადგენილია ვარიაციული რიგის რეპრეზენტატიულობის შესაფასებელი პარამეტრები: საშუალო წლიური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება  $\varepsilon_{Q_0} = 3,50\%$  და ვარიაციის კოეფიციენტის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება  $\varepsilon_{C_v} = 9,20\%$ . მიღებული პარამეტრები დამაკმაყოფილებელია, რადგან სამშენებლო ნორმებისა და წესების მოთხოვნების შესაბამისად  $\varepsilon_{Q_0} \leq 5\%$  -ზე და  $\varepsilon_{C_v} \leq 10\%$  -ზე.

მიღებული პარამეტრებისა და სამპარამეტრიანი გამა-განაწილების ნორმირებული ორდინატების მეშვეობით ნაანგარიშეა მდ. მტკვრის უმცირესი მინიმალური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ჰ/ს თბილისის კვეთში.

გადასვლა ანალოგიდან საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში, განხორციელებულია იმავე გადამყვანი კოეფიციენტის მეშვეობით, რომელიც გამოყენებულია საშუალო წლიური და მაქსიმალური ხარჯების შემთხვევაში და ტოლია 0,986-ის. ჰ/ს თბილისის კვეთში დადგენილი მინიმალური ხარჯების გადამრავლებით გადამყვან კოეფიციენტზე, მიიღება მდ. მტკვრის უმცირესი მინიმალური ხარჯები საპროექტო კვეთში.

მდინარე მტკვრის უმცირესი მინიმალური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ანალოგისა და საპროექტო კვეთებში, მოცემულია ცხრილში 5.2.3.3.1.

**ცხრილ 5.2.3.3.1** მდინარე მტკვრის სხვადასხვა უზრუნველყოფის უმცირესი მინიმალური ხარჯები მ<sup>3</sup>/წმ-ში

კვეთი	კმ <sup>2</sup>	Q <sub>0</sub> მ <sup>3</sup> /წმ	C <sub>v</sub>	C <sub>s</sub>	K	უზრუნველყოფა P%						
						75	80	85	90	95	97	99
ჰ/ს თბილისი	21100	49.1	0.28	0.56	—	39.2	37.4	35.0	32.6	29.0	26.8	23.0
საპროექტო	20800	48.4	—	—	0.986	38.6	36.9	34.5	32.1	28.6	26.4	22.7

ისევე როგორც საშუალო წლიური ხარჯების თავში, აქაც უნდა აღინიშნოს, რომ ვინაიდან უცნობია თურქეთის ტერიტორიაზე მოწყობილი წყალსაცავის პარამეტრები და მისი ფუნქციონირების რეჟიმი, მიზანშეწონილი იქნება უმცირესი მინიმალური ხარჯების შემცირება მდ. ჭოროხის აუზში მაქსიმალურად მოსალოდნელი გადასაგდები წყლის (10 მ<sup>3</sup>/წმ) რაოდენობით. აღნიშნულის გათვალისწინებით, მდ. მტკვრის უმცირესი მინიმალური ხარჯები საპროექტო კვეთში, მოცემულია ცხრილში 5.2.3.3.2.

**ცხრილი 5.2.3.3.2** მდინარე მტკვრის სხვადასხვა უზრუნველყოფის უმცირესი მინიმალური ხარჯები საპროექტო კვეთში მდ. ჭოროხის აუზში 10 მ<sup>3</sup>/წმ-ის გადაგდების გათვალისწინებით

უზრუნველყოფა P%							
75	80	85	90	95	97	99	
28.6	26.9	24.5	22.1	18.6	16.4	12.7	

**5.2.3.4 მყარი ჩამონადენი**

საპროექტო კვეთებში წყლის მყარი ჩამონადენის მახასიათებლების დადგენა ანალოგის მეთოდით, არ არის მიღებული საინჟინრო ჰიდროლოგიის პრაქტიკაში. ამიტომ, წყლის მყარი ხარჯის სიდიდეებს, დადგენილს თბილისის ჰიდროლოგიურ საგუმაგოზე, მხოლოდ საორიენტაციო მნიშვნელობა გააჩნია საპროექტო კვეთისთვის.

მდინარე მტკვრის მყარი ჩამონადენის სიდიდეები ჰ/ს თბილისის კვეთში დადგენილია ოფიციალურად გამოქვეყნებული 43 წლიანი (1928-35,1939,1941,1943,1945-46,1948-52,1961-67,1969-86 წწ) დაკვირვების მონაცემების მიხედვით. აღნიშნულ პერიოდში მდინარის ატივანარებული მყარი ნატანის ხარჯის სიდიდეები მერყეობდნენ 46,0 კგ/წმ-დან (1969 წ) 610 კგ/წმ-მდე (1931 წ).

ატივანარებული მყარი ნატანის ხარჯზე დაკვირვების ოფიციალურად გამოქვეყნებული 43 წლიანი მონაცემების ვარიაციული რიგის სტატისტიკური დამუშავების შედეგად მომენტების მეთოდით, მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

- ატივანარებული მყარი ნატანის ხარჯის საშუალო მრავალწლიური სიდიდე  $R_0=225$  კგ/წმ-ს;
- ვარიაციის კოეფიციენტი  $C_v=0,68$ ;
- სიმეტრიის კოეფიციენტის სიდიდე კი დადგენილია შეტივტივებული მყარი ნატანის ხარჯისთვის მიღებული  $C_v=2C_v$

მიღებული პარამეტრებისა და სამპარამეტრიანი გამა-განაწილების ნორმირებული ორდინატების მეშვეობით დადგენილია მდ. მტკვრის ატივანარებული მყარი ნატანის ხარჯის სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ჰ/ს თბილისის კვეთში.

ფსკერული ნატანის ჩამონადენის განსაზღვრის მეთოდები მეტად სუსტად არის დამუშავებული. ამის მთავარი მიზეზია საზომი ხელსაწყოების არასრულყოფა და ნატანის მოძრაობის შესწავლის სირთულე. ამიტომ, ფსკერული ნატანის რაოდენობა, ზაჰესის სათავე ნაგებობის მდებარეობის გათვალისწინებით, აღებულია ატივანარებული მყარი ნატანის ხარჯის 15%-ის ტოლი.

მდინარე მტკვრის სხვადასხვა უზრუნველყოფის ატივენარებული მყარი ნატანის ხარჯის, ფსკერული ნატანისა და მათი შესაბამისი მოცულობების სიდიდეები ჰ/ს თბილისის კვეთში, მოცემულია ცხრილში 5.2.3.4.1.

**ცხრილი 5.2.3.4.1** მდინარე მტკვრის მყარი ხარჯის სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ჰ/ს თბილისის კვეთში

უზრუნველყოფა P%	1	2	5	10	20
შეტივტივებული მყარი ნატანის ხარჯი $R$ კგ/წმ-ში	720	655	520	430	335
შეტივტივებული მყარი ნატანის ჩამონადენი $W$ ათასი ტონა	22720	20670	16400	13570	10570
ფსკერული ნატანის ხარჯი $R_f$ კგ/წმ-ში	108	98.0	78.0	65.0	50.0
ფსკერული ნატანის ჩამონადენი $W_f$ ათასი ტონა	3410	3090	2460	2050	1580
$\Sigma R + R_f$ კგ/წმ-ში	830	755	600	495	385
$\Sigma W + W_f$ ათასი ტონა	26130	23760	18860	15620	12150

მდინარე მტკვრის ატივენარებული მყარი ნატანის გრანულომეტრიული შემადგენლობა ჰ/ს თბილისის კვეთში, გამოქვეყნებული 1980 წლის წყლის სახელმწიფო კადასტრის „მირითად ჰიდროლოგიურ მახასიათებლებში“, მოცემულია ცხრილში 5.2.3.4.2 .

**ცხრილი 5.2.3.4.2** მდინარე მტკვრის ატივენარებული მყარი ნატანის გრანულომეტრიული შემადგენლობა ჰ/ს თბილისის კვეთში

წყლიანობის ფაზა	ნატანის დახასიათება	ნაწილაკების შემცველობა (%-ში მასის მიხედვით)							
		დიამეტრით მმ-ში							
		1-0.5	0.5-0.2	0.2-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	0.005-0.001	<0.001
წყალდიდობის აწევა	მსხვილი	1.4	39.8	26.5	19.0	13.3	—	—	—
	საშუალო	0.2	8.8	16.9	21.2	52.9	—	—	—
	წვრილი	0.4	7.2	0.4	4.1	21.6	9.0	18.8	38.5
წყალდიდობის დაწევა	მსხვილი	15.5	14.8	12.1	0.5	57.1	—	—	—
	საშუალო	1.8	4.9	10.5	20.2	62.6	—	—	—
	წვრილი	—	0.3	0.7	9.8	89.2	—	—	—
შემოდგომის წყალ-მოვარდნები	მსხვილი	25.5	19.0	15.6	39.9	—	—	—	—
	საშუალო	9.7	16.8	18.9	54.6	—	—	—	—
	წვრილი	—	0.7	0.8	27.7	70.8	—	—	—
ზაფხულის წყალმცრობა	მსხვილი	10.8	10.9	25.8	24.9	27.6	—	—	—
	საშუალო	0.6	7.4	16.2	21.2	54.6	—	—	—
	წვრილი	—	1.8	2.7	15.3	80.2	—	—	—
ზამთრის წყალმცრობა	მსხვილი	2.3	10.4	27.0	37.2	16.5	4.6	2.0	—
	საშუალო	0.6	3.5	13.3	32.7	49.9	—	—	—
	წვრილი	0.1	3.0	13.5	14.4	15.5	32.8	13.7	7.0

მდინარე მტკვარს დიდი დიდი ჰესის განსახილველ მონაკვეთში ზედა ბიეფში ზაჰესამდე არცერთი შენაკადი არ აქვს გარდა მშრალი ხეებისა, ხოლო ქვედა ბიეფში დაახლოებით 1,55 კმ-ში მდ. მტკვარს უერთდება მდ. გლდანულა, რომლის ხარჯებიც მოცემულია ქვემოთ.

მდ. გლდანულას ხარჯები		
საშ. წლიური ხარჯი	75%	0,14
	95 %	0,07
მაქსიმალური ხარჯი	1%	41,9
	2%	35,5
	5%	26,2
	10%	22,3
	75%	0,049
მინ. ხარჯი	75%	0,049

	97%	0,32
--	-----	------

### 5.2.1 ნიადაგები

თბილისის ქვაბულის ფიზიკურ-გეოგრაფიული ქვერეონის გეოგრაფიულმა მდებარეობამ, ლითოლოგიური შედგენილობის სიჭრელემ და რელიეფის საკმაოდ დანაწევრებულობამ, ჰიდრო-კლიმატურ და მცენარეული საფარის ხასიათთან ერთად, განაპირობებს ნიადაგების ნაირგვარობა. ნიადაგწარმოქმნის პროცესებსა და ნიადაგების შედგენილობაზე მნიშვნელოვანი გავლენა მოახდინა ადამიანმა, თავისი საუკუნეობრივი სამეურნეო ზემოქმედებით.

მთისწინეთის ზონაში გაბატონებულია ტყის ყავისფერი (და მცირე მდელოს ყავისფერი) ნიადაგების ტიპი, რომლებიც უმთავრესად თიხაფიქლებისა და ქვიშაქვების გამოფიტვის პროდუქტებზეა წარმოშობილი. ნიადაგებს გარდამავალი ხასიათი აქვს ტყის ნიადაგებსა და ველის ნიადაგებს შორის.

ქ. თბილისის იმ ზონაში, სადაც გათვალისწინებულია საქმიანობის განხორციელება ძირითადად ყავისფერი, სხვადასხვა სიღრმის ზოგან კორდიან-კარბონატული ნიადაგია გავრცელებული. ყავისფერი ნიადაგები აღმოსავლეთ საქართველოს სამიწათმოქმედო ზონაში ყველაზე უფრო გავრცელებულ ტიპს წარმოადგენს.

### 5.2.2 ლანდშაფტები

თბილისი და მისი მიდამოები გამოირჩევა ლანდშაფტების მრავალფეროვნებით, რაც განპირობებულია მისი ბუნებრივი კომპლექსების განსხვავებული ფიზიკურ-გეოგრაფიული რეგიონის მიჯნაზე მდებარეობით. ამან გამოიწვია ლანდშაფტების შემადგენელი ცალკეული კომპონენტების და მთლიანად ლანდშაფტის ნაირგვარობა.

თბილისის მიდამოების ვაკიან და გორაკ-ბორცვიან ნაწილში ჩამოყალიბებულია აღმოსავლეთ საქართველოს სტეპისათვის დამახასიათებელი, ხოლო დასავლეთით და ჩრდილოეთ მთიან ნაწილებში - მთა - ტყის ლანდშაფტები, რომლებიც სიმალეობრივ ზონებს ქმნიან. ლანდშაფტის ტიპებისა და ქვეტიპების შემდგომი დიფერენციაცია განსაზღვრა რელიეფის ფორმათა სიჭრელემ და ძლიერმა დანაწევრებულობამ, რის გამოც აქ ათზე მეტი დასახელების ლანდშაფტია შექმნილი. ამასთანავე, ადამიანის მრავალსაუკუნოვან სამეურნეო საქმიანობასთან დაკავშირებით, თბილისის მიდამოებში პირველადი ბუნებრივი ლანდშაფტები უკიდურესად დარღვეულია, სანაცვლოდ შექმნილია ანთროპოგენური ლანდშაფტების თითქმის ყველა სახესხვაობა. ბუნებრივი, მეტ ნაკლებად ხელუხლებელი ლანდშაფტები შემორჩენილია მთა-ტყეთა ზონაში და ნაწილობრივ მეურნეობისათვის გამოუსადეგ ადგილებში.

## 5.3 ბიოლოგიური გარემო

### 5.3.1 ფლორა

#### 5.3.1.1 შესავალი

ანგარიში მოიცავს დაგეგმილი დილომი ჰესის პროექტის დერეფანში ფლორისა და მცენარეულობის მიმოხილვას. კვლევა ჩატარებულ იქნა ქალაქ თბილისში, მტკვრის ხეობაში, ამა წლის 29 მარტს. არსებული ტერიტორიის ფონური მდგომარეობის ფლორისტული შეფასება განხორციელდა ველზე მოპოვებული მონაცემების გამოყენებით. მცენარეთა სახეობების

იდენტიფიკაცია და გავრცელების დადგენა მოხდა შესაბამისი სამეცნიერო ლიტერატურული წყაროების გამოყენებით, რომლებიც ანგარიშშია წარმოდგენილი.

საპროექტო დერეფანში არ გამოვლენილა სენსიტიური ადგილები, თუმცა მის შემოგარენში დაფიქსირდა საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული სახეობა, კაკალი (*Juglans regia*). აღსანიშნავია, რომ ნანახი კაკლები გამხმარ მდგომარეობაში იყო და გადაჭრილი ჰქონდა ვარჯი.

### 5.3.1.2 ფლორის კვლევის მეთოდოლოგია

ფლორისტული შეფასება მოიცავდა დაგეგმილი დიღომი ჰესის დერეფანში არსებული ჰაბიტატების გამოვლენასა და მათში წარმოდგენილი მცენარეული ნუსხების შედგენას. ჰაბიტატების განსაზღვრა მოხდა ევროპის ბუნების ინფორმაციული სისტემის (European Nature Information System), EUNIS-ის ჰაბიტატების ნუსხის მიხედვით. მცენარეთა სახეობრივი იდენტიფიკაცია მოხდა „საქართველოს ფლორის“ (Ketzkhoveli, Gagnidze, 1971-2001) და სხვა არსებული ფლორისტული ნუსხების (Dimitreeva 1959; Czerepanov, 1995; Gagnidze, 2005) მიხედვით. ტაქსონომიური მონაცემები და სახეობათა ნომენკლატურის ვალიდურობა გადამოწმდა მცენარეთა ტაქსონომიის საერთაშორისო მონაცემთა ბაზაში (The Plant List Vers. 1, 2010). საკვლევ ტერიტორიაზე არსებულ ჰაბიტატის ტიპებში სახეობათა გავრცელების ფლორისტული და გეობოტანიკური მახასიათებლები დაზუსტდა საქართველოს ტყეებზე და მცენარეულ საფარზე არსებული წყაროებით (კეცხოველი, 1960; გიგაური, 2000; Doluchanov, 2010, Akhalkatsi, Tarkhnishvili, 2012).

### 5.3.1.3 თბილისის მიდამოების მცენარეულობის მიმოხილვა

თბილისის მიდამოები მოიცავს მდინარე მტკვრის აუზის იმ ნაწილს, რომელიც ვრცელდება სოფელ ძეგვიდან ფონიჭალა-რუსთავს შორის მონაკვეთამდე. თბილისის მიდამოებში თავს იყრის სხვადასხვა გეოგრაფიული ერთეულის დაბლობები. კერძოდ, ჩრდილოეთიდან შემოდის კავკასიონის ქედის უკიდურესი სამხრეთული განშტოება - საგურამო-იალნოს ქედი და კვერნაქის სერის აღმოსავლეთ ნაწილი (სხალტბის სერი), დასავლეთიდან - თრიალეთის ქედის აღმოსავლური დაბოლოებანი (საწვეპელასა და არმაზის, მსხალდიდ-ლისის, მთაწმინდი, ნარიყალის, თაბორის, თელეთ-საყარაულოს ქედები), ხოლო აღმოსავლეთიდან - ივრის ზეგნის უკიდურესი ჩრდილო-დასავლეთური და დასავლეთური ნაწილი (ვაზიანი, თბილისის ზღვა და მისი მიმდებარე ტერიტორია და სხვ.). სამხრეთით და სამხრეთ-აღმოსავლეთით თბილისის მიდამოები მტკვარ-არაქსის დაბლობის უკიდურეს ჩრდილო-დასავლეთურ დაბოლოებას (ფონიჭალისა და კუმის-წალასყურის ვაკეები) მოიცავს. თბილისის მიდამოების გამოკვეთილი საზღვარი მხოლოდ ჩრდილოეთიდან აქვს, რომელსაც საგურამო-იალნოსა და სხალტბის ქედები ქმნის. სხვა მიმართულებით საზღვარი პირობითია. თბილისის მიდამოების სიმაღლე ზ.დ 350 მ-დან 1875 მ-მდეა.

თბილისის მიდამოებში გამოიყოფა ორი კლიმატური ზონა:

1. არაკმარისი დატენიანების კლიმატური ზონა, მშრალი ცხელი ზაფხულითა და რბილი ზამთრით
2. ზომიერად ტენიანი კლიმატის ზონა ზომიერად თბილი ზაფხულითა და ზომიერად ცივი თოვლიანი ზამთრით

პირველ ზონაში ატმოსფერული ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა 380-დან 550 მმ-მდეა, ხოლო მეორე ზონაში - 600-დან 800 მმ-მდე. გამორჩეულია საგურამოს ქედი, რომლის თხემურ ნაწილში ატმოსფერული ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა 100-1200 მმ-ს აღწევს.

თბილისის მიდამოების მცენარეული საფარი მრავალფეროვანი და კონტრასტულია. ამ შედარებით პატარა ტერიტორიაზე გავრცელებულია სხვადასხვა ტიპის ტყე, ბუჩქნარი და სტეპი, აგრეთვე სუბალპური მდელოს, დამლაშებული მდელოს, უდაბნოსა და ჭარბტენიანი ადგილსამყოფელოების მცენარეული თანასაზოგადოებანი. ამათ გარდა, არის კლდოვანი და ნაშალ-ღორღიანი ადგილსამყოფელოები მათთვის დამახასიათებელი მცენარეული საფრით. ყველაზე მეტი ფართობი უკავია ფოთლოვან ტყეებს, ბუჩქნარებსა და სტეპებს, რომლებიც ქმნის თბილისის მიდამოების ძირითად ლანდშაფტებს.

აქვე უნდა ითქვას, რომ თბილისის მიდამოებში ჭალის ტყეები თითქმის განადგურებულია. მათი ფრაგმენტები ძირითადად მდ. მტკვრის ტერასებზეა შემორჩენილი. ისინი შექმნილია ოფისა (*Populus nigra*) და ტირიფისაგან (*Salix alba*).

#### 5.3.1.4 საპროექტო დერეფნის დახასიათება

საპროექტო არე და მის მიმდებარედ არსებული ტერიტორიები მეტად ანთროპოგენიზებულია. საპროექტო დერეფნის მიმდებარე ტერიტორიები გამოიყენება როგორც საცხოვრებლად და სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულებით, ისე ნაგავსაყრელებადაც. ამდენად, აქ ნაკლებადაა შემორჩენილი ბუნებრივი მცენარეულობა. კვლევისას ნათელი გახდა რომ იგრძნობა ადამიანის საქმიანობით გამოწვეული მცენარეების ჩართულობა მცენარეთა საერთო პროექციულ დაფარულობაში. ისეთების როგორებიცაა: ტყემალი (*Prunus cerasifera*), ატამი (*Prunus persica*), ალუბალი (*Prunus cerasus*), კაკალი (*Juglans regia*) და სხვ. შესაბამისად ადგილზე გამოიყო ისეთი ჰაბიტატის ტიპები როგორებიცაა:

- I რეგულარულად ან ახლახან დამუშავებული სასოფლო-სამეურნეო მიწები, ბაღები და საკარმიდამო ნაკვეთები
- G1.11 ჭალის ტირიფნარი

აღსანიშნავია, რომ ამ ეტაპზე საპროექტო დერეფანში არ გამოვლენილა რაიმე სენსიტიური ჰაბიტატი, თუმცა გამოვლინდა საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული სახეობა კაკალი (*Juglans regia*), რომლებიც გამხმარ მდგომარეობაშია და გადაჭრილი აქვთ ვარჯი. სხვა მხრივ აქ ძირითადად მდინარის სანაპირო მცენარეულობის შემთხვევაში ვხვდებით ფრაგმენტებს ტირიფებითა (*Salix alba*) და ვერხვებით (*Populus nigra*; *Populus alba*).

მთლიან საპროექტო ტერიტორიაზე გავრცელებული მცენარეთა სახეობების ნუსხა იხილეთ ცხრილ 5.3.1.4.1- ში.

#### ცხრილი 5.3.1.4.1.

N	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	საქართველოს წითელი ნუსხა	IUCN
1	<i>Populus alba</i>	თეთრი ხვალო	-	LC
2	<i>Populus nigra</i>	ოფი	-	DD
3	<i>Salix alba</i>	წნორი	-	LC
4	<i>Prunus cerasifera</i>	ქლიავი შინდისფერი	-	DD
5	<i>Prunus persica</i>	ატამი	-	DD
6	<i>Prunus cerasus</i>	ალუბალი	-	LC
7	<i>Paliurus spina-christi</i>	ძეძვი	-	-
8	<i>Juglans regia</i>	კაკალი	VU	LC
9	<i>Carpinus betulus</i>	რცხილა	-	LC
10	<i>Rosa canina</i>	ასკილი	-	LC
11	<i>Rubus hirtus</i>	მაყვალი	-	-
12	<i>Hedera helix</i>	სურო	-	LC

13	<i>Narcissus sp.</i>	ნარცისი	-	-
14	<i>Muscari armeniacum</i>	ყაზახა	-	-
15	<i>Botriochloa ischaemum</i>	ურო	-	-
16	<i>Chelidonium mayus</i>	ქრისტესისხლა	-	-
17	<i>Phytolacca americana</i>	ჭიაფერა	-	-



სურათი 5.3.1.4.2 საპროექტო დერეფანში გავრცელებული მცენარეულობა



*Narcissus sp.*



*Hedera helix*



*Muscari armeniacum*

## 5.3.2 ფაუნა

### 5.3.2.1 შესავალი

საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს ქ. თბილისის ჩრდილოეთ ნაწილში, დიღმის სასწავლო საცდელი მეურნეობის მიმდებარე ტერიტორიაზე (რუკა 5.3.2.1).

**რუკა 5.3.2.1.** საპროექტო ტერიტორია



### 5.3.2.2 კვლევის მიზანი

ზოოლოგიური კვლევის მიზანია საპროექტო ტერიტორიაზე და მის შემოგარენში მოზინადრე ცხოველების სახეობრივი შემადგენლობის იდენტიფიცირება და ზემოქმედების განსაზღვრა სამშენებლო სამუშაოების პროცესში, ასევე შემდგომ პერიოდში. განსაკუთრებული ყურადღება მიექცა საქართველოს კანონმდებლობით და საერთაშორისო ხელშეკრულებებით დაცულ სახეობებს (წითელ ნუსხებში შეტანილი სახეობები, ბონის კონვენციებით და სხვა ნორმატიული აქტებით დაცული სახეობები). ანგარიში ეყრდნობა სამეცნიერო ლიტერატურის მიმოხილვას და 2019 წლის მარტის და სექტემბრის თვეებში ჩვენ მიერ განხორციელებულ საველე კვლევის შედეგებს.

### 5.3.2.3 კვლევისას გამოყენებული მასალა და მეთოდები

კვლევის დროს გამოყენებულია საფეხმავლო, მარშრუტული მეთოდი. ვიზუალურად ვაფიქსირებდით და ვარკვევდით ყველა შემხვედრ სახეობას. ასევე ფიქსირდებოდა ცხოველქმედების ნიშნები: კვალი, ექსკრემენტები, სოროები, ბუმბული, ბეწვი და ა.შ. ასევე გამოყენებულია სამეცნიერო ლიტერატურაში გამოქვეყნებული ინფორმაცია. ყოველივე ეს იძლევა საშუალებას აღიწეროს საპროექტო ტერიტორიაზე არსებული ფაუნა და გაკეთდეს შესაბამისი დასკვნები.

### 5.3.2.4 გამოყენებული ხელსაწყოები

- ფოტო აპარატი - Canon PowerShot SX60 HS

- Garmin eTrex 30x
- 8x42 ბინოკლი „Opticron Trailfinder 3 WP”
- ღამურების დეტექტორი Anabat Walkabout

#### საველე კვლევის მიმართულებები:

**ძუძუმწოვრების კვლევა** - ვიზუალური დაფიქსირება, ფოტოაპარატით დაფიქსირება, ნაკვალევის, ექსკრემენტის, ბეწვის, ფულუროს, სოროს, ბუნაგის აღმოჩენა. ნადავლის აღმოჩენის შემთხვევაში, სხეულზე მიყენებული ჭრილობის მიხედვით მტაცებლის იდენტიფიცირება.

**ღამურების კვლევა** - ძუძუმწოვრების კვლევის მეთოდის, ღამურების დეტექტორი

**ფრინველების კვლევა** - ბინოკლით დაკვირვება, ვიზუალური დაფიქსირება, ფოტოაპარატით დაფიქსირება, სმენითი იდენტიფიცირება, ცხოველქმედების მახასიათებლების აღმოჩენა.

**ქვეწარმავლების და ამფიბიების კვლევა** - ვიზუალური, ფოტოაპარატით დაფიქსირება, სპეციფიური არეალების დათვალიერება.

**უხერხემლოების კვლევა** - ვიზუალური აღრიცხვა , ქვების , ნიადაგის, მცენარეთა ნარჩენების დათვალიერება.

#### 5.3.2.5 საველე კვლევების შედეგები

საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს ქ. თბილისში, მაღალი ანთროპოგენული ზემოქმედების ზონაში, აქ წარმოდგენილი ჰაბიტატი არ გამოირჩევა ფაუნის სახეობრივი მრავალფეროვნებით. საკვლევ არეალში აღინიშნება ცხოველთა რაოდენობრივი სიმცირე. ჩატარებული საველე კვლევის შედეგად დადგინდა, თუ ფაუნის რომელი წარმომადგენლები არიან გავრცელებული აღნიშნულ ტერიტორიაზე. ასევე მოხდა სახეობების იდენტიფიკაცია და მათი ტაქსონომიურად ვალიდური სამეცნიერო სახელწოდებების განსაზღვრა.

საველე კვლევის და არსებული სამეცნიერო ლიტერატურული ინფორმაციის დამუშავების შედეგად საპროექტო ტერიტორიაზე და მის მიმდებარე ადგილებში გამოვლენილია ძუძუმწოვრების 25, ხელფრთიანების 15, ფრინველების 78, ქვეწარმავლების და ამფიბიების 18, მოლუსკების და სხვადასხვა სახის უხერხემლოების 500-ზე მეტი სახეობა.

ჩატარებული საველე კვლევის დროს საპროექტო ტერიტორიაზე გამოიყო 2 ძირითადი ჰაბიტატი, რომლებიც EUNIS-ის ჰაბიტატების კლასიფიკაციის მიხედვით იქნა გამოყოფილი. წარმოდგენილი ჰაბიტატებია:

1. G1.11 ჭალის ტირიფნარი
2. I რეგულარულად ან ახლახან დამუშავებული სასოფლო-სამეურნეო მიწები, ბაღები და საკარმიდამო ნაკვეთები.

სურ.5.3.2.5.1 საპროექტო ტერიტორია (ჰაბიტატები)



### 5.3.2.5.1 ძუძუმწოვრები

საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს ქ. თბილისში, შესაბამისად ანთროპოგენული ზემოქმედება მაღალია, რაც ფაუნის წარმომადგენელთათვის არახელსაყრელია, განსაკუთრებით ძუძუმწოვრებისთვის.

საკვლევ ტერიტორიაზე ძირითადად გავრცელებულია მცირე ზომის ძუძუმწოვრები. წითელ ნუსხაში შესული ძუძუმწოვრებიდან გვხვდება: ნაცრისფერი ზაზუნელა (*Cricetulus migratorius*) და ამიერკავკასიური ზაზუნა (*Mesocricetus brandti*), საპროექტო არეალში შესაძლოა შეგვხვდეს წავი (*Lutra lutra*), რომელიც მდ. მტკვრის ხეობაში, თბილისის ფარგლებში ფიქსირდება. გვხვდება ტურა (*Canis aureus*), მელა (*Vulpes vulpes*) და კურდღელი (*Lepus europaeus*), რომლებიც თბილისის მიდამოებში მრავალჯერაა დაფიქსირებული. ასევე გვხვდება: ევროპული ზღარბი (*Erinaceus concolor*), მცირე თხუნელა (*Talpa levantis*), წყლის მემინდვრია (*Arvicola terrestris*), ჩვეულებრივი მემინდვრია (*Microtus arvalis*), საზოგადოებრივი მემინდვრია (*Microtus socialis*), გრძელკუდა კბილთეთრა (*Crocidura gueldenstaedtii*), თეთრმუცელა კბილთეთრა (*Crocidura leucodon*), აღსანიშნავია ასევე კვერნა (*Martes martes*), დედოფალა (*Mustela nivalis*), ჩვ. ძილგუდა (*Glis glis*), ღნავი (*Dryomys nitedula*) და სხვა.

**2019 წლის მარტის თვეში განხორციელებული საველე კვლევისას დაფიქსირებული ცხოველთა სასიცოცხლო ნიშნები:**

მელას (*Vulpes vulpes*) ნაკვალევი E- 481650 N- 4629966



მემინდვრიას სოროები (*Microtus sp.*)

E- 481445 N- 4629994



E- 481504 N- 4630069



2019 წლის სექტემბრის თვეში განხორციელებული საველე კვლევისას, საპროექტო ზონის სიახლოვეს მცხოვრებმა პიროვნებამ მოგვაჩოდა ინფორმაცია, ტერიტორიაზე ტურების (*Canis*

*aureus*) არსებობის შესახებ, თუმცა აღნიშნული სახეობა ვერ დავაფიქსირეთ, არ დავფიქსირდა არც სასიცოცხლო ნიშნები: კვალი, ექსკრემენტი, ბეწვი და ა.შ.

**აღსანიშნავი სახეობებია:**

**წავი - *Lutra lutra***

ცხოვრების ნირი: წავი ბინადრობს ტბებთან, მდინარეებთან. ბინადრობს მარტო. იწონის 6-16კგ, 90სმ-მდე აღწევს სხეულის სიგრძე. იკვებება თევზებით, ამფიბიებით, მწერებით და ა.შ. დღის რაციონი შეადგენს დაახლოებით 1კგ-ს, აქედან გამომდინარე წავი ირჩევს საკვებით მდიდარ საბინადრო გარემოს. საბინადრო ტერიტორია 10კმ-50კმ-ამდეა. მამრების საბინადრო ტერიტორია დიდია, ვიდრე მდედრების. უმნიშვნელოვანესია ბუნაგისათვის ხელსაყრელი სანაპირო სტრუქტურა, კლდოვან ნაპირს ვერ იყენებს საბინადროდ. სოროში შედის წყლის ზედაპირიდან. წავს ისე აქვს მოწყობილი საცხოვრებელი გარემო, რომ წყლის დონის მომატებისას სოროში წყალი არ ხვდება. წყლის ქვეშ 7-8 წუთს ძლებს, ნაშიერის ყოლის შემთხვევაში ყოველ 20წთ-ში უბრუნდება სოროს. სტატუსი RLG- [VU (B1(bI))], IUCN-[NT]

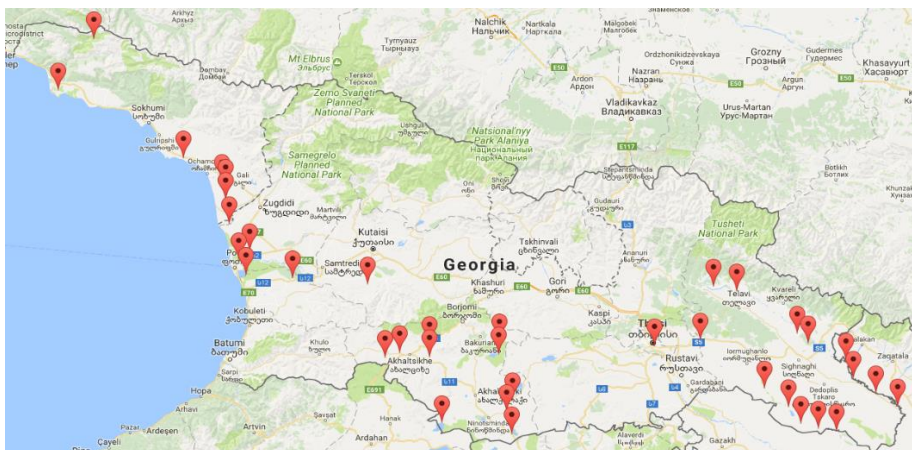
საპროექტო არეალში წავის მოხვედრის ალბათობას ვერ გამოვრიცხავთ, თუმცა აღსანიშნავი ფაქტია, რომ ტერიტორია მდებარეობს მაღალი ანთროპოგენული ზემოქმედების ზონაში, შესაბამისად იგი ადაპტირებულია არსებულ გარემო-პირობებთან.

**სურ. 5.3.2.5.1** წავისთვის ხელსაყრელი ადგილები



საპროექტო ტერიტორიაზე არსებული ჰაბიტატი წავისთვის არ წარმოადგენს კრიტიკულ ჰაბიტატს, ვინაიდან მტკვრის ხეობაში, საპროექტო ზონის მიმდებარედ მრავლადაა მსგავსი გარემო პირობები აღნიშნული სახეობისთვის.

**რუკა 5.3.2.5.2.** წავის გავრცელება საქართველოში



წყარო: <http://biodiversity-georgia.net>

## ცხრილი 5.3.2.5.3. საკვლევ ტერიტორიაზე და მის შემოგარენში გავრცელებული ძუძუმწოვრების სახეობები

N	ქართული დასახელება	ლათინური დასახელება	IUCN	RLG	Bern Conv.	დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები 1-2) არ დაფიქსირდა X
1.	კურდღელი	<i>Lepus europeus</i>	LC	-	√	x
2.	დედოფალა	<i>Mustela nivalis</i>	LC	-	√	x
3.	ნაცრისფერი ზაზუნელა	<i>Cricetulus migratorius</i>	LC	VU	√	x
4.	ამიერკავკასიური ზაზუნა	<i>Mesocricetus brandti</i>	NT	VU	√	x
5.	ევროპული ზღარბი	<i>Erinaceus concolor</i>	LC	-	√	x
6.	მაჩვი	<i>Meles meles</i>	LC		√	x
7.	წითელი ციყვი	<i>Sciurus vulgaris</i>	LC	LC	√	x
8.	ჩვ.ძილგუდა	<i>Glis glis</i>	LC	LC	√	x
9.	ღნავი	<i>Dryomys nitedula</i>	LC	-	√	x
10.	მცირე თხუნელა	<i>Talpa levantis</i>	LC	-	√	x
11.	წავი	<i>Lutra lutra</i>	NT	VU		x
12.	მელა	<i>Vulpes vulpes</i>	LC	-	√	1
13.	ტურა	<i>Canis aureus</i>	LC	-	√	x
14.	კვერნა	<i>Martes martes</i>	LC		√	x
15.	ჩვეულებრივი მემინდვრია	<i>Microtus arvalis</i>	LC		√	2
16.	საზოგადოებრივი მემინდვრია	<i>Microtus socialis</i>	LC		√	2
17.	წყლის მემინდვრია	<i>Arvicola terrestris</i>	LC			x
18.	ველის თაგვი	<i>Mus macedonicus</i>	LC		√	x
19.	გრძელკუდა კბილთეთრა	<i>Crocidura gueldenstaedti</i>	LC		√	x
20.	თეთრმუცელა კბილთეთრა	<i>Crocidura leucodon</i>	LC			x
21.	თაგვი	<i>Apodemus mystacinus</i>	LC			x
22.	სახლის თაგვი	<i>Mus musculus</i>	LC		√	x
23.	ველის თაგვი	<i>Mus macedonicus</i>	LC		√	x
24.	შავი ვირთაგვა	<i>Rattus rattus</i>	LC		√	x
25.	რუხი ვირთაგვა	<i>Rattus norvegicus</i>	LC		√	x

IUCN - კატეგორიები ფორმულირდება შემდეგი სახით:

EX – გადაშენებული; EW – ბუნებაში გადაშენებული; CR – კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი; EN – საფრთხეში მყოფი; VU – მოწყვლადი; NT – საფრთხესთან ახლოს მყოფი; LC – საჭიროებს ზრუნვას; DD – არასრული მონაცემები; NE – არ არის შეფასებული

### 5.3.2.5.2 ღამურები-ხელფრთიანები (*Microchiroptera*)

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

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

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

ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით და საველე კვლევის მიხედვით, საპროექტო და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე შესაძლოა მოხვდეს ხელფრთიანთა 15 სახეობა (იხ. ცხრილი. 5.3.2.5.2.1).

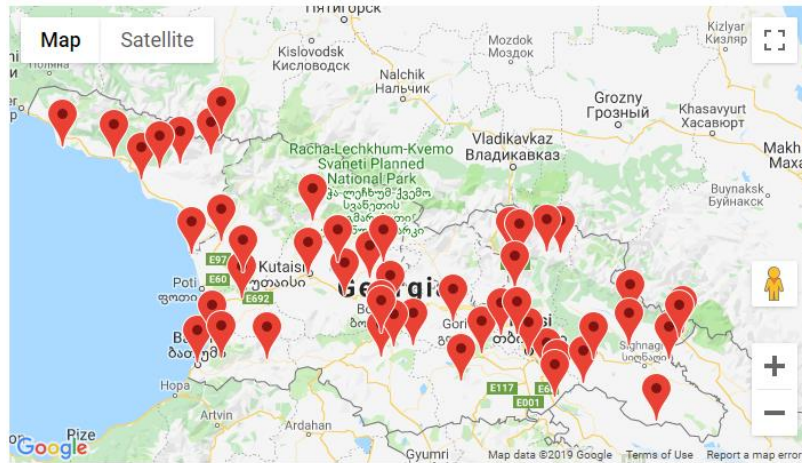
2019 წლის მარტის თვეში განხორციელებული საველე კვლევისას ღამურების დაფიქსირება ვერ მოხერხდა არახელსაყრელი პერიოდის და მეტეოროლოგიური პირობების (მაგ: დაბალი ტემპერატურა) გამო. სექტემბრის თვეში ჩატარებული საველე კვლევისას ღამურებიდან დაფიქსირდა *Pipistrellus*-ის გვარის წარმომადგენლები, კერძოდ ჯუჯა ღამორი *Pipistrellus pipistrellus* (იხ.სურ.5.3.2.5.2.2). აღნიშნული სახეობა საქართველოში ფართოდაა გავრცელებული, IUCN-ით მინიჭებული აქვს სტატუსი - LC საჭიროებს ზრუნვას, იცავს როგორც ბერნის ასევე ბონის კონვენციები.

სურ. 5.3.2.5.2.2 ჯუჯა ღამორი *Pipistrellus pipistrellus*



რუკა 5.3.2.5.2.3 ჯუჯა ღამორის *Pipistrellus pipistrellus* გავრცელების რუკა საქართველოში

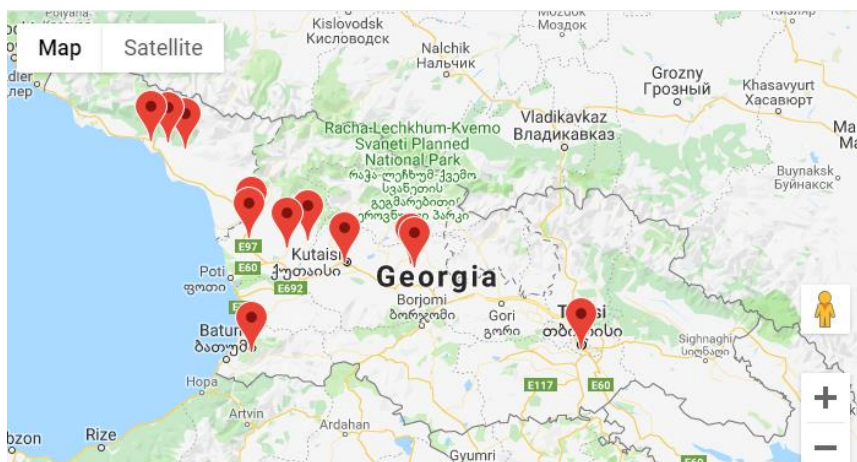




წყარო: <http://biodiversity-georgia.net>

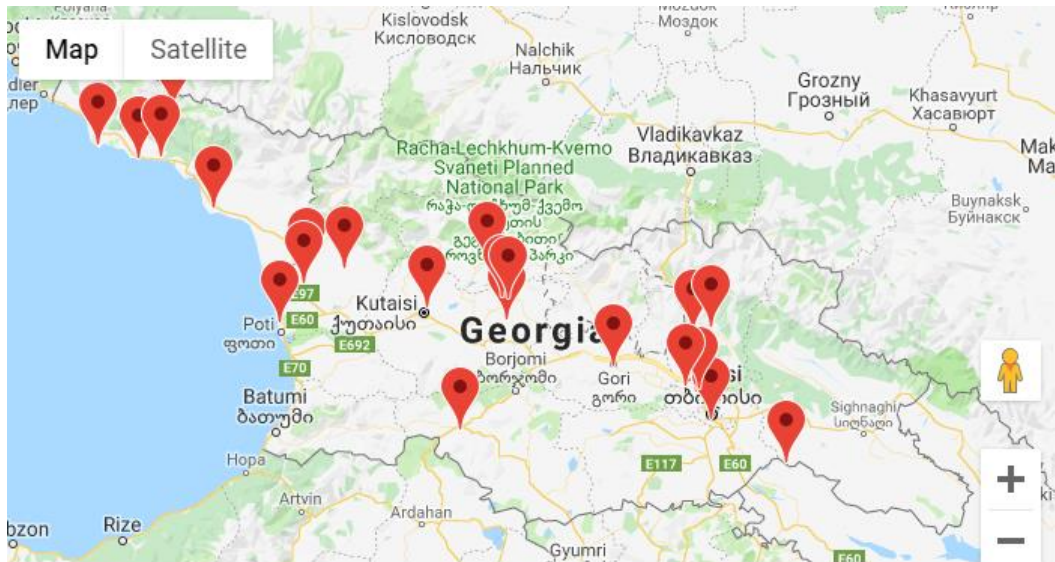
აღსანიშნავი სახეობებია:

**სამხრეთული ცხვირნალა (*Rhinolophus euryale*)** - ხელფრთიანების სახეობა ცხვირნალისებრთა ოჯახისა. არის საშუალო ზომის, სიგრძე 65-დან 88 მმ-მდეა, ფრთების სიგრძე არის 300-320 მმ. მდედრი ხშირად უფრო დიდია, ვიდრე მამრი (Schober and Grimmberger, 1997), ცხვირის და ტუჩების მიდამოები ღია ყავისფერია, ყურების და ფრთების გარსები ღია ნაცრისფერი. ძირითადად არ მიგრირებენ, წყვილდებიან აგვისტო-შუა სექტემბერში, მშობიარობს ივნისი-შუა ივლისის თვეში. იზამთრებენ მღვიმეებში ან გამოქვაბულებში, ასევე გვირაბებში, შობენ 1 ნაშიერს. იკვებებიან უმთავრესად მწერებით. ფრენისას და ნადირობისას იყენებენ ექოლოკაციას, ძირითადად ნადირობენ ღამით ხეებით და ბუჩქებით ხშირ ადგილებში. სტატუსი RLG- [VU], IUCN-[NT]



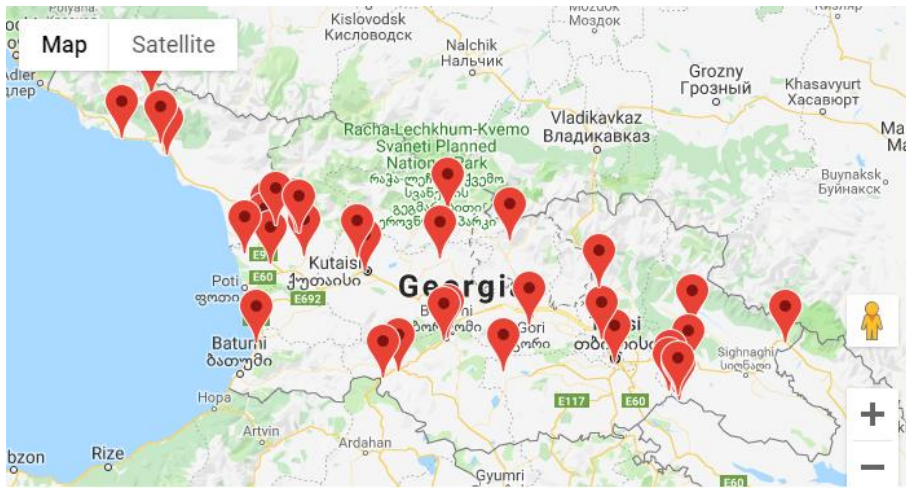
წყარო: <http://biodiversity-georgia.net>

**ჩვეულებრივი ფრთაგრძელი *Miniopterus schreibersii*** - სხეულის სიგრძე აქვს 52-დან 63 მმ-მდე, კუდი სიგრძე 50-დან 60 მმ-მდე, და წინამხარი 42-დან 48 მმ-მდე. მისი ფერი მერყეობს ნაცრისფერიდან მოყვითალო ყავისფერამდე (Grzimek, 1990), წყვილდებიან შემოდგომაზე, ნაშიერს შობს გვიან გაზაფხულზე ან ზაფხულში, ცხოვრობენ მღვიმეებში ან გამოქვაბულებში, შობენ 1-2 ნაშიერს. არიან მიგრირებადი სახეობები, იკვებებიან მცირე ხოჭოებით და მწერებით. დაფრინავენ 10-დან 20 მეტრის სიმაღლეზე, ფრენისას და ნადირობისას იყენებენ ექოლოკაციას. სტატუსი RLG- [VU], IUCN-[NT]



წყარო: <http://biodiversity-georgia.net>

**წვეტყურა მღამიობი *Myotis blythii*** - მუძუმწოვრების გვარის დამურასებრთა ქვერიგის წარმომადგენელი. მათი სხეულის სიგრძე 6.5-8 სმ აღწევს. მცირე ზომის თვალები აქვს ვიწრო, მწკრივი და ყავისფერი ნაცრისფერი ბეწვი. მისი ყურები არის მოკლე და წაწვეტებული. სახეობას უყვარს თბილი და ღია ჰაბიტატები, როგორცაა ნესტიანი მდელოები, საძოვრები და სხვა. წყვილდება აგვისტოში, მშობიარობს ივნისი-ივლისის თვეში ზამთარში ქმნიან კლასტერებს. უმეტესად ცხოვრობენ მღვიმეებში, გამოქვაბულებში მიტოვებულ შენობა-ნაგებობებში, ასევე ხის ფულურობებში. შობენ 1-2 ნაშიერს. აქვთ მცირე მიგრაციის დიაპაზონი 10 კმ. იკვებებიან მწერებით (ხოჭოები, კალიები და ა.შ). ფრენისას და ნადირობისას იყენებენ ექოლოკაციას. სტატუსი RLG- [- ], IUCN-[Global-LC, Europe-NT]



წყარო: <http://biodiversity-georgia.net>

**ცხრილი 5.2.5.2.1** საკვლევ და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე გავრცელებული ხელფრთიანთა სახეობები.

N	ქართული	ლათინური დასახლება	IUCN	RLG	Bern Conv.	CMS	დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები 1-2) არ დაფიქსირდა X
1.	მურა ყურა	Plecotus auritus	LC	-	✓	✓	x
2.	ჩვეულებრივი დამურა	Vespertilio murinus	LC	-	✓	✓	x
3.	ხმელთაშუაზღვის დამორი	Pipistrellus kuhlii	LC	-	✓	✓	x
4.	ჯუჯა დამორი	Pipistrellus pipistrellus	LC		✓	✓	1,2

5.	პაწია ღამორი	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	LC		✓	✓	x
6.	ტყის ღამორი	<i>Pipistrellus nathusii</i>	LC		✓	✓	x
7.	დიდი ცხვირნალა	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	LC		✓	✓	x
8.	მცირე ცხვირნალა	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	LC	-	✓	✓	x
9.	ყურწვეტა მღამიობი	<i>Myotis blythii</i>	VU	-	✓	✓	x
10.	წითური მეღამურა	<i>Nyctalus noctula</i>	LC	-	✓	✓	x
11.	ჩვ. ფრთაგრძელი	<i>Miniopterus schreibersii</i>	NT	-	✓	✓	x
12.	ულვაშა მღამიობი	<i>Myotis mystacinus</i>	LC	-	✓	✓	x
13.	სამხრეთული ცხვირნალა	<i>Rhinolophus euryale</i>	NT		✓	✓	x
14.	ნატერერის მღამიობი	<i>Myotis nattereri</i>	LC		✓	✓	x
15.	სავის ღამორი	<i>Hypsugo savii</i>	LC		✓	✓	x

IUCN - კატეგორიები ფორმულირდება შემდეგი სახით:  
EX – გადაშენებული; EW – ბუნებაში გადაშენებული; CR – კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი; EN – საფრთხეში მყოფი; VU – მოწყვლადი; NT – საფრთხესთან ახლოს მყოფი; LC – საჭიროებს ზრუნვას; DD – არასრული მონაცემები; NE – არ არის შეფასებული

### ღამურების აქტივობის პერიოდი

N	ქართული დასახელება	ლათინური დასახელება	შეწყვილება	მშობიარობა
1	მურა ყურა	<i>Plecotus auritus</i>	აგვისტო-აპრილი	მაისი-ივლისი
2	ჩვეულებრივი ღამურა	<i>Vespertilio murinus</i>	შემოდგომა	ზაფხული
3	დიდი ცხვირნალა	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	აგვისტო-შუა სექტემბერი	ივნისი-შუა ივლისი
4	მცირე ცხვირნალა	<i>Rhinolophus hipposideros</i>		
5	სამხრეთული ცხვირნალა	<i>Rhinolophus euryale</i>		
6	ჩვ. ფრთაგრძელი	<i>Miniopterus schreibersii</i>	შემოდგომა	მაისის შუა რიცხვები
7	ჯუჯა ღამორი	<i>Pipistrellus pipistellus</i>	აგვისტო-ოქტომბერი	მაისი-ივლისი
8	პაწია ღამორი	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>		
9	ხმელთაშუაზღვის ღამორი	<i>Pipistrellus kuhlii</i>		
10	ტყის ღამორი	<i>Pipistrellus nathusii</i>		
11	წითური მეღამურა	<i>Nyctalus noctula</i>	აგვისტო	ივნისი-ივლისი
12	ნატერერის მღამიობი	<i>Myotis nattereri</i>	აგვისტო	ივნისი-ივლისი
13	ულვაშა მღამიობი	<i>Myotis mystacinus</i>		
14	ყურწვეტა მღამიობი	<i>Myotis blythii</i>		
15	სავის ღამორი	<i>Hypsugo savii</i>		
			შემოდგომა	ზაფხული

### 5.3.2.5.3 ფრინველები (Aves)

საველე კვლევა მდ. მტკვრის ხეობაში 2019 წლის მარტის და სექტემბრის თვეებში განხორციელდა. აღვრიცხეთ ყველა ის ფრინველი, რომელიც შეგხვდა ტერიტორიაზე და ასევე დავაფიქსირეთ ის სახეობებიც, რომლებმაც გადაუფრინეს არეალს. აქამდე არსებული ლიტერატურული მონაცემების მიხედვით საკვლევ ტერიტორიაზე აღწერილი 78 სახეობის ფრინველი, რომლებიც ძირითადად მცირე ზომის, ბელურისნაირებს და წყალთან დაკავშირებულ ფორმებს წარმოადგენენ. აღნიშნული 78 სახეობის ფრინველიდან 44 სახეობა ბინადრობს მთელი წლის განმავლობაში აღნიშნულ ტერიტორიაზე. დანარჩენები არიან მიგრანტი სახეობები

რომლებიც შემოდინ ტერიტორიაზე გასამრავლებლად. აღსანიშნავია ის, რომ არცერთი სახეობა არ არის დაცული საქართველოს წითელი ნუსხით. ხოლო საერთაშორისო წითელი ნუსხით (IUCN) დაცული სახეობები არიან: ველის ძელქორი (ან ველის ბოლობეჭედა) *Circus macrourus* და სომხური თოლია *Larus armenicus* როგორც საფრთხესთან ახლოს მყოფი და ჩვეულებრივი გვრიტი *Streptopelia turtur* როგორც მოწყვლადი სახეობა.

ფრინველებზე დაკვირვება მარტის თვეში ხდებოდა ღრუბლიან და უქარო ამინდში, ხოლო სექტემბერში ამინდი იყო მზიანი. ტერიტორია მთლიანად მოვიარეთ ფეხით და მოვინახულეთ ყველა უბანი. თითოეულ საკვლევ ადგილზე ვნახულობდით შემადლებულ ადგილს, საიდანაც ვაწარმოებდით ფრინველებზე თვალთვალს. ასევე ვაგროვებდით ფოტომასალას, ხოლო ზოგიერთი სახეობის გარკვევა ხმების იდენტიფიკაციის შედეგად მოხდა. ფრინველთა სახეობების ამოსაცნობად გამოიყენებოდა ფოტო აპარატი - Canon PowerShot SX60 HS” და “Opticron Trailfinder 3 WP” 8x42 ბინოკლი. სახეობები გავარკვეით ფრინველთა სარკვევი წიგნების საშუალებით (Birds of Europe: Second Edition by Lars Svensson and Dan Zetterström და Collins Bird Guide. 2Nd Edition).

2019 წლის მარტში ჩატარებული საველე კვლევისას დაფიქსირებული ფრინველები



რუხი ყვავი *Corvus corone*



კაჭკაჭი *Pica pica*



თეთრი ბოლოქანქარა *Motacilla alba*



ჩვ. ჭივჭავი *Phylloscopus collybita*



სკვინჩა *Fringilla coelebs*



დიდი წივწივა *Parus major*



დიდი თეთრი ყანწა *Ardea alba*



რუხი ყანწა *Ardea cinerea*



რუხი ყანწა და დიდი ჩვამები



დიდი ჩვამა *Phalacrocorax carbo*



ყვითელფეხა თოლია *Larus michahellis*



ჭაობის ბუ *Asio flammeus*

2019 წლის სექტემბერში ჩატარებული საველე კვლევისას დაფიქსირებული ფრინველები



მცირე თეთრი ყანჩა *Egretta garzetta*



რუხი ყანჩა *Ardea cinerea*



რუხი ყვავი *Corvus corone*



შოშია *Sturnus vulgaris*



სახლის ბედურა *Passer domesticus*



მიმინო *Accipiter nisus*

აღნიშნული ადგილი ფრინველთა მიგრაციების თვალსაზრისით ნაკლებად მნიშვნელოვანია. მათი ძირითადი სამიგრაციო მარშრუტები გადის შავი ზღვის აუზში (მტაცებელი ფრინველებისათვის), ჯავახეთში (ძირითადად წყლის ფრინველებისათვის) და დედოფლისწყაროში.

**რუკა 5.3.2.5.3.1** Important Bird Area – ფრინველთათვის მნიშვნელოვანი ადგილები (ფმა)



წყარო: <https://sabuko.ge/ge/iba/>



## ცხრილი 5.3.2.5.3.1 საკვლევ ტერიტორიაზე დაფიქსირებული და ლიტერატურულად ცნობილი ფრინველთა სახეობები

N	ქართული დასახელება	სამეცნიერო დასახელება	ინგლისური დასახელება	გადაფრენის სეზონური	IUCN	RLG	Bern Conv.	CMS	დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები - 1-2 ) არ დაფიქსირდა X
1.	მიმინო	<i>Accipiter nisus</i>	Eurasian Sparrowhawk	YR-R	LC		√		1,2
2.	ძერა	<i>Milvus migrans</i>	Black Kite	M	LC		√	√	x
3.	ქორი	<i>Accipiter gentilis</i>	Northern Goshawk	M	LC		√	√	x
4.	ჩვეულებრივი კაკაჩა	<i>Buteo buteo</i>	Common Buzzard	M	LC		√	√	x
5.	ალალი	<i>Falco columbarius</i>	Merlin	M	LC		√	√	x
6.	მარჯანი	<i>Falco subbuteo</i>	Eurasian Hobby	YR-R, M	LC		√	√	x
7.	ჭაობის ძელქორი (ან ჭაობის ბოლობეჭედა)	<i>Circus aeruginosus</i>	Western Marsh Harrier	YR-R, M	LC		√	√	x
8.	ველის ძელქორი (ან ველის ბოლობეჭედა)	<i>Circus macrourus</i>	Pallid Harrier	M	NT		√	√	x
9.	ქედანი	<i>Columba palumbus</i>	Common Wood-Pigeon	M	LC				x
10.	ჩვეულებრივი გვრიტი	<i>Streptopelia turtur</i>	Eurasian Turtle-Dove	BB, M	VU				x
11.	საყელოიანი გვრიტი	<i>Streptopelia decaocto</i>	Eurasian Collared-Dove	YR-R, M	LC				x
12.	წყრომი	<i>Otus scops</i>	Eurasian scops owl	BB, M	LC				x
13.	ჭოტი	<i>Athene noctua</i>	Little Owl	YR-R	LC				x
14.	ჭაობის ბუ	<i>Asio flammeus</i>	Short-eared Owl	YR-R	LC		√		2
15.	ყურებიანი ბუ (ან ოლოლი)	<i>Asio otus</i>	Northern Long-eared Owl	YR-R	LC		√		x
16.	ჩვეულებრივი ხეცოცია	<i>Sitta europaea</i>	Wood Nuthatch	YR-R	LC		√		x
17.	გუგული	<i>Cuculus canorus</i>	Common Cuckoo	BB	LC		√		x
18.	ოფოფი	<i>Upupa epops</i>	Common Hoopoe	M	LC		√		x
19.	ოქროსფერი კვირიონი	<i>Merops apiaster</i>	European bee-eater	BB, M	LC				x
20.	ჩვეულებრივი მექვიშია	<i>Actitis hypoleucos</i>	Common Sandpiper	BB	LC				x
21.	სომხური თოლია	<i>Larus armenicus</i>	Armenian Gull	YR-R	NT				x
22.	ყვითელფეხა თოლია	<i>Larus michahellis</i>	Yellow-legged Gull	YR-R	LC				1,2
23.	ტბის თოლია	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Common Black-headed Gull	YR-R, M	LC				x
24.	კასპიური თოლია	<i>Larus cachinnans</i>	Caspian Gull	YR-R	LC		√		x

25.	დიდი ჩვამა	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Great Cormorant	YR-R, M	LC				1
26.	რუხი ყანჩა	<i>Ardea cinerea</i>	Grey Heron	YR-R	LC				1
27.	წითური (ქარცი) ყანჩა	<i>Ardea purpurea</i>	Purple Heron	BB, M	LC		√		x
28.	დიდი თეთრი ყანჩა	<i>Ardea alba</i>	Great White Egret	YR-V	LC				1
29.	მცირე თეთრი ყანჩა	<i>Egretta garzetta</i>	Little Egret	YR-R	LC		√		x
30.	ღამის ყანჩა	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Black-crowned Night-Heron	BB, M	LC		√		x
31.	მელოტა	<i>Fulica atra</i>	Common Coot	YR-R, M	LC				x
32.	მცირე კოკონა	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Little Grebe	YR-R, M	LC		√		x
33.	მცირე ყარაულა	<i>Ixobrychus minutus</i>	Little Bittern	BB, M	LC		√		x
34.	ოწოფეხა	<i>Himantopus himantopus</i>	Black-winged Stilt	BB, M	LC				x
35.	ქათამურა	<i>Porzana porzana</i>	Spotted Crake	YR-R, M	LC		√		x
36.	წყლის ქათამურა	<i>Gallinula chloropus</i>	Common Moorhen	YR-R, M	LC				x
37.	მცირე თევზიყლაპია	<i>Sternula albifrons</i>	Little Tern	YR-R, M	LC		√		x
38.	ჩვეულებრივი თევზიყლაპია	<i>Sterna hirundo</i>	Common Tern	YR-R, M	LC		√		x
39.	ალკუნი	<i>Alcedo atthis</i>	Common Kingfisher	YR-R, M	LC		√		x
40.	ნამგალა	<i>Apus apus</i>	Common Swift	BB	LC				x
41.	სირიული კოდალა	<i>Dendrocopos syriacus</i>	Syrian woodpecker	YR-R	LC		√		x
42.	მწვანე კოდალა	<i>Picus viridis</i>	Eurasian Green Woodpecker	YR-R	LC		√		x
43.	დიდი ჭრელი კოდალა	<i>Dendrocopos major</i>	Greater Spotted Woodpecker	YR-R	LC		√		x
44.	საშუალო ჭრელი კოდალა	<i>Leipicus medius</i>	Middle Spotted Woodpecker	YR-R	LC				x
45.	მცირე ჭრელი კოდალა	<i>Dryobates minor</i>	Lesser Spotted Woodpecker	YR-R	LC		√		x
46.	სოფლის მერცხალი	<i>Hirundo rustica</i>	Barn Swallow	BB,M	LC		√		x
47.	ქალაქის მერცხალი	<i>Delichon urbicum</i>	Northern House-Martin	YR-V	LC		√		x
48.	მენაპირე მერცხალი	<i>Riparia riparia</i>	Sand Martin	BB,M	LC				x
49.	თეთრი ბოლოქანქარა	<i>Motacilla alba</i>	White Wagtail	YR-R	LC		√		1
50.	რუხი ბოლოქანქარა	<i>Motacilla cinerea</i>	Grey Wagtail	M	LC		√		x
51.	შავშუბლა ღაჟო	<i>Lanius minor</i>	Lesser Grey Shrike	M	LC		√	√	x
52.	ჩვეულებრივი ღაჟო	<i>Lanius collurio</i>	Red-backed Shrike	BB,M	LC		√		x

53.	მცირე თეთრყელა ასპუჭაკა	<i>Sylvia curruca</i>	Lesser Whitethroat	BB, M	LC		√		x
54.	ჩვეულებრივი ბოლოცეცხლა	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Common Redstart	BB, M	LC		√		x
55.	აღმოსავლური ბულბული	<i>Luscinia luscinia</i>	Thrush Nightingale	BB, M	LC				x
56.	შაშვი	<i>Turdus merula</i>	Eurasian Blackbird	YR-R	LC		√		x
57.	შოშია	<i>Sturnus vulgaris</i>	Common Starling	YR-R, M	LC				2
58.	ჩხართვი	<i>Turdus viscivorus</i>	Mistle Thrush	M	LC		√		x
59.	თოხიტარა	<i>Aegithalos caudatus</i>	Long-tailed Tit	YR-R	LC		√		x
60.	გულწითელა	<i>Erithacus rubecula</i>	European Robin	BB	LC		√		x
61.	დიდი წივწივა	<i>Parus major</i>	Great Tit	YR-R	LC		√		1,2
62.	მოლურჯო წივწივა	<i>Parus caeruleus</i>	Blue Tit	YR-R	LC				x
63.	ჰინჰრაქა	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Winter Wren	YR-R	LC		√		x
64.	სკვინჩა	<i>Fringilla coelebs</i>	Eurasian Chaffinch	YR-R	LC				1,2
65.	ჩიტბატონა	<i>Carduelis carduelis</i>	European Goldfinch	YR-R	LC		√		x
66.	მწვანულა	<i>Carduelis chloris</i>	European Greenfinch	YR-R	LC		√		x
67.	შავთავა მწვანულა	<i>Spinus spinus</i>	Eurasian Siskin	YR-R, M	LC		√		x
68.	ლელიანის დიდი მეჩალია	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Great Reed-Warbler	BB, M	LC				x
69.	შავგულა (ანუ ესპანური) ბელურა	<i>Passer hispaniolensis</i>	Spanish Sparrow	YR-R, M	LC				x
70.	სახლის ბელურა	<i>Passer domesticus</i>	Hause Sparrow	YR-R	LC				1,2
71.	მოლალური	<i>Oriolus oriolus</i>	Eurasian Golden Oriole	M	LC		√	√	x
72.	ჩხიკვი	<i>Garrulus glandarius</i>	Eurasian Jay	YR-R	LC				x
73.	ყორანი	<i>Corvus corax</i>	Common Raven	YR-V	LC		√		1,2
74.	ჰილყავი	<i>Corvus frugilegus</i>	Rook	YR-R, M	LC				x
75.	რუხი ყვავი	<i>Corvus corone</i>	Hooded Crow	YR-R	LC				x
76.	კაჭკაჭი	<i>Pica pica</i>	Black-billed Magpie	YR-R	LC				2
77.	ჩვეულებრივი ჰივჭავი	<i>Phylloscopus collybita</i>	Common Chiffchaff	BB	LC				1,2
78.	შავთავა ოვსადი	<i>Saxicola torquatus</i>	African stonechat	BB	LC		√		x

სახეობების სეზონური ცხოვრების პერიოდი მოცემულ ტერიტორიაზე:

YR-R = მთელი წლის განმავლობაში საქართველოშია აქ ბუდობს და მრავლება; YR-V = ამ ტერიტორიების ვიზიტორია; არ მრავლდება, მაგრამ მთელი წლის განმავლობაში აქ არის; BB = ტერიტორიაზე შემოდის მხოლოდ გასამრავლებლად; M = მიგრანტი; მიგრაციის დროს (შემოდგომაზე და გაზაფხულზე) შეიძლება მოხვდეს ამ ტერიტორიაზე

**IUCN - კატეგორიები ფორმულირდება შემდეგი სახით:**

EX – გადაშენებული; EW – ბუნებაში გადაშენებული; CR – კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი; EN – საფრთხეში მყოფი; VU – მოწყვლადი; NT – საფრთხესთან ახლოს მყოფი; LC – საჭიროებს ზრუნვას; DD – არასრული მონაცემები; NE – არ არის შეფასებული

#### 5.3.2.5.4 ქვეწარმავლები და ამფიბიები

საკვლევ ტერიტორია არ გამოირჩევა ქვეწარმავლების მრავალფეროვნებით და ენდემიზმის დონით. დაცული სახეობებიდან მხოლოდ გვხვდება ხმელთაშუაზღვეთის კუ (*Testudo graeca*), რომელიც შეტანილია საქართველოს წითელ ნუსხაში და მსოფლიოს მასშტაბით ითვლება მოწყვლად სახეობად (VU) და ჭაობის კუ (*Emys orbicularis*) [IUCN-ის სტატუსი-NT], ასევე გვხვდება, წყლის ანკარა (*Natrix tessellata*), ჩვეულებრივი ანკარა (*Natrix natrix*), წითელმუცელა მცურავი (*Dolichophis schmidtii*), სპილენძა (*Coronella austriaca*), წყნარი ეირენისი (*Eirenis modestus*), გველბრუცა (*Xerotyphlops vermicularis*), გველბოკერა (*Pseudopus apodus*), ზოლიანი ხვლიკი (*Lacerta strigata*), საშუალო ხვლიკი (*Lacerta media*), მარდი ხვლიკი (*Lacerta agilis*) და სხვა. ამფიბიებიდან გვხვდება: მწვანე გომბემო (*Bufo viridis*), ტბორის ბაყაყი (*Pelophylax ridibundus*), მცირეაზიური ბაყაყი (*Rana macrocnemis*) და ჩვეულებრივი ვასაკა (*Hylidae arborea*), ჩვეულებრივი ტრიტონი (*Lissotriton vulgaris*), მცირეაზიური ტრიტონი (*Ommatotriton ophryticus*).

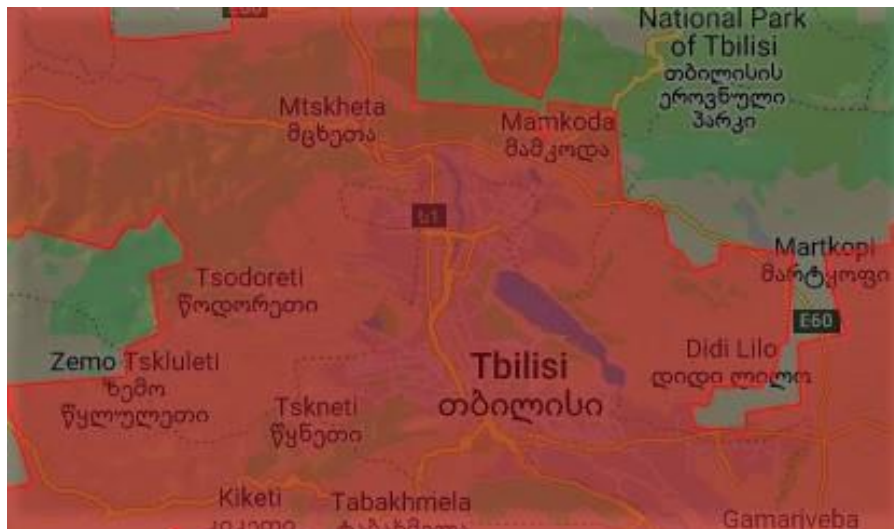
2019 წლის მარტში ჩატარებული საველე კვლევისას ქვეწარმავლების და ამფიბიების დაფიქსირება ვერ მოხერხდა, არახელსაყრელი პერიოდისა და დაბალი ტემპერატური გამო. სექტემბერში, საველე კვლევისას დაფიქსირდა ხმელთაშუაზღვეთის კუ (*Testudo graeca*). აღსანიშნავია, რომ სახეობა მთელი თბილისის მასშტაბითაა გავრცელებული (რუკა 5.3.2.5.4.2.)

სურ. 5.3.2.5.4.1 ხმელთაშუაზღვეთის კუ (*Testudo graeca*) E 481906 N 4629509



**ხმელთაშუაზღვეთის კუ *Testudo graeca*** - ხმელეთის კუების (*Testudinidae*) წარმომადგენელია, მათი სხეულის სიგრძე 10 სმ - 1 მ აღწევს. ჩვეულებრივ, მაღალი და ამოზურცული ბაკანი აქვთ. ზურგის ფარი უძრავადაა შეერთებული მუცლის ფართან, ორივე დაფარულია მსხვილი და სქელი რქოვანი ფირფიტებით. თითები შეზრდილია. თავი მთლიანად იმალება ბაკანში. საკმაოდ ზანტი ცხოველები არიან. ზოგჯერ 100 და უფრო მეტ წელს ცხოვრობენ. გავრცელებულია კავკასიაში შავი ზღვის სანაპირო ზოლზე, აღმოსავლეთ საქართველოში, სომხეთში, აზერბაიჯანსა და დაღესტანში. ბინადრობს ქსეროფიტულ ადგილებში. იკვებება მცენარეულობით. ხმელთაშუაზღვეთის კუები მხოლოდ დღისით არიან აქტიურები, ზამთრის ძილიდან თებერვალ-მარტში გამოდიან და მაშინვე გამრავლებას იწყებენ. ივნის-ივლისში 4 -დან 16-20-მდე ელიფსისა და სფეროს ფორმის, 3,2-4,6 სმ ზომის კვერცხებს დებენ. ორ-სამ თვეში პატარა, 3,5-4,5 სმ ზომის კუები იჩეკებიან, რომლებიც თავს იმარხავენ და მიწის ზედაპირზე მომდევნო გაზაფხულზე ამოდიან. სტატუსი RLG- [VU], IUCN-[VU]

რუკა. 5.3.2.5.4.2 ხმელთაშუაზღვეთის კუს *Testudo graeca* გავრცელება თბილისში



წყარო: <http://biodiversity-georgia.net>

**აღსანიშნავი სახეობა:**

**ჭაობის კუ (*Emys orbicularis*)** - ქვეწარმავალთა კლასის, კუების რიგის წარმომადგენელი. სხეული მოქცეული აქვს ძვლოვან ჯავშანში, რომელიც შედგება ამობურცული ზურგის ბაკანისა და ბრტყელი მუცლის ფარისგან. კუების უმრავლესობას ჯავშანი დაფარული აქვს რქოვანი ფარებით, ზოგიერთებს კანით. კბილები არ აქვთ. ჭაობის კუ გვხვდება მთელი საქართველოს ტერიტორიაზე, წყალსატევებში. გამრავლების სეზონია გაზაფხული-ზაფხულის დასაწყისი, სქესობრივ სიმწიფეს აღწევენ 5-6 წლის ასაკში, დებს 8-10 კვერცხს, ინკუბაციის პერიოდია 90-100 დღე, იკვებება ცხოველებით (უხერხემლოები, თევზები). სტატუსი RLG- [LC], IUCN-[NT]

**ცხრილი 5.3.2.5.4.2.** საკვლევი ტერიტორიაზე და მიმდებარედ ლიტერატურულად ცნობილი და სავსე კვლევის დროს დაფიქსირებული სახეობები.

N	ქართული (სამეცნიერო დასახელება)	ლათინური დასახელება	IUCN	RLG	Bern Conv.	დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები 1-2 ) არ დაფიქსირდა X
1.	ჩვეულებრივი ანკარა	Natrix natrix	LC		✓	x
2.	წყლის ანკარა	Natrix tessellata	LC		✓	x
3.	ზოლიანი ხვლიკი	Lacerta strigata	LC		✓	x
4.	საშუალო ხვლიკი	Lacerta media	LC			x
5.	მარდი ხვლიკი	Lacerta agilis	LC		✓	x
6.	გველხოკერა	Pseudopus apodus	LC			x
7.	ხმელთაშუაზღვეთის კუ	Testudo graeca	VU	VU	✓	2
8.	ჭაობის კუ	Emys orbicularis	NT			x
9.	გველბრუცა	Xerotyphlops vermicularis	LC			x
10.	წითელმუცელა მცურავი	Dolichophis schmidti	LC			x
11.	სპილენძა	Coronella austriaca	LC		✓	x
12.	წყნარი ეირენისი	Eirenis modestus	LC			x
13.	მწვანე გომბეშო	Bufo viridis	LC		✓	x
14.	ტბორის ბაყაყი	Pelophylax ridibundus	LC		✓	x

15.	მცირეაზიური ბაყაყი	Rana macrocnemis	LC		√	x
16.	ჩვეულებრივი ვასაკა	Hylidae arborea	LC			x
17.	ჩვეულებრივი ტრიტონი	Lissotriton vulgaris	LC			x
18.	მცირეაზიური ტრიტონი	Ommatotriton ophryticus	LC			x
<p>IUCN - კატეგორიები ფორმულირდება შემდეგი სახით:  EX – გადაშენებული; EW – ბუნებაში გადაშენებული; CR – კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი; EN – საფრთხეში მყოფი; VU – მოწყვლადი; NT – საფრთხესთან ახლოს მყოფი; LC – საჭიროებს ზრუნვას; DD – არასრული მონაცემები; NE – არ არის შეფასებული</p>						

### 5.3.2.5.5 უხერხემლოები (Invertebrata)

უხერხემლო ცხოველების ფაუნა ანგარიშში ეყრდნობა ლიტერატურულის მიმოხილვის და საველე კვლევის შედეგებს. ჩატარებული საველე კვლევების მიზანი იყო პროექტის გავლენის ზონაში მოხინაძრე უხერხემლო ცხოველებისთვის ადგილსამყოფლების განსაზღვრა და ამ ტერიტორიაზე გავრცელებული უხერხემლო ცხოველების იდენტიფიკაცია. განსაკუთრებული ყურადღება მიექცა წითელი ნუსხის და საერთაშორისო ხელშეკრულებებით დაცულ სახეობებს.

უხერხემლოების აღრიცხვა ხდება ვიზუალურად, აქ შედის პეპლები, ხოჭოები, ნემსიყლაპიები, ფუტკრისნაირები, კალიები, ობობები, მოლუსკები. კვლევის მეთოდოლოგია მოიცავს შემდეგ ქმედებებს:

- მწერების ჭერა და იდენტიფიკაცია;
- ქვებისა და ნიადაგის საფენის გადამზერება;
- მცენარეებისა და მცენარეთა ნარჩენების დათვალიერება;
- ფოტოგადაღება
- სამეცნიერო ლიტერატურის გამოყენება

#### 5.3.2.5.5.1 მწერები

ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით საპროექტო რეგიონში გავრცელებულია მწერების 500-ზე მეტი სახეობა, მათ შორის ყველაზე მრავალრიცხოვანი და მნიშვნელოვანი რიგებია: ხეშემფრთიანები (Coleoptera), ნახევრადხეშემფრთიანები (Hemiptera), ქერცლფრთიანები (Lepidoptera), სიფრიფანაფრთიანები Hymenoptera, სწორფრთიანები (Orthoptera), მოკლეზედაფრთიანი ხოჭოები (Staphylinidae), ჩოქელები (Mantodea), ნემსიყლაპიები (Odonata) და სხვა.

**2019 წლის სექტემბერში განხორციელებული საველე კვლევისას დაფიქსირებული მწერები:**

მაქაონი (*Papilio machaon*)თეთრულა (*Pieris brassicae*)ნარშავას ფრთაკუთხა *Vanessa cardui*

#### 5.3.2.5.2 ობობები

Misumena vatia, Pisaura mirabilis, Lycosoides coarctata, Oecobius navus, Alopecosa schmidti, Trochosa ruricola, Araneus diadematus, Micrommata virescens, Diaea dorsata, Agelena labyrinthica, Pellenes nigrociliatus, Asianellus festivus, Araniella displicata, dysdera crocata, Phialeus chrysops, Thomisus onustus, Xysticus bufo, Alopecosa accentuata, Argiope lobata, Menemerus semilimbatus, Pardosa hortensis, Larinioides cornutus, Uloborus walckenaerius Mangora acalypha, Evarcha arcuata, Alopecosa taeniopus, Agelena labyrinthica, Gnaphosa sp, Heliophanus cupreus, Linyphiidae sp., Parasteatoda lunata, Synema globosum, Tetragnatha sp, Philodromus sp., Pisaura mirabilis, Runcinia grammica.

#### 5.3.2.6 IUCN კატეგორიები და კრიტერიუმები

საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებული მცენარეების მოწყვლადობის შესაფასებლად გამოყენებულ იქნა ბუნების დაცვის მსოფლიო კავშირის IUCN (International Union for Conservation of Nature) - კატეგორიები და კრიტერიუმები, რომლებიც მათ მინიჭებული აქვთ “საქართველოს წითელი ნუსხის“ 2006 წ. ვერსიის მიხედვით. კატეგორიზაცია, თავის მხრივ ეყრდნობა საერთაშორისო



სახელმძღვანელოებს, რომლებიც შეიქმნა 2004 წელს და გამოიცა პუბლიკაციის სახით: „2004 IUCN Red List of Threatened Species: A Global Species Assessment“, ასევე წყაროებს - IUCN, 2003, 2010.

**IUCN - კატეგორიები.** ეს კატეგორიზაცია დაფუძნებულია ზუსტად განსაზღვრულ ცხრა კატეგორიაზე, რომელთა მიხედვითაც შესაძლოა კლასიფიცირდეს მსოფლიოში არსებული ყველა ტაქსონი (გარდა მიკროორგანიზმებისა):

IUCN - კატეგორიები ფორმულირდება შემდეგი სახით:

1. გადაშენებული - Extinct (EX) - ტაქსონის ცოცხალი ინდივიდი აღარ არსებობს
2. ბუნებაში გადაშენებული - Extinct in the Wild (EW) - ტაქსონის ინდივიდი არსებობს მხოლოდ ტყვეობაში ან ნატურალიზებულ პოპულაციაში მისი ისტორიული გავრცელების საზღვრის მიღმა.
3. კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი - Critically Endangered (CR) არსებული სანდო მტკიცებულებების თანახმად, ტაქსონს მიესადაგება კრიტიკულ საფრთხეში ყოფნის A ან E კრიტერიუმი და განიხილება, როგორც ბუნებაში გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი.
4. საფრთხეში მყოფი - Endangered (EN) - არსებული მტკიცებულებების თანახმად, ტაქსონს მიესადაგება საფრთხეში ყოფნის A ან E კრიტერიუმიდან რომელიმე და განიხილება, როგორც ბუნებაში გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი.
5. მოწყვლადი - Vulnerable (VU) ტაქსონი მოწყვლადია, თუ არსებული მტკიცებულებების თანახმად, ტაქსონს მიესადაგება მოწყვლადობის A ან E კრიტერიუმიდან რომელიმე და განიხილება, როგორც ბუნებაში გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი.
6. საფრთხესთან ახლო მყოფი - Near Threatened (NT) - არსებობს მაღალი ალბათობა, რომ ტაქსონი ახლო მომავალში საფრთხის წინაშე აღმოჩნდება.
7. საფრთხის წინაშე ნაკლებად მდგომი (LC) - ეს კატეგორია მოიცავს ფართოდ გავრცელებულ და მაღალი რიცხოვნობის მქონე ტაქსონებს და მიუთითებს, რომ ისინი არ კვალიფიცირდებიან როგორც საფრთხის რისკის წინაშე მდგომი ჯგუფები.
8. არასაკმარისი მონაცემები - Data Deficient (DD) - არ არსებობს საკმარისი მონაცემი ტაქსონისათვის საფრთხის რისკის შესაფასებლად.
9. არ არის შეფასებული - Not Evaluated (NE) - ჯერ არ მომხდარა ტაქსონისთვის საფრთხის რისკის შეფასება წითელი ნუსხის კატეგორიების მიხედვით.

**IUCN - კრიტერიუმები.** არსებობს ხუთი კრიტერიუმი იმის შესაფასებლად, არის თუ არა ტაქსონი საფრთხის წინაშე ან, საფრთხის წინაშე ყოფნის შემთხვევაში, საფრთხის რომელ კატეგორიას (CR, EN, VU) მიეკუთვნება. საფრთხის ყოველ კატეგორიას შეესაბამება A-დან E- მდე კრიტერიუმები, რომლებიც ეფუძნებიან გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი პოპულაციების ბიოლოგიურ ინდიკატორებს. ეს ინდიკატორებია - პოპულაციების რიცხოვნობის სწრაფი კლება და პოპულაციის ძალზე მცირე ზომა. კრიტერიუმების უმრავლესობა მოიცავს სუბკრიტერიუმებსაც, რომელთა გამოყენება აუცილებელია, რათა რაიმე ტაქსონისთვის განსაზღვრული კრიტერიუმის ზუსტი მისადაგება მოხდეს. მაგალითად თუ ტაქსონს მისადაგებული აქვს კრიტერიუმი „მოწყვლადი (C2a(i))“ ეს ნიშნავს რომ პოპულაცია შედგება 10,000 ერთეულზე ნაკლები გამრავლების ასაკს მიღწეული ინდივიდებისგან (C კრიტერიუმი) და პოპულაცია განაგრძობს სწრაფად კლებას, რადგან ყველა სქესმწიფე ინდივიდი მოქცეულია სხვებისგან განცალკევებულ ერთ სუბპოპულაციაში (C2 კრიტერიუმის (i) სუბკრიტერიუმი).

ხუთი ძირითადი კრიტერიუმი არის:

- პოპულაციის მკვეთრი კლება (წარსული, აწმყო ან/და პირდაპირი დაკვირვების საფუძველზე გაკეთებული შეფასება)

- გავრცელების გეოგრაფიული საზღვრების და მისი ფრაგმენტების ზომის შემცირება ან ძლიერი ცვალებადობა.
- პოპულაციის ფრაგმენტაცია და რიცხოვნობის შემცირება ან ძლიერი ცვალებადობა.
- ძალზე მცირე პოპულაცია ან ძალზე შეზღუდული გავრცელება.
- გადაშენების საფრთხის რისკის რაოდენობრივი ანალიზის შედეგი (ანუ პოპულაციის ცვალებადობის დამადასტურებელი მონაცემები).

### 5.3.3 იქთიოფაუნა

#### 5.3.3.1 შესავალი

შპს „გამა კონსალტინგი“ ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური განყოფილების მიერ 25.06.2019 წელს ჩატარდა მდინარე მტკვარზე - პროექტირებადი „დილომი ჰესის“ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების საველე კვლევითი სამუშაოები - მდინარის ჰიდროფლორის და ფაუნის მდგომარეობის შესწავლა, ჰიდროქიმიურ-ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური კვლევები.

#### 5.3.3.2 კვლევის მიზნები და ამოცანები

საველე კვლევის მიზანს წარმოადგენდა მდინარე - მტკვარზე ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური გარემოს ფონური მდგომარეობის შესწავლა და ჰესის მშენებლობა/ექსპლუატაციის შემთხვევაში მასზე ზემოქმედების შეფასება. აღნიშნულის შესასრულებლად, კვლევებისთვის დაისახა შემდეგი გეგმა:

- მდინარის წყლის ხარისხი - წყალში გახსნილი ჟანგბადის (მგ/ლ) რაოდენობა, წყლის მჟავიანობის განსაზღვრა - pH, წყლის ტემპერატურა (°C), ჰაერის ტემპერატურა, შეტივენარებული ნაწილაკების შემცველობა (მგ/ლ);
- იქთიოფაუნის საკვები ბაზის შესწავლა - რაც გულისხმობს ფიტო და ზოობენტოსის სახეობრივი შემადგენლობის კვლევას;
- საპროექტო ტერიტორიაზე იქთიოლოგიური მასალის მოპოვება - სამუშაოები გულისხმობს თევზჭერებს;
- მოპოვებული იქთიოლოგიური მასალის კვლევა - ანალიზი;
- ვიზუალური აუდიტი - საპროექტო ტერიტორიაზე მდ. მტკვრის კალაპოტის დახასიათება, თევზებისათვის, სავარაუდო სენსიტიური (კრიტიკული) მონაკვეთების მონიშვნა, დაფიქსირება (მაგ. სატოფო მოედნები);
- მოსახლეობისა ან/და ადგილობრივი მოყვარული მეთევზეების გამოკითხვა, აღნიშნულ ჰაბიტატში თევზების სახეობების და საპროექტო მონაკვეთზე მათ პოპულაციათა რაოდენობის შესახებ დამატებითი ინფორმაციის მიღების მიზნით.

#### 5.3.3.3 კვლევის მეთოდოლოგია

იქთიოფაუნის კვლევა მოიცავს: კამერალურ, საველე და ლაბორატორიულ სამუშაოებს. ვიზუალურ აუდიტს და ბიოლოგიური მასალის მოპოვებას, კამერალურ დამუშავებას და შესწავლას; ასევე კვლევის შედეგების ანალიზს და შეფასებას.

### 5.3.3.3.1 კამერალური კვლევის მეთოდოლოგია და წყაროები

განისაზღვრა საველე სამუშაოების გეგმა, ლიტერატურული წყაროების მიხედვით დაფიქსირდა საპროექტო მონაკვეთში გავრცელებული თევზების სახეობების სავარაუდო ჩამონათვალი, თევზჭერის და ჰიდროქიმიურ-ჰიდრობიოლოგიური სინჯების აღების სავარაუდო ლოკაციები, სავარაუდო საკონტროლო წერტილების გეოგრაფიული კოორდინატები და მომზადდა შესაბამისი კარტოგრაფიული მასალა.

ლიტერატურული წყაროს [1] მიხედვით, რომლის მონაცემებსაც ვიხილავთ, როგორც იქთიოფაუნის დღევანდელ ფონურ მდგომარეობას; დადგინდა საპროექტო მონაკვეთში, მდ. მტკვარში გავრცელებული თევზების სახეობების ჩამონათვალი და აღიწერა მათი ბიოლოგიური მახასიათებლები.

მოვიძიეთ IUCN - ბუნების კონსერვაციის ინტერნაციონალური კავშირის (International Union for Conservation of Nature: <https://www.iucnredlist.org>) და საქართველოს წითელი ნუსხით თევზების სახეობებისთვის მინიჭებული დაცულობის სტატუსები.

საქართველოს წითელი ნუსხით თევზების სახეობებისთვის მინიჭებული დაცულობის სტატუსები აღებულია შემდეგი დოკუმენტიდან - საქართველოს მთავრობის დადგენილება №190; 2014 წლის 20 თებერვალი; ქ. თბილისი; საქართველოს „წითელი ნუსხის“ დამტკიცების შესახებ.

### 5.3.3.3.2 საველე იქთიოლოგიური კვლევის მეთოდოლოგია

იქთიოფაუნის კომპლექსური კვლევის მეთოდი მოიცავს:

- მოპოვებული თევზების აღწერა - სიგრძე, წონა, სქესი, სქესმწიფობის სტადია;
- თევზის ასაკის დასადგენად - ქერცლის ეტიკეტირება და შენახვა ლაბორატორიული კვლევისთვის;
- თევზების საკვები ბაზის - ჰიდროფლორისა და ჰიდროფაუნის შესწავლა;
- წყლის მაკროუხერხემლოების, საკვებად გამოყენებადი მწერების და მათი მატლების იდენტიფიკაცია;
- თევზების ჰაბიტატის - ეკოლოგიური გარემოს შესწავლა.

მოპოვებული თევზების აღწერისათვის საჭიროა:

- სიგრძის გასაზომად - სახაზავი;
- წონის დასადგენად - ელექტრო სასწორი;
- სქესისა და სქესმწიფობის დასადგენად მაკრატლის მეშვეობით იჭრება თევზების მუცლის ღრუ - ანალური ხვრელიდან ლაყურებამდე; შემდეგ, გამადიდებელი ლუპის დახმარებით ხდება სასქესო ორგანოების შესწავლა. გამონაკლის შემთხვევებში სქესის განსასაზღვრად საკმარისია თევზებზე ვიზუალური დაკვირვება (მაგ: ქვირითობის პერიოდში ნაკადულის კალმახი). აღსანიშნავია, რომ აღნიშნული კვლევები უტარდებათ მოპოვებული იქთიოლოგიური მასალის მხოლოდ ნაწილს, რადგან საველე კვლევების ერთ-ერთი ძირითადი პირობაა „დაიჭირე - გაუშვი“-ს პრინციპი;
- თევზების ასაკის განსაზღვრისათვის გამოიყენება სხვადასხვა მეთოდები (მაგ: ოთოლიტებით ასაკის შესწავლა - ლოქო და სხვა უქერცლო თევზები), თუმცა არსებულებიდან პრიორიტეტი ენიჭება ქერცლის კვლევას; აღნიშნული მეთოდი თევზებისათვის ლეტალური არ არის და შესაძლებელია მდინარეში მათი ცოცხლად დაბრუნება. მეთოდისთვის საჭიროა: პინცეტის მეშვეობით თევზიდან ხდება რამოდენიმე ქერცლის ამოღება - ზურგის ფარფლს ქვემოთ შუახაზის მიდამოში; თითოეული ინდივიდის

ქერცლი ეტიკეტირდება და სპეციალურ, პოლიპროპილენის კონტეინერში განთავსდება შემდგომი ლაბორატორიული კვლევისათვის;

- საკვები ბაზის გამოსაკვლევად შეისწავლება თევზების საჭმლის მომწელებელი სისტემის ორგანოები;
- საარსებო გარემოს დასადგენად საველე კვლევების დროს სპეციალური აპარატის (AZ-86021 combo pH/EC/DO meter) მეშვეობით განისაზღვრება წყალში გახსნილი ჟანგბადი ( $O_2$  მგ/ლ), ფიქსირდება წყლისა და ჰაერის ტემპერატურები ( $^{\circ}C$ ); დგინდება წყლის მჟავიანობის ხარისხი - pH. წყალში არსებული შეტივენარებული ნაწილაკების განსასაზღვრად (მგ/ლ) აღებულ წყლის სინჯებს (1 ლ) უტარდება შემდგომი კვლევები სტაციონალურ ლაბორატორიაში.

### 5.3.3.3 თევზჭერის მეთოდოლოგია

იქთიოლოგიური მასალის მოპოვება მიმდინარეობდა მდინარის საპროექტო მონაკვეთში და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე. თევზჭერისათვის გამოყენებულ იქნა შემდეგი პრინციპი: კამერალური სამუშაოების მეშვეობით აღიწერა საპროექტო მდინარეში გავრცელებული სავარაუდო იქთიოფაუნის სახეობები; მათი საარსებო ჰაბიტატები, კვების ტიპი და ყველა ბიოლოგიური ქცევითი მახასიათებლები. აღნიშნულ ინფორმაციაზე დაყრდნობით განისაზღვრა თევზჭერის ინსტრუმენტები, დრო და ადგილები.

გამოყენებულ იქნა არალეტალური თევზსაჭერი იარაღი - სასროლი ბადე (წონა 7,0 კგ, თვალის ზომა 14 მმ).

თევზჭერისას მეთევზე ხელმძღვანელობდა თევზების სამყოფელის სავარაუდო ჰაბიტატების მიხედვით, რომელთა განსაზღვრა ხდებოდა ადგილზე.

მონაცემები აღირიცხა სპეციალურ საველე ჟურნალში. თითოეულ ინდივიდს მიენიჭა თავისი კუთვნილი ნომერი.

### 5.3.3.4 თევზების საკვები ბაზის კვლევის მეთოდოლოგია

თევზების საკვები ბაზა შესწავლილი იქნა „kick and sweep“ (Schmidt-Kloiber, 2006) მეთოდით, რომელიც გულისხმობდა მდინარიდან მაკროზოობენტოსის დამჭერი და სპეციალური ჩოგან-ბადით უხერხემლოთა მოპოვებას [5].

თევზების საკვები ბაზის კვლევისთვის ასევე გამოყენებულია რუსეთის თევზმეურნეობის და ოკეანოლოგიის სამეცნიერო კვლევითი ინსტიტუტის შრომები - ТРУДЫ ВНИРО, 2015 г. Том 156, Водные биологические ресурсы. საველე კვლევებისას, საკვების სიმრავლეს და მრავალფეროვნებას ვსწავლობდით ადგილზე, მოპოვებული თევზების ნაწლავური შიგთავსის შესწავლის საფუძველზე.

### 5.3.3.5 ვიზუალური აუდიტი

ვიზუალური აუდიტი გულისხმობს იქთიოფაუნის ცალკეული სახეობებისათვის ჰაბიტატების აღწერას (საკვლევი მდინარეების ზოგადი ჰიდროლოგიური მახასიათებლები, ჰაბიტატის და მდინარის ფსკერის ჰიდრომეტრიები, ვიზუალურ-ლანდშაფტური ფონი), რის საფუძველზეც შესაძლებელი ხდება საპროექტო მდინარეებსა და მათ შენაკადებში მოხინაძრე სახეობების ზოგადი დახასიათება, მათი სატოფო და კვებითი მოედნების იდენტიფიცირება, სხვა სახის სენსიტიური მონაკვეთების მონიშვნა-აღწერა.

### 5.3.3.3.6 გამოკითხვის მეთოდები

გამოკითხვისთვის სრულფასოვანი შედეგების მისაღებად შეირჩევიან ისეთი პიროვნებები, რომელთაც ადგილზე თევზჭერის მინიმუმ 5-10 წლიანი გამოცდილება გააჩნიათ. კითხვარი დგება იმ მიდგომით, რომ მაქსიმალურად შემცირდეს გამოკითხულთა მხრიდან ფაქტების ვალსიფიცირების შესაძლებლობა (იხ. ცხრილი 2.2.4.1). სარწმუნოდ მიიჩნევა ის ინფორმაცია, რომელსაც დაადასტურებს სამი ან მეტი ადამიანი.

#### ცხრილი 2.2.4.1 კითხვები ანამნეზისთვის

1. მოცემულ ტერიტორიაზე ძირითადად რა სახეობის თევზები იჭირება?
2. რომელი სათევზაო იარაღების გამოყენებით თევზაობენ?
3. დაახლოებით რა რაოდენობისა და ზომის თევზის მოპოვება შეიძლება ამ ადგილებში?
4. რას იყენებენ სატყუარად ადგილობრივი მეთევზეები?
5. ხდება თუ არა თევზის მოპოვება სარეალიზაციოდ?

### 5.3.3.3.7 ლაბორატორიული კვლევის მეთოდოლოგია

ლაბორატორიული სამუშაოები მოიცავს თევზების ქერცლების კვლევას და წყალში შეტივნარებული მყარი ნაწილაკების (მგ/ლ) განსაზღვრას.

ქერცლის მიხედვით ასაკის კვლევის მეთოდიკა ხორციელდება ლიტერატურული წყაროთი - Правдин И.Ф. 1966. Руководство по изучению рыб. М.: Пищ. Пром-сть. 105 с. სადაც დეტალურადაა აღწერილი ასაკის განსაზღვრის მეთოდოლოგია. ქერცლის მეშვეობით ისაზღვრება თევზების ასაკი, ზრდა და ზრდის ტემპი.

წყალში შეტივნარებული მყარი ნაწილაკები (მგ/ლ) განისაზღვრება სამეცნიერო-კვლევითი ფირმა „გამას“ აკრედიტირებულ ლაბორატორიაში; ISO 11923-97 სტანდარტის მიხედვით.

### 5.3.3.4 კამერალური კვლევა

ლიტერატურულ წყაროებში [1, 2] მოცემულია მდინარე მტკვრის იქთიოფაუნა (იხ. ცხრილი 5.3.3.4.1); დადგინდა IUCN-ბუნების კონსერვაციის ინტერნაციონალური კავშირის (International Union for Conservation of Nature) და საქართველოს წითელი ნუსხით თევზების სახეობებისთვის მინიჭებული დაცულობის სტატუსები;

**ცხრილი 5.3.3.4.1** მდინარე მტკვარში გავრცელებული სახეობები და დაცულობის სტატუსები

# #	სამეცნიერო სახელწოდება	ქართული სახელწოდება	ინგლისური სახელწოდება	სტატუსი საქართველოში	IUCN სტატუსი	საპროექტო ტერიტორიაზე გავრცელებული სახეობები
1	Alburnus filippi (Kessler, 1877)	მტკვრის თაღლითა	Kura bleak	-	LC	+
2	Squalius cephalus (Linnaeus, 1758)	კავკასიური ქაშაპი	Chub, Skelly	-	LC	+
3	Luciobarbus capito (Guldenstadt, 1773)	ჭანარი	Bulatmai barbel	-	VU	-
4	Cobitis taenia (Linnaeus, 1758)	ჩვეულებრივი გველანა	Spined loach	-	LC	-
5	Barbatula brandtii (Kessler, 1877)	მტკვრის გოჭალა	Kura loach	-	DD	+
6	Salmo trutta fario (Linnaeus, 1758)	ნაკადულის კალმახი	Trout	VU (Ald)	LC	-
7	Luciobarbus mursa (Guldenstadt, 1773)	მურწა	Murtsa	-	LC	+
8	Chondrostoma cyri (Kessler, 1877)	მტკვრის ტობი	Kura nase, Kura undermouth	-	LC	-
9	Leuciscus leuciscus (Linnaeus, 1758)	ჩვეულებრივი ქაშაპი	Common dace	-	LC	-
10	Acanthalburnus microlepis (Filippi, 1863)	შავწარბა	Blackbrow bleak	-	LC	+
11	Romanogobio persus (Gunther, 1899)	მტკვრის ციმორი	Kura gudgeon	-	NE	+
12	Barbus lacerta (Heckel, 1843)	მტკვრის წვერა	Kura barbel	-	LC	+
13	Capoeta capoeta (Guldenstadt, 1773)	ხრამული	Khramulya, transcaucasian barb	-	LC	+
14	Cyprinus carpio Linnaeus, 1758	კობრი, გოჭა	Common carp	-	(VU)	+
15	Abramis brama orientalis Berg, 1949	აღმოსავლური კაპარჭინა	Eastern bream	-	LC	-
16	Rhodeus sericeus (Pallas, 1776)	ტაფელა	Bitterling	-	LC	-
17	Ballerus sapa Pallas, 1814	თეთრთვალა	White-eye bream	-	LC	+

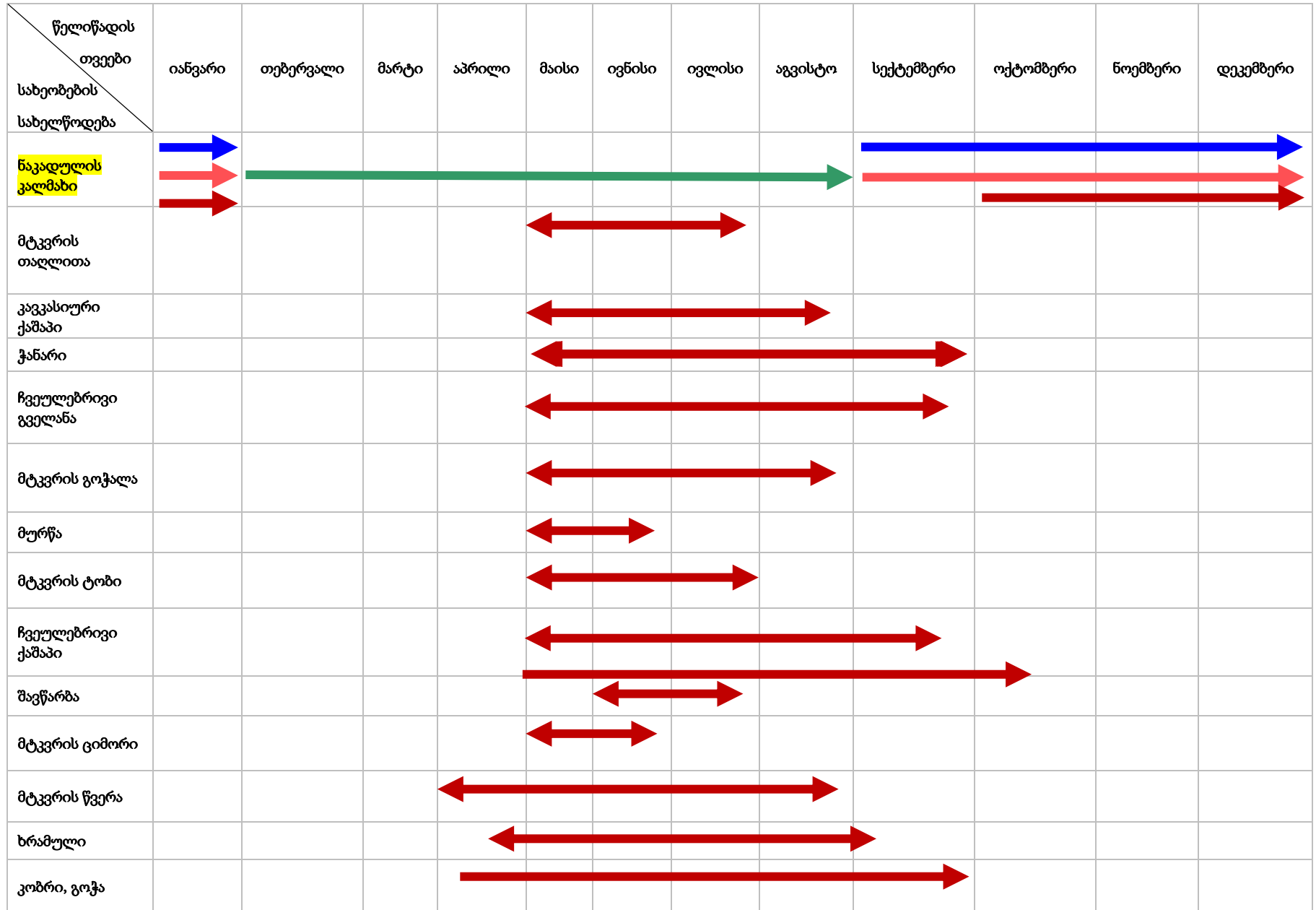
18	<i>Alburnoides bipunctatus</i> (Bloch, 1782)	ჩვეულებრივი მარდულა, სწრაფულა	Schneider	-	-	+
19	<i>Aspius aspius taeniatus</i> (Eichwald, 1831)	წითელტუჩა ჭერები	Caspian asp	VU B2a (მცირე ფრაგმენტირებული არეალი)	LC	-
20	<i>Rutilus rutilus kurensis</i> Berg, 1932	მტკვრის ნაფოტა	Kura roach	-	(LC)	-
21	<i>Sabanejewia caucasica</i> (Berg, 1906)	წინაკავკასიური გველანა	Ciscaucasian spined loach	-	(LC)	-
22	<i>Barbatula barbatula caucasicus</i> Berg, 1899	კავკასიური გოჭალა	Caucasian loach	-	-	-
23	<i>Neogobius (Ponticola) constructor</i> (Nordmann, 1840)	მდინარის კავკასიური ღორჯო	Caucasian river goby	-	(LC)	-
24	<i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)	ჩვეულებრივი კარჩხანა (კარასი)	Crucian carp	-	LC	+

- VU (Vulnerable) - მოწყვლადი ტაქსონი;
- LC (Least Concern) - საჭიროებს ზრუნვას;
- DD (Data deficient)- არასრული მონაცემები;
- NE (Not Evaluated) - არ არის შეფასებული.

საქართველოს წითელ ნუსხაში გამოყენებულ აღნიშვნებს აქვთ იგივე მნიშვნელობა, რაც მითითებულია ბუნების დაცვის საერთაშორისო კავშირის (IUCN) წითელი ნუსხის კატეგორიებისა და კრიტერიუმების განმარტებაში (IUCN Red list Categories and Criteria, Version 3.1, 2001) და ამავე კავშირის რეკომენდაციებში რეგიონული და ეროვნული წითელი ნუსხებისათვის (IUCN Guidelines for National and Regional Red Lists, 2003).

ლიტერატურული წყაროების მიხედვით [1,2], მოძიებულ საპროექტო მონაკვეთზე არსებული იქთიოფაუნის სახეობის სატოფო და კვებითი მიგრაციის პერიოდები.

დიაგრამა 5.3.3.4.2 სატოფო და კვებითი მიგრაციის პერიოდების მაჩვენებლები





აღმოსავლური კაპარჭინა										
ტაფელა										
თეთრთვალა										
ჩვეულებრივი მარდულა, სწრაფულა										
წითელტუჩა ჭერები										
მტკვრის ნაფოტა										
წინაკავკასიური გველანა										
კავკასიური გოჭალა										
მდინარის კავკასიური ლორჯო										
ჩვეულებრივი კარჩხანა (კარასი)										

**განმარტება:**

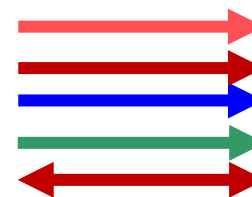
ქვირითობის პერიოდები:

აქტიური ქვირითობის პერიოდები:

სატოფო მიგრაცია დინების აღმა მიმართულებით:

კვებითი მიგრაცია დინების დაღმა მიმართულებით:

ულუფობრივი ქვირითობის პერიოდი:



### 5.3.3.5 საველე კვლევა

#### 5.3.3.5.1 კალაპოტის დახასიათება

საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს ქ. თბილისთან, მდინარე მტკვრის შუაწელში და მოიცავს დაახლოებით 2 კმ-იან მონაკვეთს. საპროექტო ტერიტორიის გასწვრივ არსებული მდინარის კალაპოტი განიერი და დატერასებულია, ხოლო ალაგ-ალაგ წარმოდგენილია მცირე ზომის კუნძულები.

დამბის საპროექტო ტერიტორიის ნიშნულზე (X=482037; Y=4629560) მდინარის კალაპოტის სიგანე შეადგენს დაახლოებით 150-160 მ-ს. მდინარის კალაპოტის შუაგულში არსებული ორი მცირე ზომის კუნძულის გამო, დამბის საპროექტო მონაკვეთში მდ. მტკვრის ნაკადი იყოფა სამ ნაკადად.

#### სურათი 5.3.3.5.1.1 მდინარე მტკვრის კალაპოტში არსებული კუნძულები



საპროექტო კაშხლის ქვედა ბიეფში მდინარის კალაპოტი ქვიან-კენჭნარია; ნაპირებში შეინიშნებოდა დაღამული ნაპირები წყლის მცენარეულობით (იხ. სურათები 4.1.1.3 - 4.1.1.5). სწორედ ასეთი მონაკვეთები წარმოადგენს საქვირითე მოედნებს (X=481997; Y=4629459; H=423 მ.ზ.დ.). აღსანიშნავია, რომ საველე კვლევების დროს იგრძნობოდა ქვირითისთვის დამახასიათებელი მძაფრი სუნნი.

#### სურათი 5.3.3.5.1.2 - საქვირითე მოედნებისთვის დამახასიათებელი ჰაბიტატები





### 5.3.3.5.2 თევზჭერის შედეგები

თევზჭერების შედეგად, მოპოვებულ იქნა 4 სახეობის თევზი, რომელთა რაოდენობამ საერთო ჯამში 29 ცალი შეადგინა. აღნიშნული ინდივიდების ნაწილი, მდინარეში გავუშვით ცოცხალ მდგომარეობაში და მათგან გამოკვლეულ იქნა მხოლოდ:

- მურწა - 5 ცალი;
- მტკვრის წვერა - 8 ცალი;
- ხრამული - 1 ცალი;
- შავწარბა - 4 ცალი.

სურათი 5.3.3.5.2.1 თევზჭერის რუკა





თევზჭერის პროცესი



მოპოვებული იქთიოლოგიური მასალა



თევზების ზომისა და წონის დადგენის პროცესი

ცხრილი 5.3.2.5.2.2 მდინარე მტკვარზე მოპოვებული თევზების დეტალური აღწერა

თარიღი	თევზის სახეობები	რაოდენობა	სიგრძე (სმ)	წონა (გრ)	სქესი და სქესურობის სტადია	ასაკი
25.06.2019	მურწა	5	30	266	♀- V	4+
			28	201	♀- V	4+
			27	156	♀- IV	4+
			23,5	99	♂-V	3+
			21	90	♀- V	3+
	მტკვრის წვერა	8	20,5	102	♂-IV	3
			15	33	♂-III	2
			15	35	♂-III	2
			13	15	♂-III	2
			13	18	♂-V	2+
			12,5	16	♂-II	1+
			11,5	15	♂-III	1+
	ხრამული	1	14,5	37	♂-V	2+
	შავწარბა	4	15	42	♀- IV	3
			16	45	♂-IV	3+
16			38	♂-V	3	
13			30	♀- V	3	

### 5.3.3.6 იქთიოფაუნის ჰაბიტატის კვლევა

საარსებო გარემოს დასახასიათებლად, სავსე კომბინირებული ხელსაწყო Water Quality Meter-ის (AZ-86021 combo pH/EC/DO meter) მეშვეობით შემოწმდა წყლის ხარისხი (იხ. სურათი 5.3.3.6.1.). კერძოდ, განისაზღვრა წყალში გახსნილი ჟანგბადი ( $O_2$  მგ/ლ); გაიზომა pH, წყლის და ჰაერის ტემპერატურა.

#### სურათები 5.3.3.6.1. Water Quality Meter



წყალში შეტივნარებული ნაწილაკების (მგ/ლ) განსაზღვრის მიზნით, აღებულ იქნა 1 ლიტრი წყლის სინჯი. წყლის ანალიზებისა და სინჯის აღების კოორდინატებია  $X=481997.65$ ;  $Y=4629457.54$ ;  $H=423$  მ.ზ.დ; სამუშაოს პროცესი ასახულია სურათზე 5.3.3.6.2. .

#### სურათები 5.3.3.6.2. წყალში გახსნილი ჟანგბადისა და pH-ის კვლევის პროცესი



წყლის სინჯების ანალიზის შედეგად დადგინდა:

- გახსნილი ჟანგბადის ( $O_2$ ) რაოდენობა - 8,9 მგ/ლ;
- pH – 8,45;
- წყლის ტემპერატურა + 21° C;
- ატმოსფერული ჰაერის ტემპერატურა + 36,6° C;

მდინარის წყლის ხარისხი - ჰიდროქიმიური და ფიზიკური მონაცემები, სავსე კვლევის პერიოდში თანხვედრაში იყო გავრცელებული თევზების სახეობების ოპტიმალურ საცხოვრებელ პირობებთან.

### 5.3.3.7 თევზების საკვები ბაზის კვლევა

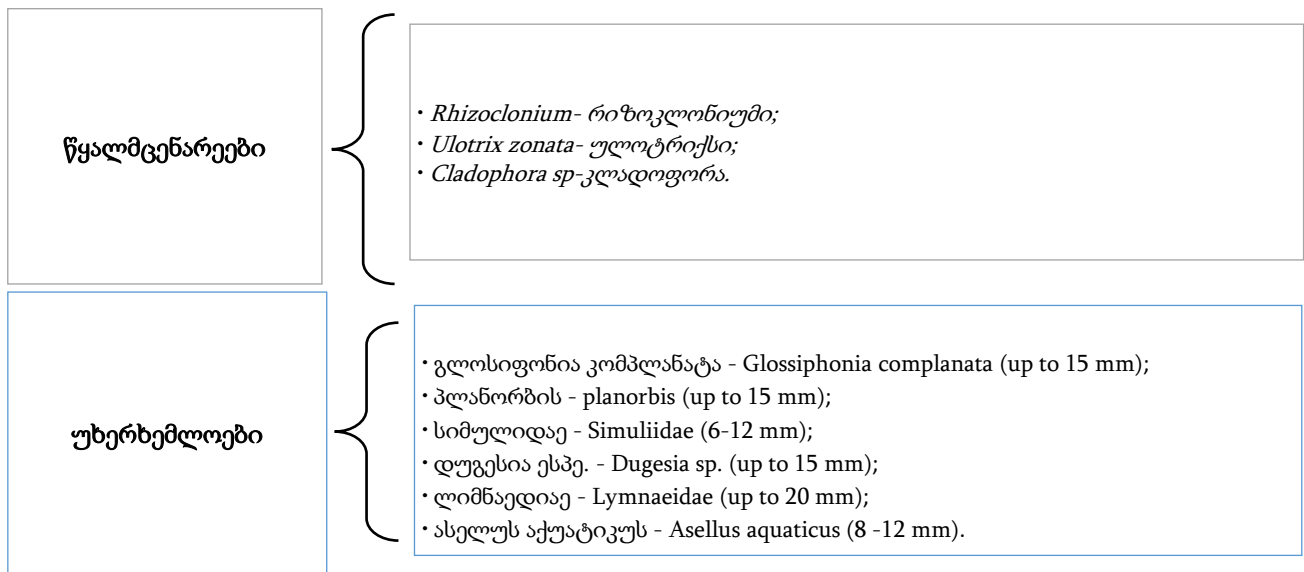
ზემოთ წარმოდგენილი მეთოდოლოგიების მიხედვით, განისაზღვრა მდინარე მტკვრის იქთოფაუნის საკვები ბაზა. კვლევები ჩატარდა „kick and sweep“ (Schmidt-Kloiber, 2006) მეთოდით, რომელიც გულისხმობდა მდინარიდან მაკროზოობენტოსის დამჭერი მოსასმელი ბადით და სპეციალური ჩოგან-ბადით უხერხემლოთა მოპოვებას (იხ. ცხრილი 5.3.3.7.1.). კვლევის პროცესში, მდ. მტკვრის მომატებული ხარჯის და საკმაოდ სწრაფი დინების გამო, ზემოთაღნიშნული მეთოდის გამოყენებით, მოხერხდა მხოლოდ რამოდენიმე ზოობენტოსური ორგანიზმის დაფიქსირება.

ცხრილი 5.3.3.7.1. ბენტოსური ორგანიზმების კვლევის პროცესი

X= 481997.88; Y= 4629459.08; H= 423 მ.ზ.დ.



**დიაგრამა 5.3.3.7.1.** საკვლევ მონაკვეთში დაფიქსირებული წყალმცენარეებისა და ბენტოსური უხერხემლოების ჩამონათვალი



### 5.3.3.8 ლაბორატორიული კვლევა

წყალში შეტივნარებული მყარი ნაწილაკები (მგ/ლ) განისაზღვრა სამეცნიერო-კვლევითი ფირმა „გამას“ აკრედიტირებულ ლაბორატორიაში.

მიღებული შედეგებით, შეტივნარებული ნაწილაკების რაოდენობამ მდ. მტკვარზე შეადგინა - 43.8 მგ/ლ.

თევზების გაკვეთის შემდეგ, შესწავლილ იქნა მათი საჭმლის მომწელებელი სისტემის შიგთავსის რაობა და შევსებულობის ხარისხი.

**მურწა** - იკვებება ძირითადად წყლის მწერებით და მათი მატლებით, კიბოსნაირებით და დეტრიტით - ამ სახეობის თევზების საჭმლის მომწელებელი სისტემის შიგთავსი გადავსებული იყო;

**მტკვრის წვერა** - იკვებება ბენტოსით და ნაწილობრივ - წყალმცენარეებით -ამ სახეობის თევზების საჭმლის მომწელებელი სისტემის შიგთავსი გადავსებული იყო;

**ხრამული** - იკვებება წყალმცენარეებით, დეტრიტით და ზოობენტოსით- ამ სახეობის თევზების საჭმლის მომწელებელი სისტემის შიგთავსი გადავსებული იყო;

**შავწარბა** - იკვებება ბენტოსით, პლანქტონითა და წყალმცენარეებით - ამ სახეობის თევზების საჭმლის მომწელებელი სისტემის შიგთავსი გადავსებული იყო.

შედეგად, აღნიშნულ ჰაბიტატში დადგინდა თევზების ყველა სახეობისთვის საკვები ბაზის მაღალი პროდუქტიულობა; სწორედ ეს ფაქტორი განაპირობებს მათში ცხიმის მაღალ შემცველობას, რაც მოცემულ სურათებზეც ნათლად ჩანს.

### 5.3.3.9 ანამნეზი

25.06.2019 წლის ექსპედიციისას გამოიკითხა დიდმის სასწავლო მეურნეობის დასახლებაში მცხოვრები 5 პიროვნება.

გამოკითხული პიროვნებები:

1. ტყეშელაშვილი ზაზა;
2. გახოკიძე თამაზი;
3. აბაშვილი ხვიჩა;
4. პალიაკოვი საშა;
5. გონიაშვილი ზურა.

#### ცხრილი 5.3.3.9.1 გამოკითხვის შედეგები

1. ამ პერიოდში ძირითადად მაინც იჭირება: წვერა, მურწა, ხრამული და შავწარბა.
2. ძირითადად გოდოყურს, სასროლ ბადესა და ანკესებს ვიყენებთ სათევზაოდ ადგილობრივები.
3. გააჩნია პერიოდსა და სეზონს. ხან საკმაოდ დიდი რაოდენობით იჭირება თევზი ხან არა. ასე ზუსტად ვერ გეტყვით.
4. ძირითადად მაინც ჭიაყელებს ვიყენებთ სატყუარად.
5. პირადი მოხმარებისთვის ვიჭერთ ჩვენ აქ თევზებს. სარეალიზაციოდ ვერც დაიჭერ დიდი რაოდენობით.

### 5.3.3.10 დასკვნები და რეკომენდაციები

- მდ. მტკვარზე პროექტირებადი „დილომი ჰესი“-ს საპროექტო მონაკვეთზე, ბიოლოგიური გარემოს ფონური მდგომარეობის შესასწავლად, განხორციელდა საველე და კამერალური კვლევითი სამუშაოები; კამერალური კვლევების დროს შესწავლილია და გაანალიზებული არსებული სამეცნიერო ლიტერატურა. საველე სამუშაოების დროს შესწავლილია თევზების საარსებო გარემო - წყლის ხარისხი, საკვები ბაზა, გამოკითხულია ადგილობრივი მეთევზეები, მოხდა იქთიოლოგიური მასალის მოპოვება;
- ჩატარებული კამერალური კვლევების, ლიტერატურული წყაროების მიხედვით დადგინდა, რომ მდ. მტკვრის საპროექტო მონაკვეთის ტერიტორიაზე, გავრცელებულია 12 სახეობის თევზი;
- მოპოვებული იქთიოლოგიური მასალის შედეგად, მდ. მტკვრის აღნიშნულ მონაკვეთში დაფიქსირდა: მურწა, მტკვრის წვერა, ხრამული და შავწარბა;
- ჰესის საპროექტო მონაკვეთში არსებული ეკოლოგიური გარემო სრულად შეესაბამება მობინადრე თევზებისთვის დამახასიათებელ ჰაბიტატებს. კერძოდ, მდინარის წყლის ხარისხი თანხვედრაშია მობინადრე თევზების სახეობებისთვის დამახასიათებელ, ჰაბიტატის ზოგად ნორმებთან; საკვები ბაზა უხვია და ეკოლოგიური გარემოს მრავალფეროვნება ქმნის მასში მობინადრე სხვადასხვა სახეობის თევზების ცხოვრებისა და ბუნებრივი აღწარმოებისათვის საჭირო პირობებს;
- საველე კვლევებისას, მდინარე მტკვარზე, მისი კალაპოტის ლანდშაფტური განლაგებისა და შედარებით წყალუხვი რეჟიმიდან გამომდინარე, სენსიტიური მონაკვეთები არ გამოიკვეთა. აღსანიშნავია მხოლოდ საჭიროთე მოედნების არსებობა, რომელიც შევნიშნეთ საპროექტო კაშხლის ქვედა ბიეფიდან 100-150 მეტრში, ქვირითისათვის დამახასიათებელი მძაფრი სუნიით.

#### რეკომენდაციები:

- იქთიოფაუნის დაცვის მიზნით აუცილებელია სამშენებლო და სარემონტო სამუშაოები ჩატარდეს სათანადო ნორმების დაცვით;



- კაშხალზე მოეწყოს თევზსავალი და თევზამრიდი ნაგებობები, რომელთა გამართული მუშაობა მუდმივად გაკონტროლდება ბუნების დაცვითი ორგანოებისა და მათი შესაბამისი სამსახურების მიერ;
- გამომდინარე იქიდან, რომ საპროექტო ტერიტორიის ქვედა ბიეფში მდებარეობს აღნიშნულ ჰაბიტატში გავრცელებული თევზების საქვირითე მოედნები, სამშენებლო სამუშაოების წარმოება თბილწყლიანი თევზების ქვირითობის პერიოდში რეკომენდირებული არ არის.

## 5.4 სოციალურ-ეკონომიკური გარემო

### 5.4.1 მოსახლეობა

თბილისი მოსახლეობა წლების მატებასთან ერთად იზრდება ამას ნათლად ადასტურებს საქსტატის 2019 წლის კვლევების, რომლის მიხედვით საქართველოს მოსახლეობა 3,723.5 ათას კაცს შეადგენს, საიდანაც აქედან 1,171.1 ქ. თბილისში მაცხოვრებელია.

მოსახლეობა	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
საქართველო	3,718.4	3,716.9	3,721.9	3,728.6	3,726.4	3,729.6	3,723.5
თბილისი	1,092.0	1,101.2	1,115.7	1,132.0	1,145.5	1,158.7	1,171.1

თბილისის მოსახლეობის სიმჭიდროვე 1მ<sup>2</sup> მოცემულია ქვემოთ.

რეგიონი	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
საქართველო	65.0	65.0	65.1	65.2	65.2	65.2	65.1
თბილისი	2,165.6	2,183.9	2,212.6	2,244.9	2,271.7	2,297.9	2,322.5

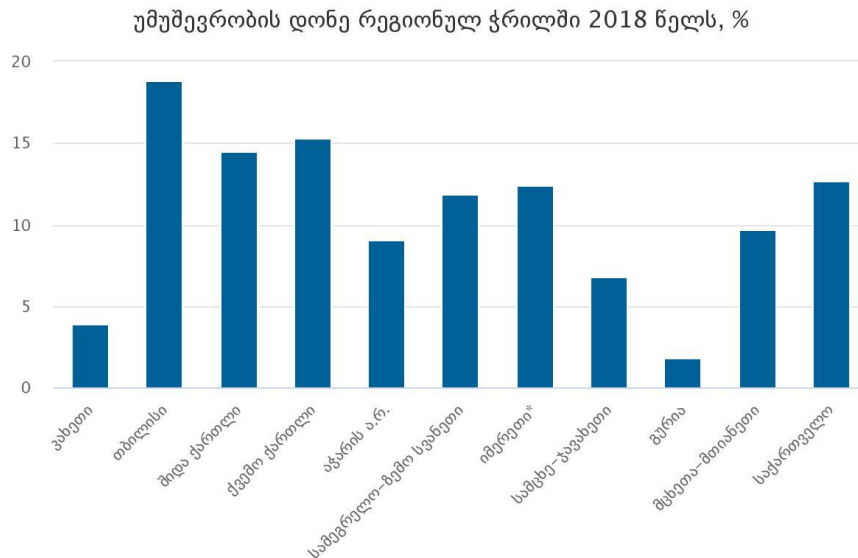
უშუალოდ ვაკე-საბურთალოს რაიონის მოსახლეობა - 243,476 ადამიანია.

### 5.4.2 სიღარიბე და უმუშევრობა

საქართველოში და მის დედაქალაქში სიღარიბისა და უმუშევრობის დონე მაღალია. თუმცა, სპეციფიკური სტატისტიკური მონაცემები თბილისში სიღარიბის დონის შესახებ არ არსებობს. ოფი-ციალური მონაცემების მიხედვით, ბოლო წლის განმავლობაში უმუშევრობის დონე დედაქალაქში დაახლოებით 30% შეადგენდა. 19 თუმცა, უმუშევრობის რეალური მაჩვენებელი უფრო მაღალი უნდა იყოს.

ვაკე- საბურთალოს რაიონში პენსიის პაკეტის მიმღებთა რაოდენობა 53,313, სოციალური პაკეტით მოსარგებლე- 8,541, ხოლო საარსებო შემწეობის მიმღები მოსახლეობა არის 8,990.

როგორც საქართველოს სხვადასხვა რაიონების ასევე უშუალოდ თბილისი მოსახლეობის უმუშევრობის დონე მოცემულია ქვემოთ გრაფიკზე.



### 5.4.3 მშენებლობა

თბილისში მშენებლობა ყველაზე სწრაფად მზარდი ეკონომიკური სექტორი გახდა ბოლო 10-15 წლის განმავლობაში. თბილისის მუნიციპალური მთავრობა ხელს უწყობს ამ დარგის განვითარებას, რაც გამოიხატება ხელსაყრელი საინვესტიციო პირობების უზრუნველყოფაში და ნებართვის გაცემის პროცედურების გამარტივებაში.

დედაქალაქის პერსპექტიული განვითარების გენერალური გეგმის დამტკიცებით 13 ქალაქში შემოგარენში არსებულ მიწების დიდ ნაწილს, მეტწილად ახლად შემოერთებულ ტერიტორიებს, რომელთაც ადრე სასოფლო-სამეურნეო და სარეკრეაციო დანიშნულება ჰქონდათ, საცხოვრებელი ტერიტორიის სტატუსი მიენიჭა, რითაც შესაძლებელია სამშენებლო სამუშაოების ჩატარება.

### 5.4.4 მრეწველობა

თბილისში საწარმოები უმეტესად განთავსებულია მდინარე მტკვრის მარცხენა სანაპიროზე, სარკინიგზო გზის გაყოლებაზე, რომელიც ქალაქს კვეთს ჩრდილო-დასავლეთიდან სამხრეთ-აღმოსავლეთის მიმართულებით. ამჟამად, ამ საწარმოების დიდი ნაწილი ან საერთოდ არ ფუნქციონირებს ან მხოლოდ მინიმალური დატვირთვით მუშაობს. შედარებით კარგად განვითარებული სამრეწველო დარგებია ღვინის, სხვა ალკოჰოლური ან არალკოჰოლური სასმელების, საკვები პროდუქტების (ხორცისა და რძის პროდუქტები, ხილი და ბოსტნეული), ასევე სამშენებლო მასალების (ცემენტი, ასფალტი) წარმოება. დღესდღეობით, საქართველოს სამრეწველო პროდუქტების 45% (ფულადი გამოხატვით), თბილისში იწარმოება.

### 5.4.5 წყლის რესურსების გამოყენება

საპროექტო დილომი ჰესის მშენებლობა, როგორც აღვნიშნეთ იგეგმება მდინარე მტკვარზე. საპროექტო მონაკვეთზე წყლის რესურსის მომხმარებლები არიან: მეთევზეები და ზედა ბიეფში წყლის სატუმბი სადგური (რომელიც ამ ეტაპზე არ მუშაობს). საკვლევ მონაკვეთში წყლის სარწყავად გამოყენების ფაქტები არ დაფიქსირებულა

#### 5.4.6 ვაჭრობა

თბილისი საქართველოს მთავარი სავაჭრო ცენტრია. ძირითადი საცალო ვაჭრობის მაღაზიები თუ ბაზრობები სწორედ დედაქალაქშია თავმოყრილი. თბილისში დასაქმებული ადამიანების მნიშვნელოვანი წილი (20-25%) სავაჭრო სექტორშია ჩართული. ბოლო წლებში შეინიშნებოდა თბილისში დარეგისტრირებული კომპანიების მიერ განხორციელებული საგარეო ვაჭრობის მყარი ზრდა.

#### 5.4.7 ტურიზმი

დღესდღეობით, ტურიზმი ეკონომიკის ძლიერი და მზარდი დარგია. მშპ-ში ტურიზმის წილი დაახლოებით 4%-ია. სასტუმროებში რეგისტრაციების მიხედვით, საქართველოში ჩამოსული ტურისტების 46% დედაქალაქზე მოდის. ქალაქში იზრდება პატარა და დიდი სასტუმროების რიცხვი. ზოგადად, ტურიზმი გარემოზე დამატებითი ზეგავლენის გამომწვევი ფაქტორია. დღემდე არ არის შესწავლილი თბილისის გარემოზე ტურიზმის განვითარების შესაძლო ზეგავლენა.

#### 5.4.8 სოფლის მეურნეობა

ბოლო ორი ათწლეულის განმავლობაში თბილისის გარეუბნებში სასოფლო-სამეურნეო წარმოება საგრძნობლად შემცირდა. საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის მიერ მოწოდებული მონაცემების თანახმად, თბილისში სოფლის მეურნეობის მთლიანი დამატებითი ღირებულება 2009 წლისათვის 1 მლნ. ლარი შეადგინა. თუმცა, მთლიანობაში, ინფორმაცია ქალაქში და მის შემოგარენში მიმდინარე სასოფლო-სამეურნეო აქტივობების და ასევე, მათი გარემოზე შესაძლო ზეგავლენის შესახებ ძალზე მწირია.

#### 5.4.9 განათლება

საქართველოს მთავარი უნივერსიტეტები და აკადემიური დაწესებულებები თბილისშია თავმოყრილი. მათ შორისაა საჯარო და კერძო სასწავლებლები. აღსანიშნავია, რომ ბოლო ათი წლის განმავლობაში კერძო საშუალო სკოლების რიცხვმა თბილისში მნიშვნელოვნად იმატა. საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის მონაცემებით, თბილისში სულ 287 კერძო და საჯარო სკოლაა.

#### 5.4.10 მუზეუმები

1979-თვის თბილისში იყო ს. ჯანაშიას სახელობის საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმი, საქართველოს ხელოვნების მუზეუმი, საქართველოს თეატრის, მუსიკისა და კინოს სახელმწიფო მუზეუმი. თბილისის ისტორიულ-ეთნოგრაფიული მუზეუმი; ავლაბრის სტამბა; საქართველოს ხალხური და გამოყენებითი ხელოვნების მუზეუმი; ქართული ხალხური ხუროთმოძღვრებისა და ყოფის მუზეუმი; გ. ლეონიძის სახელობის ქართული ლიტერატურის მუზეუმი; ქართული მედიცინის ისტორიის მუზეუმი; ბავშვთა სათამაშოების მუზეუმი; სურათების სახელმწიფო გალერეა; ბავშვთა სურათების გალერეა; ი. ჭავჭავაძის, ზ. ფალიაშვილის, ი. გამრეკელის, ა. ხორავას სახლ-მუზეუმები და სხვა.

#### 5.4.11 ტრანსპორტი

ავტობუსი, სამარშრუტო ტაქსი, ტაქსი, მეტრო და რკინიგზა წარმოადგენს მუნიციპალურ ტრანსპორტს თბილისში. ტაქსები კერძო კომპანიების მფლობელობაშია, ხოლო დანარჩენი სახის ტრანსპორტის მართვას ქალაქის მუნიციპალიტეტი ახორციელებს. ამჟამად თბილისში მიმდინარეობს საზოგადოებრივი ტრანსპორტის ოპტიმიზაცია და ხდება სამარშრუტო ტაქსების

სერვისების გაუმჯობესება. ასევე დაიწყო რკინიგზის მოდერნიზაციის პროექტიც. დღესდღეობით, თბილისში ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების მთავარი წილი სწორედ სატრანსპორტო სექტორზე მოდის. ამასთან, იგი ასევე წარმოადგენს ქალაქში ხმაურის ძირითად წყაროსაც.

#### 5.4.12 წყალმომარაგება და წყალარინება

თბილისსა და მის შემოგარენში მტკნარი წყლის რესურსები სხვადასხვა მიზნებისთვის გამოიყენება და მისი ამოღება ხდება როგორც ზედაპირული, ისე მიწისქვეშა წყაროებიდან. ამოღებული წყლის უდიდესი ნაწილი გამოიყენება მუნიციპალური/საყოფაცხოვრებო (სასმელი წყლის მიწოდება და კომუნალური საჭიროებები) და ენერგეტიკის სექტორების მიერ. სხვა მსხვილი წყალმომხმარებლებია: მრეწველობა, ტრანსპორტი, ირიგაცია, რეკრეაცია, სათევზე მეურნეობა და ა.შ.

დედაქალაქსა და მის შემოგარენში სასმელი წყლის მოპოვებას, გაწმენდასა და მომხმარებლამდე ტრანსპორტირებას, აგრეთვე ჩამდინარე და სანიაღვრე წყლების არინებას ახორციელებს კერძო კომპანია „ჯორჯიან უოთერ ენდ ფაუერ“ (GWP).

#### 5.4.13 მყარი ნარჩენების მართვა

2006 წლიდან საყოფაცხოვრებო მყარი ნარჩენების მართვა თბილისში მნიშვნელოვნად გაუმჯობესდა. ამჟამად, დასუფთავების მომსახურება ფარავს მოსახლეობის 100%-ს, ახლად შემოერთებული ტერიტორიების ჩათვლით. მცირე ხნის წინ ამუშავდა ახალი სანიტარული ნაგავსაყრელი.

თბილისში ნარჩენების სექტორთან დაკავშირებულ ძირითად გარემოსდაცვით პრობლემას ძველი ნაგავსაყრელები წარმოადგენენ, რომლებიდანაც გარემოში კვლავ გამოიყოფა მავნე ნივთიერებები. ასევე, სავარაუდოდ, ხდება სახიფათო ნარჩენების გარემოში მოხვედრა სამედიცინო და სხვა სახის ნარჩენებიდან.

#### 5.4.14 კულტურული მემკვიდრეობა

არქეოლოგიური გათხრებით დასტურდება, რომ თბილისის ტერიტორია დასახლებული ყოფილა ჯერ კიდევ ძვ. წ. IV ათასწლეულში. უძველესი წყაროსეული მოხსენიება განეკუთვნება IV საუკუნის II ნახევარს, როცა ამ ადგილებში მეფე ვარაზ-ბაკურის დროს ციხე ააგეს.

თბილისის ტერიტორიაზე უამრავი არქეოლოგიური საიტია, მაგრამ ისინი არიან კონცენტრირებული მამადავითის, მეტეხის, აბანოთუბნის რაიონებში და უფრო დასავლეთისკენ.

ლიტერატურული წყაროების და სავსე კვლევების შედეგების მიხედვით, პროექტის გავლენის ზონაში ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები წარმოადგენილი არ არის და დიდი ალბათობით არც არქეოლოგიური ძეგლების გვიანი აღმოჩენის რისკი მინიმალურია.

## 6 გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება

### 6.1 გზშ-ის მეთოდოლოგიის ზოგადი პრინციპები

წინამდებარე თავში წარმოდგენილია დაგეგმილი საქმიანობის პროცესში გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება. ბუნებრივ თუ სოციალურ გარემოში მოსალოდნელი ცვლილებების შესაფასებლად საჭიროა შეგროვდეს და გაანალიზდეს ინფორმაცია პროექტის სავარაუდო ზეგავლენის არეალის არსებული მდგომარეობის შესახებ. მოპოვებული ინფორმაციის საფუძველზე განისაზღვრება გარემოში მოსალოდნელი ცვლილებების სიდიდე, გამოვლინდება ამ ზემოქმედების მიმღები ობიექტები - რეცეპტორები და შეფასდება მათი მგრძობელობა, რაც აუცილებელია ზემოქმედების მნიშვნელოვნების განსაზღვრისთვის. ზემოქმედების მნიშვნელოვნების განსაზღვრის შემდეგ კი დგინდება რამდენად მისაღებია იგი, საქმიანობის ალტერნატიული, ნაკლები უარყოფითი ეფექტის მქონე ვარიანტები, შემარბილებელი ზომების საჭიროება და თავად შემარბილებელი ზომები.

დაგეგმილი საქმიანობის ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასებისას გამოყენებული იქნა 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.

### 6.2 ზემოქმედების რეცეპტორები

საქმიანობის განხორციელების პროცესში დამატებით მოსალოდნელი ზემოქმედების სახეებია:

- ატმოსფერული ჰაერის ხარისხობრივი მდგომარეობის გაუარესება;

- ხმაურის გავრცელება;
- ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის ხარისხზე და სტაბილურობაზე;
- ზემოქმედება წყლის გარემოზე;
- ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე;
- ნარჩენების მართვის პროცესში მოსალოდნელი ზემოქმედება;
- ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება;
- ზემოქმედება ადგილობრივ სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე;
- ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობაზე და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები;
- ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე.

რეცეპტორის მგრძობიარობა დაკავშირებულია ზემოქმედების სიდიდესა და რეცეპტორის უნართან შეეწინააღმდეგოს ცვლილებას ან აღდგეს ცვლილების შემდეგ, ასევე მის ფარდობით ეკოლოგიურ, სოციალურ ან ეკონომიკურ ღირებულებასთან.

### 6.3 ატმოსფერული ჰაერის ხარისხობრივი მდგომარეობის გაუარესება

#### 6.3.1 მშენებლობის ფაზა

ჩატარებული გაზნევის გაანგარიშების შედეგების მიხედვით, მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციები საკონტროლო წერტილებში (დასახლებული პუნქტის და 500 მეტრიანი ნორმირებული ზონის საზღვარი) არ აღემატება ნორმატიულ მნიშვნელობებს. გამომდინარე აღნიშნულიდან, შეიძლება გაკეთდეს დასკვნა, რომ ჰესის მშენებლობის პროცესში ადგილი არ ექნება ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის კანონმდებლობით გათვალისწინებულ ნორმებზე გადაჭარბებას.

გაზნევის გაანგარიშების გრაფიკული და ცხრილური მასალები მოცემულია დანართებში შესაბამისად დანართი 1.

#### ცხრილი 6.3.1.1 გაზნევის გაანგარიშების შემაჯამებელი ცხრილი

მავნე ნივთიერების		მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციის წილი ობიექტიდან	
კოდი	დასახელება	უახლოესი დასახლებული პუნქტის საზღვარზე	500 მ რადიუსის საზღვარზე
1	2	3	4
301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0.57	0.25
304	აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)	0.03	8.16E-03
328	ნახშირბადი (ჰვარტლი)	0.10	0.02
330	გოგირდის დიოქსიდი	0.17	0.15
337	ნახშირბადის ოქსიდი	0.32	0.30
2732	ნავთის ფრაქცია	0.02	4.36E-03
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.50	0.42
6204	არასრული ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი "1.6" კოეფიციენტი: აზოტის დიოქსიდი, გოგირდის დიოქსიდი	0.46	0.25

### 6.3.2 ექსპლუატაციის ფაზა

ექსპლუატაციის ფაზაზე ატმოსფერულ ჰაერზე ზემოქმედება მოსალოდნელია მხოლოდ ჰესის სარემონტო სამუშაოები დროს გადაადგილებული ავტომობილების გამონაბოლქვით, თუმცა აღნიშნული ზემოქმედება იქნება მოკლევადიანი.

### 6.3.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

გამონაბოლქვის და მტვრის გავრცელების შემცირების მიზნით მშენებლობის ეტაპზე გატარდება შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობა. სატრანსპორტო საშუალებები და ტექნიკა, რომელთა გამონაბოლქვი იქნება მნიშვნელოვანი (ტექნიკური გაუმართაობის გამო) სამუშაო უბნებზე არ დაიშვებიან;
- უზრუნველყოფილი იქნება მანქანების ძრავების ჩაქრობა ან მინიმალურ ბრუნზე მუშაობა, როცა არ ხდება მათი გამოყენება (განსაკუთრებით ეს შეეხება სამშენებლო ბანაკზე მოქმედ ტექნიკას);
- უზრუნველყოფილი იქნება მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარის დაცვა, მანქანების გადაადგილების ოპტიმალური სიჩქარე იქნება 5-20 კმ/სთ;
- მანქანები და დანადგარ-მექანიზმები შეძლებისდაგვარად განლაგდება მგრძობიარე რეცეპტორებისგან მოშორებით;
- მოსახლეობას წინასწარ ეცნობება სატრანსპორტო საშუალებების ინტენსიური გადაადგილების შესახებ;
- მშრალ ამინდში მტვრის ემისიის შესამცირებლად საჭიროებისამებრ ორივე სანაპიროს სიახლოვეს გატარდება შესაბამისი ღონისძიებები (მაგ. სამუშაო უბნების მორწყვა, ნაყარი სამშენებლო მასალების ტრანსპორტირების წესების დაცვა და სხვა);
- მიწის სამუშაოების წარმოების და მასალების დატვირთვა-გადმოტვირთვისას მტვრის ჭარბი ემისიის თავიდან ასაცილებლად მიღებული იქნება სიფრთხილის ზომები (მაგ. აიკრძალება დატვირთვა გადმოტვირთვისას დიდი სიმაღლიდან მასალის დაყრა);
- სამუშაოების დაწყებამდე პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი;
- საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მოხდება მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება, ზემოთ ჩამოთვლილი ღონისძიებების გათვალისწინებით.

ჰესის ოპერირების პროცესში მნიშვნელოვანი მასშტაბის სარემონტო-პროფილაქტიკური სამუშაოების შესრულებისას გათვალისწინებული იქნება ზემოთ ჩამოთვლილი ღონისძიებები.

## 6.4 ხმაურის გავრცელება

### 6.4.1 მშენებლობის ფაზა

საპროექტო დილომი ჰესის მშენებლობის ფაზაზე ხმაურის გამომწვევ წყაროდ შეიძლება ჩათვალოს სატრანსპორტო საშუალებების გადაადგილება, პროექტის მიხედვით ტერიტორიაზე არ იგეგმება სტაციონალური წყაროების, როგორც არის მაგ.: სამსხვრევ-დამხარისხებელი და ბეტონის კვანძის მოწყობა, საჭირო რაოდენობის ბეტონი სამშენებლო მმოედანზე შემოვა მზა სახით კერძო იურიდიული პირებთან გაფორმებული შესაბამისი ხელშეკრულების საფუძველზე. საპროექტო ტერიტორიაზე მოხდება სხვადასხვა ტექნიკის გადაადგილება, ესენი შეიძლება იყოს:

- სატვირთო მანქანები (ავტოთვიტმცლელები);
- ავტობეტონმრევი;
- ბულდოზერი;
- ექსკავატორი;
- ამწე მექანიზმები;
- სანგრევი ჩაქუჩი (კოდალა);
- ავტოდამტვირთავი;

- ავტოგრეიდერი;
- სატკეპნი;
- სარწყავ-სარეცხი მანქანა;
- ბორტიანი მანქანა;
- კომპრესორი გადასაადგილებელი.

იმის გათვალისწინებით, რომ ზემოთ ჩამოთვლილი ტექნიკა ერთდროულად არ იმუშავებს, ხმაურის გაანგარიშება მოხდება ყველაზე უარესი სცენარის გათვალისწინებით და დროსაც იმრუშებს:

- სატვირთო -80;
- ავტობეტონმრევი - 85;
- ამწე მექანიზმები -95;
- სანგრევი ჩაქუჩი - 85;
- ავტოდამტვირთავი-85;
- ბორტიანი მანქანა -85.

უახლოესი საცხოვრებელი სახლი მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე გხვდება 140 მ-ში, ხოლო მარცხენა სანაპიროზე 130 მ-ში. ქვემოთ მოცემული ხმაურის გაანგარიშება შესრულებულია ორივე სანაპიროსთვის ცალ-ცალკე.

გაანგარიშებისას დაშვებული იქნა, რომ შერჩეულ ნაკვეთზე ერთდროულად იმუშავებს ყველა ზემოდ ჩამოთვლილ ხმაური გამომწვევი წყაროები. 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, რომელიც მიიღება:  $\Omega = 4\pi$ -სივრცეში განთავსებისას;  $\Omega = 2\pi$ - ტერიტორიის ზედაპირზე განთავსებისას;  $\Omega = \pi$  - ორ წიბოიან კუთხეში;  $\Omega = \pi/2$  – სამ წიბოიან კუთხეში;
- $\beta_a$  – ატმოსფეროში ბგერის მილევადობა (დბ/კმ) ცხრილური მახასიათებელი.

ოქტავური ზოლების საშუალო გეომეტრიული სიხშირეები, Hჰც.	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$\beta_a$ დბ/კმ	0	0.3	1.1	2.8	5.2	9.6	25	83

ხმაურის წარმოქმნის უბანზე ხმაურის წყაროების დონეების შეჯამება ხდება ფორმულით:

$$10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{pi}} \quad (2)$$

სადაც:  $L_{pi}$  – არის i-ური ხმაურის წყაროს სიმძლავრე.

გათვლების შესასრულებლად გაკეთებულია შემდეგი დაშვებები:

- 1) თუ ერთ უბანზე განლაგებულ რამდენიმე ხმაურის წყაროს შორის მანძილი გაცილებით ნაკლებია საანგარიშო წერტილამდე მანძილისა, წყაროები გაერთიანებულია ერთ ჯგუფში. მათი ჯამური ხმაურის დონე დათვლილია ფორმულით:  $10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{pi}}$  ;



- 2) ერთ ჯგუფში გაერთიანებული წყაროების ხმაურის ჯამური დონის გავრცელების შესაფასებლად საანგარიშო წერტილამდე მანძილად აღებულია მათი გეომეტრიული ცენტრიდან დაშორება;
- 3) სიმარტივისთვის გათვლები შესრულებულია ბგერის ექვივალენტური დონეებისთვის (დბა) და ატმოსფეროში ბგერის ჩაქრობის კოეფიციენტად აღებულია მისი ოქტავური მაჩვენებლების გასაშუალოებული სიდიდე:  $\beta_{საშ}=10.5$  დბ/კმ;

მონაცემების მე-2 ფორმულაში ჩასმით მივიღებთ სამშენებლო უბნის ფარგლებში მოძრავი ტრანსპორტის ერთდროული მუშაობის შედეგად გამოწვეული ხმაურის ჯამურ დონეს, ანუ ხმაურის დონეს გენერაციის ადგილზე:

**მარჯვენა სანაპირო:**

$$10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1Lp_i} = 10 \lg(10^{0,1 \times 80} + 10^{0,1 \times 85} + 10^{0,1 \times 95} + 10^{0,1 \times 85} + 10^{0,1 \times 85} + 10^{0,1 \times 85}) = 93 \text{ დბა.}$$

**მარცხენა სანაპირო:**

$$10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1Lp_i} = 10 \lg(10^{0,1 \times 80} + 10^{0,1 \times 85} + 10^{0,1 \times 95} + 10^{0,1 \times 85} + 10^{0,1 \times 85} + 10^{0,1 \times 85}) = 93 \text{ დბა.}$$

მონაცემების პირველ ფორმულაში ჩასმით მივიღებთ ხმაურის დონეს საანგარიშო წერტილებში:

**მარჯვენა სანაპირო:**

$$L = L_p - 15 \lg r + 10 \lg \Phi - \frac{\beta_a r}{1000} - 10 \lg \Omega, = 93 - 15 \lg 140 + 10 \lg 2 - 10.5 \times 140 / 1000 - 10 \times \lg 2 \quad \pi = 55 \text{ დბა}$$

**მარცხენა სანაპირო:**

$$L = L_p - 15 \lg r + 10 \lg \Phi - \frac{\beta_a r}{1000} - 10 \lg \Omega, = 93 - 15 \lg 130 + 10 \lg 2 - 10.5 \times 130 / 1000 - 10 \times \lg 2 \quad \pi = 55 \text{ დბა}$$

გაანგარიშების შედეგი მოცემულია ცხრილში 6.3.2.1.1.

**ცხრილი 6.3.2.1.1.** ხმაურის გავრცელების გაანგარიშების შედეგები

რეცეპტორები	ძირითადი მომუშავე მანქანა-მოწყობილობები	ხმაურის ექვივ-დონე გენერაც-ადგილზე, დბა	მანძილი უახლოეს რეცეპტ-მდე, მ	ხმაურის ექვ-დონე უახლოეს რეცეპტორთან, დბა	ნორმა <sup>1</sup>
მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპირო	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ სატვირთო</li> <li>✓ ავტობეტონმრევი</li> <li>✓ ამწე მექანიზმები</li> <li>✓ სანგრევი ჩაქუჩი</li> <li>✓ ავტოდამტვირთავი</li> <li>✓ ბორტიანი მანქანა</li> </ul>	93	140	55	დღის საათებში - 55 დბა. ღამის საათებში - 45 დბა
მდ. მტკვრის მარცხენა სანაპირო	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ სატვირთო</li> <li>✓ ავტობეტონმრევი</li> <li>✓ ამწე მექანიზმები</li> <li>✓ სანგრევი ჩაქუჩი</li> <li>✓ ავტოდამტვირთავი</li> <li>✓ ბორტიანი მანქანა</li> </ul>	93	115	55	დღის საათებში - 55 დბა. ღამის საათებში - 45 დბა

გამოთვლების მიხედვით სამშენებლო სამუშაოებით ხმაურის დონეების უმნიშვნელო გადაჭარბება შესაძლოა იყოს მდინარის, როგორც მარჯვენა ასევე მარცხენა სანაპიროზე. აღსანიშნავია რომ გამოთვლები ჩატარებულია ყველაზე უარესი სცენარის გათვალისწინებით, რადროსაც მუშაობს 6 სატრანსპორტო საშუალება ერთდროულად. პროექტის მიხედვით საღამოს საათებში სამშენებლო სამუშაოები არ განხორციელდება არ იგეგმება, ასევე ნაპირების გამაგრების სამუშაოების გარდა აქტიური სამშენებლო სამუშაოები არ იგეგმება მარცხენა სანაპიროზე რაც მკვეთრად ამცირებს მდინარის ამ ნაპირზე მოსახლეობაზე ზემოქმედებას.

ადგილობრივი მოსახლეობის შეწუხება და უკმაყოფილება შეიძლება გამოიწვიოს სამშენებლო მასალების სატრანსპორტო ოპერაციებმა, რომლისთვისაც გამოყენებული იქნება ადგილობრივი გზები. აღნიშნულთან დაკავშირებით უნდა ითქვას, რომ ძირითადი სამშენებლო მასალების და საჭირო დანადგარ-მექანიზმების ტრანსპორტირება მოხდება მობილიზაციის ეტაპზე.

ყველა ძირითად სამშენებლო ობიექტზე ხმაურის გავრცელებით უარყოფითი ზემოქმედება მოსალოდნელია მშენებლობაზე დასაქმებულ პერსონალზე. სამშენებლო მოედანზე ხმაურის დონემ შეიძლება 90 დბა-ს გადააჭარბოს. პერსონალი (განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი ხმაურის გამომწვევ დანადგარებთან მუშაობის დროს), საჭიროებისამებრ აღჭურვილი იქნება დამცავი საშუალებებით (ყურსაცმები).

ხმაურის გავრცელებით გამოწვეული ზემოქმედებების შეფასებისას აუცილებელია მხედველობაში იქნას მიღებული ზოგიერთი გარემოება, რომლებიც ამცირებს მოსალოდნელ ნეგატიურ ზემოქმედებას, კერძოდ:

- სამშენებლო სამუშაოები (მითუმეტეს ინტენსიური ხმაურის წარმომქმნელი სამუშაოები) იწარმოებს მხოლოდ დღის საათებში;
- ხმაურის გამომწვევი ძირითადი წყაროების ერთდროული მუშაობა ნაკლებ სავარაუდოა. ასეთ შემთხვევაშიც კი ის არ იქნება ხანგრძლივი პროცესი;
- მშენებლობისას წარმოქმნილი ხმაურით გამოწვეული ზემოქმედება იქნება მოკლევადიანი (ცალკეული ხმაურწარმომქმნელი სამუშაოები არ გაგრძელდება ხანგრძლივი პერიოდით).

<sup>1</sup> სანიტარიული ნორმები "ხმაური სამუშაო ადგილებზე, საცხოვრებელი, საზოგადოებრივი შენობების სათავსოებში და საცხოვრებელი განაშენიანების ტერიტორიაზე"

#### 6.4.2 ექსპლუატაციის ფაზა

ექსპლუატაციის ეტაპზე ხმაურის გავრცელების ძირითად წყაროებს წარმოადგენს ჰესების შენობაში დამონტაჟებული ჰიდროაგრეგატები. ძალურ კვანძში მოეწყობა სამი კაფსულის ტიპის ტურბინა. გასათვალისწინებელია, რომ ტურბინები მოთავსებული იქნება დახშულ კორპუსში (გარსაცმში), რომელსაც ხმაურის შთანთქმის მაღალი მაჩვენებელი გააჩნია. ხმაურის გავრცელებას ასევე შეამცირებს შიდა ინტერიერში მოწყობილი ხმაურ საიზოლაციო მასალები და ჰესის შენობა (აღნიშნული ფაქტორების გათვალისწინებით ხმაური შემცირდება დაახლოებით 25-30 დბა-ით). აღნიშნულის გათვალისწინებით ჰესის შენობებთან ხმაურის დონე იქნება დაახლოებით 70 დბა.

შესაბამისად ყველაზე ცუდი სცენარის პირობებში საანგარიშო წერტილებში ხმაურის დონე შეადგენს:

**მარჯვენა სანაპირო:**

$$L = L_p - 15 \lg r + 10 \lg \Phi - \frac{\beta_a r}{1000} - 10 \lg \Omega, = 70 - 15 * \lg 140 + 10 * \lg 2 - 10.5 * 140 / 1000 - 10 * \lg 2 \pi = 31 \text{ დბა}$$

**მარცხენა სანაპირო:**

$$L = L_p - 15 \lg r + 10 \lg \Phi - \frac{\beta_a r}{1000} - 10 \lg \Omega, = 70 - 15 * \lg 130 + 10 * \lg 2 - 10.5 * 115 / 1000 - 10 * \lg 2 \pi = 32 \text{ დბა}$$

გამოთვლების მიხედვით არცერთ სანაპიროზე მოსახლეობაზე უარყოფითი ხმაურის მიერი შეწუხება არ არის მოსალოდნელი, თუმცა გენერაციის ადგილზე ხმაურის დონე იქნება მაღალი, შესაბამისად ადგილი იქნება მომუშავე პერსონალზე ნეგატიურ ზემოქმედებას. ამ მხრივ საჭიროა გარკვეული შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება, კერძოდ: პერსონალი უზრუნველყოფილი უნდა იყოს სპეციალური ყურსაცმებით; საოპერატორო მოწყობილი უნდა იყოს სპეციალური ხმაურსაიზოლაციო მასალისგან.

ექსპლუატაციის ეტაპზე ხმაური ასევე შეიძლება გამოწვეული იყოს მიმდინარე ან ავარიული შემთხვევების გამო საჭირო ტექ-მომსახურება/რემონტის დროს თვით სარემონტო სამუშაოებით და/ან ტრანსპორტის გადაადგილების გამო. ასეთი სამუშაოების შესრულება მოხდება ჰესის ინფრასტრუქტურის ფარგლებში, რაც თავისი მასშტაბებით და ხანგრძლივობით მნიშვნელოვნად ჩამოუვარდება მშენებლობის ფაზაზე დაგეგმილ სამუშაოებს. აღნიშნული გათვალისწინებით შეიძლება ითქვას, რომ ტექ-მომსახურება-რემონტის დროს აკუსტიკური ფონის ზრდის შედეგად გამოწვეული ზემოქმედება არ იქნება მაღალი და ამასთან იქნება მოკლევადიანი.

#### 6.4.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

ხმაურის გავრცელების დონეების მინიმიზაციის მიზნით მშენებლობის ეტაპზე გატარდება შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობა. ყოველი სამუშაო დღის დაწყებამდე შემოწმდება მანქანა-დანადგარების ტექნიკური მდგომარეობა. სატრანსპორტო საშუალებები და ტექნიკა, რომელთა ხმაურის დონე იქნება მაღალი (ტექნიკური გაუმართაობის გამო) სამუშაო უბნებზე არ დაიშვებიან;
- ხმაურიანი სამუშაოები იწარმოებს მხოლოდ დღის საათებში. ღამის საათებში სამუშაოების წარმოების გადაწყვეტილების მიღების შემთხვევაში მოსახლეობა ინფორმირებული იქნება აღნიშნულის შესახებ;
- საცხოვრებელი სახლების სიახლოვეს მუშაობისას (განსაკუთრებით მდ. მტკვრის მარცხენა სანაპიროზე) საჭიროების შემთხვევაში (მონიტორინგის შედეგების მიხედვით) გამოყენებული იქნება სათანადო ხმაურდამცავი ბარიერები (ეკრანები). აღნიშნული ეკრანების მოწყობა შესაძლებელია მოხდეს სხვადასხვა კონსტრუქციების გამოყენებით

(მაგ. ხე-ტყის მასალის ჩამოგანილი ფიცრისაგან დამზადებული ფარები). ეკრანების ხმაურდამცავი თვისებები დამოკიდებულია მასალის სახეობაზე და ფიცრის სისქეზე. ასე მაგალითად:

- შემოღობვა ფიჭვის ფიცრებისაგან (სისქით 30 მმ) - 12 დბა;
- შემოღობვა მუხის ფიცრებისაგან (სისქით 45 მმ) - 27 დბა).
- ხმაურიანი დანადგარ-მექანიზმები შეძლებისდაგვარად განლაგდება მგრძნობიარე რეცეპტორებისგან (საცხოვრებელი სახლები) მოშორებით;
- უზრუნველყოფილი იქნება მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარის დაცვა რადგან როგორც მდ. მტკვრის მარჯვენა ასევე მარცხენა სპირეზე ავტომობილების გადაადგილება მოხდება მჭიდროდ დასახლებული ქუჩების გავლით, შესაბამისად ამ უბნებზე მანქანების გადაადგილების ოპტიმალური სიჩქარე არის 5-20 კმ/სთ;
- საჭიროების შემთხვევაში პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება დაცვის საშუალებებით (ყურსაცმები);
- საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მოხდება მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება, ზემოთ ჩამოთვლილი ღონისძიებების გათვალისწინებით;

#### ოპერირების ფაზაზე:

- მასშტაბური ტექ-მომსახურების/რემონტის დროს დაიგეგმება და გატარდება მშენებლობის ეტაპზე გათვალისწინებული შემარბილებელი ღონისძიებები;
- პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება სპეციალური ყურსაცმებით;
- ჰესის შენობის საოპერატორო ოთახები მოწყობილი იქნება სპეციალური ხმაურ-საიზოლაციო მასალის გამოყენებით.

## 6.5 ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის ხარისხზე და სტაბილურობაზე

### 6.5.1 მშენებლობის ფაზა

საპროექტო ტერიტორიის გეოლოგიური გარემოს შესწავლილობის ეტაპზე მოხდა 3 ჭაბურღილის გაყვანა. მდ. მტკვრის ბურღვისა და საინჟინრო-გეოლოგიური მონაცემების მიხედვით საკვლევ მონაკვეთზე გამოიყო 6 საინჟინრო-გეოლოგიური ერთეული:

1. მუქი ყავისფერი, მყარი, ლამიანი **თიხა**, ნახევრად მომრგვალებული ხრეშით და რიყის ქვებით და სხვადასხვა რაოდენობის სამშენებლო და საყოფაცხოვრებო ნარჩენების ჩანართებით (ტექნოგენური -  $tQ_{IV}$ );
2. მყარი, ღია ყავისფერი, ოდნავ ქვიშიანი, ლამიანი **თიხა**, ნახევრად მომრგვალებული და ნახევრად კუთხოვანი ხრეშის, რიყის ქვებისა და კაჭრის შემცველობით (დელუვიურ-პროლუვიური -  $dpQ_{IV}$ );
3. ძალიან მკვრივი ( $SPT > 50$ ), მუქი ნაცრისფერი მრგვალი ფორმის **ხრეში** რიყნარის და კაჭრის შემცველობით, ლამიან-თიხიანი ქვიშის შემავსებლით და ქვიშის ლინზებით (ალუვიური -  $aQ_{IV}$ );
4. საშუალოდ პლასტიკური, მოყავისფრო ნაცრისფერი, მყარი, დაშრევებული **თიხა**.
5. ზომიერიდან უმნიშვნელომდე გამოფიტული, ძლიერ დანაპრალიანებული, სუსტი, მუქი ნაცრისფერი **არგილიტები** (80-85%) ქვიშაქვების თხელი შუაშრეებით (ზღვიური ნალექები- $Ni^{1sc}$ );
6. ზომიერიდან უმნიშვნელომდე გამოფიტული, დანაპრალიანებული, ზომიერად მტკიცე, ნაცრისფერი **ქვიშაქვები** არგილიტების თხელი შუაშრეებით (ზღვიური ნალექები- $Ni^{1sc}$ ).

აქედან 4 მათგანი გამოვლინდა ჭაბურღილში დაიდანაც მოხდა 3 ნიმუშის ლაბორატორიული კვლევა და 1 სგე წარმოდგენდა ტექნოგენურ გრუნტს რომელიც ხასიათდებოდა ჰომოგენური თვისებებით და შედგენილებით, შესაბამისად მისი კვლევა არ ჩათვალა საჭიროდ. ჭაბურღილიდან ამოღებული მასალის კვლევით დადგინდა, რომ საპროექტო მონაკვეთში მდ. მტკვრის გეოლოგიური გარემო ძირითადად წარმოდგენილია: თიხებით, ნახევრად მყარი ხრეშით და რიყის ქვებით, ზოგან ხრეში რიყნარის და კაჭრის შემცველობით და ქვიშის ლინზებით. მდ. მტკვრის ორივე სანაპიროზე გვხვდება ძალიან მკვრივი (SPT>50), მუქი ნაცრისფერი მრგვალი ფორმის ხრეში რიყნარის და კაჭრის შემცველობით, ლამიან-თიხიანი ქვიშის შემავსებლით და ქვიშის ლინზებით, რომლის სიმძლავრე მერყეობს 2.0-6.4 მ-მდე.

გეოდინამიკურ პირობებთან მიმართებაში, საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში და მის მიმდებარედ ძლიერ საშიში გეოდინამიკური მოვლენები და პროცესები არ დაფიქსირებულა. წყალსაცავის მოწყობის ტერიტორიის გარკვეულ ადგილებში მდინარე ავლენს გვერდით ეროზიას და ნაპირები წარეცხილია. მდინარის მარცხენა ნაპირზე (0480933; 4630310), დატბორვის ზონის ბოლო მონაკვეთში, დელუვიურ-პროლუვიურ ნალექებში გამოვლენილია ორი მცირე ზომის მეწყრული სხეული. გასათვალისწინებელია მდ. მტკვრისთვის დამახასიათებელი წყალდიდობები და ასევე წყალსაცავის მშენებლობის შედეგად ნაპირების შესაძლო წარეცხვა და ჩამოშლა. ეს განსაკუთრებით ყურადსაღებია ხეობის იმ მონაკვეთში სადაც გამოვლენილია ტექნოგენური გრუნტები. აღნიშნული პროცესების გააქტიურების შედეგად მოსალოდნელი უარყოფითი ზემოქმედებების თავიდან ასარიდებლად პროექტი ითვალისწინებს ნაპირსამაგრების მოწყობას (იხ. პარაგრაფი 4.2.8)

## 6.5.2 შემარბილებელი ღონისძიებები

### მშენებლობის ფაზა:

- საქმიანობის განხორციელების პროცესში გათვალისწინებული იქნება წინამდებარე გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები და კვლევის შედეგად შემუშავებული რეკომენდაციები;
- სამშენებლო სამუშაოები იწარმოებს ინჟინერ-გეოლოგის მკაცრი მეთვალყურეობის პირობებში. მისი რეკომენდაციების საფუძველზე საჭიროების შემთხვევაში გატარდება დამატებითი პრევენციული ღონისძიებები;
- სანაპირო ფერდობებზე შესასრულებელი სამუშაოების შეზღუდვა ძლიერი ნალექის პირობებში;
- მაღალ სენსიტიურ უბნებზე მდინარს ფერდის გამაგრებითი სამუშაოები განხორციელდება დეტალური კვლევის საფუძველზე, წინასწარ მოხდება ფერდობის მდგრადობის გაანგარიშება;
- ეროზიისკენ მიდრეკილ და ნაკლებად სტაბილურ უბნებზე ფერდობების ზედაპირების გამაგრება მოხდება სამაგრებით და მავთულის ბადეებით, საჭიროების შემთხვევაში ტორკრეტ-ბეტონით და სხვა ღონისძიებებით;
- სენსიტიურ უბნებზე სამშენებლო სამუშაოები განხორციელდება ინჟინერ-გეოლოგის მუდმივი მეთვალყურეობის პირობებში. მისი მოთხოვნის საფუძველზე მოხდება დამატებითი ღონისძიებების გატარება;
- მონიტორინგის შედეგების საფუძველზე საჭიროების მიხედვით დამატებითი გამაგრებითი სამუშაოების გატარება.
- სამუშაოების დასრულების შემდგომ სარეკულტივაციო ღონისძიებების გატარება;
- მასალები და ნარჩენები განთავსდება ისე, რომ ადგილი არ ჰქონდეს ეროზიას და არ მოხდეს ზედაპირული ჩამონადენით მათი სამშენებლო მოედნიდან გატანა. გრუნტის ნაყარების სიმაღლე არ იქნება 2 მ-ზე მეტი; ნაყარების ფერდებს მიეცემა შესაბამისი დახრის (450) კუთხე; პერიმეტრზე მოეწყოს წყალამრიდი არხები;

- სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდეგ ჩატარდება სამშენებლო მოედნების რეკულტივაციის და გამწვანების სამუშაოები;

#### ექსპლუატაციის ფაზა:

- ყველა სენსიტიურ უბანზე განხორციელდება საშიში გეოლოგიური მოვლენების და დამცავი ნაგებობების მდგრადობის მონიტორინგი განსაკუთრებით საწყისი 2 წლის განმავლობაში. მონიტორინგულ სამუშაოებში ჩართული იქნება შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალი (ინჟინერ-გეოლოგები). საჭიროების შემთხვევაში უმოკლეს ვადებში გატარდება დამატებითი ღონისძიებები (გეოლოგიური შესწავლა, პროექტის დამუშავება და გამაგრებითი სამუშაოები);
- ნაგებობებიდან უსაფრთხო მანძილზე შესაძლებლობისამებრ მოხდება ხე-მცენარეების ზრდა-განვითარების ხელშეწყობა;
- საპროექტო დერეფნის სენსიტიურ უბნებზე მოეწყობა დამცავი კედლები, დამცავი ნაგებობების პროექტირებისას, მათი პარამეტრები დადგენილი იქნება საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების და ფსკერისა და ნაპირების წარეცხვის ინტენსივობის ჰიდროლოგიურ-ჰიდრაულიკური გაანგარიშებების საფუძველზე;

## 6.6 ზემოქმედება წყლის გარემოზე

### 6.6.1 მშენებლობის ფაზა

#### მიწისქვეშა წყლები

საპროექტო დილომი ჰესის პროექტი არ გულისხმობს გვირაბების და სხვა მსგავსი მიწისქვეშა ნაგებობების მოწყობას შესაბამისად დამატებით მიწისქვეშა წყლებზე ზემოქმედება არ არის მოსალოდნელი.

საპროექტო ტერიტორიაზე გაყვანილი 3 ჭაბურღილებიდან თითოეულში დაფიქსირდა გრუნტის წყლების დონე, რაც მერყეობდა 0.4 -7.0 მ-მდე. ასევე დაფიქსირდა ერთი წყალშემცველი ჰორიზონტი მდინარის კუნძულოვან მონაკვეთში (სიღრმე 16,3 მ), თუმცა კვლევის პერიოდში წყლის დონის მნიშვნელოვანი ცვლილება არ დაფიქსირებულა.

#### ზედაპირული წყლები

მშენებლობის ეტაპზე საყურადღებოა წყლის გარემოზე ზემოქმედება, განსაკუთრებით ზედაპირული წყლების ხარისხის გაუარესების რისკები. ჰესის სამშენებლო უბნებზე მდინარის კალაპოტში აქტიური სამუშაოების ჩატარებისას არსებობს მდინარის დაბინძურების გარკვეული რისკები. ამ უბნებზე მუშაობისას ძირითადად არსებობს ზედაპირულ წყლებში შეწონილი ნაწილაკების კონცენტრაციების ზრდის ალბათობა. გარდა ამისა, მყარი და თხევადი ნარჩენების არასწორი მენეჯმენტის და საწვავის/ზეთის შემთხვევითი ჩაღვრის შედეგად არსებობს სხვადასხვა დამაბინძურებლების გავრცელების საშიშროება. ზედაპირული წყლების ხარისხის გაუარესება გამოიწვევს სხვადასხვა სახის ირიბ ზემოქმედებას, მათ შორის აღსანიშნავია თევზების და მდინარეში მობინადრე უხერხემლოების საცხოვრებელი გარემოს გაუარესება, გრუნტის წყლების ხარისხობრივი მდგომარეობის შეცვლა და სხვ.

სამშენებლო სამუშაოთა ორგანიზაციის პროექტის მიხედვით გათვალისწინებული არ არის ბეტონის კვანძის და სამსხვრევ-დამხარისხებელი საამქროს მოწყობა. აღნიშნულის გათვალისწინებით, მშენებლობის ეტაპზე წყალადების გამო მდინარის წყლის დებიტის ცვლილების და კალაპოტში ნატანის გადაადგილების შეზღუდვის თვალსაზრისით ზემოქმედება ნაკლებად მოსალოდნელია და ამ მიმართულებით დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება საჭირო არ არის.

მშენებლობის ეტაპზე გაცილებით საყურადღებოა ზედაპირული წყლების ხარისხის გაუარესების რისკები. თუმცა აღსანიშნავია რომ სამეურნეო-ფეკალური წყლების შეგრობდება ჰერმეტიკულ საასენიზაციო ორმოში, ორმოს დაცლა მოხდება შევსების შესაბამისად და ტერიტორიიდან გატანილი იქნება შესაბამისი სამსახურის მიერ და მათი ჩაშვება არ მოხდება ზედაპირული წყლის ობიექტში. ასევე ბანაკის ტერიტორიაზე არ არის გათვალისწინებული პოტენციურად დამაბინძურებელი მასალების დიდი მარაგების განთავსება.

სამშენებლო სამუშაოების პროცესში ზედაპირული წყლების დაბინძურების რისკი მნიშვნელოვნად დამოკიდებულია გარემოსდაცვითი მენეჯმენტით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულების, ასევე ნარჩენების მართვასა და ტექნიკის გამართულობაზე დაწესებულ მონიტორინგის ხარისხზე. აღნიშნული კუთხით ასევე მნიშვნელოვანია ნიადაგის/გრუნტის და გრუნტის წყლების დაცვა დაბინძურებისაგან. შესაბამისი გარემოსდაცვითი ღონისძიებების სათანადოდ გატარების შემთხვევაში გავლენის ზონაში მოქცეული ზედაპირული წყლის ობიექტების დაბინძურების რისკები მინიმუმამდე შემცირდება.

### 6.6.2 ექსპლუატაციის ფაზა

დიდომი ჰესის ექსპლუატაციით წყლის გარემოზე ზემოქმედებებიდან აღსანიშნავია მყარი ნატანის გადაადგილების შეზღუდვა, თუმცა უნდა აღინიშნოს ზედა ბიეფში არსებული ზაჰესი რომელიც ნატანის გადაადგილების მთავარ შემაკავებელ ფაქტორს წარმოადგენს, ოპერირების ფაზაზე ნაკლებ სავარაუდოა მდინარის დაბინძურება და იმის გათვალისწინებით, რომ დიდომი ჰესი წარმოადგენს კალაპოტური ტიპის ჰესს ბუნებრივ ჩამონადენზე ზემოქმედება შედარებით დაბალია სხვა ტიპის ჰესებთან. საპროექტო მონაკვეთის კვლევისას აქტიური წყამლომხმარებლების დაფიქსირება არ მომხდარა.

უნდა აღინიშნოს ის ფაქტი რომ როგორც ზედა თავებში არის აღნიშნული თურქეთის ტერიტორიაზე იგეგმება მდ. მტკვრის მდ. ჭოროხში გადაადგება ჰიდროლოგიური გაანგარიშებაც შესაბამისად ორივე შემთხვევაზეა გათვლილი (მდინარის გადაადგების და არ გადაადგების). იმ შემთხვევაში თუ მოხდება მდინარე მტკვრის საშუალებით მდ. ჭოროხის ჰიდრორესურსის შევსება დიდომი ჰესის შემთხვევაში მაინც მოხდება 20 მ<sup>3</sup> ეკოლოგიური ხარჯის გატარება, რაც მდინარის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე ზემოქმედებას ვერ მოახდენს თუმცა გავლენას იქონიებს ელ. გამომუშავებაზე.

ჰესის ექსპლუატაციით დროის გარკვეულ მონაკვეთში, როდესაც მოხდება წყლის რეზერვის შევსება იმის გათვალისწინებით, რომ მდ. მტკვრის მარცხენა სანაპიროს რამოდენიმე მონაკვეთზე ხდება მდინარეში ქალაქის წყლის არინების სისტემის ჩაშვება, მოსალოდნელია სანიტარული მდგომარეობის შეცვლა, თუმცა როგორც აღინიშნა აღნიშნული ზემოქმედება იქნება მოკლევადიანი.

პროექტის მიხედვით მსგავსად „ორთაჭალჰესისა“ დიდომი ჰესის შემთხვევაშიც ძალური კვანძი განთავსდება მდინარე მტკვრის კალაპოტის სიახლოვეს, შესაბამისად ავარიული სიტუაციების შემთხვევაში ტურბინებიდან შესაძლოა მოხდეს მდინარეში ზეთის ავარიული ჩაღვრა, თუმცა უნდა აღინიშნოს რომ თანამედროვე ტურბინები აღჭურვილია მაღალი დაცვის საშუალებებით რაც ამცირებს მდინარეში ზეთის ჩაღვრის საშიშროებებს.

დიდომის ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე წყლის დონის მატებასთან ერთად ზოგიერთ მონაკვეთზე შესაძლოა მოიმატოს გრუნტის წყლების დგომის დონემ, შესაბამისად ასეთ მონაკვეთებზე საჭირო იქნება დამცავი კედლების მოწყობა.

### 6.6.2.1.1 ბუნებრივი ხარჯების ცვლილება და სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი

მდ. მტკვრის საპროექტო მონაკვეთში რაიმე ტიპის აქტიური წყალმომხმარებელი ობიექტები (თევზსაშენი მეურნეობა, წისქვილი და სხვ.) არ ფიქსირდება. თუმცა წყლის ხარჯის შემცირება წყალსაცავის შევსების დროს მიცრიდით თუმცა შეცვლის არსებულ ეკოლოგიურ წონასწორობას, ადგილი ექნება ბიოლოგიურ გარემოზე, განსაკუთრებით კი იქთიოფაუნაზე და წყალთან დაკავშირებულ ცხოველებზე ნეგატიურ ზემოქმედებას.

წყალმომხმარების გაანგარიშებისას გათვალისწინებულ იქნა სავარაუდოდ მდინარე მტკვრის მდინარე ჭოროხში გადაგდების საკითხიც შესაბამისად ცხრილში 6.6.2.1.1.1 მოცემულია საშუალო წლიური ხარჯების შიდაწლიური განაწილება საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში, დადგენილი თურქეთის ტერიტორიაზე მდ. მტკვრიდან 10 მ<sup>3</sup>/წმ-ის გადაგდების გათვალისწინებით, რის მიხედვითაც ნაანგარიშებია:

- მდ. მტკვრის ბუნებრივი 10%-იანი, 50%-იანი და 90%-იანი საშუალო წლიური ხარჯის შიდაწლიური განაწილება - მ<sup>3</sup>/წმ-ში;
- ჰესის ექსპლუატაციაში შესვლის შემდგომ ქვედა ბიეფში გასატარებელი სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი 10%-იანი, 50%-იანი და 90%-იანი საშუალო ხარჯის პირობებში - მ<sup>3</sup>/წმ-ში;
- ქვედა ბიეფში გასატარებელი სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი - %-ში, მდინარის ბუნებრივ ხარჯებთან მიმართებაში;
- ჰესის მიერ აღებული წყლის ხარჯის შიდა წლიური განაწილება ეკოლოგიური ხარჯის და მაქსიმალური წყალაღების შესაძლებლობის გათვალისწინებით - მ<sup>3</sup>/წმ-ში.

ცხრილი 6.6.2.1.1.1 ჩანს რომ საშუალო წყლიან პერიოდში მდინარეში ეკოლოგიურ ხარჯზე ბევრად მეტის გატარება მოხდება, აპრილის თვეში კი ქვედა ბიეფში გატარებულმა წყლის რაოდენობა ბუნებრივ ხარჯზე 50 % მეტიც შეიძლება შეადგინოს.

მცირე წყლიან პერიოდებში ასევე აუცილებელია გავითვალისწინოთ ტურბინების გამართულად ფუნქციონირებისთვის საჭირო მინიმალური ხარჯის ოდენობა, აღსანიშნავია შერჩეული ტურბინების 20 დან - 80 მ<sup>3</sup>/წმ დიაპაზონის ხარჯებზე მუშაობის შესაძლებლობა, რისი გათვალისწინებითაც ჰესს წელიწადიც არცერთ მონაკვეთში არ გაუჭირდება ოპერირება.

ყოველივე ზემოთხსენებულის და ასევე ცხრილში მოცემული მდინარე ჭოროხში მდ. მტკვრის სავარაუდოდ გადაგდებით გაანგარიშებული საშუალო წლიური ხარჯების შიდაწლიური გადანაწილებით მიხედვით სავალდებულო ეკოლოგიურ ხარჯზე ზემოქმედება არ არის მოსალოდნელი.



**ცხრილი 6.6.2.1.1.1** საანგარიშო უზრუნველყოფის სამუალო წლიური ხარჯების შიდაწლიური განაწილება საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში, დადგენილი თურქეთის ტერიტორიაზე მდ. მტკვრიდან 10 მ<sup>3</sup>/წმ-ის გადაადგმის გათვალისწინებით

ხარჯი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
10 %-იანი უზრუნველყოფის (უხვწყლიანი)													
მდინარეში სათავეზე	87.5	126	210	592	650	428	222	131	119	128	146	111	246
ეკოლოგიური ხარჯი	20.0	20.0	20.0	20.0/352*	20.0/410*	20.0/188	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
ეკოლოგიური ხარჯის %	23%	16%	10%	3%/59%*	3%/63%*	5%/44%*	9%	15%	17%	16%	14%	18%	8%
ჰესის მიერ ასაღები	<b>67.5</b>	<b>106</b>	<b>190</b>	<b>572</b>	<b>630</b>	<b>408</b>	<b>202</b>	<b>111</b>	<b>99.0</b>	<b>108</b>	<b>126</b>	<b>91.0</b>	<b>226</b>
50 %-იანი უზრუნველყოფის (სამუალო წყლიანი)													
მდინარეში სათავეზე	75.4	78.8	145	447	561	350	159	89.5	81.9	94.0	87.8	86.0	188
ეკოლოგიური ხარჯი	20.0	20.0	20.0	20.0/207*	20.0/321	20.0/110	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
ეკოლოგიური ხარჯის %	26%	25%	14%	5%/46%*	4%/57%*	6%/31%*	13%	22%	24%	21%	23%	23%	11%
ჰესის მიერ ასაღები	<b>55.4</b>	<b>58.8</b>	<b>125</b>	<b>427</b>	<b>541</b>	<b>330</b>	<b>139</b>	<b>69.5</b>	<b>61.9</b>	<b>74.0</b>	<b>67.8</b>	<b>66.0</b>	<b>168</b>
75 %-იანი უზრუნველყოფის (სამუალოდ მცირე წყლიანი)													
მდინარეში სათავეზე	69.5	74.2	126	368	486	300	122	76.9	75.3	82.3	84.8	76.9	162
ეკოლოგიური ხარჯი	20.0	20.0	20.0	20.0/128*	20.0/246* <sup>2</sup>	20.0/60	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
ეკოლოგიური ხარჯის %	29%	27%	16%	5%/35%*	4%/51%*	7%/20%*	16%	26%	27%	24%	24%	26%	12%
ჰესის მიერ ასაღები	<b>49.5</b>	<b>54.2</b>	<b>106</b>	<b>348</b>	<b>466</b>	<b>280</b>	<b>102</b>	<b>56.9</b>	<b>55.3</b>	<b>62.3</b>	<b>64.8</b>	<b>56.9</b>	<b>142</b>
90 %-იანი უზრუნველყოფის (მცირე წყლიანი)													
მდინარეში სათავეზე	66.3	69.0	115	306	418	235	110	63.6	64.1	79.7	79.1	73.6	140
ეკოლოგიური ხარჯი	20.0	20.0	20.0	20.0/66*	20.0/178*	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
ეკოლოგიური ხარჯის %	30%	29%	17%	7%/22%*	5%/43%*	6%	18%	31%	31%	25%	25%	27%	14%
ჰესის მიერ ასაღები	<b>46.3</b>	<b>49.0</b>	<b>95.0</b>	<b>286</b>	<b>398</b>	<b>215</b>	<b>90.0</b>	<b>43.6</b>	<b>44.1</b>	<b>59.7</b>	<b>59.1</b>	<b>53.6</b>	<b>120</b>

<sup>2</sup> ქვედა ბიეფში გასატარებელი სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი / ქვედა ბიეფში სავარაუდოდ გატარებული ხარჯი მაქსიმალური წყალაღების (240მ<sup>3</sup>/წმ) გათვალისწინებით.

### 6.6.2.1.2 ზემოქმედება ნატანის მოძრაობაზე

ზოგადად ნატანის მოძრაობაზე საგულისხმო ზეგავლენას კაშხლების ექსპლუატაცია ახდენს. როგორც წესი კაშხლები წარმოადგენს ხელოვნურ ბარიერს და ხდება ნატანის დაგროვება ზედა ბიეფში. შედეგად ხდება ზედა ბიეფის კალაპოტის დონის აწევა და იმატებს კალაპოტისპირა ჭალების დატბორვის რისკები, ხოლო ქვედა ბიეფი განიცდის მყარი ნატანის დეფიციტს, რაც ზეგავლენას ახდენს მდინარის კალაპოტის დინამიკასა და ნაპირების სტაბილურობაზე.

დიდომი ჰესის შემთხვევაში მყარ ნატანზე ზემოქმედებას ძირითადად მოახდენს ზედა ბიეფში არსებული ზაჰესი, რომელიც ნატანის გადაადგილების ძირითადი შემაკავებელი ფაქტორი წარმოადგენს, თუმცა ნატანი რაც გამოტარებული იქნება ზაჰესის მიერ დიდომი ჰესის მიმართულებით გატარებული იქნება ქვედა ბიეფში. პროექტი მიხედვით სათავე კვანძი აღჭურვილი იქნება გამრეცხი ფარებით, რომელიც წყალუხვობის პერიოდში გაიხსნება და გაატარებს ნატანს ქვედა ბიეფის მიმართულებით, შესაბამისად სათანადო ექსპლუატაციის პირობები მნიშვნელოვნად გაიოლდება ნატანის ბუნებრივ მდგომარეობაში ქვედა ბიეფის მიმართულებით გატარება.

ზემოხსენებული ფაქტორების გათვალისწინებით, ასევე ჰესის ტიპის მიხედვით, რომელიც მდინარის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე ნაკლები ზემოქმედების მატარებელია დაგეგმილი საქმიანობით მყარი ნატანის გადაადგილებაზე მნიშვნელოვანი უარყოფითი ზემოქმედება არ არის მოსალოდნელი. თუმცა ექსპლუატაციის ეტაპზე ჰესის ნორმალური ოპერირებისთვის მნიშვნელოვანი იქნება გატარდეს შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები, რომელიც მოცემულია როგორც ქვედა თავში ასევე შემარბილებელი ღონისძიებების თავში.

### 6.6.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

მშენებლობის ეტაპზე, ზედაპირული წყლების დაბინძურების პრევენციული ღონისძიებებია:

- სამშენებლო ბანაკის და სასაწყობე ტერიტორიის მოწყობის დროს გათვალისწინებული იქნება საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის #440 დადგენილებით დამტკიცებული „წყალდაცვითი ზოლის შესახებ“ ტექნიკური რეგლამენტი განსაზღვრული პირობები;
- უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობა;
- მანქანა/დანადგარების და პოტენციურად დამაბინძურებელი მასალების განთავსება მოხდება ზედაპირული წყლის ობიექტიდან არანაკლებ 50 მ დაშორებით (სადაც ამის საშუალება არსებობს). თუ ეს შეუძლებელია, დაწესდება კონტროლი და გატარდება უსაფრთხოების ზომები წყლის დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად;
- აიკრძალება მანქანების რეცხვა მდინარეთა კალაპოტებში;
- წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური წყლებისთვის მოეწყობა ჰერმეტიკული საასენიზაციო ორმოები;
- სანიაღვრე წყლების პოტენციურად დამაბინძურებელი უბნები შეძლებისდაგვარად გადახურული იქნება ფარდულის ტიპის ნაგებობებით;
- ჩამდინარე წყლების მდინარეში ჩაშვების გადაწყვეტილებამდე მომზადდება ზდჩ-ს ნორმების პროექტი და შეთანხმდება სამინისტროსთან;
- სამუშაოს დასრულების შემდეგ ყველა პოტენციური დამაბინძურებელი მასალა გატანილი იქნება. საწვავის/საპოხი მასალის დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაბინძურებული უბნის ლოკალიზაცია/გაწმენდა;
- პერსონალს ჩაუტარდება შესაბამისი ინსტრუქტაჟი;

ოპერირების ეტაპზე ნატანის გადაადგილების შეზღუდვის შემარბილებელი ღონისძიებებია:

- წყალდიდობების დროს ნატანის გატარების მიზნით მაქსიმალურად გაიხსნება რადიალური ფარები;

- წელიწადში ორჯერ, გაზაფხულისა და შემოდგომის წყალდიდობის შემდგომ, ჩატარდება ვიზუალური მონიტორინგი სათავე კვანძის კვეთში ნატანის გატარებაზე;
- ჩატარებული მონიტორინგის მიხედვით, თუ დადგინდა, რომ ქვედა ბიეფში ნატანის გატარება ფერხდება, გატარდება შესაბამისი პროფილაქტიკური ღონისძიებები (მაგ. ექსკავატორის დახმარებით ზედა ბიეფის გაწმენდის ხელშეწყობა და სხვ).

ოპერირების ეტაპზე ზედაპირული წყლების დაბინძურების პრევენციული ღონისძიებებია:

- ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულების სისტემატური კონტროლი;
- ზეთების შენახვისა და გამოყენების წესების დაცვაზე სისტემატური ზედამხედველობა;
- საწვავის/ზეთების ავარიული დაღვრის შემთხვევაში დაბინძურების ლოკალიზაცია და ზედაპირულ წყლებში მოხვედრის პრევენციის ღონისძიებების გატარება;
- პერსონალს ინსტრუქტაჟი გარემოს დაცვის და უსაფრთხოების საკითხებზე.

## 6.7 ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე

### 6.7.1 მშენებლობის ფაზა

#### 6.7.1.1 ზემოქმედება ფლორაზე

საპროექტო ტერიტორია წარმოადგენს მაღალი ტექნოგენური და ანთროპოგენული ლანდშაფტის მქონე ტერიტორიას, რაც მცენარეული საფარის სიმწირით დასტურდება. საკვლევ მონაკვეთზე ჩატარებული ფლორის კვლევით წითელი ნუსხით დაცული მხოლოდ ერთი სახეობა დაფიქსირდა (კაკალი) ისიც გამხმარ მდგომარეობაში. განსახილველი დერეფანი არ შედის ეროვნული სატყეო სააგენტოს დაქვემდებარებაში შესაბამისად ტაქსაციის გაკეთება არ მომხდარა. შემდგომ ეტაპზე ხე-ტყის მოჭრის საკითხი შეთანხმდება თბილისის მუნიციპალიტეტის მერიასთან.

#### 6.7.1.2 ზემოქმედება ფაუნაზე

როგორც ზედა თავებში აღინიშნა ტერიტორია განიცდის მაღალ ტექნოგენურ და ანთროპოგენ ზემოქმედებას, შესაბამისად ფაუნის მნიშვნელოვანი სახეობების დაფიქსირება ფაქტობრივად არ მოხერხდა. ძუძუმწოვრებიდან ჰესის შენობიდან რამოდენიმე კილომეტრის დაშორებით დაფიქსირდა მელიის კვალი, რომელიც დაცულია IUCN და Bern Conv.-ით ღამურებიდან კი ჯუჯა ღამორი (*Pipistrellus pipistrellus*), რომელიც საქართველოში თითქმის ყველგან გვხვდება. ფრინველებიდან მოხდა მიმინოს, ჭაობის ბუს, ყვითელფეხა თოლიას, დიდი ჩვიმას, რუხი ყანჩას, თეთრი ბოლოქანქარას, შოშიას, დიდი წივწივას, სკვინჩას, სახლის ბელურას, ყორანის, კაჭკაჭის და ჩვეულებრივი ჭიკჭივის დაფიქსირება, მათ შორის წითელი ნუსხით არცერთი სახეობა არ არის დაცული. ქვეწარმავლებიდან წითელი ნუსხით დაცული მხოლოდ ერთი სახეობა ხმელთაშუაზღვეთის კუ დაფიქსირდა.

მიუხედავად იმისა, რომ საპროექტო ტერიტორია ფაუნის გარემოს მრავალფეროვნებით არ გამოირჩევა დაგეგმილმა საქმიანობამ შესაძლოა დაბალი ზემოქმედება მოახდინოს შემდეგი მიმართულებით:

- მიწის სამუშაოების დროს თხრილები გარკვეულ რისკს შეუქმნის მცირე ძუძუმწოვრებს: შესაძლებელია თხრილში მათი ჩავარდნა, დაშავება და სიკვდილიანობა;
- გარემოში ნარჩენების მოხვედრამ და ვიზუალურ-ლანდშაფტურმა ცვლილებამ შესაძლოა გამოიწვიოს ცხოველთა დაღუპვა ან მიგრაცია;
- წყალში და ნიადაგზე მავნე ნივთიერებების მოხვედრის შემთხვევაში დაზარალებიან თევზების, ამფიბიების და სხვ. პოპულაციები, აგრეთვე ამ ნივთიერებათა დაღვრის ადგილზე და მის მახლობლად მობინადრე ცხოველები;

- შესაძლოა გამოვლინდეს მომსახურე პერსონალის მიერ უკანონო ნადირობის ფაქტები.

ყოველივე ზემოხსენებული ფაქტორის გათვალისწინებით ფაუნის გარემოზე ზემოქმედება როგორც მშენებლობის ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე შეიძლება შეფასდეს, როგორც მინიმალური თუმცა, ორივე ფაზაზე საჭირო იქნება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება.

#### 6.7.1.2.1 ზემოქმედება წავზე

ჰესის მშენებლობის ეტაპზე დაგეგმილი სამუშაოების გამო მოსალოდნელია წავზე გარკვეული სახის ზემოქმედება, რაც ძირითადად გამოიხატება მისი შეშფოთებით, შესაბამისად აქტიური სამუშაოების დაწყების წინ საჭიროა საგანგებოდ დათვალდეს ტერიტორია წავის არსებობაზე. მაგრამ თუ გავითვალისწინებთ ჰესის მშენებლობის მასშტაბებს და ხასიათს, რა დროსაც მდინარის დაახლოებით 1,5 კმ-იანი მონაკვეთი ექცევა გავლენის ქვეშ (სადაც ორი აუდიტის ფარგლებში მისი არსებობის კვალის დაფიქსირება ვერ მოხერხდა), ხოლო კაშხლის სიმაღლე კი იქნება 9-10 მ შესაბამისად საპროექტო გადაწყვეტილებები მნიშვნელოვან უარყოფით ზემოქმედებას ვერ მოახდენს არსებულ ჰაბიტატზე, ექსპლუატაციის ეტაპისთვის გასათვალისწინებელია პროექტით თევზსავალის მოწყობის საკითხი. თევზსავალის არსებობა მნიშვნელოვნად შეუწყობს ხელს სანიტარული ხარჯის გატარებას, შესაბამისად შენარჩუნდება არსებული ბიოლოგიური გარემო წავის საკვები ბაზისთვის. აქვე უნდა აღინიშნოს, კალაპოტური ჰესის დადებითი მხარე რა დროსაც წყლის ენერგეტიკული თვალსაზრისით ათვისების გამო დიდ მანძილზე წყლის რესურსის დაკარგვა არ ხდება საჭირო.

ჩატარებული გაანგარიშების შედეგების მიხედვით, ჰესის შენობის ფუნქციონირების შედეგად წარმოქმნილი ხმაურის გავრცელება არ მოხდება დიდ მანძილზე და ის ცხოველებისათვის შესამჩნევი იქნება, მხოლოდ რამდენიმე ასეული მეტრის დაცილებით, ასევე აღსანიშნავია, რომ საპროექტო ტერიტორია მოქცეულია ზონაში, სადაც ანთროპოგენული გავლენა საკმაოდ მაღალია, შესაბამისად წავზე ხმაურისგან გამოწვეული ნეგატიური ზემოქმედების რისკი არ იქნება მნიშვნელოვანი.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე შეიძლება ითქვას, რომ ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელება წავის პოპულაციაზე მნიშვნელოვან ზემოქმედებას ვერ მოახდენს.

#### 6.7.1.2.2 შემარბილებელი ღონისძიებები

- მდინარის სიახლოვეს ჩასატარებელი სამშენებლო სამუშაოების პერიოდი შეძლებისდაგვარად შეირჩევა ისე, რომ იგი არ დაემთხვეს წავის გამრავლების პერიოდს (უნდა აღინიშნოს, რომ წავი მძუნაობს უფრო თებერვალ-აპრილში. პატარები სხვადასხვა დროს - აპრილ-მაისში, ივნის-აგვისტოში და ხშირად დეკემბერ-თებერვალშიც იბადებიან;
- მოხდება მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალის ინსტრუქტაჟი და შესაბამისი გაფრთხილება უკანონო ნადირობის და თევზაობის აკრძალვის თაობაზე;
- სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე შემოწმებული იქნება არის თუარა საპროექტო ზონაში, წავის სოროები;
- მოხდება გამოვლენილი სოროების აღრიცხვა და აკრძალვა მათთან მისვლა აპრილიდან ივლისამდე;

დაცული იქნება სამშენებლო დერეფანი, რათა მიწის სამუშაოები არ გასცდეს მონიშნულ ზონას და არ მოხდეს წავის სოროების დაზიანება.

### 6.7.1.2.3 ზემოქმედება ღამურებზე

დაგეგმილი სამუშაოების დროს იმ შემთხვევაში თუ მოხდება ხეების მოჭრა შესაძლებელია ღამურის სამყოფელები განადგურდეს. ამის გამო არსებობს პოპულაციაზე ზემოქმედების რისკი, განსაკუთრებით თუ გამრავლების ან გამოზამთრების სამყოფელს ადგება ზიანი. დროებითი სამყოფელების დაკარგვით გამოწვეული ზიანი ნაკლებია ვინაიდან ღამურები უფრო მეტად გამრავლების და გამოზამთრების სამყოფელების ერთგულნი არიან. ღამურებს უნარი აქვთ იპოვონ ახალი სამყოფელი, მაგრამ მიჩვევას თვეები ან წლები შეიძლება დასჭირდეს. ზოგიერთ სახეობას, მაგ: *Nyctalus noctula* ახალი სამყოფელის მოძებნა განსაკუთრებით უჭირს (აღნიშნული სახეობა საპროექტო ტერიტორიაზე არ დაფიქსირებულა). ვინაიდან სამყოფელების უმეტესობა მხოლოდ სეზონური ხასიათისაა, ზემოქმედების თავიდან აცილების ყველაზე ეფექტური მეთოდი არის სამუშაოების დაგეგმვა ნაკლებად სენსიტიური პერიოდში. ისეთ ტერიტორიებზე, სადაც აღმოჩენილია გამოსაზამთრებელი თავშესაფრები, სამუშაოების განხორციელების ოპტიმალური პერიოდი არის ოქტომბერი-მაისი.

**სამყოფელის დაკარგვის კომპენსაცია ორი გზით არის შესაძლებელი:**

- **ახალი, ხელოვნური სამყოფელის შექმნა (მაგ. ღამურის სახლი).** სახლები შესაძლებელია დროებით სამყოფელად იყოს გამოყენებული, გამრავლების და გამოზამთრებისთვის მათ გამოყენებას დრო (ხშირ შემთხვევაში წლები) სჭირდება. ღამურის სახლის გამოყენებისას აუცილებელია მათი გამოყენების მონიტორინგის წარმოება. უმჯობესია სახლები წინასწარ განთავსდეს. ხის სახლების გამოყენებისას მათი შეცვლა 3-5 წელიწადში ერთხელ არის საჭირო. სახლების გამოყენება დროებით შემარბილებელ ღონისძიებას წარმოადგენს ახალი ჰაბიტატის შექმნამდე. სახეობებიდან, ყველაზე ხშირად ღამურის სახლებს *Pipistrellus* -ის გვარის წარმომადგენლები იყენებენ;
- **არსებული სამყოფელის მქონე ხის ტანის ნაწილის გადატანა.** ეს მეთოდი შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას, როგორც დროებითი გამოსავალი. მეთოდი გულისხმობს მოჭრილი ხის ნაწილის გადატანას და სხვა ხეზე მიმაგრებას ან მიწაში ჩარჩობა. გადატანის დროს შესასვლელის მიგნების გამარტივებისთვის მნიშვნელოვანია შესასვლელის ფორმა და პოზიცია ძველთან მიახლოებული იყოს. თუ გადატანის დროს ღამურების სამყოფელში, საჭიროა შესასვლელის დროებით დახშობა. გადატანა უნდა მოხდეს მაქსიმალური სიფრთხილით. სასურველია მეთოდი გამოყენებულ იქნას მხოლოდ მაშინ, თუ არ არსებობს ხის არსებულ ადგილას შენარჩუნების შესაძლებლობა. მნიშვნელოვანია, ახალი სამყოფელი მომზადდეს ძველის გაუქმებამდე. თუმცა ყველაზე უკეთესი - არსებული საბინადრო ადგილის შენარჩუნებაა, რადგან ღამურებისთვის მისაღები ჰაბიტატის ჩამოყალიბებას დიდი დრო სჭირდება, ასევე დიდი დრო სჭირდება ახალი საკვები და სამყოფელი ტერიტორიების მოძებნას.

### 6.7.1.2.4 ზემოქმედება ფრინველებზე

#### ზემოქმედება მშენებლობის ეტაპზე

ზემოქმედება მოსალოდნელია საავტომობილო გზის და სამშენებლო მოედნების მახლობლად მყოფი ფრინველებისათვის. აღნიშნულმა შეიძლება პირდაპირი ზემოქმედება მოახდინოს ფრინველთა პოპულაციების არსებობაზე. მაგ. ზემოქმედება გამრავლების (ბუდობის) ადგილებზე გამრავლების სეზონის დროს და საკვების მოპოვებისას.

სანაპირო მცენარეულობა და წყალი წარმოადგენს მნიშვნელოვან ჰაბიტატს ბევრი წყლის ფრინველისა თუ წყალმცურავისათვის. წყლის დონის ცვლილება გამოიწვევს მცენარეული საფარის ცვლილებას თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ არსებულ მდინარის დონესთან შედარებით

ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე წყლის დონე უმნიშვნელოდ მოიმატებს შესაბამისად მცენარეულ საფარზე ზემოქმედება პრაქტიკულად არ არის მოსალოდნელი. თუმცა მშენებლობის ეტაპზე ნარჩენების არასწორმა მართვამ შესაძლოა გამოიწვიოს წყლის მახლობლად მოზინადრე ფრინველებზე უარყოფითი ზემოქმედება.

### შემარბილებელი ღონისძიებები

- ყურადღება მიექცევა ნარჩენების სათანადო მართვას;
- სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში მუდმივად გატარდება სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი;
- მომსახურე პერსონალის ცნობიერების ამაღლება უკანონო ნადირობა/თევზაობასთან დაკავშირებით და შესაბამისი მონიტორინგის წარმოება;

### 6.7.1.3 ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე

ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის ეტაპზე იქთიოფაუნაზე მოსალოდნელი ზემოქმედებები სხვადასხვა სახის შეიძლება იყოს, კერძოდ:

- **მდინარის ცალკეული უბნების ამოშრობა:**  
სათავე კვანძის მშენებლობის და მდინარის კალაპოტში ჩასატარებელი სამუშაოების პროცესში საჭირო იქნება მდინარის დინების მიმართულების გარკვეული ხანგრძლივობით ცვლილება - ხელოვნურ კალაპოტში გადაადგილება. აღნიშნულის შედეგად მდინარის ბუნებრივი კალაპოტის ცალკეულ, მცირე ფართობის უბნებში შესაძლოა ადგილი ჰქონდეს წყლის დაშრობას, მცირე ზომის გუბურების წარმოქმნას, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს თევზების სიკვდილი;
- **გადასაადგილებელი გზების ბლოკირება:**  
მდინარის დროებით კალაპოტებში გადაადგილებამ შესაძლოა წარმოშოს ხელოვნური წინაღობა, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს თევზის გადასაადგილებელი გზების ბლოკირება.
- **მდინარის ამღვრევა, ტურბულენტობის ცვლილება:**  
ფერდობებზე შესასრულებელმა მიწის სამუშაოებმა შესაძლოა გამოიწვიოს მიწის დიდი რაოდენობით წყალში მოხვედრა და ამის შედეგად წყლის ამღვრევა, რომლის მასშტაბიც ნაკადის სიჩქარეზე და ნიადაგის გრანულომეტრიულ შემცველობაზე იქნება დამოკიდებული. ნიადაგის წყალში დალექვის შედეგად დაიფარება ქვები, რომლებიც მნიშვნელოვანი სუბსტრატია ლითოფილური თევზების სახეობების გამრავლებისათვის. მაღალმა ტურბულენტობამ შესაძლოა დააზიანოს თევზების ლაყურები. დიდი რაოდენობით ნიადაგის წყალში მოხვედრა და კალაპოტის ლამით დაფარვა უარყოფით ზემოქმედებას იქონიებს უხერხემლო სახეობებზეც.
- **ხმაური:**  
მძლავრი მანქანების (მტვირთავები, ექსკავატორები და სხვ.) გამოყენება გამოიწვევს ხმაურს, რაც უარყოფითად იმოქმედებს თევზების ბუნებრივ ყოფაცხოვრებაზე;
- **წყლის დაბინძურება:**  
მდინარის სიახლოვეს მოქმედი ტექნიკიდან საწვავის ჟონვის შემთხვევაში შესაძლოა ადგილო ჰქონდეს წყლის ხარისხის და შესაბამისად თევზების საარსებო პირობების გაუარესებას;

ჩამოთვლილთაგან პირდაპირი სახის ზემოქმედებებად შეიძლება ჩაითვალოს მდინარის ცალკეული უბნების ამოშრობა და თევზის გადასაადგილებელი გზების ბლოკირება. დანარჩენი შეიძლება მივიჩნიოთ არაპირდაპირ, ირიბი სახის ზემოქმედებად, რომლებიც განხილულია ცალკეულ პარაგრაფებში და შემუშავებულია შესაბამისი ღონისძიებები. უშუალოდ მდ. მტკვრის იქთიოლოგიური კვლევის დროს წითელი ნუსხით დაცული სახეობები არ დაფიქსირებულა, გვხდება მხოლოდ: მტკვრის თაღლითა, კავკასიური ქაშაპი, მტკვრის გოჭალა (DD), მურწა,

შავწარბა, მტკვრის ციმორი (NE), მტკვრის წვერა, ხრამული, კობრი (VU), თეთრთვალა, ჩვეულებრივი მარდულა და ჩვეულებრივი კაჩხანა აქედან ყველა სახეობა დაცულია მხოლოდ IUCN - LC სტატუსით.

### 6.7.2 ექსპლუატაციის ფაზა

ჰესის ოპერირების ეტაპზე იქთიოფაუნაზე ნეგატიური ზემოქმედება შეიძლება გამოიხატოს შემდეგი მიმართულებებით:

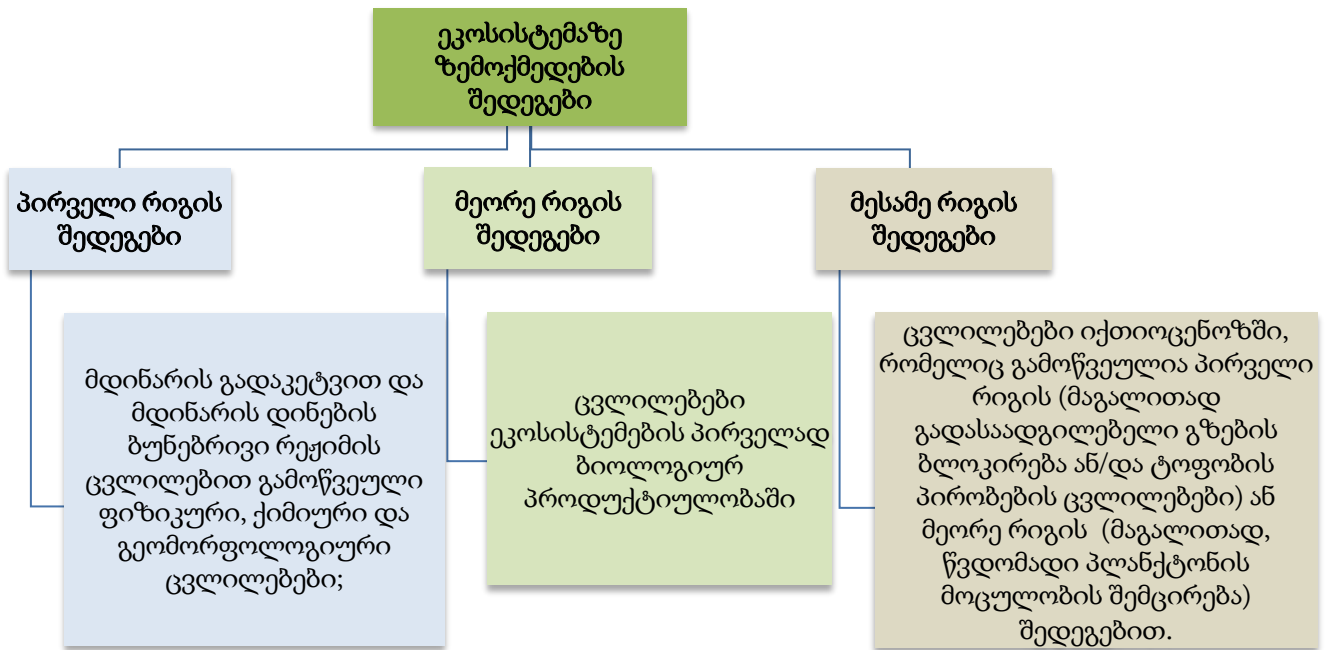
- ჰესის ინფრასტრუქტურის არსებობა შეაფერხებს თევზების ქვემოდან ზედა ბიეფში თავისუფლად გადაადგილების შესაძლებლობას;
- ოპერირების ფაზაზე არსებობს თევზის წყალმომღებში მოხვედრის და დაზიანების (დაღუპვის) რისკი;
- ასევე ნაკლები ალბათობით, თუმცა მაინც მოსალოდნელია მდინარის წყლის ხარისხის გაუარესების გამო ნეგატიური ზემოქმედება თევზებზე;
- ზემოთ ჩამოთვლილი სახის ზემოქმედებები უარყოფით გავლენას იქონიებს მდინარეში მობინადრე უხერხემლოებზეც, რაც თავის მხრივ ნეგატიურად აისახება თევზების საკვებ ბაზაზე. ფსკერულ ფაუნასთან მიმართებაში შესაძლოა გამოვლინდეს შემდეგი უარყოფითი ფაქტორები:
  - დინების სიჩქარის შეცვლა;
  - ნატანის ტრანსპორტირების რეჟიმის შეცვლა;
  - ნიადაგის გრანულომეტრიული შემადგენლობის შეცვლა, ლამის დალექვა;
  - ბარიერები ზედა ბიეფში მიგრაციისას.

**მდინარის გადაკეტვით და მდინარის დინების ბუნებრივი რეჟიმის ცვლილებით გამოწვეული ზემოქმედება:**

ჰესის ოპერირება გამოიწვევს მდინარის ჩამონადენის ხელოვნურ გადანაწილებას დროში, რომელიც შეცვლის ბუნებრივ პირობებს თევზების სახეობებისთვის, რაც გულისხმობს თევზების გამრავლების და არსებობის ჩამოყალიბებული ბუნებრივი პირობების ცვლილებას; გარკვეულწილად იცვლება ჰიდროლოგიური, თერმული, ჰიდროქიმიური და ჰიდრობიოლოგიური რეჟიმები და შესაბამისად თევზის გადაადგილების, გამრავლების და კვების ჩვეული ნირი; გამსვლელი და ნახევრად გამსვლელი თევზების აღწარმოების და ნასუქობის პირობები.

ეკოსისტემაზე ზემოქმედების შედეგები, რაც დაკავშირებულია მდინარეების ჩამონადენის ანთროპოგენული დარეგულირებით, შეიძლება დაჯგუფდეს შემდეგნაირად: იხ. დიაგრამა 6.7.4.2.1.

#### დიაგრამა 6.7.4.2.1.



აღსანიშნავია, რომ მდინარის გადაკეტვით და მდინარის დინების ბუნებრივი რეჟიმის ცვლილებით იქთიოფაუნაზე მოსალოდნელ ზემოქმედებას მნიშვნელოვნად ამცირებს ზოგიერთი საპროექტო გადაწყვეტა, კერძოდ: ერთის მხრივ უზრუნველყოფილი იქნება სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯის მუდმივი გატარება.

მეორეს მხრივ სათავე ნაგებობაზე გათვალისწინებული შესაბამისი გაბარიტების მქონე თევზსავალის მოწყობა. თევზსავალის დახრა, გასაცური აუზების რაოდენობა და მათი ზომები შერჩეულია შესაბამისი მეთოდის საფუძველზე, ისე რომ მიღწეული იქნას მაქსიმალური ეფექტი. აღნიშნული უზრუნველყოფს თევზების გადაადგილებისთვის ბუნებრივთან მიახლოებული პირობების შექმნას.

**თევზების წყალმომლეებში მოხვედრის და დაზიანება/სიკვდილიანობის რისკი:**

საქართველოში მოქმედი გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის შესაბამისად ყველა ჰიდროტექნიკური ნაგებობის წყალმომლეზე საჭიროა თევზამრიდი ნაგებობების მოწყობა. აღნიშნულის გათვალისწინებით სათავე ნაგებობის წყალმომლეების შესასვლელთან დამონტაჟდება თევზამრიდი რომელიც შეასრულებს თევზდამცავის ფუნქციასაც, ასევე საგულისხმოა უშუალოდ ტურბინების ტიპი და მისი სიჩქარე რადგან ტურბინის სიჩქარის გათვალისწინებით მასში მცირე ზომის თევზების მოხვედრის შემთხვევაში დაღუპვის რისკები დაბალია.

**წყლის ხარისხის გაუარესება და მოსალოდნელი ზემოქმედება:**

როგორც აღინიშნა ოპერირების ეტაპზე წყლის ხარისხის გაუარესება ნაკლებად მოსალოდნელია. ასეთი რისკები შეიძლება დაკავშირებული იყოს მომსახურე პერსონალის დაუდევრობასთან და ტექნოლოგიური დანადგარების გაუმართაობასთან.

დასკვნის სახით: იმ ფაქტის მხედველობაში მიღებით, პროექტი გულისხმობს თევზსავალის და თევზამრიდი მოწყობას ასევე საპროექტო ჰესი არ გულისხმობს მილსადენის ან ღია ტიპის არხის მოწყობას რაც გამოიწვევს წყლის დერივაცია, კალაპოტური ტიპის ჰესის უპირატესობა სწორედ იმაშია რომ წყლის რაოდენობის დიდი მანძილზე შემცირება არ ხდება, აღნიშნულის გათვალისწინებით იქთიოფაუნაზე ზემოქმედება სხვა ტიპის ჰესებთან შედარებით იქნება დაბალი მნიშვნელობის. თუმცა მოსალოდნელი ზემოქმედების შემცირებს მიზნით აუცილებელია შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება.



### 6.7.2.1 ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე

დიდომი ჰესის საამშენებლო დერეფანი არ გაივლის ეროვნული კანონმდებლებით და საერთაშორისო კონვენციებით დაცული სტატუსის მქონე ტერიტორიაზე. აქედან გამომდინარე დერეფნის ფარგლებში მოხვედრილი ბიომრავალფეროვნება არ განიხილება დაცული ტერიტორიაზე არსებულ მრავალფეროვნებად და არ განეკუთვნება ისეთ კატეგორიას, სადაც ინფრასტრუქტურული სამუშაოების განხორციელება იზღუდება.

### 6.7.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

იქთიოფაუნაზე ზემოქმედების მინიმიზაციის მიზნით ხელშესახები ეფექტის მომტანი შემარბილებელი ღონისძიებებია:

#### მშენებლობის ეტაპი:

- მდინარის კალაპოტში საამშენებლო სამუშაოების პროცესში მიღებული იქნება შესაბამისი ღონისძიებები, რომ არ მოხდეს მდინარის ნაკადის ფართოდ გაშლა (შესაბამისად წყლის სიღრმის შემცირება) და/ან საერთო ნაკადისგან განცალკევებით მცირე გუბურების წარმოქმნა. ამისათვის ეფექტურად იქნება გამოყენებული დროებითი გაბიონები/მდინარისეული ნატანი ისე, რომ შეიქმნას ერთარხიანი ღრმა კალაპოტი;
- მდინარის ბუნებრივი კალაპოტიდან დროებით მოწყობილ ხელოვნურ კალაპოტში წყლის დინების გადაადგმის პროცესს არ ექნება უეცარი ეფექტი. აღნიშნული პროცესი შესრულდება რაც შეიძლება ხანგრძლივად, რათა თევზებმა შეძლონ ადაპტაცია ახალ გარემო პირობებთან;
- ხელოვნური კალაპოტის მდინარის ბუნებრივ კალაპოტთან შეუღლების ადგილები მოეწყობა ისე, რომ არ შეიქმნას ხელოვნური ბარიერი თევზების გადაადგილებისთვის;
- მდინარის კალაპოტის საამშენებლო ადგილებში სისტემატიურად განხორციელდება მდინარის კალაპოტის გასუფთავება ხის ნარჩენებისგან;
- მოხდება ნაპირების და ფერდების გამყარება სხვადასხვა უარყოფითი მოვლენების (ნიადაგის წყალში მოხვედრა, მეწყერი, ღვარცოფი და ა.შ.) პრევენციისთვის. მდინარის კალაპოტში ყველა სახის სამუშაოები განხორციელდება მაქსიმალური სიფრთხილით, რათა ადგილი არ ჰქონდეს მდინარის ამღვრევას;
- მდინარის სიახლოვეს მუშაობისას გატარდება ყველა ღონისძიება ხმაურის გავრცელების შესამცირებლად;
- გატარდება ყველა შემარბილებელი ღონისძიება წყლის ხარისხის შენარჩუნების მიზნით.

#### ექსპლუატაციის ეტაპი:

- ეფექტურად განხორციელდება თხევადი ხარჯების მართვა. სათავე ნაგებობიდან ქვედა დინებაში მუდმივად იქნება გაშვებული დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯი;
- პროექტის მიხედვით სათავე კვანძზე გათვალისწინებულია საერთაშორისო სტანდარტების შესაბამისად დაპროექტებული თევზსავალის მოწყობა. მუდმივად გაკონტროლდება თევზსავალის ტექნიკური გამართულობა და მოხდება გასუფთავება ხის ნარჩენებისგან, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია თევზების ტოფობის და გადაადგილების პერიოდში;
- განხორციელდება თევზსავალის ტექნიკური გამართულობის და მუშაობის ეფექტურობის მონიტორინგი;
- თევზის დაზიანების (დაღუპვის) რისკის მინიმიზაციის მიზნით წყალმიმღებზე დამონტაჟდება თევზამრიდი დანადგარი-წვრილ გისოსებიანი ცხაურები;

ამასთან ერთად გათვალისწინებული იქნება:

- ზედაპირული წყლების ხარისხის გაუარესების თავიდან აცილების ყველა შემარბილებელი ღონისძიება (იხ. შესაბამისი ქვეთავი);

- პერსონალს ჩაუტარდება შესაბამისი ინსტრუქტაჟი თევზების უკანონო მოპოვების აკრძალვასთან დაკავშირებით.

## 6.8 ზემოქმედება ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე, გრუნტის დაბინძურება

### 6.8.1 მშენებლობის ეტაპი

საპროექტო ტერიტორია, როგორც ზედა თავებში აღინიშნა უმეტესად წარმოდგენილია ტექნოგენური და ანთროპოგენული ლანდშაფტით სადაც ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა ფაქტობრივად არ გვხვდება. პროექტის ფარგლებში მიწის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა არ არის გათვალისწინებული, თუმცა თუ გახდება საჭირო ნიადაგის მოხსნა გარკვეულ უბნებზე მისი დასაწყობება მოხდება შესაბამისი ტექნიკური რეგლამენტის გათვალისწინებით მდინარის მარცხენა სანაპიროზე არსებულ მიწის ნაკვეთზე.

ნიადაგის/გრუნტის ხარისხზე ზემოქმედება შეიძლება მოახდინოს ნარჩენების არასწორმა მართვამ (როგორც მყარი, ისე თხევადი), საწვავ-საპოხი მასალების და სამშენებლო მასალების შენახვის წესების დარღვევამ, ასევე სამშენებლო ტექნიკიდან და სატრანსპორტო საშუალებებიდან საწვავის/საპოხი მასალების შემთხვევითმა დაღვრამ. მშენებლობის ეტაპზე ნიადაგის დაბინძურების შედარებით მაღალი რისკები არსებობს სამშენებლო ბანაკის სიახლოვეს (აქ განთავსდება ავტოსადგომი და ნიადაგის დაბინძურების სხვა პოტენციური წყაროები).

აღსანიშნავია, ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურების შემთხვევაში მეორადი (არაპირდაპირი) ზემოქმედებების რისკები. მაგალითად დამაბინძურებლების ღრმა ფენებში გადაადგილების შედეგად მიწისქვეშა/გრუნტის წყლების დაბინძურება, ასევე ზედაპირული ჩამონადენით დაბინძურების წარეცხვა და მდინარეში ჩატანა. გამომდინარე აღნიშნულიდან, საქმიანობის განხორციელების პროცესში გატარდება შესაბამისი პრევენციული ღონისძიებები.

### 6.8.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე ნიადაგის და გრუნტის დაბინძურების რისკი ძალიან დაბალია და დამოკიდებული იქნება ჰესის სარემონტო სამუშაოებზე. სხვა ჰესის ტიპებისგან განსხვავებით რა დროსაც ძალური კვანძის განთავსება ხდება სათაო ნაგებობიდან მოშორებით, ამ შემთხვევაში ჰესის შენობა და სატაო ნაგებობა წარმოადგენს ერთიან სისტემას, შესაბამისად მიწის ძალური კვანძის მოსაწყობად საჭირო აღარ არის. აღნიშნული ფაქტის გათვალისწინებით ჰესის ექსპლუატაციის ფაზაზე მნიშვნელოვნად მცირდება ნიადაგზე და გრუნტზე ზემოქმედება.

### 6.8.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

ნიადაგის დამატებითი დაზიანების და ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურების თავიდან აცილების მიზნით სამუშაო მოედნებზე მუშაობისას გათვალისწინებული იქნება შემდეგი გარემოსდაცვითი მოთხოვნები:

- ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა და რეკულტივაცია განხორციელდება „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენების და რეკულტივაციის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის N424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების მიხედვით;
- მოხსნილი ნაყოფიერი ფენა დასაწყობდება წყლისმიერი ზემოქმედებისაგან შეძლებისდაგვარად დაცულ ადგილზე, არაჰუმუსოვანი ფენისგან განცალკევებით. სამუშაოების დასრულების შემდგომ ჰუმუსოვანი ფენა გამოყენებული იქნება პირველ რიგში სანაყაროების ზედაპირების რეკულტივაციისთვის;

- მკაცრად განისაზღვრება სამუშაო მოედნების საზღვრები, მომიჯნავე უბნების შესაძლო დაბინძურების, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დამატებითი დაზიანების და ნიადაგის დატკეპნის თავიდან აცილების მიზნით;
- განისაზღვრება სამოდრაო გზების მარშრუტები და აიკრძალება გზიდან გადასვლა;
- საწვავის/ზეთის ჟონვის დაფიქსირებისას დაუყოვნებლივ მოხდება დაზიანების შეკეთება. დაზიანებული მანქანები სამუშაო მოედანზე არ დაიშვებიან;
- მასალები და ნარჩენები განთავსდება ისე, რომ ადგილი არ ჰქონდეს ეროზიას და არ მოხდეს ზედაპირული ჩამონადენით მათი სამშენებლო მოედნიდან გატანა;
- მოხდება წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების სათანადო მართვა (შეგროვდება ჰერმეტიკული ორმოებში, რომლებიც დაიცვლება შევსებისთანავე);
- დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაღვრილი მასალის ლოკალიზაცია და დაბინძურებული უბნის დაუყოვნებლივი გაწმენდა. პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება შესაბამისი საშუალებებით (ადსორბენტები, ნიჩბები, სხვა.);
- დიდი რაოდენობით დაბინძურების შემთხვევაში დაბინძურებული ნიადაგი და გრუნტი შემდგომი რემედიაციისათვის ტერიტორიიდან გატანილი იქნება ამ საქმიანობაზე შესაბამისი ნებართვის მქონე კონტრაქტორის მიერ;
- სამუშაოს დაწყებამდე პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი;
- მშენებლობის დასრულების შემდეგ მოხდება ტერიტორიების რეკულტივაცია.

ჰესის ოპერირების ფაზაზე გატარდება შემდეგი ღონისძიებები:

- დაწესდება კონტროლი ნარჩენების მართვის გეგმით გაწერილი ღონისძიებების შესრულებაზე;
- საწვავის/ზეთების დაღვრის შემთხვევაში მოხდება ტერიტორიის გაწმენდა და დაბინძურებული ნიადაგის და გრუნტის ტერიტორიიდან გატანა;
- პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი ნიადაგის დაცვის საკითხებზე.

## 6.9 ნარჩენების მართვის პროცესში მოსალოდნელი ზემოქმედება

### 6.9.1 მშენებლობის ფაზა

დაგეგმილი საქმიანობის ფარგლებში მოსალოდნელია ნარჩენების წარმოქმნა და აღსანიშნავია ის ფაქტიც, რომ მარჯვენა სანაპიროზე საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში მოხდება დაბინძურებული უბნების გასუფთავება, რათა შემდგომ მოხდეს ამ ადგილების სარეკრიაციოდ გამოყენება. უშუალოდ საქმიანობით წარმოქმნილი ნარჩენები არ განსხვავდება სხვა მსგავსი პროექტების დროს წარმოქმნილი ნარჩენებისგან, რაც ძირითადად დაკავშირებული იქნება სამშენებლო სამუშაოების განხორციელებასთან.

„ნარჩენების მართვის კოდექსი“-ს მე-14 მუხლის პირველი პუნქტის შესაბამისად „ფიზიკური ან იურიდიული პირი, რომლის საქმიანობის შედეგად წლის განმავლობაში 200 ტონაზე მეტი არასახიფათო ნარჩენი ან 1000 ტონაზე მეტი ინერტული ნარჩენი ან 120 კგ-ზე მეტი სახიფათო ნარჩენი წარმოიქმნება, ვალდებულია შეიმუშაოს კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმა“. ნარჩენების მართვის გეგმა ახლდება ყოველ 3 წელიწადში ან წარმოქმნილი ნარჩენების სახეობის, რაოდენობის შეცვლის და დამუშავების პროცესში არსებითი ცვლილებების შეტანის შემთხვევაში.

ვინაიდან დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების პროცესში მოსალოდნელია არასახიფათო და ინერტული ნარჩენების, ასევე სახიფათო ნარჩენების წარმოქმნა, შემუშავებულია ნარჩენების მართვის გეგმა, რომელიც მოცემულია გზშ-ს ანგარიშის **დანართში 3**.

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

- ნარჩენების არასწორ მართვას (წყალში გადაყრა, ტერიტორიაზე მიმოფანტვა) შესაძლოა მოჰყვეს წყლის და ნიადაგის დაბინძურება, ასევე ტერიტორიის სანიტარული

მდგომარეობის გაუარესება, უარყოფითი ვიზუალური ცვლილებები, მოსახლეობის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე ნეგატიური ზემოქმედება და ა.შ.;

- სამშენებლო ნარჩენების და ფუჭი ქანების არასათანადო ადგილას განთავსება შესაძლოა გახდეს გზების ჩახერგვის მიზეზი, შესაძლოა გამოიწვიოს ეროზიული პროცესები, რასაც მოჰყვება სხვადასხვა სახის ირიბი ზემოქმედება და ა.შ.;

### 6.9.2 ექსპლუატაციის ფაზა

ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსალოდნელია უმნიშვნელო რაოდენობის ნარჩენების წარმოქმნა, ნარჩენების წარმოქმნა დაკავშირებული იქნება ძირითადად ჰესის ექსპლუატაციასთან და დროდადრო სარეაბილიტაციო სამუშაოებთან.

### 6.9.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპებზე შესრულდება ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებები, მათ შორის:

- გამონამუშევარი ქანების დასაწყობებისთვის გამოყოფილი იქნება სანაყარო ტერიტორიები. ქანების დასაწყობება მოხდება შესაბამისი წესების დაცვით. სანაყაროს გამოყენებამდე დეტალური პროექტი შეთანხმდება სამინისტროსთან;
- სახიფათო ნარჩენების შეგროვებისთვის შესაბამის ადგილებში განთავსდება სპეციალური მარკირების მქონე ჰერმეტიკული კონტეინერები;
- სახიფათო ნარჩენების განთავსებისთვის გამოიყოფა სპეციალური სასაწყობე სათავსი:
  - სათავსს ექნება სათანადო აღნიშვნა და დაცული იქნება ატმოსფერული ნალექების ზემოქმედებისა და უცხო პირების ხელყოფისაგან;
  - სათავსის იატაკი და კედლები მოპირკეთებული იქნება მყარი საფარით;
  - სათავსში ნარჩენების განთავსება მოხდება მხოლოდ ჰერმეტიკულ ტარაში შეფუთულ მდგომარეობაში, რომელსაც ექნება სათანადო მარკირება.
- ნარჩენების მართვისათვის გამოყოფილი იქნება სათანადო მომზადების მქონე პერსონალი, რომელთაც პერიოდულად ჩაუტარდება სწავლება და ტესტირება. აღნიშნული პერსონალი აწარმოებს შესაბამის ჟურნალს, სადაც გაკეთდება ჩანაწერები წარმოქმნილი ნარჩენების სახეობის, რაოდენობის და შემდგომი მართვის პირობების შესახებ.

## 6.10 ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება

### 6.10.1 მშენებლობის ფაზა

დაგეგმილი საქმიანობის ფარგლებში ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება მოსალოდნელია როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ფაზაზე.

მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოების დროს ადგილი ექნება გარკვეულ ვიზუალურ-ლანდშაფტურ ზემოქმედებას, სატრანსპორტო ნაკადების ზრდის, სამშენებლო მოედნების, მომუშავე ტექნიკის და ხალხის, მშენებარე კონსტრუქციების, სამშენებლო მასალებისა და ნარჩენების არსებობის გამო. იქიდან გამომდინარე, რომ სამშენებლო ფრონტი გაშლილი იქნება უშუალოდ მდინარე მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, ყველაზე მეტად ვიზუალურ ლანდშაფტური ცვლილება მოსალოდნელია სწორედ მარჯვენა სანაპიროზე ლაშა ლაშხიას, გრიგოლ ფერაძის და ეგრისის ქუჩის ამ მონაკვეთში არ იქნება შესამჩნევი. დაგეგმილი

საქმიანობის ფარგლებში ახალი გზების მშენებლობა არ იგეგმება მოხდება მხოლოდ არსებული გზების გზის მოსწორება გადაადგილების გასაიოლებლად, შესაბამისად აღნიშნული ფაქტი არ გამოიწვევს ვიზუალურ-ლანდშაფტურ ცვლილებას.

მშენებლობის დასრულების შემდეგ მოხდება სამშენებლო ბანაკიდან და სამშენებლო მოედნიდან მანქანა-დანადგარების, მასალის და ნარჩენების გატანა, გათვალისწინებულია ტერიტორიის რეკულტივაცია.

ექსპლუატაციის ეტაპზე ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება დაკავშირებული იქნება კაშხლის, ჰესის შენობის, კაშხალზე სამანქანო ხიდის და წყალსაცავის არსებობასთან. აღნიშნული ფაქტორები ვიზუალურ - ლანდშაფტურ ცვლილებას გამოიწვევს ბიჭვინთის და ლაშა ლაშხიას ქუჩაზე მცხოვრები და გადაადგილებული ადამიანებისთვის.

### 6.10.2 შემარბილებელი ღონისძიებები

ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედების შერბილება მოხდება შემდეგი სახის ღონისძიებების გატარებით:

- როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე მუდმივი ნაგებობების ფერის და დიზაინის შერჩევა მოხდება ისე, რომ შეხამებული იყოს გარემოსთან;
- დროებითი კონსტრუქციების, მასალების და ნარჩენების განთავსებისთვის შეძლებისდაგვარად შერჩეული იქნება შეუმჩნეველი ადგილები;
- როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე დაცული იქნება სანიტარულ-ეკოლოგიური პირობები;
- სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ ჩატარდება სარეკულტივაციო სამუშაოები;
- მშენებლობის დასრულების შემდგომ შეძლებისდაგვარად ჰესის მიმდებარედ მოხდება ადგილობრივი ჯიშის ხე-მცენარეების დარგვა-გახარება;
- ექსპლუატაციის ეტაპზე ქვედა ბიეფში მუდმივად გატარდება დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯი.

## 6.11 ზემოქმედება ადგილობრივ სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე

### 6.11.1 ზემოქმედებების დახასიათება

მშენებლობის ეტაპზე ადგილობრივ სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე მოსალოდნელია დროებითი თუმცა მნიშვნელოვანი დადებითი ზემოქმედება. დადებით ზემოქმედებად შეიძლება ჩაითვალოს ჰესის მშენებლობაში დასაქმებული ადგილობრივი მოსახლეობის წილი (100 %), ასევე ადგილობრივი ბაზრის სამშენებლო ნედლეულის გამოყენება და ყოველწლიური ქონების გადასახადი, რაც დაეხმარება **ორივე** რაიონს სხვადასხვა სოციალური პროექტების განხორციელებაში.

მშენებლობის ეტაპზე სამშენებლო სამუშაოებში ჩართული იქნება დაახლოებით 100 ადამიანი. ექსპლუატაციის ფაზაზე დასაქმებულთა რაოდენობა დაახლოებით იქნება 10-15 კაცი.

**საპროექტო ჰესის სამშენებლო** სამუშაოები ფიზიკურ ან ეკონომიკურ განსახლებას არ გულისხმობს, რადგან შპს „ჯი ემ ჯი“-ს სახელმწიფოსთან აქვს 4 წლიანი საიჯარო ხელშეკრულება, რომელიც უფლებაც აძლევს გამოიყენოს მდ. მტკვრის მარცხენა სანაპიროზე 43 314მ<sup>2</sup>, ხოლო მარჯვენა სანაპიროზე 19 857მ<sup>2</sup> მიწის ნაკვეთი (საკადასტრო კოდებია: 01 72 14 008/541 და 01 11 04 011/009)

ჰესის ექსპლუატაციაში გაშვების შემდგომ ენერგოსისტემა მიიღებს დამატებით ელექტროენერჯიას.

მშენებლობის ეტაპზე მოსალოდნელია დროებითი თუმცა უარყოფითი ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადის მატების მხრივ მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე. აღნიშნულმა ფაქტმა შესაძლოა გამოიწვიოს ადგილობრივი მოსახლეობის უკმაყოფილება. თუმცა უნდა აღანიშნოს, რომ დაგეგმილი საქმიანობის მიხედვით ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე მსგავსად „ორთაქალჰესის“ „დილომი ჰესზე“ მოეწყობა სამანქანო ხიდი, რაც მნიშვნელოვან გააუმჯობესებს გადაადგილებას ერთი სანაპიროდან მეორე სანაპიროზე.

სამშენებლო სამუშაოების შესრულების დროს, გარდა არაპირდაპირი ზემოქმედებისა (ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის გაუარესება, ხმაურის გავრცელება და სხვ, რომლებიც აღწერილია შესაბამის ქვეთავებში), არსებობს ადამიანთა (მოსახლეობა და მშენებლობის ფარგლებში დასაქმებული მუშახელის) ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული ზემოქმედების პირდაპირი რისკები. მოსახლეობიდან ძირითად რეცეპტორს წარმოადგენს ლაშა ლაშხიას და ბიჭვინთის ქუჩები (ბიჭვინთის ქუჩა ძირითადად გამოყენებული იქნება ნაპირსამაგრი სამუშაოებისთვის).

პირდაპირი ზემოქმედება შეიძლება იყოს: სატრანსპორტო საშუალებების დაჯახება, დენის დარტყმა, სიმაღლიდან ჩამოვარდნა, ტრავმატიზმი სამშენებლო ტექნიკასთან მუშაობისას და სხვ. ექსპლუატაციის ეტაპზე ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე მაღალი უარყოფითი ზემოქმედება ნაკლებად მოსალოდნელია.

როგორც ზედა თავებში აღინიშნა ჰესის მშენებლობის ეტაპზე მოხდება ადგილობრივ გზების ხარისხის გაუმჯობესება და მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე არსებული მოსახლეობის მიერ თვითნებურად მოწყობილი სანაყაროს მოწესრიგება, რაც თავის მხრივ ქმნის შესაძლებლობას ამ ტერიტორიის სარეკრიაციოდ გამოყენების, შესაბამისად აღნიშნული ფაქტის შესაძლოა მაღალ დადებით ზემოქმედებად ჩაითვალოს ადგილობრივი მოსახლეობისთვის.

### 6.11.2 შემარბილებელი ღონისძიებები

#### დასაქმებასთან დაკავშირებული დადებითი და ნეგატიური ზემოქმედებები

- ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმების მოლოდინი და უკმაყოფილება;
- დასაქმებულთა უფლებების დარღვევა;
- პროექტის დასრულებასთან დაკავშირებით სამუშაო ადგილების შემცირება და უკმაყოფილება;
- უთანხმოება ადგილობრივ მოსახლეობასა და დასაქმებულთა (არაადგილობრივები) შორის.

#### პროექტში დასაქმებული პერსონალის და ადგილობრივი მოსახლეობის უკმაყოფილების გამოსარიცხად გატარდება შემდეგი ღონისძიებები:

- პერსონალის აყვანის პოლიტიკა შეთანხმდება ადგილობრივ ხელისუფლებასთან;
- პერსონალის აყვანა მოხდება შესაბამისი ტესტირების საფუძველზე;
- თითოეულ პერსონალთან გაფორმდება ინდივიდუალური სამუშაო კონტრაქტი;
- პერსონალთან გაფორმებულ ხელშეკრულებაში ჩაერთვება მუხლები ყველა გეგმის, პროცედურის და შემარბილებელ ღონისძიებებთან დაკავშირებით, აგრეთვე, იმ მუხლების ჩართვა, რომლებიც ეხება უსაფრთხოების გეგმების მონიტორინგსა და უბედური შემთხვევების შესახებ ანგარიშებს;
- სხვადასხვა მასალების შესყიდვისას უპირატესობა მიენიჭება ადგილობრივი პროდუქციას (მათ შორის, ინერტული მასალები, ხე-ტყე) და მოხდება ადგილობრივი საწარმოების მხარდაჭერა;
- შემუშავდება პერსონალის საჩივრების განხილვის მექანიზმი და მოხდება მისი პრაქტიკულად გამოყენება;
- იწარმოებს პერსონალის საჩივრების ჟურნალი.

## ზემოქმედება სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურაზე, გადაადგილების შეზღუდვა

- მოსახლეობისთვის მიწოდებული იქნება ინფორმაცია სამუშაოების წარმოების დროის და პერიოდის შესახებ;
- გზის ყველა დაზიანებული უბანი აღდგება მაქსიმალურად მოკლე ვადებში, რათა ხელმისაწვდომი იყოს მოსახლეობისთვის;
- საჭიროების შემთხვევაში საავტომობილო საშუალებების მოძრაობას გააკონტროლებს სპეციალურად გამოყოფილი პერსონალი (მედროშე);
- სამშენებლო მოედნების სიახლოვეს განთავსდება შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმთითებელი და ამკრძალავი ნიშნები;
- დაფიქსირდება საჩივრები, მოხდება მათი აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება.

## შემარბილებელი ღონისძიებები ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებისთვის

- პერსონალისთვის ტრენინგების ჩატარება უსაფრთხოებისა და შრომის დაცვის საკითხებზე;
- დასაქმებული პერსონალის უზრუნველყოფა ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით;
- ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნებში და გზებზე შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმთითებელი და ამკრძალავი ნიშნების დამონტაჟება;
- ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნების შემოღობვა;
- ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნებზე და სამშენებლო ბანაკზე/ბაზაზე სტანდარტული სამედიცინო ყუთების არსებობა;
- მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;
- სატრანსპორტო ოპერაციებისას უსაფრთხოების წესების მაქსიმალური დაცვა, სიჩქარეების შეზღუდვა;
- სამუშაო უბნებზე უცხო პირთა უნებართვოდ ან სპეციალური დამცავი საშუალებების გარეშე მოხვედრის და გადაადგილების კონტროლი;
- სიმაღლეზე მუშაობისას პერსონალის დაზღვევა თოკებით და სპეციალური სამაგრებით;
- სათანადო სამუშაო უბნის და სამუშაო სივრცის უზრუნველყოფა;
- თანამშრომლების სატრანსპორტო და საევაკუაციო გასასვლელი მარშრუტების უსაფრთხოების უზრუნველყოფა;
- სამუშაო უბნებზე სისუფთავის, საჭირო ტემპერატურის და ტენიანობის უზრუნველყოფა;
- ობიექტების სტაბილურობის უზრუნველყოფა სტატიკური და დინამიკური დატვირთვების მიმართ;
- ინციდენტებისა და უბედური შემთხვევების სააღრიცხვო ჟურნალის წარმოება. ამასთან,
- ატმოსფერული ჰაერის, წყლისა და ნიადაგის ხარისხის გაუარესების თავიდან აცილების ყველა ღონისძიების გატარება. ხმაურის გავრცელების შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება;

## 6.12 ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე

### 6.12.1 ზემოქმედების დახასიათება

საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში ხილული კულტურული მემკვიდრეობის ან ისტორიული ძეგლები არ დაფიქსირებულა, საპროექტო ჰესიდან რამოდენიმე მეტრში ფუნქციონირებს მართმადიდებლური ტაძარი. პროექტის მასშტაბურობის და ხასიათის გათვალისწინებით მასზე ზემოქმედება ნაკლებ სავარაუდოა, უშუალოდ მიწის სამუშაოების განხორციელების შედეგად არ

არის გამორიცხული რაიმე არტეფაქტის გვიანი აღმოჩენა, შესაბამისად ასეთის ფაქტის დაფიქსირების შემთხვევაში საჭირო იქნება სამშენებლო სამუშაოების შეჩერება და კომპეტენტური პირის ჩართულობა.

### 6.12.2 შემარბილებელი ღონისძიებები

რაიმე არტეფაქტის აღმოჩენის შემთხვევაში მშენებლობის პროცესი შეჩერდება. აღმოჩენის შესწავლისთვის მოწვეული იქნება ექსპერტ-არქეოლოგები და მათი რეკომენდაციის შემთხვევაში კომპანია ხელს შეუწყობს ობიექტის კონსერვაციას ან საცავში გადატანას. სამუშაოები განახლდება შესაბამისი ნებართვის მიღების შემდეგ.

### 6.13 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 უფრო მაღალი და საგულისხმო უარყოფითი ან დადებითი შედეგების მომტანია.

დაგეგმილის საქმიანობის მიხედვით მშენებლობის ეტაპზე მნიშვნელოვანი კუმულაციური ზემოქმედება არ არის მოსალოდნელი, ხოლო ოპერირების ფაზაზე კუმულაციური ზემოქმედება მოსალოდნელია „ზაჰესთან“ და „ორთაჭალჰესთან“ მიმართებაში.

ექსპლუატაციის ეტაპზე კუმულაციური ზემოქმედება მოსალოდნელია :

- მდინარის ჰიდროლოგიური რეჟიმზე
- ზემოქმედება ადგილობრივ კლიმატზე;
- წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე;

#### კუმულაციური ზემოქმედება მდინარის ჰიდროლოგიური რეჟიმზე

მდინარე მტკვრის ჰიდროლოგიური რეჟიმზე კუმულაციური ზემოქმედებისას ნიშანდობლივია ის ფაქტი, რომ დილომი ჰესამდე მდინარეული ნატანის ჩამოტანის მთავარ შემკავებელ ფაქტორს წარმოადგენს ზაჰესი, დილომი ჰესის დაბალი თუმცა ზემოქმედება მაინც მოსალოდნელია ქვედა ბიეფზე. უშუალოდ ჰესის ოპერირებით მდინარის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე ზემოქმედება არ არის მოსალოდნელი რადგან დილომი ჰესი წარმოადგენს კალაპოტური ტიპის ჰიდროტექნიკური ნაგებობას.

#### ზემოქმედება ადგილობრივ კლიმატზე

მიუხედავად იმისა, რომ დილომი ჰესის ექსპლუატაციით მნიშვნელოვანი წყლის მოცულობა არ იქნება მაინც მოსალოდნელია ზემოქმედება ადგილობრივ კლიმატზე, იმის გათვალისწინებით, რომ აღმოსავლეთ საქართველო ხასიათდება მშრალი კლიმატით, ჰესის ოპერირებით მოსალოდნელი იქნება დაბალი მაგრამ დადებითი ზემოქმედება ქ. თბილისის კლიმატზე.

#### წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე

წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე, ზემოქმედებისას როგორც მდინარის მყარი ნატანის შემთხვევაშიც დაკავშირებულია ზაჰესთან, რადგან ხსენებულ ჰესს არ გააჩნია თევზსავალი, ასევე ორთაჭალჰესის შემთხვევაში თევზსავალი არ არის გათვალისწინებული. მიუხედავად იმისა რომ დილომი ჰესის ტექნიკური გადაწყვეტილება მდინარის იქთიოფაუნის შესაბამისად გულისხმობს თევზსავალის მოწყობას, წყლის ბიოლოგიური გარემოზე ზემოქმედება მოსალოდნელია მდინარე მტკვრის ზაჰესიდან და ორთაჭალა ჰესის მონაკვეთზე. როგორც პროექტის აღწერის



თავში აღინიშნა დილომი ჰესზე მოწყობა კაპლანის კაფსულის ტიპის 3 ტურბინა, რომელიც ხასიათდება შედარებით დაბალი სიჩქარით (125 ბრ/წთ) სხვა ტურბინებისგან განსხვავებით, შესაბამისად ტურბინაში მცირე ზომის ინდივიდების მოხვედრის შემთხვევაში დაბალია მათი დაღუპვის რისკები.

ყველა ზემოთ ჩამოთვლილი ნეგატიური ზემოქმედებების მასშტაბების შემცირება შესაძლებელი იქნება გზშ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურად გატარების და გარემოსდაცვითი მონიტორინგის პირობებში. საერთო ჯამში ნეგატიური ზემოქმედებების მასშტაბები არ იქნება საშუალოზე მაღალი და ნაკლებად მოსალოდნელია გარემოს ცალკეული ობიექტების შეუქცევადი ცვლილება, რადგან პროექტის მასშტაბები არ გულისმობს კერძო საკუთრების მუდმივ გამოყენება ან დაზიანებას, ხე-ტყის გაჩეხვას და კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების დაზიანებას.

## 7 შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმა

გარემოსდაცვითი შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმაში წარმოდგენილი ინფორმაცია ეფუძნება გზშ-ს ანგარიშის ცალკეულ პარაგრაფებში წარმოდგენილ მონაცემებს. განსახორციელებელი შემარბილებელი ღონისძიებები გაწერილია შესასრულებელი სამუშაოების და ამ სამუშაოების დროს მოსალოდნელი ზემოქმედებების შესაბამისად.

გარემოსდაცვითი ღონისძიებების იერარქია შემდეგნაირად გამოყურება:

- ზემოქმედების თავიდან აცილება/პრევენცია;
- ზემოქმედების შემცირება;
- ზემოქმედების შერბილება;
- ზიანის კომპენსაცია.

ზემოქმედების თავიდან აცილება და რისკის შემცირება შესაძლებლობისდაგვარად შეიძლება მიღწეულ იქნას სამშენებლო სამუშაოების წარმოების და ოპერირებისას საუკეთესო პრაქტიკის გამოცდილების გამოყენებით. შემარბილებელი ღონისძიებების ნაწილი გათვალისწინებულია პროექტის შემუშავებისას. თუმცა ვინაიდან ყველა ზემოქმედების თავიდან აცილება შეუძლებელია, პროექტის გარემოსადმი მაქსიმალური უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად განისაზღვრა შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმა.

გარემოსდაცვითი შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულებაზე, ასევე ყველა თანდართულ დოკუმენტაციაში (ნარჩენების მართვის გეგმა, ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა) განსაზღვრული ვალდებულებების შესრულებაზე პასუხისმგებლობას იღებს საქმიანობის განმახორციელებელი - შპს „ჯი ემ ჯი“.

### 7.1 გარემოსდაცვითი ღონისძიებების შესრულების კონტროლის ინსტიტუციური მექანიზმები

ჰესის მშენებლობის ფაზაზე მშენებელი კონტრაქტორის მიერ შესრულებული სამუშაოების ხარისხს და გარემოსდაცვითი ნორმების შესრულების მდგომარეობას, ტექნიკური და გარემოსდაცვითი ზედამხედველის და საჭიროების შემთხვევაში კონტრაქტორების მეშვეობით გააკონტროლებს საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია. მის მიერ გამოყოფილ ზედამხედველს ექნება ვალდებულება მკაცრი კონტროლი დაამყაროს სამუშაოთა შესრულებაზე და გააკონტროლოს სამუშაოების მიმდინარეობა. ზედამხედველს ექნება უფლება შეამოწმოს გარემოსდაცვითი ღონისძიებების შესრულების ხარისხი, გამოავლინოს დარღვევები და

განსაზღვროს მშენებლობის პროცესში თუ რომელი გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხები წამოიჭრება.

თავის მხრივ საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანიის სახელმწიფო მაკონტროლებელ ორგანოს წარმოადგენს გარემოსდაცვითი ზედამხედველობის სამსახური. რომელიც საჭიროების მიხედვით განახორციელებს ინსპექტირებას სამუშაოების გავლენის ზონაში. შეამოწმებს გზმ-ს ფარგლებში გაწერილი გარემოსდაცვითი ღონისძიებების და სანებართვო პირობების შესრულების მდგომარეობას. გარდა ამისა, მაკონტროლებელი ორგანოები შეიძლება იყოს საერთაშორისო ან ადგილობრივი საფინანსო ორგანიზაციები.

მშენებლობის პროცესში მონიტორინგი გულისხმობს ვიზუალურ დათვალიერებას და საჭიროების შემთხვევაში ინსტრუმენტალურ გაზომვებს. ყველა მონიტორინგის შედეგი, გარემოსდაცვითი დოკუმენტები და ჩანაწერები უნდა ინახებოდეს საქმიანობის განმახორციელებლის ოფისში.

მშენებელ კონტრაქტორს დაევალება მოამზადოს და დამკვეთს წარუდგინოს შემდეგი ძირითადი გარემოსდაცვითი დოკუმენტები და ჩანაწერები:

- შესასრულებელი სამუშაოების პროგრამა და გრაფიკი;
- გარემოსდაცვითი ნებართვები და ლიცენზიები (საჭიროების შემთხვევაში);
- წამოჭრილ გარემოსდაცვით პრობლემებთან დაკავშირებული ჩანაწერები;
- სამშენებლო მოედნების წყალმომარაგების და წყალარინების სქემა;
- ჩანაწერები ჩამდინარე წყლების რაოდენობის და მისი ხარისხობრივი მდგომარეობის შესახებ-ასეთის არსებობის შემთხვევაში;
- ჩანაწერები ნარჩენების მართვის საკითხებთან;
- ნარჩენების განთავსების ადგილების წერილობითი აღნიშვნები და ადგილობრივი ხელისუფლების მიერ გაცემული ნარჩენების ტრანსპორტირების ინსტრუქციები;
- ჩანაწერები საჭირო მასალების მარაგებისა და მოხმარების შესახებ;
- საჩივრების რეგისტრაციის ჟურნალები;
- ინციდენტების რეგისტრაციის ჟურნალები;
- ანგარიშები მაკორექტირებელი ღონისძიებების შესახებ;
- აღჭურვილობის კონტროლის და ტექნიკური მომსახურების ჟურნალები;
- ჩანაწერები მუშა ტრეინინგების შესახებ.

მას შემდეგ რაც მშენებელ კონტრაქტორთან გაფორმდება ხელშეკრულება მშენებელი კონტრაქტორი შეიმუშავებს და დამკვეთს წარუდგენს შემდეგი თემატური მართვის გეგმებს:

- ნარჩენების მართვის დეტალურ გეგმას;
- ჯანდაცვისა და უსაფრთხოების მენეჯმენტის გეგმას;
- ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების დეტალურ გეგმას;
- სარეკულტივაციო სამუშაოების პროექტს.

ოპერირების ეტაპზე გარემოსდაცვითი შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების მაკონტროლებელი ძირითადი ორგანო იქნება გარემოსდაცვითი ზედამხედველობის სამსახური.

## 7.2 მოსალოდნელი ზემოქმედებების შემარბილებელი ღონისძიებები

ქვემოთ მოყვანილ ცხრილებში წარმოდგენილია ინფორმაცია პროექტის განხორციელების შედეგად მოსალოდნელი ზემოქმედებების შემარბილებელი ღონისძიებების და საჭირო მონიტორინგული სამუშაოების შესახებ, კერძოდ:

- I. სვეტში მოცემულია: ზემოქმედების აღწერა ცალკეული რეცეპტორების მიხედვით და რა სახის სამუშაოების შედეგად არის მოსალოდნელი აღნიშნული ზემოქმედება;
- II. სვეტი - შემარბილებელი ღონისძიებების ძირითადი ამოცანების აღწერა;
- III. სვეტი - შემარბილებელი ღონისძიებების ჩამონათვალი, რომლებიც შეამცირებს ან აღმოფხვრის მოსალოდნელი ზემოქმედებების მნიშვნელობას (ხარისხს);

## IV. სვეტი -

- შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე პასუხისმგებელი;
- პროექტის განხორციელების რომელ ეტაპებზე იქნება უფრო ეფექტური შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება;
- შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარებისთვის საჭირო ხარჯების შეფასება. (ხარჯების შეფასება მოხდა მიახლოებით, 3 ბალიანი კლასიფიკაციის მიხედვით: „დაბალი“ - <25000\$; „საშუალო“ - 25000-100000\$; „მაღალი“ - >100000\$);

## V. სვეტი - საჭირო მონიტორინგული სამუშაოების ზოგადი აღწერა.

ცხრილი 7.2.1 შემარბილებელი ღონისძიებები მშენებლობის ეტაპზე

რეცეპტორი/ ზემოქმედება	ზემოქმედების აღწერა	ზემოქმედების მოსალოდნელი ღონე	პირველადი წინადადება შემარბილებელი ღონისძიებების შესახებ
ემისიები ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე, ხმაურის გავრცელება	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მიწის სამუშაოების და სატრანსპორტო ოპერაციების შედეგად წარმოქმნილი მტვერი და ხმაური;</li> <li>• მანქანების, სამშენებლო ტექნიკის გამონაბოლქვი;</li> <li>• სხვადასხვა დანადგარ-მექანიზმების გამონაბოლქვი;</li> <li>• სამშენებლო და სატრანსპორტო ოპერაციებით გამოწვეული ხმაური და სხვ.</li> </ul>	საშუალო უარყოფითი	<ul style="list-style-type: none"> <li>• უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობა. სატრანსპორტო საშუალებები და ტექნიკა, რომელთა გამონაბოლქვი იქნება მნიშვნელოვანი (ტექნიკური გაუმართაობის გამო) სამუშაო უბნებზე არ დაიშვებიან;</li> <li>• უზრუნველყოფილი იქნება მანქანების ძრავების ჩაქრობა ან მინიმალურ ბრუნზე მუშაობა, როცა არ ხდება მათი გამოყენება (განსაკუთრებით ეს შეეხება სამშენებლო ბანაკზე მოქმედ ტექნიკას);</li> <li>• უზრუნველყოფილი იქნება მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარის დაცვა, მანქანების გადაადგილების ოპტიმალური სიჩქარე იქნება 5-20 კმ/სთ;</li> <li>• მანქანები და დანადგარ-მექანიზმები შეძლებისდაგვარად განლაგდება მგრძობიარე რეცეპტორებისგან მოშორებით;</li> <li>• მოსახლეობას წინასწარ ეცნობება სატრანსპორტო საშუალებების ინტენსიური გადაადგილების შესახებ;</li> <li>• მშრალ ამინდში მტვრის ემისიის შესამცირებლად საჭიროებისამებრ ორივე სანაპიროს სიახლოვეს გატარდება შესაბამისი ღონისძიებები (მაგ. სამუშაო უბნების მორწყვა, ნაყარი სამშენებლო მასალების ტრანსპორტირების წესების დაცვა და სხვა);</li> <li>• მიწის სამუშაოების წარმოების და მასალების დატვირთვა-გადმოტვირთვისას მტვრის ჭარბი ემისიის თავიდან ასაცილებლად მიღებული იქნება სიფრთხილის ზომები (მაგ. აიკრძალება დატვირთვა გადმოტვირთვისას დიდი სიმალიდან მასალის დაყრა);</li> <li>• სამუშაოების დაწყებამდე პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი;</li> <li>• საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მოხდება მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება, ზემოთ ჩამოთვლილი ღონისძიებების გათვალისწინებით.</li> </ul>
საშიში გეოდინამიკური პროცესების (ეროზია და სხვ.) გააქტიურების რისკები;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ქანების დესტაბილიზაცია და გეოლოგიური პროცესების გააქტიურება დერეფნის მომზადების პროცესში;</li> <li>• ქანების დესტაბილიზაცია, დამეწყვრა, ეროზიული</li> </ul>	დაბალი უარყოფითი	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მაღალ სენსიტიურ უბნებზე მდინარს ფერდის გამაგრებითი სამუშაოები განხორციელდება დეტალური კვლევის საფუძველზე, წინასწარ მოხდება ფერდობის მდგრადობის გაანგარიშება;</li> <li>• ეროზიისკენ მიდრეკილ და ნაკლებად სტაბილურ უბნებზე ფერდობების ზედაპირების გამაგრება მოხდება ანკერული სამაგრებით და მავთულის</li> </ul>

	<p>პროცესების გააქტიურება ნაგებობების ფუნდამენტების მომზადებისას და სხვა საექსკავ. სამუშაოებისას;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• მშენებარე ნაგებობების დაზიანება რაიონისთვის დამახასიათებელი გეოდინამიკური პროცესების გავლენით;</li> </ul>		<p>ზადეებით, საჭიროების შემთხვევაში ტორკრეტ-ბეტონით და სხვა ღონისძიებებით;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• სენსიტიურ უბნებზე სამშენებლო სამუშაოები განხორციელდება ინჟინერ-გეოლოგის მუდმივი მეთვალყურეობის პირობებში. მისი მოთხოვნის საფუძველზე მოხდება დამატებითი ღონისძიებების გატარება;</li> <li>• სამუშაოების დასრულების შემდგომ სარეკულტივაციო ღონისძიებების გატარება;</li> <li>• საქმიანობის განხორციელების პროცესში გათვალისწინებული იქნება წინამდებარე გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები და კვლევის შედეგად შემუშავებული რეკომენდაციები;</li> <li>• მონიტორინგის შედეგების საფუძველზე საჭიროების მიხედვით დამატებითი გამაგრებითი სამუშაოების გატარება.</li> <li>• მასალები და ნარჩენები განთავსდება ისე, რომ ადგილი არ ჰქონდეს ეროზიას და არ მოხდეს ზედაპირული ჩამონადენით მათი სამშენებლო მოედნიდან გატანა. გრუნტის ნაყარების სიმაღლე არ იქნება 2 მ-ზე მეტი; ნაყარების ფერდებს მიეცემა შესაბამისი დახრის (450) კუთხე; პერიმეტრზე მოეწყოს წყალამრიდი არხები;</li> <li>• სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდეგ ჩატარდება სამშენებლო მოედნების რეკულტივაციის და გამწვანების სამუშაოები;</li> </ul>
<p>ზედაპირული და გრუნტის წყლების დაბინძურების რისკები</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ზედაპირული წყლების დაბინძურება მდინარის კალაპოტში ან/და კალაპოტის სიახლოვეს მიმდინარე მიწის სამუშაოებისას და ნარჩენების/მასალების არასწორი მართვის შემთხვევაში;</li> </ul>	<p>დაბალი უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მანქანა/დანადგარების და პოტენციურად დამაბინძურებელი მასალების განთავსება ზედაპირული წყლის ობიექტიდან არანაკლებ 50 მ დაშორებით (სადაც ამის საშუალება არსებობს). თუ ეს შეუძლებელია, დაწესდება კონტროლი წყლის დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად;</li> <li>• მანქანა/დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;</li> <li>• სამუშაოს დასრულების შემდეგ ყველა პოტენციური დამაბინძურებელი მასალა გატანა. საწვავის/საპოხი მასალის დაღვრის შემთხვევაში დაბინძურებული უბნის ლოკალიზაცია/გაწმენდა;</li> <li>• სამშენებლო ბანაკის და სასაწყობე ტერიტორიის მოწყობის დროს გათვალისწინებული იქნება საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის #440 დადგენილებით დამტკიცებული „წყალდაცვითი ზოლის შესახებ“ ტექნიკური რეგლამენტით განსაზღვრული პირობები;</li> <li>• უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობა;</li> <li>• აიკრძალება მანქანების რეცხვა მდინარეთა კალაპოტებში;</li> <li>• წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური წყლებისთვის მოეწყობა ჰერმეტიკული სასენიზაციო ორმოები;</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• სანიაღვრე წყლების პოტენციურად დამაბინძურებელი უბნები შეძლებისდაგვარად გადახურული იქნება ფარდულის ტიპის ნაგებობებით;</li> <li>• ჩამდინარე წყლების მდინარეში ჩაშვების გადაწყვეტილებამდე მომზადდება ზღწ-ს ნორმების პროექტი და შეთანხმდება სამინისტროსთან;</li> <li>• სამუშაოს დასრულების შემდეგ ყველა პოტენციური დამაბინძურებელი მასალა გატანილი იქნება. საწვავის/საპოხი მასალის დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაბინძურებული უბნის ლოკალიზაცია/გაწმენდა;</li> <li>• პერსონალს ჩაუტარდება შესაბამისი ინსტრუქტაჟი.</li> </ul>
<p>ზემოქმედება ფლორისტულ გარემოზე</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამუშაო დერეფნის ხე-მცენარეული საფარისგან გასუფთავება;</li> </ul>	<p>ძალიან დაბალი უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამუშაო ზონის საზღვრების დაცვა, რომ ადგილი არ ჰქონდეს მცენარეული საფარის დამატებით დაზიანებას;</li> <li>• მცენარეული საფარის მოხსნის სამუშაოების განხორციელება უფლებამოსილ სახელმწიფო ორგანოსთან შეთანხმების საფუძველზე;</li> <li>• საქართველოს „წითელ ნუსხაში“ შეტანილი ხე-მცენარეების (ასეთის არსებობის შემთხვევაში) ჭრის შემთხვევაში ჭრების განხორციელება „წითელი ნუსხისა“ და „წითელი წიგნის“ შესახებ საქართველოს კანონის მოთხოვნათა შესაბამისად. კანონმდებლობით დადგენილი საკომპენსაციო ღონისძიებების გატარება;</li> <li>• შეძლებისდაგვარად გამწვანებითი სამუშაოების გატარება.</li> </ul>
<p>ზემოქმედება ცხოველთა სახეობებზე (მათ შორის იქთოფაუნაზე) და მათ საბინადრო ადგილებზე</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• პირდაპირი ზემოქმედება - ცხოველთა დაღუპვა, დაზიანება.</li> <li>• ცხოველთა საბინადრო ადგილების დაზიანება;</li> <li>• ზემოქმედება იქთოფაუნაზე წყლის დაბინძურების და ჰიდროლოგიური რეჟიმის ცვლილების გამო;</li> </ul>	<p>საშუალო უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ხე-მცენარეული საფარის გასუფთავების სამუშაოების დაწყებამდე ტერიტორიების შემოწმება ცალკეული სახეობების საბუდარი ადგილების/სოროების გამოვლენის მიზნით;</li> <li>• ღამის განათების სისტემების ოპტიმალურად გამოყენება;</li> <li>• ხმაურის გავრცელების და ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიების პრევენციული ღონისძიებების გატარება;</li> <li>• ნარჩენების სათანადო მართვა, წყლის და ნიადაგის ხარისხის შენარჩუნება;</li> <li>• მშენებლობის დასრულების შემდგომ გათვალისწინებული სარეკულტივაციო სამუშაოების განხორციელება;</li> <li>• მდინარის კალაპოტში სამშენებლო სამუშაოების პროცესში მიღებული იქნება შესაბამისი ღონისძიებები, რომ არ მოხდეს მდინარის ნაკადის ფართოდ გაშლა (შესაბამისად წყლის სიღრმის შემცირება) და/ან საერთო ნაკადისგან განცალკევებით მცირე გუბურების წარმოქმნა. ამისათვის ეფექტურად იქნება გამოყენებული დროებითი გაბიონები/მდინარისეული ნატანი ისე, რომ შეიქმნას ერთარხიანი ღრმა კალაპოტი;</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• მდინარის ბუნებრივი კალაპოტიდან დროებით მოწყობილ ხელოვნურ კალაპოტში წყლის დინების გადაგდების პროცესს არ ექნება უეცარი ეფექტი. აღნიშნული პროცესი შესრულდება რაც შეიძლება ხანგრძლივად, რათა თევზებმა შეძლონ ადაპრაცია ახალ გარემო პირობებთან;</li> <li>• ხელოვნური კალაპოტის მდინარის ბუნებრივ კალაპოტთან შეუღლების ადგილები მოეწყობა ისე, რომ არ შეიქმნას ხელოვნური ბარიერი თევზების გადაადგილებისთვის;</li> <li>• მდინარის კალაპოტის სამშენებლო ადგილებში სისტემატიურად განხორციელდება მდინარის კალაპოტის გასუფთავება ხის ნარჩენებისგან;</li> <li>• მოხდება ნაპირების და ფერდების გამყარება სხვადასხვა უარყოფითი მოვლენების პრევენციისთვის. მდინარის კალაპოტში ყველა სახის სამუშაოები განხორციელდება მაქსიმალური სიფრთხილით, რათა ადგილი არ ჰქონდეს მდინარის ამღვრევას;</li> <li>• მდინარის სიახლოვეს მუშაობისას გატარდება ყველა ღონისძიება ხმაურის გავრცელების შესამცირებლად;</li> <li>• გატარდება ყველა შემარბილებელი ღონისძიება წყლის ხარისხის შენარჩუნების მიზნით.</li> </ul>
<p>ნიადაგის/გრუნტის სტაბილურობის დარღვევა და ნაყოფიერი ფენის განადგურება, დაბინძურება</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სტაბილურობის დარღვევა გზის გაფართოების და სამშენებლო სამუშაოების დროს;</li> <li>• ნაყოფიერი ფენის განადგურება სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიების გაწმენდის დროს.</li> <li>• ნიადაგის დაბინძურება ნარჩენებით;</li> <li>• დაბინძურება საწვავის, ზეთების ან სხვა ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევაში.</li> </ul>	<p>დაბალი უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ნაყოფიერების და სტაბილურობის შენარჩუნების მიზნით, იმ ადგილებში სადაც ეს შესაძლებელია ნიადაგის ზედაპირული ფენის მოხსნა და ცალკე გროვებად დასაწყობება;</li> <li>• ნარჩენების სათანადო მართვა;</li> <li>• დაბინძურების მაღალი პოტენციალის მქონე სტაციონალური ობიექტების (მაგალითად საწვავის სამარაგო რეზერვუარები) ავარიული დაღვრის შემაკავებელი ბარიერებით შემოზღუდვა;</li> <li>• შემთხვევითი დაღვრის შემთხვევაში დაბინძურებული ფენის დროული მოხსნა და გატანა ტერიტორიიდან.</li> </ul>
<p>ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილებები სამშენებლო მოედნის არსებობასთან დაკავშირებით</li> </ul>	<p>საშუალო უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• დროებითი კონსტრუქციების, მასალების და ნარჩენების ისე განთავსება, რომ ნაკლებად შესამჩნევი იყოს ვიზუალური რეცეპტორებისთვის;</li> <li>• სამუშაოს დასრულების შემდეგ სარეკულტივაციო-გამწვანებითი სამუშაოების ჩატარება.</li> </ul>
<p>ნარჩენები</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამშენებლო ნარჩენები (ფუჭი ქანები და სხვ.);</li> </ul>	<p>საშუალო უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამშენებლო და სხვა საჭირო მასალების შემოტანა იმ რაოდენობით, რაც საჭიროა პროექტის მიზნებისათვის;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სახიფათო ნარჩენები (საწვავ-საპოხი მასალების ნარჩენები და სხვ.);</li> <li>• საყოფაცხოვრებო ნარჩენები.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ფუჭი ქანების ნაწილის გამოყენება პროექტის მიზნებისთვის (ჰიდროტექნიკური ნაგებობის და გზის ვაკისის მოსაწყობად) დანარჩენი ნაწილი შესაბამისი წესების დაცვით დასაწყობდება წინასწარ შერჩეულ ადგილებში;</li> <li>• ნარჩენების შეძლებისდაგვარად ხელმეორედ გამოყენება;</li> <li>• სახიფათო ნარჩენების გატანა შემდგომი მართვის მიზნით მხოლოდ ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორის საშუალებით;</li> <li>• ნარჩენების წარმოქმნის, დროებითი დასაწყობების და შემდგომი მართვის პროცესებისთვის სათანადო აღრიცხვის მექანიზმის შემოღება და შესაბამისი ჟურნალის წარმოება;</li> <li>• ნარჩენების მართვისათვის გამოყოფილი იქნება სათანადო მომზადების მქონე პერსონალი;</li> <li>• პერსონალის ინსტრუქტაჟი.</li> </ul>
<p>ზემოქმედება კერძო საკუთრებაზე და ადგილობრივ რესურსებზე ხელმისაწვდომობის შეზღუდვა</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• რესურსებზე ხელმისაწვდომობის შეზღუდვის რისკები</li> </ul>	<p>საშუალო უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მოსახლეობის უკმაყოფილოების გამორიცხვა მოხდება ქმედითი ურთიერთ კონსულტაციების საფუძველზე;</li> <li>• საჭიროების შემთხვევაში ფინანსური კომპენსაცია ან/და უძრავი ქონების აღდგენა.</li> </ul>
<p>ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მოსახლეობის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე მოსალოდნელი ზემოქმედება;</li> <li>• დასაქმებული პერსონალის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე მოსალოდნელი ზემოქმედება.</li> </ul>	<p>საშუალო უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• პერსონალისთვის ტრეინინგების ჩატარება უსაფრთხოებისა და შრომის დაცვის საკითხებზე;</li> <li>• დასაქმებული პერსონალის უზრუნველყოფა ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით;</li> <li>• ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნებში და გზებზე შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმითითებელი და ამკრძალავი ნიშნების დამონტაჟება;</li> <li>• ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნების შემოღობვა;</li> <li>• ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნებზე და სამშენებლო ბანაკზე/ბაზაზე სტანდარტული სამედიცინო ყუთების არსებობა;</li> <li>• მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;</li> <li>• სატრანსპორტო ოპერაციებისას უსაფრთხოების წესების მაქსიმალური დაცვა, სიჩქარეების შეზღუდვა;</li> <li>• დასახლებულ პუნქტებში გამავალი გზებით სარგებლობის მინიმუმამდე შეზღუდვა;</li> <li>• სამუშაო უბნებზე უცხო პირთა უნებართვოდ ან სპეციალური დამცავი საშუალებების გარეშე მოხვედრის და გადაადგილების კონტროლი;</li> </ul>



			<ul style="list-style-type: none"> <li>• სიმაღლეზე მუშაობისას პერსონალის დაზღვევა თოკებით და სპეციალური სამაგრებით;</li> <li>• სათანადო სამუშაო უბნის და სამუშაო სივრცის უზრუნველყოფა;</li> <li>• თანამშრომლების სატრანსპორტო და საევაკუაციო გასასვლელი მარშუტების უსაფრთხოების უზრუნველყოფა;</li> <li>• სამუშაო უბნებზე სისუფთავის, საჭირო ტემპერატურის და ტენიანობის უზრუნველყოფა;</li> <li>• ობიექტების სტაბილურობის უზრუნველყოფა სტატიკური და დინამიკური დატვირთვების მიმართ;</li> <li>• ინციდენტებისა და უბედური შემთხვევების საადრიცხო ჟურნალის წარმოება.</li> <li>• ამასთან ერთად,</li> <li>• ატმოსფერული ჰაერის, წყლისა და ნიადაგის ხარისხის გაუარესების თავიდან აცილების ყველა ღონისძიების გატარება. ხმაურის გავრცელების შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება (იხ. შესაბამისი პუნქტები);</li> </ul>
ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სატრანსპორტო ნაკადების გადატვირთვა;</li> <li>• გადაადგილების შეზღუდვა.</li> </ul>	საშუალო უარყოფითი	<ul style="list-style-type: none"> <li>• შეძლებისდაგვარად საზოგადოებრივ გზებზე მანქანების (განსაკუთრებით მუხლუხიანი ტექნიკის) გადაადგილების შეზღუდვა;</li> <li>• სატრანსპორტო ოპერაციების წარმოების დროის და პერიოდის შესახებ მოსახლეობისთვის ინფორმაციის მიწოდება;</li> <li>• გზის ყველა დაზიანებული უბნის აღდგენა მაქსიმალურად მოკლე ვადებში, რათა ხელმისაწვდომი იყოს მოსახლეობისთვის;</li> <li>• სამშენებლო ბანაკის და სამშენებლო მოედნების სიახლოვეს განთავსდება შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმთითებელი და ამკრძალავი ნიშნები;</li> <li>• საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება.</li> </ul>
ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურულ ძეგლებზე	<ul style="list-style-type: none"> <li>• აღურიცხავი არქეოლოგიური ობიექტების დაზიანება მიწის სამუშაოების შესრულებისას.</li> </ul>	დაბალი ალბათობა	<ul style="list-style-type: none"> <li>• რაიმე არტეფაქტის აღმოჩენის შემთხვევაში მშენებლობის პროცესი შეჩერდება. აღმოჩენის შესწავლისთვის მოწვეული იქნება ექსპერტ-არქეოლოგები და მათი რეკომენდაციის შემთხვევაში კომპანია ხელს შეუწყობს ობიექტის კონსერვაციას ან საცავში გადატანას. სამუშაოები განახლდება შესაბამისი ნებართვის მიღების შემდეგ.</li> </ul>

## ცხრილი 7.2.2. შემარბილებელი ღონისძიებები ექსპლუატაციის ეტაპზე

რეცეპტორი/ ზემოქმედება	ზემოქმედების აღწერა	ზემოქმედების მოსალოდნელი ღონე	პირველადი წინადადება შემარბილებელი ღონისძიებების შესახებ
ხმაურის გავრცელება სამუშაო ზონაში. ზემოქმედება სხვა რეცეპტორებზე	<ul style="list-style-type: none"> <li>ოპერირების პროცესში ჰიდროაგრეგატების და ძალოვანი ტრანსფორმატორების მუშაობის დროს წარმოქმნილი ხმაურის გავრცელება.</li> </ul>	დაბალი უარყოფითი	<ul style="list-style-type: none"> <li>მასშტაბური ტექ-მომსახურების/რემონტის დროს დაიგეგმება და გატარდება მშენებლობის ეტაპზე გათვალისწინებული შემარბილებელი ღონისძიებები;</li> <li>პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება სპეციალური ყურსაცმებით;</li> <li>ჰესის შენობის საოპერატორო ოთახები მოწყობილი იქნება სპეციალური ხმაურ-საიზოლაციო მასალის გამოყენებით.</li> </ul>
საშიში გეოდინამიკური პროცესების (ეროზია, მეწყერი და სხვ.) გააქტიურების რისკები;	<ul style="list-style-type: none"> <li>სანაპირო ზოლის წარცხვის რისკები;</li> <li>ჰესის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები;</li> </ul>	დაბალი უარყოფითი	<ul style="list-style-type: none"> <li>ყველა სენსიტიურ უბანზე განხორციელდება საშიში გეოლოგიური მოვლენების და დამცავი ნაგებობების მდგრადობის მონიტორინგი განსაკუთრებით საწყისი 2 წლის განმავლობაში. მონიტორინგულ სამუშაოებში ჩართული იქნება შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალი (ინჟინერ-გეოლოგები). საჭიროების შემთხვევაში უმოკლეს ვადებში გატარდება დამატებითი ღონისძიებები (გეოლოგიური შესწავლა, პროექტის დამუშავება და გამაგრებითი სამუშაოები);</li> <li>ნაგებობებიდან უსაფრთხო მანძილზე შესაძლებლობისამებრ მოხდება ხე-მცენარეების ზრდა-განვითარების ხელშეწყობა;</li> <li>წყალსაცავის პერიმეტრზე მოეწყობა მიწის დამბები ჰიდროიზოლაციით და დამცავი კედლები.</li> </ul>
ზედაპირული და გრუნტის წყლების დაბინძურების რისკები	<ul style="list-style-type: none"> <li>ზედაპირული წყლების დაბინძურება ფერდობებიდან ჩამონაშალი ქანებით;</li> <li>ზედაპირული და გრუნტის წყლების დაბინძურება ნარჩენების არასწორი მართვის და სხვა გაუთვალისწინებელ შემთხვევებში;</li> </ul>	დაბალი უარყოფითი	<ul style="list-style-type: none"> <li>ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულების სისტემატური კონტროლი;</li> <li>ზეთების შენახვისა და გამოყენების წესების დაცვაზე სისტემატური ზედამხედველობა;</li> <li>საწვავის/ზეთების ავარიული დაღვრის შემთხვევაში დაბინძურების ლოკალიზაცია და ზედაპირულ წყლებში მოხვედრის პრევენციის ღონისძიებების გატარება;</li> <li>პერსონალს ინსტრუქტაჟი გარემოს დაცვის და უსაფრთხოების საკითხებზე.</li> </ul>
ზემოქმედება მდ. მტკვრის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე	<ul style="list-style-type: none"> <li>წყალსაცავის შევსების პროცესში კაშხლის ქვედა ბიეფში წყლის ხარჯის შემცირება</li> </ul>	საშუალო უარყოფითი	<ul style="list-style-type: none"> <li>დამყარდება კონტროლი კაშხლის ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის გატარებაზე.</li> <li>მდინარეში ეკოლოგიური ხარჯის ტოლი ან მასზე ნაკლები ხარჯის მოდინების შემთხვევაში მოხდება ჰესის მუშაობის შეჩერება და</li> </ul>

			მოდინებული წყლის ხარჯი სრულად გატარდება სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში;
ზემოქმედება მყარი ნატანის ტრანსპორტირების პირობებზე	<ul style="list-style-type: none"> <li>კაშხლის არსებობის შედეგად მყარი ნატანის ბუნებრივი ტრანსპორტირების პირობების დარღვევა;</li> <li>სანაპირო ზოლის ცალკეულ უბნებში მყარი ნატანის დეფიციტი ან მოჭარბებული დაგროვება.</li> </ul>	საშუალო უარყოფითი	<ul style="list-style-type: none"> <li>წელიწადში ორჯერ, გაზაფხულისა და შემოდგომის წყალდიდობის შემდგომ, ჩატარდება მონიტორინგი ზედა ბიეფში მყარი ნატანის დაგროვებაზე;</li> <li>ჩატარებული მონიტორინგის მიხედვით, თუ დადგინდა, რომ ქვედა ბიეფში ნატანის გატარება ფერხდება, გატარდება შესაბამისი პროფილაქტიკური ღონისძიებები.</li> </ul>
ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება	<ul style="list-style-type: none"> <li>ვიზუალური ცვლილება ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების არსებობის გამო;</li> <li>ნარჩენებით დაბინძურება;</li> </ul>	საშუალო უარყოფითი	<ul style="list-style-type: none"> <li>ნაგებობების მოწყობისას შეძლებისდაგვარად ბუნებრივი მასალის გამოყენება, ფერების სათანადო შერჩევა;</li> <li>სარეკულტივაციო და ლანდშაფტის გამწვანებითი სამუშაოების ჩატარება;</li> <li>სათავეს ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის გატარებაზე სისტემატიური ზედამხედველობა;</li> <li>ნარჩენების სათანადო მენეჯმენტი.</li> </ul>
ზემოქმედება ცხოველთა სამყაროზე	<ul style="list-style-type: none"> <li>ზემოქმედება ცხოველთა სახეობებზე ნარჩენების არასწორი მართვის გამო;</li> </ul>	დაბალი უარყოფითი	<ul style="list-style-type: none"> <li>ყურადღება მიექცევა ნარჩენების სათანადო მართვას;</li> <li>სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში მუდმივად გატარდება სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი;</li> <li>მომსახურე პერსონალის ცნობიერების ამაღლება უკანონო ნადირობა/თევზაობასთან დაკავშირებით და შესაბამისი მონიტორინგის წარმოება;</li> <li>მდინარის სიახლოვეს ჩასატარებელი სამშენებლო სამუშაოების პერიოდი შეძლებისდაგვარად შეიზღუდავება ისე, რომ იგი არ დაემთხვეს წავის გამრავლების პერიოდს (უნდა აღინიშნოს, რომ წავი მძუნაობს უფრო თებერვალ-აპრილში. პატარები სხვადასხვა დროს - აპრილ-მაისში, ივნის-აგვისტოში და ხშირად დეკემბერ-თებერვალშიც იბადებიან);</li> <li>მოხდება მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალის ინსტრუქტაჟი და შესაბამისი გაფრთხილება უკანონო ნადირობის და თევზაობის აკრძალვის თაობაზე;</li> <li>სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე შემოწმებული იქნება არის თუ არა საპროექტო ზონაში, წავის სოროები;</li> <li>მოხდება გამოვლენილი სოროების აღრიცხვა და აიკრძალება მათთან მისვლა აპრილიდან ივლისამდე;</li> </ul>
ზემოქმედება იქთოფაუნაზე	<ul style="list-style-type: none"> <li>წყლის ბიომრავალფეროვნების საცხოვრებელი პირობების</li> </ul>	საშუალო უარყოფითი	<ul style="list-style-type: none"> <li>სათავე ნაგებობიდან ქვედა დინებაში ეკოლოგიური ხარჯის მუდმივი გატარება;</li> </ul>

	<p>გაუარესება მდ. მტკვრის ჰიდროლოგიური პირობების ცვლილების გამო;</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• სათავე კვანძზე ეფექტური თევზსავალის მოწყობა და მისი ტექნიკური გამართულობის კონტროლი;</li> <li>• თევზის დაზიანების რისკის მინიმუმზაციის მიზნით წყალმიმღებზე თევზამრიდის დამონტაჟება;</li> <li>• ზედაპირული წყლების ხარისხის გაუარესების თავიდან აცილების ყველა შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება;</li> <li>• თევზის დაზიანების (დალუპვის) რისკის მინიმუმზაციის მიზნით წყალმიმღებზე დამონტაჟდება თევზამრიდი დანადგარი-წვრილ გისოსებიანი ცხაურების სახით;</li> </ul>
<p>ნარჩენებით გარემოს დაბინძურების რისკები</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სახიფათო ნარჩენები (ტურბინების და ტრანსფორმატორების გამოწვეული ზეთი და სხვ.);</li> <li>• საყოფაცხოვრებო ნარჩენები.</li> </ul>	<p>დაბალი უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ნარჩენების დროებითი განთავსებისთვის ძალური კვანძის ტერიტორიაზე შესაბამისი სასაწყობო ინფრასტრუქტურის მოწყობა;</li> <li>• ძალური კვანძის ტერიტორიაზე შესაბამისი კონტეინერების დადგმა, საყოფაცხოვრებო ნარჩენების განთავსებისთვის;</li> <li>• ნარჩენების მართვისათვის გამოყოფილი იქნება სათანადო მომზადების მქონე პერსონალი, რომელსაც ჩაუტარდება სწავლება და ტესტირება;</li> <li>• პერსონალის ინსტრუქტაჟი;</li> <li>• ნარჩენების შეძლებისდაგვარად ხელმეორედ გამოყენება;</li> <li>• ტერიტორიებიდან სახიფათო ნარჩენების გატანა შემდგომი მართვის მიზნით მოხდება მხოლოდ ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორის საშუალებით.</li> </ul>

წინა პარაგრაფში ჩამოთვლილი ღონისძიებების გარდა, ჰესის ფუნქციონირების განმავლობაში ოპერატორი კომპანია პერიოდულად განახორციელებს ინფრასტრუქტურის ცალკეული ობიექტების სარემონტო-პროფილაქტიკურ და შესაბამის მონიტორინგულ სამუშაოებს. ქვემოთ წარმოდგენილი სამუშაოები პირველ რიგში მნიშვნელოვანია ჰესის შეუფერხებლად ფუნქციონირების და ინფრასტრუქტურის უეცარი დაზიანებების პრევენციის თვალსაზრისით. თუმცა ჩამოთვლილი ღონისძიებები პარალელურად მინიმუმადე ამცირებს გაუთვალისწინებელი შემთხვევების შედეგად გარემოს ცალკეულ რეცეპტორებზე სხვადასხვა სახის ურყოფითი ზემოქმედებების რისკებს:

- სათავე კვანძის მექანიკური აღჭურვილობის პერიოდული შემოწმება. საჭიროებისამებრ მოწესრიგება (გაწმენდა, შეღებვა);
- ჰესის სეზონური ტექნომსახურება და მოწესრიგება:
  - ძირითადი ტექნოლოგიური (ტურბინა, გენერატორი) და დამხმარე მოწყობილობების (სარქველები, ამწეები, ტუმბოები) შემოწმება;
  - ელექტრო აღჭურვილობის ტესტირება და შეკეთება;
  - ტრანსფორმატორების და ამომრთველების ტექნიკური მდგომარეობის ვიზუალური მონიტორინგი, საჭიროების შემთხვევაში - შეკეთება;
  - ტრანსფორმატორებში ზეთის გამოცვლა/ დამატება;
- ობიექტების სათანადო დაცვა გარეშე პირების შეღწევისაგან.

## 8 მონიტორინგის გეგმა

ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელების ფარგლებში ეკოლოგიური მონიტორინგის ორგანიზება ითვალისწინებს შემდეგი ამოცანების გადაჭრას:

- სამშენებლო სამუშაოების და ექსპლუატაციის დროს მოქმედი გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის მოთხოვნათა შესრულების დადასტურება;
- რისკებისა და ეკოლოგიური ზემოქმედებების კონტროლირებადობის უზრუნველყოფა;
- დაინტერესებული პირების უზრუნველყოფა სათანადო გარემოსდაცვითი ინფორმაციით;
- ნეგატიური ზემოქმედების შემამცირებელი/შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელების დადასტურება, მათი ეფექტურობის განსაზღვრა და აუცილებლობის შემთხვევაში მათი კორექტირება;
- პროექტის განხორციელების (სამშენებლო სამუშაოები და ექსპლუატაცია) პერიოდში პერმანენტული გარემოსდაცვითი კონტროლი.

ჰესის მშენებლობისა და ექსპლუატაციისას გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა მოცემულია პარაგრაფებში 8.1. და 8.2 უნდა აღინიშნოს, რომ საქმიანობის განხორციელების პროცესში შესაძლებელია მოხდეს გეგმის დეტალიზება და გარკვეული მიმართულებით კორექტირება. გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმის განხორციელებაზე პასუხისმგებლობას იღებს საქმიანობის განმახორციელებელი - შპს „ჯი ემ ჯი“.

**ცხრილი 8.1** მონიტორინგის გეგმა მშენებლობის ეტაპზე

კონტროლის საგანი/ საკონტროლო ქმედება	კონტროლის/სინჯის აღების წერტილი	მეთოდი	სიხშირე/დრო	მიზანი	პასუხისმგებელი პირი
1	2	3	4	5	6
<b>ატმოსფერული ჰაერის ხარისი:</b>					
ჰაერი (მტვერი და გამონაბოლქვი)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამშენებლო ბანაკი;</li> <li>• სამშენებლო მოედნები;</li> <li>• სამშენებლო მოედნებამდე მისასვლელი გზები</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ვიზუალური</li> <li>• მანქანა- დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• პერიოდულად მიწის სამუშაოების წარმოების პროცესში, მშრალ ამინდში.</li> <li>• სამშენებლო სამუშაოების დროს;</li> <li>• ინტენსიური სატრანსპორტო ოპერაციებისას მშრალ ამინდში.</li> <li>• ტექნიკის გამართულობის შემოწმება - სამუშაოს დაწყებამდე.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მოსახლეობის მინიმალური შეშფოთება;</li> <li>• პერსონალის უსაფრთხოების უზრუნველყოფა;</li> <li>• მცენარეული საფარის/ფლორის და ფაუნის მინიმალური შეშფოთება;</li> <li>• დამატებითი ღონისძიებების (მაგალითად გზების მორწყვა, ტექნიკის გამართვა) გატარების საჭიროების განსაზღვრა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია - შპს „ჯი ემ ჯი“</li> </ul>
ხმაური და ვიბრაცია	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამშენებლო ბანაკი;</li> <li>• სამშენებლო მოედნები;</li> <li>• სამშენებლო მოედნებამდე მისასვლელი გზები;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მანქანა- დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ტექნიკის გამართულობის შემოწმება სამუშაოს დაწყებამდე</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ჯანდაცვის და უსაფრთხოების ნორმებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა,</li> <li>• პერსონალისთვის კომფორტული სამუშაო პირობების შექმნა</li> <li>• ფაუნის მინიმალური შეშფოთება;</li> <li>• დამატებითი ღონისძიებების გატარების საჭიროების განსაზღვრა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>ხმაურის ინსტრუმენტალური გაზომვა</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>თვეში ერთხელ ბანაკის ტერიტორიაზე ინტენსიური ხმაუწარმომქმნელი ოპერაციებისას</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>დამატებითი ღონისძიებების გატარების საჭიროების განსაზღვრა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>
<b>გეოლოგიური გარემო, გრუნტების სტაბილურობა, საშიში გეოდინამიკური და ჰიდროლოგიური პროცესები:</b>					
მეწყურული პროცესები	<ul style="list-style-type: none"> <li>მდინარის კალაპოტში არსებული მეწყურული უბნები</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>დაკვირვება მეწყურული პროცესების გააქტიურების ალბათობაზე;</li> <li>დაკვირვება საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარებაზე;</li> <li>ფერდობის მდგრადობის შემოწმება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>სამშენებლო სამუშაოების დროს, მუდმივად;</li> <li>განსაკუთრებით ინტენსიური ატმოსფერული ნალექების მოსვლის შემდგომ;</li> <li>ინტენსიური სატრანსპორტო გადაადგილებების დროს;</li> <li>შემოწმება ინჟინერ-გეოლოგის მიერ - სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ფერდობების მდგრადობის უზრუნველყოფა;</li> <li>მშენებარე ობიექტების დაზიანების, ადამიანთა დაშავების პრევენცია;</li> <li>მიწაზე არსებული რესურსების (ნიადაგი, ფლორა, ცხოველთა საარსებო გარემო) შენარჩუნება;</li> <li>დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების (დატერასება, გამაგრება) დასახვა-განხორციელება;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>
მდინარისმიერი ეროზია, ნაპირების სტაბილურობა	<ul style="list-style-type: none"> <li>სათავე კვანძის ზედა ქვედა ბიეფის სანაპირო ზოლი;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>დაკვირვება ეროზიული პროცესების მასშტაბებზე;</li> <li>დაკვირვება მშენებარე კონსტრუქციების უსაფრთხოებაზე;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>პერიოდულად, განსაკუთრებით გაზაფხულის და შემოდგომის წყალდიდობების პერიოდის დაწყებამდე, წყალდიდობების პერიოდში და წყალდიდობების სეზონის დასრულების შემდგომ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>სანაპირო ზოლის სტაბილურობის შენარჩუნება</li> <li>მშენებარე კონსტრუქციების და მისასვლელი გზის დაზიანებისგან დაცვა;</li> <li>დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების (ნაპირსამაგრი ნაგებობები) დასახვა-განხორციელება;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>
<b>ნიადაგი/გრუნტი:</b>					

<p>სანაყარობის სტაბილურობა.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• გამონამუშევარი ქანების დასაწყობების ადგილი.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• დაკვირვება ეროზიული პროცესების (წარეცხვა) განვითარებაზე.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მშენებლობის ეტაპზე შემოწმება ინტენსიური ატმოსფერული ნალექების მოსვლის შემდგომ;</li> <li>• შემოწმება სამუშაოების დასრულების და სარეკულტივაციო სამუშაოების შემდგომ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ეროზიული პროცესების განვითარების პრევენცია და ნაყარის სტაბილურობის შენარჩუნება</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>
<p>ნიადაგის/გრუნტის ხარისხი</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამშენებლო ბანაკი;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• კონტროლი, მეთვალყურეობა</li> <li>• მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი;</li> <li>• ლაბორატორიული კონტროლი</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• პერიოდული შემოწმება;</li> <li>• შემოწმება სამუშაოს დასრულების შემდეგ.</li> <li>• ლაბორატორიული კვლევა - დამაბინძურებელი ნივთიერებების მნიშვნელოვანი დაღვრის შემთხვევაში</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ნიადაგის/გრუნტის ხარისხის შენარჩუნება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>
<b>წყლის გარემო:</b>					
<p>მდ. მტკვრის ბუნებრივი ჩამონადენი</p>	<p>სათავე ნაგებობის განლაგების უბანი</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• დონემზომების გამოყენებით.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მუდმივად მშენებლობის ეტაპზე. სამინისტროში წარდგენა - კვარტალში ერთჯერ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მდინარის ბუნებრივი ხარჯების დაზუსტება</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>
<p>ზედაპირული წყლების ხარისხი</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამშენებლო ბანაკი;</li> <li>• სამშენებლო უბნები - წყლის ობიექტთან სიახლოვეს</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ვიზუალური</li> <li>• მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი;</li> <li>• მყარი და თხევადი ნარჩენების მენეჯმენტის კონტროლი;</li> <li>• სამეურნეო-ფეკალური წყლების</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამუშაო მოედნების მოწყობის დროს (წყლის ობიექტის მახლობლად), განსაკუთრებით წვიმის/თოვლის შემდეგ.</li> <li>• სამუშაოების წარმოების პროცესში (წყლის ობიექტთან ახლოს)</li> <li>• მყარი ნარჩენების ტრანსპორტირების/დასაწყობების დროს;</li> <li>• ტექნიკის გამართულობის</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• წყლის ხარისხის დაცვის უზრუნველყოფა</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>



		მენეჯმენტის კონტროლი;	შემოწმება - სამუშაოს დაწყებამდე; <ul style="list-style-type: none"> <li>• ლაბორატორიული კვლევა - დამაბინძურებელი ნივთიერებების მდინარეში ჩაღვრის დაფიქსირების შემდეგ.</li> </ul>		
<b>მცენარეული საფარი:</b>					
საპროექტო დერეფანში არსებული მცენარეული საფარი	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამშენებლო ბანაკი და სხვა სამუშაო უბნები</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ვიზუალური კონტროლი;</li> <li>• სამშენებლო უბნების საზღვრების დაცვის კონტროლი;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• კონტროლი მცენარეული საფარის გასუფთავების პროცესში;</li> <li>• სხვა სამშენებლო უბნებზე - დაუგეგმავი კონტროლი;</li> <li>• სამუშაოების დასრულების შემდეგ მცენარეული საფარის შემოწმება, მათი აღდგენის ღონისძიებების კონტროლი.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მცენარეული საფარის შენარჩუნება ფაუნის /მოსახლეობის მინ. შეშფოთება;</li> <li>• ცხოველთა სამყაროზე ნეგატიური ზემოქმედების მინიმიზაცია.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>
<b>ცხოველთა სამყარო:</b>					
საპროექტო დერეფანის მიმდებარედ მოხინაღრე ან ვიზიტორი ცხოველები (განსაკუთრებით გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი სახეობები)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამშენებლო მოედნების მიმდებარე ტერიტორია;</li> <li>• მდინარის სანაპირო ზოლი;</li> <li>• მისასვლელი გზების დერეფნები;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სოროების, ბუდეების, ღამურების თავშესაფრების დაფიქსირება აღრიცხვა;</li> <li>• ცხოველთა სახეობებზე დაკვირვება და ფონურ მდგომარეობასთან შედარება;</li> <li>• საძირკვლების განთავსებისთვის</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სოროების და ბუდეების დაფიქსირება/აღრიცხვა სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე და შემოწმება სამუშაოების დასრულების შემდგომ;</li> <li>• ცხოველთა სახეობებზე დაკვირვება - პერიოდულად სამშენებლო სამუშაოების პერიოდში</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ცხოველთა სამყაროზე ნეგატიური ზემოქმედების მინიმიზაცია;</li> <li>• შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობის შეფასება;</li> <li>• საჭიროების შემთხვევაში საკომპენსაციო ღონისძიებების და დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების განსაზღვრა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>

		მოწყობილი თხრილების და გაყვანილი ტრანშეას ვიზუალური შემოწმება.	და სამუშაოების დამთავრების შემდგომ; <ul style="list-style-type: none"> <li>• თხრილების და ტრანშეების შემოწმება - მათი ამოვსების წინ.</li> </ul>		
მშენებელი კონტრაქტორის მიერ შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულება	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამშენებლო ბანაკის და სამშენებლო მოედნების მიმდებარე ტერიტორია;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• პერსონალის მეთვალყურეობა;</li> <li>• დაუგეგმავი ინსპექტირება</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• შემოწმება სამუშაოების დაწყებამდე და დასრულების შემდგომ;</li> <li>• მეთვალყურეობა - მუდმივად (განსაკუთრებით მოსამზადებელ ეტაპზე);</li> <li>• ინსპექტირება - დაუგეგმავად.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მომსახურე პერსონალის მიერ შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების დადასტურება;</li> <li>• მომსახურე პერსონალისთვის დამატებითი ტრეინინგების ჩატარება და ახსნა-განმარტებების მიცემა;</li> <li>• ბრაკონიერობის ფაქტების პრევენცია.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>
წყლის ბიომრავალფეროვნება	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მდინარის ზემოქმედების ფარგლებში მოყოლილი მონაკვეთი</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• დაკვირვება მდინარის კალაპოტის მორფომეტრიაზე და ნაკადის უწყვეტობაზე:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- არ ფიქსირდება წყლის ნაკადის გაშლა და დანაწევრება;</li> <li>- არ ფიქსირდება კალაპოტის გადაღობვა მშენებლობის შედეგად წარმოქმნილი გრუნტით, ხის ნარჩენებით და სხვა ფაქტორებით;</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• კალაპოტის სიახლოვეს ინტენსიური სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას ყოველდღიურად;</li> <li>• შემოდგომის და გაზაფხულის წყალდიდობების შემდგომ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• წყლის ბიომრავალფეროვნებისთვის ხელსაყრელი ჰაბიტატის შენარჩუნება;</li> <li>• გადასაადგილებელი გზების ბლოკირების პრევენცია</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მშენებლობის პროცესში</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ხელოვნური კალაპოტის მდინარის</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• დროებითი სადერივაციო</li> </ul>		

	<p>მდინარის გადაკვეთის უბნებზე მოწყობილი დროებითი სადერივაციო ინფრასტრუქტურა</p>	<p>ბუნებრივ კალაპოტთან შეუღლების ადგილები მოწყობილია ისე, რომ არ იქმნება ხელოვნური ბარიერი თევზების გადაადგილებისთვის;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ეფექტურად გამოყენებულია დროებითი გაბიონები/ მდინარისეული ნატანი ისე, რომ იქმნება ერთარხიანი შეძლებისდაგვარად ღრმა კალაპოტი;</li> </ul>	<p>ინფრასტრუქტურის მოწყობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე მუდმივად;</p>		
<b>ნარჩენები:</b>					
<p>ნარჩენების მართვის მდგომარეობა</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამშენებლო ბანაკი და მიმდებარე ტერიტორია;</li> <li>• სამშენებლო მოედნები;</li> <li>• ნარჩენების განთავსების უბნები, სანაყაროები</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ტერიტორიის ვიზუალური დათვალიერება;</li> <li>• ნარჩენების მენეჯმენტის კონტროლი;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• პერიოდულად, განსაკუთრებით ქარიანი ამინდის დროს;</li> <li>• სანაყაროების ფარგლებში - წყალდიდობების ან ნალექების მოსვლის შემდგომ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ნიადაგის, წყლის ხარისხის დაცვა;</li> <li>• ბიომრავალფეროვნებაზე მინიმალური ზემოქმედება;</li> <li>• ნაკლები ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>
<b>შრომის უსაფრთხოება:</b>					
<p>მომსახურე პერსონალის მიერ უსაფრთხოების ნორმების დაცვის მდგომარეობა</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამუშაოთა წარმოების ტერიტორია</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ინსპექტირება;</li> <li>• პირადი დაცვის საშუალებების არსებობა და გამართულობის</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• პერიოდული კონტროლი სამუშაოს წარმოების პერიოდში;</li> <li>• დაუგეგმავი შემოწმება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ჯანდაცვის და უსაფრთხოების ნორმებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა</li> <li>• ტრავმატიზმის თავიდან აცილება/მინიმიზაცია</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>

		<p>პერიოდული კონტროლი;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი.</li> </ul>			
<b>არქეოლოგიური და კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები:</b>					
<p>მშენებლობის ეტაპზე არქეოლოგიური ნიმუშების გვიანი გამოვლინების შესაძლებლობა</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამუშაოთა წარმოების ტერიტორია</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ვიზუალური დაკვირვება</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მუდმივი დაკვირვება მიწის სამუშაოების შესრულების პროცესში;</li> <li>• მოწყობილი ქვაბულების შემოწმება შემდგომი ქმედებების განხორციელებამდე</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• არქეოლოგიური ძეგლების შემთხვევითი დაზიანების პრევენცია</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>

**ცხრილი 8.1** მონიტორინგის გეგმა ექსპლუატაციის ეტაპზე

კონტროლის საგანი/საკონტროლო ქმედება	კონტროლის/სინჯის ადების წერტილი	მეთოდი	სიხშირე/დრო	მიზანი	პასუხისმგებელი პირი
<b>ატმოსფერული ჰაერი:</b>					
ხმაური	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ძალოვანი კვანძი</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მოწყობილობების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• პერიოდული კონტროლი;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ჯანდაცვის და უსაფრთხოების ნორმებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა;</li> <li>• ფაუნაზე მინიმალური გავლენა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ოპერატორი კომპანია - - შპს „ჯი ემ ჯი“</li> </ul>
<b>გეოლოგიური გარემო, გრუნტების სტაბილურობა, საშიში გეოდინამიკური პროცესები:</b>					
<p>მეწყურულ-გრავიტაციული პროცესები და სხვა საშიში გეოლოგიური მოვლენები</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• საპროექტო დერეფანი. განსაკუთრებით წინასწარ გამოვლენილი და მშენებლობის პროცესში წარმოქმნილი</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• დაკვირვება საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარებაზე;</li> <li>• ფერდობის მდგრადობის შემოწმება;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ვიზუალური დათვალიერება ინტენსიური ატმოსფერული ნალექების მოსვლის შემდგომ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ფერდობების მდგრადობის უზრუნველყოფა;</li> <li>• ობიექტების დაზიანების, ადამიანთა და შავების პრევენცია;</li> <li>• მიწაზე არსებული რესურსების (ნიადაგი,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>

	სენსიტიური მონაკვეთები		<ul style="list-style-type: none"> <li>ექსპლუატაციის საწყის წლებში წელიწადში ორჯერ შემოწმება ინჟინერ-გეოლოგის მიერ.</li> </ul>	<p>ფლორა, ცხოველთა საარსებო გარემო) შენარჩუნება;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების დასახვა-განხორციელება;</li> </ul>	
დამცავი ნაგებობები.	<ul style="list-style-type: none"> <li>საპროექტო დერეფანში ფერდობების და მდინარის მხარეს მოწყობილი დამცავი ნაგებობები და მიმდებარე უბნები</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>დამცავი ნაგებობების ტექნიკური გამართულობის შემოწმება.</li> <li>მიმდებარედ უბნებზე ეროზიული ან სხვა პროცესების განვითარების შემოწმება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>წელიწადში ორჯერ კომპეტენტური პირის მიერ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ფერდობების მდგრადობის უზრუნველყოფა;</li> <li>ობიექტების დაზიანების, ადამიანთა დაშავების პრევენცია;</li> <li>მიწაზე არსებული რესურსების (ნიადაგი, ფლორა, ცხოველთა საარსებო გარემო) შენარჩუნება;</li> <li>დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების (დატერასება, გამაგრება) დასახვა-განხორციელება;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>
<b>ნიადაგი/გრუნტი:</b>					
ნიადაგის/გრუნტის ხარისხი	<ul style="list-style-type: none"> <li>ძალური კვანძის ტერიტორია;</li> <li>ნარჩენების განთავსების უბნები.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ვიზუალური კონტროლი</li> <li>ლაბორატორიული ანალიზის ჩატარება</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>სატრანსფორმატორო ზეთის გამოცვლის/დამატების შემდეგ;</li> <li>ლაბორატორიული კვლევა - ზეთების მნიშვნელოვანი რაოდენობით (ავარიული) დაღვრის დაფიქსირების შემთხვევაში</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ნიადაგის ხარისხის დაცვა;</li> <li>მიწისქვეშა წყლების დაბინძურების თავიდან აცილება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>
<b>წყლის გარემო:</b>					

მდინარის ბუნებრივი ჩამონადენი	<ul style="list-style-type: none"> <li>სათავე კვანძის განთავსების კვეთში</li> </ul>	სათავეზე დამონტაჟებული დონემზომების გამოყენებით	<ul style="list-style-type: none"> <li>ექსპლუატაციის ეტაპზე მუდმივად.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ბუნებრივი ხარჯის დაზუსტება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>
წყლის ხარისხი	<ul style="list-style-type: none"> <li>სათაო ნაგებობაზე ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობიდან წყალჩაშვების ადგილიდან</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ვიზუალური კონტროლი;</li> <li>ლაბორატორიული ანალიზის ჩატარება</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>წელიწადში 2 -ჯერ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>წყლის ხარისხის კონტროლი</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>
ეკოლოგიური ხარჯის გატარება	<ul style="list-style-type: none"> <li>სათავე კვანძის ქვედა ბიეფი.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ეკოლოგიური ხარჯის გაზომვა ხარჯმზომების/ან დონემზომების გამოყენებით</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ექსპლუატაციის ეტაპზე ყოველდღიურად.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის გატარების კონტროლი და და წყალთან დაკავშირებულ რეცეპტორებზე ზემოქმედების შემცირება;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>
მყარი ხარჯის გატარება	<ul style="list-style-type: none"> <li>სათავე კვანძის ზედა და ქვედა ბიეფი.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ზედა ბიეფში ნატანის დაგროვების შემოწმება და ქვედა ბიეფში ნატანის ტრანზიტული გატარების შესაძლებლობის დაფიქსირება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>წყალმცირობის სეზონზე პერიოდულად;</li> <li>წელიწადში ორჯერ, გაზაფხულისა და შემოდგომის წყალდიდობის შემდგომ, შემოწმება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ზედა ბიეფიდან ქვედა ბიეფის მიმართულებით ნატანის გატარების უზრუნველყოფა;</li> <li>ნაპირების სტაბილურობის შენარჩუნება;</li> <li>საჭიროების შემთხვევაში ზედა ბიეფის გაწმენდა ექსკავატორით.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>
<b>ბიოლოგიური გარემო:</b>					
წყლის ბიომრავალფეროვნება	<ul style="list-style-type: none"> <li>ზემოქმედების ფარგლებში მოყოლილი მონაკვეთი</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>დაკვირვება მდინარის კალაპოტის მორფომეტრიაზე და ნაკადის უწყვეტობაზე</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>შემოდგომის და გაზაფხულის წყალდიდობების შემდგომ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>წყლის ბიომრავალფეროვნებისთვის ხელსაყრელი ჰაბიტატის შენარჩუნება;</li> <li>გადასადგილებელი გზების ბლოკირების პრევენცია.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>
თევზსავალის ტექნიკური გამართულობის და	<ul style="list-style-type: none"> <li>თევზსავალი</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>შემოწმება ინჟინერ სპეციალისტის მიერ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ყოველწლიურად</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>თევზების გადაადგილების შესაძლებლობა ზედა ბიეფში.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>

მუშაობის ეფექტურობა					
<b>ნარჩენები</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ძალური კვანძის ტერიტორია;</li> <li>ნარჩენების განთავსების ტერიტორიები</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ტერიტორიის ვიზუალური დათვალიერება</li> <li>ნარჩენების მენეჯმენტის კონტროლი</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>პერიოდულად</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>წყლის ხარისხის დაცვა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>
<b>შრომის უსაფრთხოება</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>სამუშაოთა წარმოების ტერიტორია</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ინსპექტირება</li> <li>პირადი დაცვის საშუალებების არსებობა და გამართულობის პერიოდული კონტროლი</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>პერიოდული კონტროლი სამუშაოს წარმოების პერიოდში</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ჯანდაცვის და უსაფრთხოების ნორმებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა</li> <li>ტრავმატიზმის თავიდან აცილება/მინიმიზაცია</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>

## 9 სკოპინგის ფაზაზე საზოგადოების ჩართულობა

საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მოთხოვნების მიხედვით დაგეგმილი საქმიანობის სკოპინგის ანგარიშის და გზმ-ს ანგარიშის საჯარო განხილვებს უზრუნველყოფს საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო. სკოპინგის ანგარიშთან დაკავშირებით საჯარო შეხვედრა გაიმართა 2019 წლის 4 ივლისს ქ. თბილისში გლდანის რაიონის გამგეობის, სკოპინგის ანგარიშის საჯარო განხილვას ესწრებოდნენ, როგორც კომპანიის ასევე გლდანის რაიონის გამგეობის თანამშრომლები, ჰესის მშენებლობასთან ან პროექტთან დაკავშირებით შენიშვნები არ მოწოდებულა, ხოლო საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მიერ მომზადებული ინფორმაცია სკოპინგის დასკვნით მოთხოვნილ საკითხებზე რეაგირების შესახებ მოცემულია დანართში 3.

წინამდებარე გზმ-ს ანგარიშის საჯარო განხილვები გაიმართება „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მე-11 და მე-12 მუხლების შესაბამისად, კერძოდ:

- გზმ-ს ანგარიშის განცხადების რეგისტრაციიდან 3 დღის ვადაში სამინისტრო უზრუნველყოფს ამ განცხადებისა და თანდართული დოკუმენტების თავის ოფიციალურ ვებ-გვერდზე და შესაბამისი მუნიციპალიტეტის აღმასრულებელი ორგანოს ან/და წარმომადგენლობითი ორგანოს საინფორმაციო დაფაზე განთავსებას, ხოლო მოთხოვნის შემთხვევაში – მათი ნაბეჭდი ეგზემპლარების საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილი წესით ხელმისაწვდომობას;
- გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიღების თაობაზე განცხადების რეგისტრაციიდან 3 დღის ვადაში, გზმ-ის ანგარიშის განხილვის მიზნით მინისტრი ქმნის ამ კოდექსის 42-ე მუხლით გათვალისწინებულ საექსპერტო კომისიას. საექსპერტო კომისია ამზადებს და შექმნიდან 40 დღის ვადაში სამინისტროს წარუდგენს ექსპერტიზის დასკვნას გზმ-ის ანგარიშის შესახებ;
- საზოგადოებას უფლება აქვს, განცხადების ამ კოდექსის მე-11 მუხლის მე-3 ნაწილით დადგენილი წესით განთავსებიდან 40 დღის ვადაში, ამ კოდექსის 34-ე მუხლის პირველი ნაწილით დადგენილი წესით სამინისტროს წარუდგინოს მოსაზრებები და შენიშვნები გზმ-ის ანგარიშთან, დაგეგმილ საქმიანობასთან და გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებით გასათვალისწინებელ პირობებთან დაკავშირებით. სამინისტრო გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების გაცემისას ან საქმიანობის განხორციელებაზე უარის თქმის შესახებ სამართლებრივი აქტის გამოცემისას უზრუნველყოფს წარმოდგენილი მოსაზრებებისა და შენიშვნების განხილვას და, შესაბამისი საფუძვლის არსებობის შემთხვევაში, მხედველობაში იღებს მათ;
- კოდექსის მე-11 მუხლის მე-3 ნაწილით დადგენილი წესით განცხადების განთავსებიდან არაუადრეს 25-ე დღისა და არაუგვიანეს 30-ე დღისა სამინისტრო ატარებს გზმ-ის ანგარიშის საჯარო განხილვას. საჯარო განხილვის ორგანიზებისა და ჩატარებისთვის პასუხისმგებელია სამინისტრო. საჯარო განხილვას უძღვება და საჯარო განხილვის შესახებ ოქმს ადგენს სამინისტროს წარმომადგენელი. ამ ოქმის სისწორისთვის პასუხისმგებელია სამინისტრო. საჯარო განხილვის შესახებ ინფორმაცია უნდა გამოქვეყნდეს საჯარო განხილვის ჩატარებამდე არაუგვიანეს 20 დღისა, ამ კოდექსის 32-ე მუხლის შესაბამისად. საჯარო განხილვა ტარდება დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილთან ყველაზე ახლოს მდებარე სათანადო ადმინისტრაციული ორგანოს შენობა-ნაგებობაში ან მის მიმდებარე ტერიტორიაზე. თუ დაგეგმილია საქმიანობის თვითმმართველი თემის ადმინისტრაციულ საზღვრებში განხორციელება, საჯარო განხილვა ტარდება დაგეგმილი საქმიანობის ადგილთან ყველაზე ახლოს მდებარე სათანადო ადმინისტრაციული ორგანოს შენობა-ნაგებობაში ან მის მიმდებარე ტერიტორიაზე, ხოლო თუ დაგეგმილია საქმიანობის თვითმმართველი ქალაქის ადმინისტრაციულ საზღვრებში განხორციელება, საჯარო განხილვა ტარდება სამინისტროს მიერ განსაზღვრული სათანადო ადმინისტრაციული ორგანოს შენობა-



ნაგებობაში ან მის მიმდებარე ტერიტორიაზე. საჯარო განხილვა ღიაა და მასში მონაწილეობის უფლება აქვს საზოგადოების ნებისმიერ წარმომადგენელს.

## 10 შესაძლო ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა

ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის მიზანია ჩამოაყალიბოს და განსაზღვროს სახელმძღვანელო მითითებები საშუალა ჰესების კასკადის მშენებელი და ოპერატორი კომპანიის პერსონალისათვის, რათა უზრუნველყოფილი იყოს ნებისმიერი მასშტაბის ტექნოგენურ ავარიებზე და ინციდენტებზე, აგრეთვე სხვა საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების და ლიკვიდაციის პროცესში პერსონალის ქმედებების რაციონალურად, კოორდინირებულად და ეფექტურად წარმართვა, პერსონალის, მოსახლეობის და გარემოს უსაფრთხოების დაცვა.

ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის ამოცანებია:

- დაგეგმილი საქმიანობის დროს, 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 საორგანიზაციო სისტემის მოქმედების უზრუნველყოფა;
- ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების პროცესში საკანონმდებლო, ნორმატიულ და საწარმოო უსაფრთხოების შიდა განაწესის მოთხოვნებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა.

დაგეგმილი საქმიანობის პროცესში მოსალოდნელი ავარიული სიტუაციები შეიძლება იყოს:

- ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დაზიანებასთან დაკავშირებული ავარიული სიტუაციები, მათ შორის: წყალმიმღების დაზიანება;
- დამაბინძურებლების ავარიული დაღვრის რისკები;
- ხანძარი (მათ შორის ლანდშაფტური ხანძარი);
- საგზაო შემთხვევები;
- პერსონალის დაშავება (ტრავმატიზმი).

ჰესების კასკადის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში მოსალოდნელ ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა მოცემულია დანართში 4.

## 11 დასკვნები და რეკომენდაციები

1. საპროექტო 11,26 მგვტ კალაპოტური ტიპის ჰესის მშენებლობა იგეგმება ქ. თბილისში, მდ. მტკვრის მარჯვენა და მარცხენა სანაპიროზე;
2. გზშ-ს პროცესში შესწავლილი იქნა საქმიანობის განხორციელების რაიონის და დერეფნის გარემოს ფონური მდგომარეობა, რისთვისაც გამოყენებული იქნა ლიტერატურული წყაროები, საფონდო მასალები და ასევე უშუალოდ საკვლევო ტერიტორიის ფარგლებში ჩატარებული საველე კვლევის შედეგები. გარემოს ფონური მდგომარეობის შესწავლის შედეგად დადგინდა, რომ საკვლევ არეალში მეტნაკლებად სენსიტიურ რეცეპტორებს წარმოადგენს მდინარე მტკვრის გეოლოგიური და წყლის

- ბიოლოგიური გარემო, რადგან უშუალოდ ტერიტორიის ფარგლებში წითელი ნუსხის დაცული ფლორის სახეობები არ დაფიქსირებულა, ხოლო ფაუნის დაცული სახეობები გხვდება მხოლოდ IUCN-ით დაცული ინდივიდები;
3. საქმიანობის სპეციფიკის გათვალისწინებით გარემოზე ზემოქმედების შეფასება შესრულებულია პროექტის ორი ძირითადი ეტაპისათვის: მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზები;
  4. გზმ-ს ფარგლებში ჩატარებული გაანგარიშებებით ჰესის მშენებლობის პროცესში ხმაურის გავრცელებით გამოწვეული უარყოფითი ზემოქმედება მოსალოდნელია ძირითადად მდინარის მარჯვენა სანაპიროზე, ხოლო მავნე ნივთიერებათა ემისიებით გამოწვეული ზემოქმედება გაანგარიშების მიხედვით ნაკლებად მოსალოდნელია;
  5. საპროექტო ჰესის ნაგებობების განთავსების ტერიტორიაზე არ აღინიშნება ისეთი სახის საშიში-გეოდინამიკური პროცესების განვითარება, რომელიც კატასტროფულ ხასიათს ატარებს წყლის შეტბორვის მხოლოდ რამოდენიმე მონაკვეთზე შეინიშნება მეწყრული პროცესების რისკი;
  6. წყლის ხარისხზე ზემოქმედების თვალსაზრისით ყველაზე სენსიტიურ უბნებს წარმოადგენს: მშენებლობის პროცესში - ის სამშენებლო უბნები, რომელიც ახლოს მდებარეობენ მდინარის კალაპოტთან. მიზანმიმართული გარემოსდაცვითი მენეჯმენტისა და დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების გათვალისწინებით მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში წყლის ხარისხის მნიშვნელოვანი გაუარესება მოსალოდნელი არ არის;
  7. საგულისხმოა ის ფაქტი რომ საპროექტო კალაპოტური ჰესი არ გულისხმობს მილსადენის, გვირაბის ან ღია არხის მოწყობის შესაბამისად ოპერირების ფაზაზე ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე ზემოქმედება არ არის მოსალოდნელი;
  8. ექსპლუატაციის ეტაპზე დამბის არსებობით იქთიოფაუნაზე გამოწვეული ზემოქმედების შესამცირებლად პროექტის მიხედვით გათვალისწინებულია თევზსავალის და თევზამრდის მოწყობა;
  9. საპროექტო ტერიტორიებიდან ეროვნული კანონმდებლობით დაცული ტერიტორიების მნიშვნელოვანი მანძილით დაშორების გამო პროექტის განხორციელების შედეგად მათზე უარყოფითი ზემოქმედებების რისკები არ არსებობს;
  10. იმის გათვალისწინებით, რომ მდ. მტკვრის ორივე სანაპირო განიცდის მაღალ ტექნოგენურ და ანთროპოგენულ დატვირთვას ჰესის მშენებლობის ეტაპზე ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე ზემოქმედება იქნება უმნიშვნელო;
  11. საპროექტო დერეფანში ხილული ისტორიულ-კულტურული ძეგლები განთავსებული არ არის. მათზე პირდაპირი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის;
  12. პროექტი გულისმობს ჰიდროტექნიკური ნაგებობაზე სამანქანო ხიდის მოწყობას რაც მნიშვნელოვან დადებით ზემოქმედებას მოახდენს ორივე სანაპიროს მაცხოვრებლებისთვის;
  13. ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსალოდნელია კუმულაციური ზემოქმედება ორთაჭალჰესთან და ზაჰესთან მიმართებაში;
  14. საქმიანობის განხორციელების შედეგად, შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით გარემოს ცალკეულ რეცეპტორებზე ძირითადად მოსალოდნელია დაბალი ან საშუალო ხარისხის ნარჩენი ზემოქმედება. ყველაზე მნიშვნელოვან ნარჩენ ზემოქმედებებად შეიძლება ჩაითვალოს ბიოლოგიურ და მდინარე მტკვრის ჰიდროლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება;
  15. მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელება დაკავშირებული იქნება მნიშვნელოვან დადებით ზემოქმედებასთან, კერძოდ:
    - ინფრასტრუქტურის ობიექტების მშენებლობის და ექსპლუატაციისათვის შეიქმნება გარკვეული რაოდენობის დროებითი და შემდგომ მუდმივი სამუშაო ადგილები, რასაც ძალზე დიდი მნიშვნელობა აქვს ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმებისათვის

(დაბალი კვალიფიკაციის სამუშაო ადგილების უმეტესი ნაწილი დაკომპლექტდება ადგილობრივი მოსახლეობისაგან შერჩეული კონტიგენტით);

- ჰესის ექსპლუატაციასთან ერთად ექსპლუატაციაში შევა ხიდი რომელიც მნიშვნელოვან გააიოლებს ერთი სანაპიროდან მეორე სანაპიროზე მოხვედრას;
- ასევე უნდა აღინიშნოს რომ იგეგმება მოსახლეობის მეორე მოწყობილი თვითნებური სანაყაროს მოსუფთავება რის შედეგადაც ტერიტორიის შესაძლოა გამოყენებული იყოს როგორც სარეკრიაციოდ.

### რეკომენდაციები

1. სამუშაოების განმახორციელებელი კომპანია და მშენებელი კონტრაქტორი დაამყარებენ მკაცრ კონტროლს გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში მოცემული შემარბილებელი ზომების და გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებით გათვალისწინებული სანებართვო პირობების შესრულებაზე;
2. მშენებელ კონტრაქტორთან გაფორმებულ ხელშეკრულებაში აისახება შესაბამისი პუნქტები გარემოსდაცვითი ნორმების/ვალდებულებების შესრულების თაობაზე;
3. მშენებლობაზე და შემდგომ ოპერირებაზე დასაქმებულ პერსონალს პერიოდულად ჩატარდება სწავლება და ტესტირება გარემოს დაცვის და პროფესიული უსაფრთხოების საკითხებზე;
4. მშენებლობაზე და ოპერირებაზე დასაქმებული პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით;
5. ინფრასტრუქტურის ობიექტების მშენებლობის პროცესში გათვალისწინებული იქნება სამშენებლო მოედნების რეკულტივაციის და სააგრეგატო შენობის პერიმეტრის გამწვანების სამუშაოები;
6. წელიწადში ორჯერ, გაზაფხულისა და შემოდგომის წყალდიდობის შემდგომ, ჩატარდება ვიზუალური დაკვირვება სათავე კვანძის კვეთში ნატანის გატარებაზე ზემო ბიეფიდან ქვემო ბიეფისაკენ, რომლის შედეგებიც დაფიქსირდება შესაბამის ჟურნალში;
7. სათავე კვანძის გასწორში დაწესდება მდინარის ჰიდროლოგიური პარამეტრების სისტემატური აღრიცხვა. დამყარდება კონტროლი ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის გატარებაზე;
8. მდინარეში ეკოლოგიური ხარჯის ტოლი ან მასზე ნაკლები ხარჯის მოდინების შემთხვევაში მოხდება ჰესის მუშაობის შეჩერება და მოდინებული წყლის ხარჯი სრულად გატარდება სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში;
9. განხორციელდება თევზსავალების ტექნიკური გამართულობის და მუშაობის ეფექტურობის ვიზუალური მონიტორინგი;
10. შესრულდება წინამდებარე ანგარიშში წარმოდგენილი ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებები;
11. საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკების მინიმიზაციის მიზნით განხორციელდება სათანადო პრევენციული ღონისძიებები და მოეწყობა დამცავი ნაგებობები;

დიდომი ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში გარემოსდაცვითი ღონისძიებების შესრულებაზე პასუხისმგებელია საქმიანობის განმახორციელებელი - შპს „ჯი ემ ჯი“.

## 12 ლიტერატურა

1. საქართველოს კანონი „გარემოზე ზემოქმედების ნებართვის შესახებ“.
2. საქართველოს კანონი „ატმოსფერული ჰაერის დაცვის შესახებ“.
3. საქართველოს მთავრობის 2014 წლის 6 იანვრის დადგენილება № 42 „ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების სტაციონარული წყაროების ინვენტარიზაციის ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების შესახებ“
4. საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის №408 დადგენილება „ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების გაანგარიშების ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“.
5. საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის 2003 წლის 24 თებერვლის ბრძანება №38/ნ «გარემოს ხარისხობრივი მდგომარეობის ნორმების დამტკიცების შესახებ».
6. საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის 2008 წლის 25 აგვისტოს ბრძანება № 1-1/1743 „დაპროექტების ნორმების-„სამშენებლო კლიმატოლოგია“.
7. საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის დადგენილება № 435 „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 მეთოდის შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“.
8. «Методикой проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для асфальто-бетонных заводов (расчетным методом)». М, 1998.
9. Методическим пособием по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух», СПб., 2005.
10. Методическое пособие по расчету нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Санкт-Петербург 2002 год.
11. УПРЗА ЭКОЛОГ, версия 4.00 ФИРМА "ИНТЕГРАЛ" Санкт-Петербург 2001-2005г.
12. GEO-ქალაქები. თბილისი ანგარიშის რეზიუმე გადაწყვეტილების მიმდებარეობისთვის;
13. გურიელიძე ზ. 1996. საშუალო და მსხვილი ძუძუმწოვრები. წიგნში: „საქართველოს
14. ბიომრავალფეროვნების პროგრამის მასალები“. თბილისი: 74-82.
15. მუსხელიშვილი თ. 1994. საქართველოს ამფიბიებისა და რეპტილიების ატლასი. თბ., WWF, 48გვ.
16. თარხნიშვილი დ. 1996. ამფიბიები. კრებ./მასალები საქართველოს ბიომრავალფეროვნებისთვის./თბ. გვ. 64-67.
17. ჯანაშვილი ა. 1963. საქართველოს ცხოველთა სამყარო. ტ. III. ხერხემლიანები. თსუ-ს გამომცემლობა, თბილისი: 460 გვ.
18. ბუხნიკაშვილი ა., კანდაუროვი ა., ნატრაძე ი. 2008. საქართველოს ხელფრთიანთა დაცვის სამოქმედო გეგმა. გამ. „უნივერსალი“, თბილისი: 102 გვ.
19. Бакрадзе М.А., Чхиквишвили В.М.1992. Аннотированный список амфибий и рептилий, обитающих в Грузии.//საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, თბილისი CXLVI, №3 გვ.623-628
20. Arabuli A. B. 2002. Modern distribution and numeral condition of Hoofed Animals in Georgia. Prosidings of the institute of Zoology, Vol. XXI. pp. 306-309.
21. Arabuli G., Mosulishvili M., Murvanidze M., Arabuli T., Bagaturia N., Kvavadze Er. 2007. The Colchic Lowland Alder Woodland with Buxwood Understory (*Alneta barbata buxosae*) and their Soil Invertebrate Animals. Proc. Georgian Acad. Sci., Biol. Ser. Vol. 5, No.2: 35-42

22. Bolqvadze B., Machutadze I., Davitashvili N. 2016. Study of Freshwater Pond Taxa *Marsilea quadrifolia* & *Salvinia natans* in Kolkheti Lowland Black Sea Coastline Bull. Georg. Natl. Acad. Sci., vol. 10, no. 2,
23. Bukhnikashvili A. K., Kandaurov A. S. 2001. The Annotated List of Mammals of Georgia. Prosidings of the institute of Zoology, Vol. XXI. pp. 319-340.
24. Bukhnikashvili, A. & Kandaurov, A., 2002. The annotated list of mammals of Georgia. Proceedings of the Institute of Zoology, Tbilisi, XXI: 319-336
25. Tarkhnishvili, D., A. Kandaurov & A. Bukhnikashvili, 2002. Declines of amphibians and reptiles in Georgia during the 20th century: virtual vs. actual problems. Zeitschrift fur Feldherpetologie 9: 89-107.
26. Yavruyan, E., Rakhmatulina, I., Bukhnikashvili, A., Kandaurov, A., Natradze, I. and Gazaryan, S., 2008. Bats conservation action plan for the Caucasus. Publishing House Universal, Tbilisi.
27. CBS, 2012. Ecoregion Conservation Plan for the Caucasus. Edited by: Nugzar Zazanashvili, Mike Garforth, Hartmut Jungius, Tamaz Gamkrelidze with participation of Cristian Montalvo. Revised and updated version. Caucasus Biodiversity Council (CBS).  
<http://www.panda.org/?205437/ecoregion-conservation-plan-for-the-caucasus-revised>
28. Didmanidze E. 2004. Annotated List of Diurnal Butterflies (Lepidoptera: Rhopalocera) of Georgia and edjascent territory from Southern Caucasus. Raptors and Owls of Georgia. GCCW and Buneba Print Publishing. Tbilisi. Georgia.
29. Doluchanov A..G. 2010. Forest vegetation of Georgia, ('Lesnoi rastitelnost Gruzii'), Universali, Tbilisi.. (In Russ.).
30. EBRD 2014. Environmental and Social Policy (ESP); The Document of European Bank for Reconstruction and Development.
31. EU, 2016. Environmental Impact Assessment: Technical consultation (regulations on planning and major infrastructure), Department for Communities and Local Government.
32. IUCN. 2003. Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional Levels: Version 3.0. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
33. IUCN. 2010, Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria, retrieved 2012-09-05 Brief information about IUCN categories and criteria
34. IUCN 2019. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-1.  
<http://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 21 March 2019.
35. IUCN (International Union for Conservation of Nature) 2019. *Ochotona iliensis*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-1. <http://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 21 March 2019.
36. Merkviladze M. Sh., Kvavadze E. Sh. 2002. List of Ladybirds (Coleoptera, Coccinellidae) of Georgia. Prosidings of the institute of Zoology, Vol. XXI. pp. 149-155.
37. Muskhelishvili, T. Chkhikvadze, V. 2000. Nomenclature of amphibians and reptiles distributed in Georgia. Proceedings of Institute of Zoology; Vol. 20. pp. 222-229. (In Geo.)
38. Tarkhnishvili D. Chaladze G. [Editors] 2013. Georgian biodiversity database [<http://www.biodiversity-georgia.net/index.php>].
39. Tarkhnishvili D., Kikodze D. (Eds.). 1996. Principal Characteristics of Georgia Biodiversity. In: *Natura Caucasica* (publication of the NGO CUNA Georgica), v. 1, No. 2.
40. WWF Global, 2006. Ecoregion Conservation Plan for the Caucasus, Second edition. Contour Ltd. 8, Kargareli street, Tbilisi 0164, Georgia.  
[http://www.panda.org/what\\_we\\_do/where\\_we\\_work/black\\_sea\\_basin/caucasus/?193459/Ecoregional-Conservation-Plan-for-the-Caucasus](http://www.panda.org/what_we_do/where_we_work/black_sea_basin/caucasus/?193459/Ecoregional-Conservation-Plan-for-the-Caucasus)
41. Birds of Europe: Second Edition by Lars Svensson and Dan Zetterström და Collins Bird Guide. 2Nd Edition.
42. David W. Macdonald and Priscilla Barrett, 1993 "Mammals of Britain and Europe" (Collins Field Guide)

43. Howell, J.A. and J.E. DiDonato. 1991. Assessment of avian use and mortality related to wind turbine operations, Altamont Pass, Alameda and Contra Costa Counties, California, September 1988 through August 1989. Final report. Prep. for U.S. Windpower, Inc., Livermore, CA.
44. Johnson, G.D., Erickson, W.P., Strickland, M.D., Shepherd, M.F., Shepherd, D.A. and Sarappo, S.A., 2003. Mortality of bats at a large-scale wind power development at Buffalo Ridge, Minnesota. *The American Midland Naturalist*, 150(2), pp.332-343.
45. Winkelman, J.E. (1985) Bird impact by middle- sized wind turbines on flight behaviour, victims, and disturbance. *Limosa*, 58, 117–121.
46. Osborn, R.G., Dieter, C.D., Higgins, K.F. & Usgaard, R.E. (1998) Bird flight characteristics near wind turbines in Minnesota. *American Midland Naturalist*, 139, 20–38.
47. Nelson, H.K. & Curry, R.C. (1995) Assessing avian interactions with windplant development and operation. *Transactions of the North American Wildlife and Natural Resources Conference*, 60, 266–287.
48. Orloff, S. & Flannery, A. (1992) Wind Turbine Effects on Avian Activity, Habitat Use, and Mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas (1989–91). Final Report. Planning Departments of Alameda, Contra Costa and Solano Counties and the California Energy Commission, BioSystems Analysis Inc., Tiburón, CA
49. Baerwald, E.F., D'Amours, G.H., Klug, B.J. and Barclay, R.M., 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current biology*, 18(16), pp.R695-R696.
50. Google earth;
51. Maps.Napr.gov.ge;
52. Geostat.ge;
53. Mepa.gov.ge;
54. Wikipedia.org;
55. atlas.mepa.gov.ge

### 13 დანართი

#### 13.1 დანართი 1. ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა გაანგარიშება

##### 13.1.1 მშენებლობის ეტაპი

ატმოსფერული ჰაერის შესაძლო დაბინძურების ხარისხის შეფასებისათვის გამოყენებულია მიდგომა, სადაც გათვალისწინებულია ტიპიური სამშენებლო ტექნიკის ფუნქციონირება. გამომდინარე ზემოთაღნიშნულიდან იდენტიფიცირებულია დაბინძურების შემდეგი ძირითადი წყაროები:

№	დასახელება	რაოდენობა
1	სატვირთო მანქანები (ავტოთვითმცლელეები)	8
2	ავტობეტონმრევი	3
3	ბულდოზერი	2
4	ექსკავატორი	3
5	ამწე მექანიზმები	2
6	სანგრევი ჩაქუჩი (კოდალა)	3
7	ავტოდამტვირთავი	2
8	ავტოგრიდერი	1

##### 13.1.2 ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა სახეობები და მათი ძირითადი მახასიათებელი სიდიდეები

მშენებლობის ეტაპზე გაფრქვეული მავნე ნივთიერებების მაქსიმალური ერთჯერადი და საშუალო დღეღამური ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები [1] მოცემულია ცხრილში 12.1.2

მავნე ნივთიერებათა		ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია, მგ/მ <sup>3</sup>		მავნეობის საშიშროების კლასი
კოდი	დასახელება	მაქსიმალური ერთჯერადი	საშუალო სადღეღამისო	
2	1	3	4	5
301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0.2	0.04	2
304	აზოტის (II) ოქსიდი	0.4	0.06	3
328	ჰვარტლი	0.15	0.05	3
330	გოგირდის დიოქსიდი	0.35	0.125	3
337	ნახშირბადის ოქსიდი	5	3	4
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.5	0.15	3

##### 13.1.3 ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა რაოდენობის ანგარიში

საქართველოს მთავრობის 2014 წლის 6 იანვრის № 42 დადგენილების „ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების სტაციონარული წყაროების ინვენტარიზაციის ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების შესახებ“ თანახმად ემისიის რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მაჩვენებლების გაანგარიშება შესაძლებელია განხორციელდეს ორი გზით:

1. უშუალოდ ინსტრუმენტული გაზომვებით;
2. საანგარიშო მეთოდის გამოყენებით.

წინამდებარე დოკუმენტში გაანგარიშება შესრულებულია საანგარიშო მეთოდის გამოყენებით.

**13.1.3.1 ემისია საგზაო-სამშენებლო მანქანის (თვითმცლელი 8 ერთეული) მუშაობისას (გ-1)**

გაანგარიშება შესრულებულია შემდეგი მეთოდური მითითებების თანახმად [2,3,4].

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროს წარმოადგენს ავტომანქანის ძრავა, მისი მოძრაობისას მიმდებარე ტერიტორიაზე.

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები ავტოტრანსპორტის მოძრაობისას მოცემულია ცხრილში 12.1.3.1.1

**ცხრილში 12.1.3.1.1.** დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები ავტოტრანსპორტის მოძრაობისას

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0.0035556	0.0046848
304	აზოტის (II) ოქსიდი	0.0005778	0.0007613
328	ჰვარტილი	0.0003333	0.0004392
330	გოგირდის დიოქსიდი	0.0006	0.0007906
337	ნახშირბადის ოქსიდი	0.0067778	0.0089304
2732	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0.0011111	0.001464

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში 12.1.3.1.2.

**ცხრილში 12.1.3.1.2.** გაანგარიშების საწყისი მონაცემები

დასახელება	მანქანის ტიპი	ავტომანქანების რაოდენობა		ერთ დროულობა
		საშუალო დღის განმავლობაში	მაქსიმალური რაოდენობა 1 სთ-ში	
	ტვირთამწეობა-8-16ტ. დიზელი	8	8	+

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ:

*i*-ური ნივთიერების ემისია ერთი *k*-ური ტიპის მანქანის მოძრაობისას  $M_{iPk}$  ხორციელდება ფორმულებით:

$$M_{iPk} = \sum_{k=1}^k m_{L ik} \cdot L \cdot N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \text{ ტ/წელ};$$

სადაც  $m_{L ik}$  — *i*-ური ნივთიერების კუთრი ემისია *k*-ური ჯგუფის ავტოს მოძრაობისას 10-20კმსიჩქარით,

*L* - საანგარიშო მანძილი, კმ;

$N_k$  - *k*-ური ჯგუფის ავტომანქანების საშუალო რ-ბა დღის განმავლობაში.

$D_p$  - მუშა დღეების რ-ბა წელ-ში.

*i*-ური დამაბინძურებელი ნივთიერების მაქსიმალური ერთჯერადი ემისია *G<sub>i</sub>* იანგარიშება ფორმულით:

$$G_i = \sum_{k=1}^k m_{L ik} \cdot L \cdot N_k / 3600, \text{ გ/წმ};$$

სადაც  $N_k$  – *k*-ური ჯგუფის ავტომობილების რ-ბა, რომლებიც მოძრაობენ საანგარიშო მანძილზე 1 სთ-ში, რომლითაც ხასიათდება მოძრაობის მაქსიმალური ინტენსივობა.

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია სატვირთო მანქანებისაგან მოძრაობის პროცესში მოცემულია **ცხრილში 12.1.3.1.3.**



**ცხრილში 12.1.3.1.3** დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია სატვირთო მანქანებისაგან მოძრაობის პროცესში

საგზაო-სამშენებლო მანქანების ტიპი	დამაბინძურებელი ნივთიერება	გარბენი/კმ
სატვირთო, ტვირთამწეობა-8-16ტონა, დიზელის ძრავზე	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის ( V) ოქსიდი)	3,2
	აზოტის (II) ოქსიდი	0,52
	ჰვარტლი	0,3
	გოგირდის დიოქსიდი	0,54
	ნახშირბადის ოქსიდი	6,1
	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	1

მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური ემისიის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ:

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა წლიური გამოყოფა **M**, ტ/წელ:

$$M_{301} = 3,2 \cdot 0,5 \cdot 8 \cdot 366 \cdot 10^{-6} = 0,0046848;$$

$$M_{304} = 0,52 \cdot 0,5 \cdot 8 \cdot 366 \cdot 10^{-6} = 0,0007613;$$

$$M_{328} = 0,3 \cdot 0,5 \cdot 8 \cdot 366 \cdot 10^{-6} = 0,0004392;$$

$$M_{330} = 0,54 \cdot 0,5 \cdot 8 \cdot 366 \cdot 10^{-6} = 0,0007906;$$

$$M_{337} = 6,1 \cdot 0,5 \cdot 8 \cdot 366 \cdot 10^{-6} = 0,0089304;$$

$$M_{2732} = 1 \cdot 0,5 \cdot 8 \cdot 366 \cdot 10^{-6} = 0,001464.$$

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი გამოყოფა **G**, გ/წმ;

$$G_{301} = 3,2 \cdot 0,5 \cdot 8 / 3600 = 0,0035556;$$

$$G_{304} = 0,52 \cdot 0,5 \cdot 8 / 3600 = 0,0005778;$$

$$G_{328} = 0,3 \cdot 0,5 \cdot 8 / 3600 = 0,0003333;$$

$$G_{330} = 0,54 \cdot 0,5 \cdot 8 / 3600 = 0,0006;$$

$$G_{337} = 6,1 \cdot 0,5 \cdot 8 / 3600 = 0,0067778;$$

$$G_{2732} = 1 \cdot 0,5 \cdot 8 / 3600 = 0,0011111.$$

**13.1.3.2 ემისია საგზაო-სამშენებლო მანქანის (ბეტონშემრევი 3 ერთეული) მუშაობისას (გ-2)**

გაანგარიშება შესრულებულია შემდეგი მეთოდური მითითებების თანახმად [2,3,4].

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროს წარმოადგენს ავტომანქანის ძრავა, მისი მოძრაობისას მიმდებარე ტერიტორიაზე.

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები ავტოტრანსპორტის მოძრაობისას მოცემულია ცხრილში 12.1.3.2.1

**ცხრილში 12.1.3.2.1.** დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები ავტოტრანსპორტის მოძრაობისას

კოდი	დამაბინძურებელი ნივთიერება	მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
	დასახელება		
301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0.0013333	0.0017568
304	აზოტის (II) ოქსიდი	0.0002167	0.0002855
328	ჰვარტლი	0.000125	0.0001647
330	გოგირდის დიოქსიდი	0.000225	0.0002965
337	ნახშირბადის ოქსიდი	0.0025417	0.0033489
2732	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0.0004167	0.000549

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში 12.1.3.2.2

**ცხრილში 12.1.3.2.1. გაანგარიშების საწყისი მონაცემები**

დასახელება	მანქანის ტიპი	ავტომანქანების რაოდენობა		ერთდროულობა
		საშუალო დღის განმავლობაში	მაქსიმალური რაოდენობა 1 სთ-ში	
	ტვირთამწეობა-8-16ტ. დიზელი	3	3	+

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ:

*i*-ური ნივთიერების ემისია ერთი *k*-ური ტიპის მანქანის მოძრაობისას  $M_{PPi}$  ხორციელდება ფორმულებით:

$$M_{PPi} = \sum_{k=1}^k m_{L ik} \cdot L \cdot N_k \cdot D_P \cdot 10^{-6}, \text{ ტ/წელ};$$

სადაც  $m_{L ik}$  — *i*-ური ნივთიერების კუთრი ემისია *k*-ური ჯგუფის ავტოს მოძრაობისას 10-20კმსიჩქარით,

*L* - საანგარიშო მანძილი, კმ;

$N_k$  - *k*-ური ჯგუფის ავტომანქანების საშუალო რ-ბა დღის განმავლობაში.

$D_P$  - მუშა დღეების რ-ბა წელ-ში.

*i*-ური დამაბინძურებელი ნივთიერების მაქსიმალური ერთჯერადი ემისია  $G_i$  იანგარიშება ფორმულით:

$$G_i = \sum_{k=1}^k m_{L ik} \cdot L \cdot N_k / 3600, \text{ გ/წმ};$$

სადაც  $N_k$  – *k*-ური ჯგუფის ავტომობილების რ-ბა, რომლებიც მოძრაობენ საანგარიშო მანძილზე 1 სთ-ში, რომლითაც ხასიათდება მოძრაობის მაქსიმალური ინტენსივობა.

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია სატვირთო მანქანებისაგან მოძრაობის პროცესში მოცემულია ცხრილში 12.1.3.2.3

**ცხრილში 12.1.3.2.1 დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია სატვირთო მანქანებისაგან მოძრაობის პროცესში**

საგზაო-სამშენებლო მანქანების ტიპი	დამაბინძურებელი ნივთიერება	გარბენი/კმ
ბეტონმემრევი ტვირთამწეობა-8-16ტონა, დიზელის ძრავზე	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის ( V) ოქსიდი)	3,2
	აზოტის (II) ოქსიდი	0,52
	ჰვარტლი	0,3
	გოგირდის დიოქსიდი	0,54
	ნახშირბადის ოქსიდი	6,1
	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	1

მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური ემისიის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ:

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა წლიური გამოყოფა  $M$ , ტ/წელ:

$$M_{301} = 3,2 \cdot 0,5 \cdot 3 \cdot 366 \cdot 10^{-6} = 0,0017568;$$

$$M_{304} = 0,52 \cdot 0,5 \cdot 3 \cdot 366 \cdot 10^{-6} = 0,0002855;$$

$$M_{328} = 0,3 \cdot 0,5 \cdot 3 \cdot 366 \cdot 10^{-6} = 0,0001647;$$

$$M_{330} = 0,54 \cdot 0,5 \cdot 3 \cdot 366 \cdot 10^{-6} = 0,0002965;$$

$$M_{337} = 6,1 \cdot 0,5 \cdot 3 \cdot 366 \cdot 10^{-6} = 0,0033489;$$

$$M_{2732} = 1 \cdot 0,5 \cdot 3 \cdot 366 \cdot 10^{-6} = 0,000549.$$

.დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი გამოყოფა  $G$ , გ/წმ;

$$G_{301} = 3,2 \cdot 0,5 \cdot 3 / 3600 = 0,0013333;$$

$$G_{304} = 0,52 \cdot 0,5 \cdot 3 / 3600 = 0,0002167;$$

$$G_{328} = 0,3 \cdot 0,5 \cdot 3 / 3600 = 0,000125;$$

$$G_{330} = 0,54 \cdot 0,5 \cdot 3 / 3600 = 0,000225;$$

$$G_{337} = 6,1 \cdot 0,5 \cdot 3 / 3600 = 0,0025417;$$

$$G_{2732} = 1 \cdot 0,5 \cdot 3 / 3600 = 0,0004167.$$

**13.1.3.3 ემისია საგზაო-სამშენებლო მანქანის (ბულდოზერი) მუშაობისას (გ-3, გ-4)**

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროს წარმოადგენს საგზაო-სამშენებლო მანქანების ძრავები მუშაობისას დატვირთვისა და უქმი სვლის რეჟიმში.

გაანგარიშება შესრულებულია შემდეგი მეთოდური მითითებების თანახმად [2,3,4].

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები საგზაო-სამშენებლო მანქანებიდან მოცემულია ცხრილში 12.1.3.3.1

**ცხრილში 12.1.3.3.1** დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები საგზაო-სამშენებლო მანქანებიდან

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0.0327924	0.3456586
304	აზოტის (II) ოქსიდი	0.0053272	0.0561526
328	ქვარტლი	0.0060912	0.0642058
330	გოგირდის დიოქსიდი	0.0035929	0.0378725
337	ნახშირბადის ოქსიდი	0.0293532	0.309406
2732	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0.0082028	0.0864644

გაანგარიშება შესრულებულია საგზაო-სამშენებლო მანქანების (სსმ) სამუშაო მოედნის გარემო ტემპერატურის პირობებში. სამუშაო დღეების რ-ბა-366.

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში 12.1.3.3.2

**ცხრილში 12.1.3.3.2** გაანგარიშების საწყისი მონაცემები

საგზაო-სამშენებლო მანქანის ტიპი	რ-ბა	ერთი მანქანის მუშაობის დრო							მუშა დღეების რ-ბა
		დღეში, სთ				30 წთ-ში, წთ			
		სულ	დატვირთვის გარეშე	დატვირთვით	უქმი სვლა	დატვირთვის გარეშე	დატვირთვით	უქმი სვლა	
ბულდოზერი მუხლუხა სსმ, სიმძლავრით 61-100 კვტ(83-136 ცხ.დ)	1 (1)	8	3,2	3,46667	1,33333	12	13	5	366

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ:

*i*-ური ნივთიერების მაქსიმალური -ერთჯერადი ემისია ხორციელდება ფორმულით:

$$G_i = \sum_{k=1}^k (m_{DB\ ik} \cdot t_{DB} + 1,3 \cdot m_{DB\ ik} \cdot t_{HAITP} + m_{XX\ ik} \cdot t_{XX}) \cdot N_k / 1800, \text{ გ/წმ};$$

სადაც

$m_{DB\ ik}$  – *k*-ური ჯგუფისათვის *i*-ური ნივთიერების კუთრი ემისია მანქანის მოძრაობისას დატვირთვის გარეშე, გ/წთ;

$1,3 \cdot m_{DB\ ik}$  – *k*-ური ჯგუფისათვის *i*-ური ნივთიერების კუთრი ემისია მანქანის მოძრაობისას დატვირთვით, გ/წთ;

$m_{XX\ ik}$  – *k*-ური ჯგუფისათვის *i*-ური ნივთიერების კუთრი ემისია მანქანის მოძრაობისას უქმი სვლის რეჟიმზე, გ/წთ;

$t_{DB}$  -მანქანის მოძრაობის დრო 30 წთ-იან ინტერვალში დატვირთვის გარეშე, წთ;  
 $t_{HAITP}$  -მანქანის მოძრაობის დრო 30 წთ-იან ინტერვალში დატვირთვით, წთ;  
 $t_{XX}$  -მანქანის მოძრაობის დრო 30 წთ-იან ინტერვალში უქმი სვლის რეჟიმზე, წთ;  
 $N_k$  –  $k$ -ური ჯგუფის მანქანების რ-ბა, რომლებიც მუშაობენ ერთდროულად 30 წთ-იან ინტერვალში.

$i$ -ური ნივთიერების ჯამური ემისია საგზაო მანქანებიდან გაიანგარიშება ფორმულით:

$$M_i = \sum_{k=1}^k (m_{DB\ ik} \cdot t'_{DB} + 1,3 \cdot m_{DB\ ik} \cdot t'_{HAITP} + m_{XX\ ik} \cdot t'_{XX}) \cdot 10^{-6}, \text{ ტ/წელ};$$

სადაც  $t'_{DB}$  –  $k$ -ური ჯგუფის მანქანების მოძრაობის ჯამური დრო დატვირთვის გარეშე, წთ;  
 $t'_{HAITP}$  –  $k$ -ური ჯგუფის მანქანების მოძრაობის ჯამური დრო დატვირთვით, წთ;  
 $t'_{XX}$  –  $k$ -ური ჯგუფის მანქანების მოძრაობის ჯამური დრო უქმი სვლის რეჟიმზე, წთ;  
 დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია საგზაო-სამშენებლო მანქანების მუშაობისას, მოცემულია ცხრილში 12.1.3.3.3

**ცხრილში 12.1.3.3.3** დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია საგზაო-სამშენებლო მანქანების მუშაობისას, გ/წთ

საგზაო-სამშენებლო მანქანების (სსმ) ტიპი	დამაბინძურებელი ნივთიერება	მოძრაობა	უქმი სვლა
ბულდოზერი მუხლუხა სსმ, სიმძლავრით 61-100 კვტ(83-136 ცხ.ძ)	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის ( V) ოქსიდი)	1,976	0,384
	აზოტის (II) ოქსიდი	0,321	0,0624
	ჰვარტლი	0,369	0,06
	გოგირდის დიოქსიდი	0,207	0,097
	ნახშირბადის ოქსიდი	1,413	2,4
	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0,459	0,3

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა წლიური და მაქსიმალური ერთჯერადი ემისიის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

$G_{301} = (1,976 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 13 + 0,384 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0327924 \text{ გ/წმ};$   
 $M_{301} = (1,976 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 3,2 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 3,46667 \cdot 60 + 0,384 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 1,333333 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,3456586 \text{ ტ/წელ};$   
 $G_{304} = (0,321 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 13 + 0,0624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0053272 \text{ გ/წმ};$   
 $M_{304} = (0,321 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 3,2 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 3,46667 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 1,333333 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0561526 \text{ ტ/წელ};$   
 $G_{328} = (0,369 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,369 \cdot 13 + 0,06 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0060912 \text{ გ/წმ};$   
 $M_{328} = (0,369 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 3,2 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,369 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 3,46667 \cdot 60 + 0,06 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 1,333333 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0642058 \text{ ტ/წელ};$   
 $G_{330} = (0,207 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,207 \cdot 13 + 0,097 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0035929 \text{ გ/წმ};$   
 $M_{330} = (0,207 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 3,2 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,207 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 3,46667 \cdot 60 + 0,097 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 1,333333 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0378725 \text{ ტ/წელ};$   
 $G_{337} = (1,413 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,413 \cdot 13 + 2,4 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0293532 \text{ გ/წმ};$   
 $M_{337} = (1,413 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 3,2 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,413 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 3,46667 \cdot 60 + 2,4 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 1,333333 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,309406 \text{ ტ/წელ};$   
 $G_{2732} = (0,459 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,459 \cdot 13 + 0,3 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0082028 \text{ გ/წმ};$   
 $M_{2732} = (0,459 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 3,2 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,459 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 3,46667 \cdot 60 + 0,3 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 1,333333 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0864644 \text{ ტ/წელ}.$

**საგზაო სამშენებლო მანქანის ბულდოზერის მუშაობისას შეწონილი ნაწილაკების(2902) გაფრქვევის გაანგარიშება:**

$$G = (Q_{\text{ბულ}} \times Q_{\text{სიმ}} \times V \times K_1 \times K_2 \times N) / (T_{\text{ბგ}} \times K_{\text{გგ}}), \text{ გ/წმ};$$

სადაც:

$Q_{\text{ბულ}}$  – მტვრის კუთრი გამოყოფა 1ტ. გადასატანი მასალისაგან, გ/ტ -0,74

$Q_{\text{სიმ}}$  – ქანის სიმკვრივე (ტ/მ<sup>3</sup>-1,6).

$K_1$  – ქარის სიჩქარის კოეფ. ( $K_1=1,2$ );

$K_2$  – ტენიანობის კოეფ. ( $K_2=0,2$ );

$N$ -ერთდროულად მომუშვე ტექნიკის რ-ბა (ერთეული);

$V$  – პრიზმის გადაადგილების მოცულობა (მ<sup>3</sup>) 3,5

$T_{ბგ}$  – ბულდოზერის ციკლის დრო, წმ, 80.

$K_{გვ}$  – ქანის გაფხვიერების კოეფ. ( $K_{გვ} - 1,15$ )

$$G_{2902} = (Q_{ბულ} \times Q_{სიმ} \times V \times K_1 \times K_2 \times N) / (T_{ბგ} \times K_{გვ}) = 0,74 \times 1,6 \times 3,5 \times 1,2 \times 0,2 \times 1 / (80 \times 1,15) = 0,011 \text{ გ/წმ}$$

ბულდოზერის მუშაობისას შეწონილი ნაწილაკების ჯამური გაფრქვევა განისაზღვრება ფორმულით:

$$G = M_{2902} \times 3600 \times T \times 10^{-6} = 0,011 \times 3600 \text{წმ} \times 8 \text{სთ} \times 366 \text{დღ} \times 10^{-6} = 0.115949 \text{ ტ/წელ.}$$

**13.1.3.4 ემისია საგზაო-სამშენებლო მანქანის (ექსკავატორი) მუშაობისას (გ-5, გ-6, გ-7)**

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროს წარმოადგენს საგზაო-სამშენებლო მანქანების ძრავები მუშაობისას დატვირთვისა და უქმი სვლის რეჟიმში.

გაანგარიშება შესრულებულია შემდეგი მეთოდური მითითებების თანახმად [2,3,4].

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები საგზაო-სამშენებლო მანქანებიდან მოცემულია ცხრილში 12.1.3.4.1

**ცხრილში 12.1.3.4.1** დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები საგზაო-სამშენებლო მანქანებიდან

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0.0327924	0.3456586
304	აზოტის (II) ოქსიდი	0.0053272	0.0561526
328	ჰვარტლი	0.0060912	0.0642058
330	გოგირდის დიოქსიდი	0.0035929	0.0378725
337	ნახშირბადის ოქსიდი	0.0293532	0.309406
2732	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0.0082028	0.0864644

გაანგარიშება შესრულებულია საგზაო-სამშენებლო მანქანების (სსმ) სამუშაო მოედნის გარემო ტემპერატურის პირობებში. სამუშაო დღეების რ-ბა-366.

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში 12.1.3.4.2

**ცხრილში 12.1.3.4.2** გაანგარიშების საწყისი მონაცემები

საგზაო-სამშენებლო მანქანის ტიპი	რ-ბა	ერთი მანქანის მუშაობის დრო							მუშა დღეების რ-ბა
		დღეში, სთ				30 წთ-ში, წთ			
		სულ	დატვირთვის გარეშე	დატვირთვით	უქმი სვლა	დატვირთვის გარეშე	დატვირთვით	უქმი სვლა	
ექსკავატორი მუხლუხა სსმ, სიმძლავრით 61-100 კვტ(83-136 ცხ.ძ)	1 (1)	8	3,2	3,46667	1,33333	12	13	5	366

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ:

$i$ -ური ნივთიერების მაქსიმალური -ერთჯერადი ემისია ხორციელდება ფორმულით:

$$G_i = \sum_{k=1}^k (m_{DB\ ik} \cdot t_{DB} + 1,3 \cdot m_{DB\ ik} \cdot t_{HAITP} + m_{XX\ ik} \cdot t_{XX}) \cdot N_k / 1800, \text{ გ/წმ;}$$

სადაც

$m_{DB\ ik}$  –  $k$ -ური ჯგუფისათვის  $i$ -ური ნივთიერების კუთრი ემისია მანქანის მოძრაობისას დატვირთვის გარეშე, გ/წთ;

$1,3 \cdot m_{DB\ ik}$  –  $k$ -ური ჯგუფისათვის  $i$ -ური ნივთიერების კუთრი ემისია მანქანის მოძრაობისას დატვირთვით, გ/წთ;

$m_{DB ik}$  –  $k$ -ური ჯგუფისათვის  $i$ -ური ნივთიერების კუთრი ემისია მანქანის მოძრაობისას უქმი სვლის რეჟიმზე, გ/წთ;

$t_{DB}$  -მანქანის მოძრაობის დრო 30 წთ-იან ინტერვალში დატვირთვის გარეშე, წთ;

$t_{HAFP}$  -მანქანის მოძრაობის დრო 30 წთ-იან ინტერვალში დატვირთვით, წთ;

$t_{XX}$  -მანქანის მოძრაობის დრო 30 წთ-იან ინტერვალში უქმი სვლის რეჟიმზე, წთ;

$N_k$  –  $k$ -ური ჯგუფის მანქანების რ-ბა, რომლებიც მუშაობენ ერთდროულად 30 წთ-იან ინტერვალში.

$i$ -ური ნივთიერების ჯამური ემისია საგზაო მანქანებიდან გაიანგარიშება ფორმულით:

$$M_i = \sum_{k=1}^k (m_{DB ik} \cdot t'_{DB} + 1,3 \cdot m_{DB ik} \cdot t'_{HAFP} + m_{XX ik} \cdot t'_{XX}) \cdot 10^{-6}, \text{ ტ/წელ};$$

სადაც  $t'_{DB}$  –  $k$ -ური ჯგუფის მანქანების მოძრაობის ჯამური დრო დატვირთვის გარეშე, წთ;

$t'_{HAFP}$  –  $k$ -ური ჯგუფის მანქანების მოძრაობის ჯამური დრო დატვირთვით, წთ;

$t'_{XX}$  –  $k$ -ური ჯგუფის მანქანების მოძრაობის ჯამური დრო უქმი სვლის რეჟიმზე, წთ;

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია საგზაო-სამშენებლო მანქანების მუშაობისას, მოცემულია ცხრილში 12.1.3.4.3

**ცხრილში 12.1.3.4.3** დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია საგზაო-სამშენებლო მანქანების მუშაობისას, გ/წთ

საგზაო-სამშენებლო მანქანების (სსმ) ტიპი	დამაბინძურებელი ნივთიერება	მოძრაობა	უქმი სვლა
ექსკავატორი მუხლუხა სსმ, სიმძლავრით 61-100 კვტ(83-136 ცხ.დ)	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის ( V) ოქსიდი)	1,976	0,384
	აზოტის (II) ოქსიდი	0,321	0,0624
	ჰვარტლი	0,369	0,06
	გოგირდის დიოქსიდი	0,207	0,097
	ნახშირბადის ოქსიდი	1,413	2,4
	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0,459	0,3

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა წლიური და მაქსიმალური ერთჯერადი ემისიის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

$$G_{301} = (1,976 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 13 + 0,384 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0327924 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{301} = (1,976 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 3,2 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 3,46667 \cdot 60 + 0,384 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 1,333333 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,3456586 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{304} = (0,321 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 13 + 0,0624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0053272 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{304} = (0,321 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 3,2 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 3,46667 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 1,333333 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0561526 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{328} = (0,369 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,369 \cdot 13 + 0,06 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0060912 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{328} = (0,369 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 3,2 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,369 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 3,46667 \cdot 60 + 0,06 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 1,333333 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0642058 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{330} = (0,207 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,207 \cdot 13 + 0,097 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0035929 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{330} = (0,207 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 3,2 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,207 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 3,46667 \cdot 60 + 0,097 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 1,333333 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0378725 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{337} = (1,413 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,413 \cdot 13 + 2,4 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0293532 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{337} = (1,413 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 3,2 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,413 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 3,46667 \cdot 60 + 2,4 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 1,333333 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,309406 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{2732} = (0,459 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,459 \cdot 13 + 0,3 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0082028 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{2732} = (0,459 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 3,2 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,459 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 3,46667 \cdot 60 + 0,3 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 1,333333 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0864644 \text{ ტ/წელ}.$$

ექსკავატორის მუშაობისას შეწონილი ნაწილაკების(2902) მაქსიმალური ერთჯერადი გაფრქვევა განისაზღვრება ფორმულით:

$$M = Q_{ექს} \times E \times K_{ექს} \times K_1 \times K_2 \times N/T_{06}, \text{ გ/წმ, სადაც:}$$

$Q_{ექს}$  = მტვრის კუთრი გამოყოფა  $1\text{m}^3$  გადატვირთული მასალისგან, გ/მ<sup>3</sup>

$E$  - ციცხვის ტევადობა, მ<sup>3</sup> [0,7-1]

$K_{ექს}$  -ექსკავაციის კოეფიციენტი. [0,91]

$K_1$  - ქარის სიჩქარის კოეფ. ( $K_1=1,2$ );

$K_2$  - ტენიანობის კოეფ. ( $K_2=0,2$ );

$N$  -ერთდროულად მომუშვე ტექნიკის რ-ბა (ერთეული);

$T_{06}$  -ექსკავატორის ციკლის დრო, წმ. [30]

$$M_{2902} = Q_{\text{ექს}} \times E \times K_9 \times K1 \times K2 \times N/T_{06} = 4,8 \times 1 \times 0,91 \times 1,2 \times 0,2 \times 1/30 = 0.035 \text{ გ/წმ.}$$

ექსკავატორის მუშაობისას შეწონილი ნაწილაკების ჯამური გაფრქვევა განისაზღვრება ფორმულით:

$$G_{2902} = M \times 3600 \times T \times 10^{-6} = 0,035 \times 3600 \text{ წმ} \times 8 \text{ სთ} \times 1460 \text{ დღ} \times 10^{-6} = 0.36893 \text{ ტ/წელ.}$$

**13.1.3.5 ემისია საგზაო-სამშენებლო მანქანის (ამწე 2 ერთეული) მუშებისას (გ-8)**

გაანგარიშება შესრულებულია შემდეგი მეთოდური მითითებების თანახმად [2,3,4].

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროს წარმოადგენს ავტომანქანის ძრავა, მისი მოძრაობისას მიმდებარე ტერიტორიაზე.

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები ავტოტრანსპორტის მოძრაობისას მოცემულია ცხრილში 12.1.3.5.1

**ცხრილში 12.1.3.5.1** დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები ავტოტრანსპორტის მოძრაობისას

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0.0035556	0.0046848
304	აზოტის (II) ოქსიდი	0.0005778	0.0007613
328	ქვარტლი	0.0003333	0.0004392
330	გოგირდის დიოქსიდი	0.0006	0.0007906
337	ნახშირბადის ოქსიდი	0.0067778	0.0089304
2732	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0.0011111	0.001464

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში 12.1.3.5.2

**ცხრილში 12.1.3.5.2** გაანგარიშების საწყისი მონაცემები

საგზაო-სამშენებლო მანქანების ტიპი	ავტომანქანების რაოდენობა		ერთდროულობა
	საშუალო დღის განმავლობაში	მაქსიმალური რაოდენობა 1 სთ-ში	
ამწე ტვირთამწეობა-8-16ტ. დიზელი	2	2	+

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ:

*i*-ური ნივთიერების ემისია ერთი *k*-ური ტიპის მანქანის მოძრაობისას  $M_{IPi}$  ხორციელდება ფორმულით:

$$M_{IPi} = \sum_{k=1}^k m_{L ik} \cdot L \cdot N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \text{ ტ/წელ;}$$

სადაც  $m_{L ik}$  — *i*-ური ნივთიერების კუთრი ემისია *k*-ური ჯგუფის ავტოს მოძრაობისას 10-20კმსიჩქარით,

*L* - საანგარიშო მანძილი, კმ;

$N_k$  - *k*-ური ჯგუფის ავტომანქანების საშუალო რ-ბა დღის განმავლობაში.

$D_p$  - მუშა დღეების რ-ბა წელ-ში.

*i*-ური დამაბინძურებელი ნივთიერების მაქსიმალური ერთჯერადი ემისია *G<sub>i</sub>* იანგარიშება ფორმულით:

$$G_i = \sum_{k=1}^k m_{L,ik} \cdot L \cdot N_k / 3600, \text{ გ/წმ};$$

სადაც  $N_k$  –  $k$ -ური ჯგუფის ავტომობილების რ-ბა, რომლებიც მოძრაობენ საანგარიშო მანძილზე 1 სთ-ში, რომლითაც ხასიათდება მოძრაობის მაქსიმალური ინტენსივობა.

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია სატვირთო მანქანებისაგან მოძრაობის პროცესში მოცემულია ცხრილში 12.1.3.5.3

ცხრილში 12.1.3.5.3 დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია სატვირთო მანქანებისაგან მოძრაობის პროცესში

საგზაო-სამშენებლო მანქანების ტიპი	დამაბინძურებელი ნივთიერება	გარბენი/კმ
ამწე ტვირთამწეობა-8-16ტონა, დიზელის ძრავზე	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის ( V) ოქსიდი)	3,2
	აზოტის (II) ოქსიდი	0,52
	ჰვარტლი	0,3
	გოგირდის დიოქსიდი	0,54
	ნახშირბადის ოქსიდი	6,1
	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	1

მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური ემისიის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ:

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა წლიური გამოყოფა  $M$ , ტ/წელ:

$$M_{301} = 3,2 \cdot 0,2 \cdot 2 \cdot 366 \cdot 10^{-6} = 0,0004685;$$

$$M_{304} = 0,52 \cdot 0,2 \cdot 2 \cdot 366 \cdot 10^{-6} = 0,0000761;$$

$$M_{328} = 0,3 \cdot 0,2 \cdot 2 \cdot 366 \cdot 10^{-6} = 0,0000439;$$

$$M_{330} = 0,54 \cdot 0,2 \cdot 2 \cdot 366 \cdot 10^{-6} = 0,0000791;$$

$$M_{337} = 6,1 \cdot 0,2 \cdot 2 \cdot 366 \cdot 10^{-6} = 0,000893;$$

$$M_{2732} = 1 \cdot 0,2 \cdot 2 \cdot 366 \cdot 10^{-6} = 0,0001464.$$

.დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი გამოყოფა  $G$ , გ/წმ;

$$G_{301} = 3,2 \cdot 0,2 \cdot 2 / 3600 = 0,0003556;$$

$$G_{304} = 0,52 \cdot 0,2 \cdot 2 / 3600 = 0,0000578;$$

$$G_{328} = 0,3 \cdot 0,2 \cdot 2 / 3600 = 0,0000333;$$

$$G_{330} = 0,54 \cdot 0,2 \cdot 2 / 3600 = 0,00006;$$

$$G_{337} = 6,1 \cdot 0,2 \cdot 2 / 3600 = 0,0006778;$$

$$G_{2732} = 1 \cdot 0,2 \cdot 2 / 3600 = 0,0001111.$$

### 13.1.3.6 ემისია საგზაო-სამშენებლო მანქანის (სანგრევი ჩაქუჩი კოდალა 3 ერთეული) მუშაობისას (გ-9)

გაანგარიშება შესრულებულია შემდეგი მეთოდური მითითებების თანახმად [2,3,4].

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროს წარმოადგენს ავტომანქანის ძრავა, მისი მოძრაობისას მიმდებარე ტერიტორიაზე.

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები ავტოტრანსპორტის მოძრაობისას მოცემულია ცხრილში 12.1.3.6.1

**ცხრილში 12.1.3.6.1** დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები ავტოტრანსპორტის მოძრაობისას



დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0.0002667	0.0003514
304	აზოტის (II) ოქსიდი	0.0000433	0.0000571
328	ჰვარტლი	0.000025	0.0000329
330	გოგირდის დიოქსიდი	0.000045	0.0000593
337	ნახშირბადის ოქსიდი	0.0005083	0.0006698
2732	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0.0000833	0.0001098

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში 12.3.6.2

**ცხრილში 12.3.6.2** გაანგარიშების საწყისი მონაცემები

საგზაო-სამშენებლო მანქანების ტიპი	ავტომანქანების რაოდენობა		ერთდროულობა
	საშუალო დღის განმავლობაში	მაქსიმალური რაოდენობა 1 სთ-ში	
სანგრევი ჩაქუჩი კოდალა ტვირთამწეობა-8-16ტ. დიზელი	3	3	+

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ:

*i*-ური ნივთიერების ემისია ერთი *k*-ური ტიპის მანქანის მოძრაობისას  $M_{PPi,k}$  ხორციელდება ფორმულებით:

$$M_{PPi} = \sum_{k=1}^k m_{L,ik} \cdot L \cdot N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \text{ ტ/წელ};$$

სადაც  $m_{L,ik}$  — *i*-ური ნივთიერების კუთრი ემისია *k*-ური ჯგუფის ავტოს მოძრაობისას 10-20კმსიჩქარით,

*L* - საანგარიშო მანძილი, კმ;

$N_k$  - *k*-ური ჯგუფის ავტომანქანების საშუალო რ-ბა დღის განმავლობაში.

$D_p$  - მუშა დღეების რ-ბა წელ-ში.

*i*-ური დამაბინძურებელი ნივთიერების მაქსიმალური ერთჯერადი ემისია  $G_i$  იანგარიშება ფორმულით:

$$G_i = \sum_{k=1}^k m_{L,ik} \cdot L \cdot N'_k / 3600, \text{ გ/წმ};$$

სადაც  $N'_k$  – *k*-ური ჯგუფის ავტომობილების რ-ბა, რომლებიც მოძრაობენ საანგარიშო მანძილზე 1 სთ-ში, რომლითაც ხასიათდება მოძრაობის მაქსიმალური ინტენსივობა.

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია სატვირთო მანქანებისაგან მოძრაობის პროცესში მოცემულია ცხრილში 12.3.6.3

**ცხრილში 12.3.6.3** დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია სატვირთო მანქანებისაგან მოძრაობის პროცესში

საგზაო-სამშენებლო მანქანების ტიპი	დამაბინძურებელი ნივთიერება	გარბენი/კმ
სანგრევი ჩაქუჩი კოდალა ტვირთამწეობა-8-16ტონა, დიზელის ძრავზე	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის ( V) ოქსიდი)	3,2
	აზოტის (II) ოქსიდი	0,52
	ჰვარტლი	0,3
	გოგირდის დიოქსიდი	0,54
	ნახშირბადის ოქსიდი	6,1
	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	1

მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური ემისიის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ:

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა წლიური გამოყოფა **M**, ტ/წელ:

$M_{301} = 3,2 \cdot 0,1 \cdot 3 \cdot 366 \cdot 10^{-6} = 0,0003514;$   
 $M_{304} = 0,52 \cdot 0,1 \cdot 3 \cdot 366 \cdot 10^{-6} = 0,0000571;$   
 $M_{328} = 0,3 \cdot 0,1 \cdot 3 \cdot 366 \cdot 10^{-6} = 0,0000329;$   
 $M_{330} = 0,54 \cdot 0,1 \cdot 3 \cdot 366 \cdot 10^{-6} = 0,0000593;$   
 $M_{337} = 6,1 \cdot 0,1 \cdot 3 \cdot 366 \cdot 10^{-6} = 0,0006698;$   
 $M_{2732} = 1 \cdot 0,1 \cdot 3 \cdot 366 \cdot 10^{-6} = 0,0001098.$

.დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი გამოყოფა **G**, გ/წმ;

$G_{301} = 3,2 \cdot 0,1 \cdot 3 / 3600 = 0,0002667;$   
 $G_{304} = 0,52 \cdot 0,1 \cdot 3 / 3600 = 0,0000433;$   
 $G_{328} = 0,3 \cdot 0,1 \cdot 3 / 3600 = 0,000025;$   
 $G_{330} = 0,54 \cdot 0,1 \cdot 3 / 3600 = 0,000045;$   
 $G_{337} = 6,1 \cdot 0,1 \cdot 3 / 3600 = 0,0005083;$   
 $G_{2732} = 1 \cdot 0,1 \cdot 3 / 3600 = 0,0000833.$

**13.1.3.7 ემისია საგზაო-სამშენებლო მანქანის (ავტოდამტვირთველი 2 ერთეული) მუშაობისას (გ-10)**

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროს წარმოადგენს საგზაო-სამშენებლო მანქანების ძრავები მუშაობისას დატვირთვისა და უქმი სვლის რეჟიმში.

გაანგარიშება შესრულებულია შემდეგი მეთოდური მითითებების თანახმად [2,3,4]

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები საგზაო-სამშენებლო მანქანებიდან მოცემულია ცხრილში 12.1.3.7.1

**ცხრილში 12.1.3.7.1** დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები საგზაო-სამშენებლო მანქანებიდან

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0.0213926	0.2251046
304	აზოტის (II) ოქსიდი	0.0034763	0.0365795
330	გოგირდის დიოქსიდი	0.0021289	0.0224695
328	ქვარტლი	0.0037492	0.0395205
337	ნახშირბადის ოქსიდი	0.0513844	0.539013
2704	ბენზინი(მცირე გოგირდიანი)	0.00822	0.0862501

გაანგარიშება შესრულებულია საგზაო-სამშენებლო მანქანების (სსმ) გარდამავალი პერიოდისთვის

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში 12.1.3.7.2

**ცხრილში 12.1.3.7.2** გაანგარიშების საწყისი მონაცემები

ავტომობილის ტიპი ანალოგიური, ავტოდამტვირთველი ს ბაზიდან	რაოდენობა	საწარმო	რაოდენობა	ერთი ნანქანის მუშაობის დრო							კო-კონტროლი	ერთ დრო ულობა
				დღეში, სთ				30 წთ-ში, წთ				
				სულ	დატვირთვის გარეშე	დატვირთვით	უქმი სვლა	დატვირთვის გარეშე	დატვირთვით	უქმი სვლა		
ავტოდამტვირთველი 8-16 ტ. ბენზინი	2 (2)	10	366	8	3,5	3,2	1,3	13	12	5	-	+

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ:

*i*-ური ნივთიერების მაქსიმალური ერთჯერადი ემისია ხორციელდება ფორმულით:

$$G_i = \sum_{k=1}^k (m_{DB\ ik} \cdot t_{DB} + 1,3 \cdot m_{DB\ ik} \cdot t_{HAIP} + m_{XX\ ik} \cdot t_{XX}) \cdot N_k / 1800, \text{ გ/წმ};$$

სადაც  $m_{DB\ ik}$  – *k*-ური ჯგუფისათვის *i*-ური ნივთიერების კუთრი ემისია მანქანის მოძრაობისას დატვირთვის გარეშე, გ/წთ;

$1,3 \cdot m_{DB\ ik}$  – *k*-ური ჯგუფისათვის *i*-ური ნივთიერების კუთრი ემისია მანქანის მოძრაობისას დატვირთვით, გ/წთ;

$M_{XX\ ik}$  – *k*-ური ჯგუფისათვის *i*-ური ნივთიერების კუთრი ემისია მანქანის მოძრაობისას უქმი სვლის რეჟიმზე, გ/წთ;

$t_{DB}$  – მანქანის მოძრაობის დრო 30 წთ-იან ინტერვალში დატვირთვის გარეშე, წთ;

$t_{HAIP}$  – მანქანის მოძრაობის დრო 30 წთ-იან ინტერვალში დატვირთვით, წთ;

$t_{XX}$  – მანქანის მოძრაობის დრო 30 წთ-იან ინტერვალში უქმი სვლის რეჟიმზე, წთ;

$N_k$  – *k*-ური ჯგუფის მანქანების რ-ბა, რომლებიც მუშაობენ ერთდროულად 30 წთ-იან ინტერვალში.

ამასთანავე ავტომობილის მოძრაობის დროს დამაბინძურებელი ნივთიერებების კუთრი გაფრქვევის სიდიდის  $m_{L\ ik}$  ( გ/კმ) გადაყვანა  $m_{DB}$  ( გ/კმ) სიდიდეზე გამოყენებული იქნა სამუშაო სიჩქარე ავტოდამტვირთველისა (კმ/სთ)

მიღებული მნიშვნელობიდან  $G_i$  აირჩევა მაქსიმალური მოძრაობის ერთდროულობის გათვალისწინებით დამტვირთველისა სახვადასხვა ჯგუფის .

ეკოლოგიური კონტროლისას კუთრი გაფრქვევა დამაბინძურებელი ნივთიერებების ავტომობილიდან უქმი სვლის დროს მცირდება, ამიტომ უნდა გადაანგარიშდეს შემდეგი ფორმულით (1.1.2):

$$m'_{XX\ ik} = m_{XX\ ik} \cdot K_i, \text{ გ/წთ} \quad (1.1.2)$$

სადაც  $K_i$  – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს გაფრქვევის შემცირებას *i*-ური დამაბინძურებელი ნივთიერებისა ეკოლოგიური კონტროლის განხორციელების დროს გაანგარიშება ჯამური აფრქვევის *k*- ნივთიერებისა ხორციელდება შემდეგი ფორმულით

$$M_i = \sum_{k=1}^k (m_{DB\ ik} \cdot t'_{DB} + 1,3 \cdot m_{DB\ ik} \cdot t'_{HAIP} + m_{XX\ ik} \cdot t'_{XX}) \cdot 10^{-6}, \text{ ტ/წელ};$$

სადაც  $t'_{DB}$  – *k*-ური ჯგუფის მანქანების მოძრაობის ჯამური დრო დატვირთვის გარეშე, წთ;

$t'_{HAIP}$  – *k*-ური ჯგუფის მანქანების მოძრაობის ჯამური დრო დატვირთვით, წთ;

$t'_{DB}$  – *k*-ური ჯგუფის მანქანების მოძრაობის ჯამური დრო უქმი სვლის რეჟიმზე, წთ;

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია საგზაო-სამშენებლო მანქანების მუშაობისას, მოცემულია ცხრილში 12.1.3.7.3

**ცხრილში 12.1.3.7.3** დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია საგზაო-სამშენებლო მანქანების მუშაობისას, გ/წთ

საგზაო-სამშენებლო მანქანების (სსმ) ტიპი	დამაბინძურებელი ნივთიერება	მოძრაობა გ/კმ	უქმი სვლა გ/კმ	ეკონომიური კონტროლი
ავტოდამტვირთველი 8-16ტ. ამწეობა. ბენზინი	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	3,2	0,8	1
	აზოტის (II) ოქსიდი	0,52	0,13	1
	ჰვარტლი	0,36	0,04	0,8
	გოგირდის დიოქსიდი	0,603	0,1	0,95
	ნახშირბადის ოქსიდი	6,66	2,9	0,9
	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	1,08	0,45	0,9

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა წლიური და მაქსიმალური ერთჯერადი ემისიის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

$$G_{301} = (3,2 \cdot 10 \cdot 13 / 60 + 1,3 \cdot 3,2 \cdot 10 \cdot 12 / 60 + 0,8 \cdot 5) \cdot 2 / 1800 = 0,0213926 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{301} = (3,2 \cdot 10 \cdot 366 \cdot 3,5 \cdot 2 + 1,3 \cdot 3,2 \cdot 10 \cdot 366 \cdot 3,2 \cdot 2 + 0,8 \cdot 366 \cdot 1,3 \cdot 60 \cdot 2) \cdot 10^{-6} = 0,2251046 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{304} = (0,52 \cdot 10 \cdot 13 / 60 + 1,3 \cdot 0,52 \cdot 10 \cdot 12 / 60 + 0,13 \cdot 5) \cdot 2 / 1800 = 0,0034763 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{304} = (0,52 \cdot 10 \cdot 366 \cdot 3,5 \cdot 2 + 1,3 \cdot 0,52 \cdot 10 \cdot 366 \cdot 3,2 \cdot 2 + 0,13 \cdot 366 \cdot 1,3 \cdot 60 \cdot 2) \cdot 10^{-6} = 0,0365795 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{328} = (0,36 \cdot 10 \cdot 13 / 60 + 1,3 \cdot 0,36 \cdot 10 \cdot 12 / 60 + 0,04 \cdot 5) \cdot 2 / 1800 = 0,0021289 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{328} = (0,36 \cdot 10 \cdot 366 \cdot 3,5 \cdot 2 + 1,3 \cdot 0,36 \cdot 10 \cdot 366 \cdot 3,2 \cdot 2 + 0,04 \cdot 366 \cdot 1,3 \cdot 60 \cdot 2) \cdot 10^{-6} = 0,0224695 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{330} = (0,603 \cdot 10 \cdot 13 / 60 + 1,3 \cdot 0,603 \cdot 10 \cdot 12 / 60 + 0,1 \cdot 5) \cdot 2 / 1800 = 0,0037492 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{330} = (0,603 \cdot 10 \cdot 366 \cdot 3,5 \cdot 2 + 1,3 \cdot 0,603 \cdot 10 \cdot 366 \cdot 3,2 \cdot 2 + 0,1 \cdot 366 \cdot 1,3 \cdot 60 \cdot 2) \cdot 10^{-6} = 0,0395205 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{337} = (6,66 \cdot 10 \cdot 13 / 60 + 1,3 \cdot 6,66 \cdot 10 \cdot 12 / 60 + 2,9 \cdot 5) \cdot 2 / 1800 = 0,0513844 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{337} = (6,66 \cdot 10 \cdot 366 \cdot 3,5 \cdot 2 + 1,3 \cdot 6,66 \cdot 10 \cdot 366 \cdot 3,2 \cdot 2 + 2,9 \cdot 366 \cdot 1,3 \cdot 60 \cdot 2) \cdot 10^{-6} = 0,539013 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{2732} = (1,08 \cdot 10 \cdot 13 / 60 + 1,3 \cdot 1,08 \cdot 10 \cdot 12 / 60 + 0,45 \cdot 5) \cdot 2 / 1800 = 0,00822 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{2732} = (1,08 \cdot 10 \cdot 366 \cdot 3,5 \cdot 2 + 1,3 \cdot 1,08 \cdot 10 \cdot 366 \cdot 3,2 \cdot 2 + 0,45 \cdot 366 \cdot 1,3 \cdot 60 \cdot 2) \cdot 10^{-6} = 0,0862501 \text{ ტ/წელ}.$$

### 13.1.3.8 ემისია საგზაო-სამშენებლო მანქანის (გრეიდერი) მუშაობისას (გ-11)

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროს წარმოადგენს საგზაო-სამშენებლო მანქანების ძრავები მუშაობისას დატვირთვისა და უქმი სვლის რეჟიმში.

გაანგარიშება შესრულებულია შემდეგი მეთოდური მითითებების თანახმად [2,3,4].

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები საგზაო-სამშენებლო მანქანებიდან მოცემულია ცხრილში 12.1.3.8.1

**ცხრილში 12.1.3.8.1** დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები საგზაო-სამშენებლო მანქანებიდან

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0.0327924	0.3456586
304	აზოტის (II) ოქსიდი	0.0053272	0.0561526
328	ქვარტლი	0.0060912	0.0642058
330	გოგირდის დიოქსიდი	0.0035929	0.0378725
337	ნახშირბადის ოქსიდი	0.0293532	0.309406
2732	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0.0082028	0.0864644

გაანგარიშება შესრულებულია საგზაო-სამშენებლო მანქანების (სსმ) სამუშაო მოედნის გარემო ტემპერატურის პირობებში. სამუშაო დღეების რ-ბა-366.

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში 12.1.3.8.2

### ცხრილში 12.1.3.8.2 გაანგარიშების საწყისი მონაცემები

საგზაო-სამშენებლო მანქანის ტიპი	რ-ბა	ერთი მანქანის მუშაობის დრო							მუშა დღეების რ-ბა
		დღეში, სთ				30 წთ-ში, წთ			
		სულ	დატვირთვის გარეშე	დატვირთვით	უქმი სვლა	დატვირთვის გარეშე	დატვირთვით	უქმი სვლა	
გრეიდერი სიმძლავრით 61-100 კვტ(83-136 ცხ.ძ)	1 (1)	8	3,2	3,46667	1,33333	12	13	5	366

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ:

*i*-ური ნივთიერების მაქსიმალური -ერთჯერადი ემისია ხორციელდება ფორმულით:

$$G_i = \sum_{k=1}^k (m_{DB\ ik} \cdot t_{DB} + 1,3 \cdot m_{DB\ ik} \cdot t_{HAIP} + m_{XX\ ik} \cdot t_{XX}) \cdot N_k / 1800, \text{ გ/წმ};$$

სადაც

$m_{DB\ ik}$  – *k*-ური ჯგუფისათვის *i*-ური ნივთიერების კუთრი ემისია მანქანის მოძრაობისას დატვირთვის გარეშე, გ/წთ;

$1,3 \cdot m_{DB\ ik}$  – *k*-ური ჯგუფისათვის *i*-ური ნივთიერების კუთრი ემისია მანქანის მოძრაობისას დატვირთვით, გ/წთ;

$m_{DB\ ik}$  – *k*-ური ჯგუფისათვის *i*-ური ნივთიერების კუთრი ემისია მანქანის მოძრაობისას უქმი სვლის რეჟიმზე, გ/წთ;

$t_{DB}$  – მანქანის მოძრაობის დრო 30 წთ-იან ინტერვალში დატვირთვის გარეშე, წთ;

$t_{HAIP}$  – მანქანის მოძრაობის დრო 30 წთ-იან ინტერვალში დატვირთვით, წთ;

$t_{XX}$  – მანქანის მოძრაობის დრო 30 წთ-იან ინტერვალში უქმი სვლის რეჟიმზე, წთ;

$N_k$  – *k*-ური ჯგუფის მანქანების რ-ბა, რომლებიც მუშაობენ ერთდროულად 30 წთ-იან ინტერვალში.

*i*-ური ნივთიერების ჯამური ემისია საგზაო მანქანებიდან გაიანგარიშება ფორმულით:

$$M_i = \sum_{k=1}^k (m_{DB\ ik} \cdot t'_{DB} + 1,3 \cdot m_{DB\ ik} \cdot t'_{HAIP} + m_{XX\ ik} \cdot t'_{XX}) \cdot 10^{-6}, \text{ ტ/წელ};$$

სადაც  $t'_{DB}$  – *k*-ური ჯგუფის მანქანების მოძრაობის ჯამური დრო დატვირთვის გარეშე, წთ;

$t'_{HAIP}$  – *k*-ური ჯგუფის მანქანების მოძრაობის ჯამური დრო დატვირთვით, წთ;

$t'_{XX}$  – *k*-ური ჯგუფის მანქანების მოძრაობის ჯამური დრო უქმი სვლის რეჟიმზე, წთ;

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია საგზაო-სამშენებლო მანქანების მუშაობისას, მოცემულია ცხრილში 12.1.3.8.3

**ცხრილში 12.1.3.8.3** დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია საგზაო-სამშენებლო მანქანების მუშაობისას, გ/წთ

საგზაო-სამშენებლო მანქანების (სსმ) ტიპი	დამაბინძურებელი ნივთიერება	მოძრაობა	უქმი სვლა
გრეიდერი სიმძლავრით 61-100 კვტ(83-136 ცხ.ძ)	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის ( V) ოქსიდი)	1,976	0,384
	აზოტის (II) ოქსიდი	0,321	0,0624
	ჰვარტლი	0,369	0,06
	გოგირდის დიოქსიდი	0,207	0,097
	ნახშირბადის ოქსიდი	1,413	2,4
	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0,459	0,3

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა წლიური და მაქსიმალური ერთჯერადი ემისიის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

$$G_{301} = (1,976 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 13 + 0,384 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,0327924 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{301} = (1,976 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 3,2 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 3,46667 \cdot 60 + 0,384 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 1,333333 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,3456586 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{304} = (0,321 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 13 + 0,0624 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,0053272 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{304} = (0,321 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 3,2 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 3,46667 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 1,333333 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0561526$$

ტ/წელ;

$$G_{328} = (0,369 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,369 \cdot 13 + 0,06 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0060912 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{328} = (0,369 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 3,2 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,369 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 3,46667 \cdot 60 + 0,06 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 1,333333 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0642058 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{330} = (0,207 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,207 \cdot 13 + 0,097 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0035929 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{330} = (0,207 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 3,2 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,207 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 3,46667 \cdot 60 + 0,097 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 1,333333 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0378725 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{337} = (1,413 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,413 \cdot 13 + 2,4 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0293532 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{337} = (1,413 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 3,2 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,413 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 3,46667 \cdot 60 + 2,4 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 1,333333 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,309406 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{2732} = (0,459 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,459 \cdot 13 + 0,3 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0082028 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{2732} = (0,459 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 3,2 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,459 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 3,46667 \cdot 60 + 0,3 \cdot 1 \cdot 366 \cdot 1,333333 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0864644 \text{ ტ/წელ}.$$

**საგზაო სამშენებლო მანქანის გრეიდერის მუშაობისას შეწონილი ნაწილაკების(2902) გაფრქვევის გაანგარიშება:**

$$G = (Q_{\text{ბულ}} \times Q_{\text{სიმ}} \times V \times K_1 \times K_2 \times N) / (T_{\text{ბგ}} \times K_{\text{გგ}}), \text{ გ/წმ};$$

სადაც:

$Q_{\text{ბულ}}$  - მტვრის კუთრი გამოყოფა 1ტ. გადასატანი მასალისაგან, გ/ტ -0,74

$Q_{\text{სიმ}}$  - ქანის სიმკვრივე (ტ/მ<sup>3</sup>-1,6).

$K_1$  - ქარის სიჩქარის კოეფ. ( $K_1=1,2$ );

$K_2$  - ტენიანობის კოეფ. ( $K_2=0,2$ );

$N$ -ერთდროულად მომუშავე ტექნიკის რ-ბა (ერთეული);

$V$  - პრიზმის გადაადგილების მოცულობა (მ<sup>3</sup>) 3,5

$T_{\text{ბგ}}$  - ბულდოზერის ციკლის დრო, წმ, 80.

$K_{\text{გგ}}$  - ქანის გაფხვიერების კოეფ. ( $K_{\text{გგ}} -1,15$ )

$$G_{2902} = (Q_{\text{ბულ}} \times Q_{\text{სიმ}} \times V \times K_1 \times K_2 \times N) / (T_{\text{ბგ}} \times K_{\text{გგ}}) = 0,74 \cdot 1,6 \cdot 3,5 \cdot 1,2 \cdot 0,2 \cdot 1 / (80 \cdot 1,15) = 0,011 \text{ გ/წმ}$$

ბულდოზერის მუშაობისას შეწონილი ნაწილაკების ჯამური გაფრქვევა განისაზღვრება ფორმულით:

$$G = M_{2902} \times 3600 \times T \times 10^{-6} = 0,011 \times 3600 \text{წმ} \times 8 \text{სთ} \times 366 \text{დღ} \times 10^{-6} = 0.115949 \text{ ტ/წელ}.$$

### 13.1.4 ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაზნვის ანგარიში

საკვლევი ტერიტორიის ატმოსფერული ჰაერის ფონური დაბინძურების შეფასებისათვის, საჭიროა გამოყენებულ იქნას საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის №408 დადგენილების (ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების გაანგარიშების ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე)მე-5 მუხლის მე-8 პუნქტით გათვალისწინებული რეკომენდაციები. დამაბინძურებლების სარეკომენდაციო ფონური მნიშვნელობები მოსახლეობის რაოდენობიდან გამომდინარე

მოსახლეობა, (1000 კაცი)	დაბინძურების ფონური დონე, მგ/მ <sup>3</sup>			
	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	მტვერი
250-125	0,03	0,05	1,5	0,2
125-50	0,015	0,05	0,8	0,15
50-10	0,008	0,02	0,4	0,1
<10	0	0	0	0

ვინაიდან ქ. თბილისის მოსახლეობის რიცხოვნობა აჭარბებს 125 ათას ადამიანს, მოსახლეობის რიცხოვნობის გათვალისწინებით ატმოსფერულ ჰაერზე ზემოქმედების შეფასებისას, ფონური დაბინძურების მაჩვენებლები აღებული იქნა აღნიშნული მეთოდოლოგიის საფუძველზე (250-125).

ზემოთმოყვანილ გაანგარიშებების საფუძველზე შესრულებულია გაბნევის ანგარიში [5]-ს მიხედვით.

**საანგარიშო არეალი**

**საანგარიშო მოედნები**

კოდი	ტიპი	მოედნის სრული აღწერა				სიგანე (მ)	ბიჯი (მ)		სიმაღლე (მ)
		1-ლი მხარის შუა წერტილის კოორდინატები (მ)		2-ლი მხარის შუა წერტილის კოორდინატები (მ)			სიგანეზე	სიგრძეზე	
		X	Y	X	Y				
1	სრული	-1769.00	183.75	2237.00	183.75	2452.50	50.00	50.00	2.00

**საანგარიშო წერტილები**

კოდი	კოორდინატები (მ)		სიმაღლე (მ)	წერტილის ტიპი	კომენტარი
	X	Y			
1	-64.00	-100.50	2.00	მომხმარებლის წერტილი	
2	222.00	284.50	2.00	მომხმარებლის წერტილი	
3	504.41	-306.27	2.00	ნორმირებული 500 მ-იანი ზონის საზღვარზე	
4	-470.23	-191.24	2.00	ნორმირებული 500 მ-იანი ზონის საზღვარზე	
5	-518.47	794.56	2.00	ნორმირებული 500 მ-იანი ზონის საზღვარზე	
6	488.83	597.23	2.00	ნორმირებული 500 მ-იანი ზონის საზღვარზე	

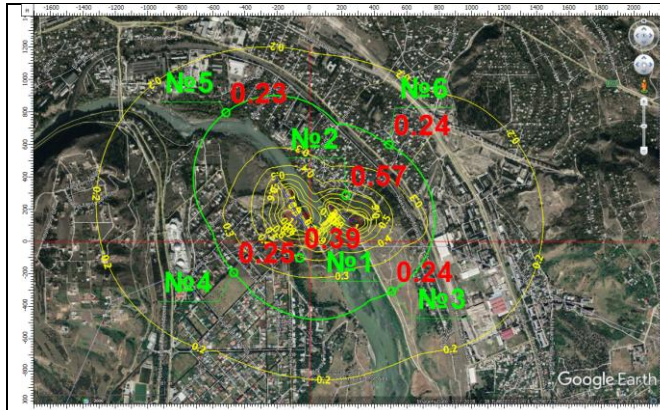
**ფონური კონცენტრაციების გაზომვის პოსტები**

პოსტის #	დასახელება	კოორდინატები (მ)	
		X	Y
1		0.00	0.00

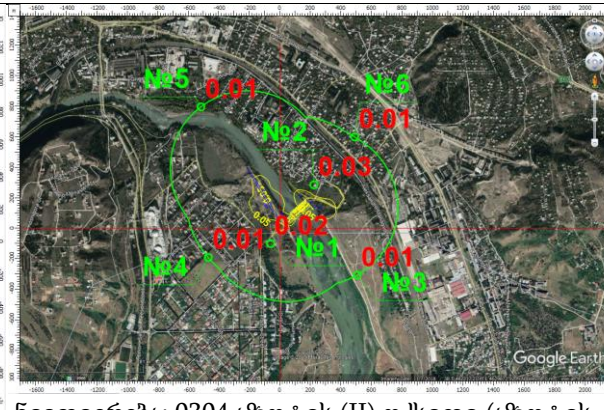
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი	მაქსიმალური კონცენტრაცია*					საშუალო კონცენტრაცია
		შტილი	ჩრდილ	აღმოსავ	სამხრეთ	დასავლ	
0301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV))	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.000
0330	გოგირდის დიოქსიდი	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.000
0337	ნახშირბადის ოქსიდი	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	0.000
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.000

ფონური კონცენტრაცია ნივთიერებებისთვის იზომება მკ/მ3-ში

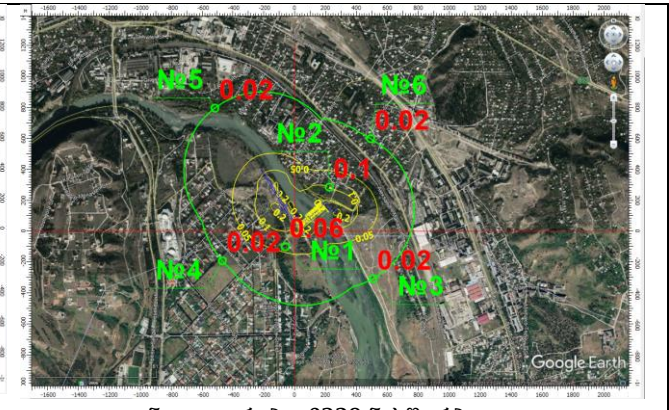
13.1.5 ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების გაბნევის გრაფიკული ნაწილი



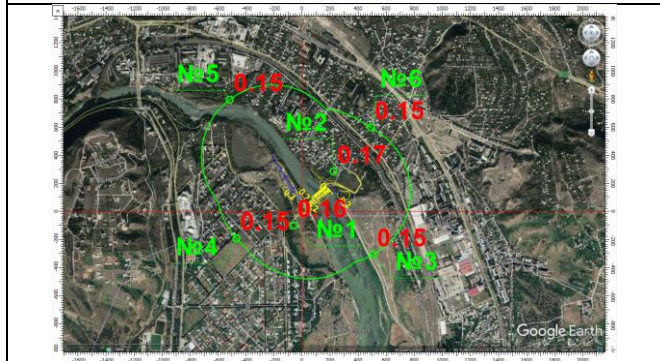
ნივთიერება: 0301 აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი). მაქსიმალური კონცენტრაციები საცხოვრებელი ზონის საზღვარზე წერტილი N 1, 2 და ნორმირებული 500 მ-ნი ზონის საზღვარზე წერტილი N 3-6.



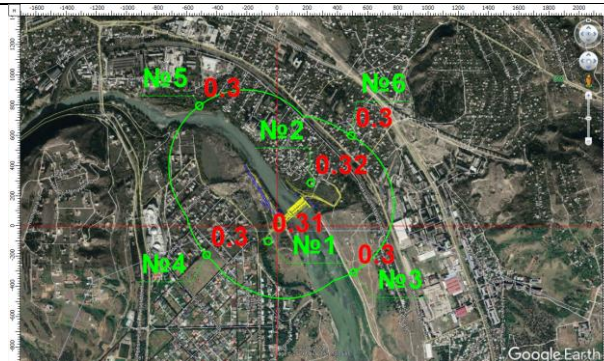
ნივთიერება: 0304 აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი). მაქსიმალური კონცენტრაციები საცხოვრებელი ზონის საზღვარზე წერტილი N 1, 2 და ნორმირებული 500 მ-ნი ზონის საზღვარზე წერტილი N 3-6.



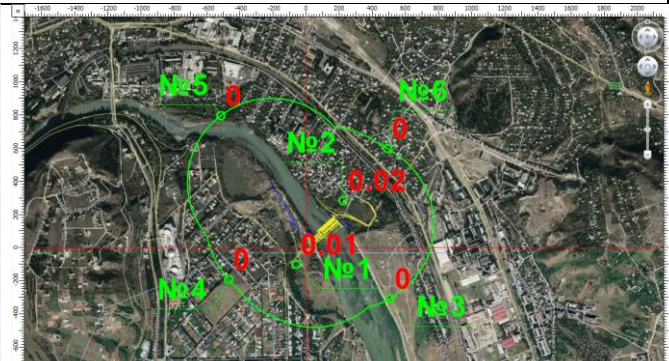
ნივთიერება: 0328 ნახშირბადი (ჰვარტილი). მაქსიმალური კონცენტრაციები საცხოვრებელი ზონის საზღვარზე წერტილი N 1, 2 და ნორმირებული 500 მ-ნი ზონის საზღვარზე წერტილი N 3-6.



ნივთიერება: 0330 გოგირდის დიოქსიდი. მაქსიმალური კონცენტრაციები საცხოვრებელი ზონის საზღვარზე წერტილი N 1, 2 და ნორმირებული 500 მ-ნი ზონის საზღვარზე წერტილი N 3-6.

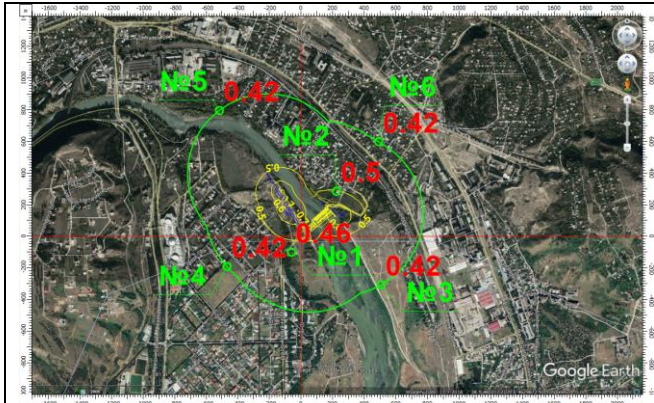


ნივთიერება: 0337 ნახშირბადის ოქსიდი. მაქსიმალური კონცენტრაციები საცხოვრებელი ზონის საზღვარზე წერტილი N 1, 2 და ნორმირებული 500 მ-ნი ზონის საზღვარზე წერტილი N 3-6.

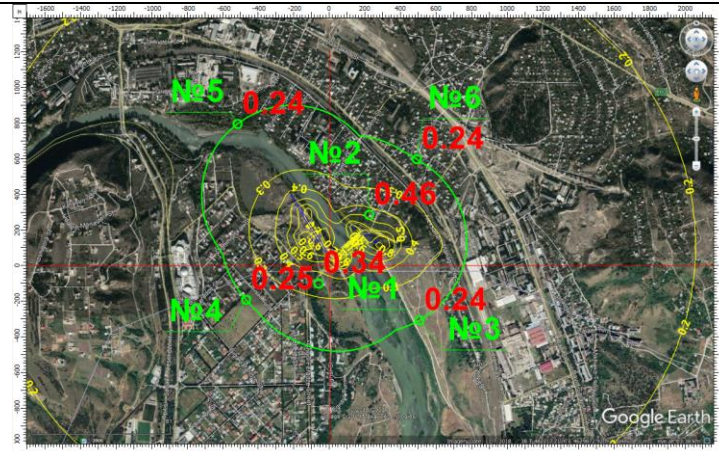


ნივთიერება: 2732 ნავთის ფრაქცია. მაქსიმალური კონცენტრაციები საცხოვრებელი ზონის საზღვარზე წერტილი N 1, 2 და ნორმირებული 500 მ-ნი ზონის საზღვარზე წერტილი N 3-6.





ნივთიერება: 2902 შეწონილი ნაწილაკები.  
 მაქსიმალური კონცენტრაციები საცხოვრებელი  
 ზონის საზღვარზე წერტილი N 1, 2 და  
 ნორმირებული 500 მ-ნი ზონის საზღვარზე  
 წერტილი N 3-6.



ნივთიერება: 6204 აზოტის დიოქსიდი, გოგირდის დიოქსიდი. მაქსიმალური კონცენტრაციები  
 საცხოვრებელი ზონის საზღვარზე წერტილი N 1, 2 და ნორმირებული 500 მ-ნი ზონის საზღვარზე  
 წერტილი N 3-6.

### 13.1.6 ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების გაბნევის პროგრამული ამონაბეჭდი

УПРЗА «ЭКОЛОГ», версия 4  
Copyright © 1990-2019 ФИРМА «ИНТЕГРАЛ»

პროგრამა რეგისტრირებულია შპს "გამა კონსალტინგ"-ზე  
სარეგისტრაციო ნომერი: 01-01-2568

საწარმო:

ქალაქი: თბილისი

რაიონი: დიღომი

ნორმატიული სანიტარული ზონა: 500 მ

განგარიშების ვარიანტი: მშენებლობის პროცესი

საანგარიშო კონსტანტები: (0.01, -7526.999999, 99),

ანგარიში: Расчет рассеивания по ОНД-86» (лето)

მეტეოროლოგიური პარამეტრები

ყველაზე ცივი თვის საშუალო ტემპერატურა	3.2
ყველაზე თბილი თვის საშუალო ტემპერატურა	28.7
კოეფიციენტი A, დამოკიდებული ატმოსფეროს სტრატოფიკაციის ტემპერატურაზე:	200.
U* – ქარის სიჩქარე მოცემული ადგილმდებარეობისათვის, რომლის გადამეტების განმეორებადობა 5%-ის ფარგლებშია, მ/წმ:	8.
ატმოსფერული ჰაერის სიმკვრივე	1.29
ბგერის სიჩქარე (მ/წმ)	331.

გაფრქვევის წყაროთა პარამეტრები

გათვალისწინებული საკითხები:

"%" - წყარო გათვალისწინებულია ფონის გამორიცხვით; "+" - წყარო გათვალისწინებულია ფონის გამორიცხვის გარეშე; "-" - წყარო არ არის გათვალისწინებული და მისი წვლილი არაა შეტანილი ფონში.

წყაროთა ტიპები:

1 - წერტილოვანი; 2 - წრფივი; 3 - არაორგანიზებული; 4 - წერტილოვანი წყაროების ერთობლიობა, გათვალისწინებული ერთ სიბრტყულ წყაროდ; 5 - არაორგანიზებული, დროში ცვლადი სიმძლავრის გაფრქვევით; 6 - წერტილოვანი, ქოლგისებური ან ჰორიზონტალურად მიმართული გაფრქვევით; 7 - ქოლგისებური ან ჰორიზონტალურად მიმართული გაფრქვევის მქონე წერტილოვანი წყაროების

აღრიცხვანობის სახელი	წყაროს #	წყაროს დასახელება	ვარიანი ტიპი	წყაროს სიმაღლე (მ)	დიამეტრი (მ)	აირ-ჰაეროვანი ნარევის მოცულობა (მ <sup>3</sup> /წმ)	აირ-ჰაეროვანი ნარევის სიჩქარე (მ/წმ)	აირ-ჰაეროვანი ნარევის სიმკვრივე (კგ/მ <sup>3</sup> )	აირ-ჰაეროვანი ნარევის ტემპერატურა	წყაროს სიგანე (მ)	გაფრქვევის პარამეტრები			კოორდინატები				
											კუთხე	მიმართულება	კოეფიციენტი	(მ) X1	(მ) Y1	(მ) X2	(მ) Y2	
მოედ. # საამქ. # 0																		
+	1	ნივთიერების სახელი	1	3	2.00	0.00	0.00	0.00	1.29	0.00	10.00	-	-	1	-215.00	397.00	-2.00	45.50
ნივთ. კოდი		ნივთიერების სახელი				გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (კგ/წლ)	F		ზაფხული Cm/ზდკ	Xm	Um		ზამთარი Cm/ზდკ	Xm	Um		
0301		აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)				0.0035556	0.000000	1		0.63	11.40	0.50		0.63	11.40	0.50		
0304		აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)				0.0005778	0.000000	1		0.05	11.40	0.50		0.05	11.40	0.50		
0328		ნახშირბადი (ჰვარტლი)				0.0003333	0.000000	1		0.08	11.40	0.50		0.08	11.40	0.50		
0330		გოგირდის დიოქსიდი				0.0006000	0.000000	1		0.06	11.40	0.50		0.06	11.40	0.50		
0337		ნახშირბადის ოქსიდი				0.0067778	0.000000	1		0.05	11.40	0.50		0.05	11.40	0.50		
2732		ნავთის ფრაქცია				0.0011111	0.000000	1		0.03	11.40	0.50		0.03	11.40	0.50		
+	2	ნივთიერების სახელი	1	3	5.00	0.00	0.00	0.00	1.29	0.00	10.00	-	-	1	41.00	37.00	51.00	22.50
ნივთ. კოდი		ნივთიერების სახელი				გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (კგ/წლ)	F		ზაფხული Cm/ზდკ	Xm	Um		ზამთარი Cm/ზდკ	Xm	Um		
0301		აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)				0.0013333	0.000000	1		0.03	28.50	0.50		0.03	28.50	0.50		
0304		აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)				0.0002167	0.000000	1		0.00	28.50	0.50		0.00	28.50	0.50		
0328		ნახშირბადი (ჰვარტლი)				0.0001250	0.000000	1		0.00	28.50	0.50		0.00	28.50	0.50		
0330		გოგირდის დიოქსიდი				0.0002250	0.000000	1		0.00	28.50	0.50		0.00	28.50	0.50		
0337		ნახშირბადის ოქსიდი				0.0025417	0.000000	1		0.00	28.50	0.50		0.00	28.50	0.50		
2732		ნავთის ფრაქცია				0.0004167	0.000000	1		0.00	28.50	0.50		0.00	28.50	0.50		
+	3	ნივთიერების სახელი	1	3	5.00	0.00	0.00	0.00	1.29	0.00	10.00	-	-	1	17.50	84.00	9.00	101.50

ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი	გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული			ზამთარი										
					Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um								
0301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0.0327924	0.000000	1	0.69	28.50	0.50	0.69	28.50	0.50								
0304	აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)	0.0053272	0.000000	1	0.06	28.50	0.50	0.06	28.50	0.50								
0328	ნახშირბადი (ჰვარტლი)	0.0060912	0.000000	1	0.17	28.50	0.50	0.17	28.50	0.50								
0330	გოგირდის დიოქსიდი	0.0035929	0.000000	1	0.04	28.50	0.50	0.04	28.50	0.50								
0337	ნახშირბადის ოქსიდი	0.0293532	0.000000	1	0.02	28.50	0.50	0.02	28.50	0.50								
2732	ნავთის ფრაქცია	0.0082028	0.000000	1	0.03	28.50	0.50	0.03	28.50	0.50								
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.0110000	0.000000	1	0.09	28.50	0.50	0.09	28.50	0.50								
+	4	ბულდოზერი	1	3	5.00	0.00	0.00	0.00	1.29	0.00	10.00	-	-	1	176.50	181.50	184.00	171.50
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი	გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული			ზამთარი										
					Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um								
0301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0.0327924	0.000000	1	0.69	28.50	0.50	0.69	28.50	0.50								
0304	აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)	0.0053272	0.000000	1	0.06	28.50	0.50	0.06	28.50	0.50								
0328	ნახშირბადი (ჰვარტლი)	0.0060912	0.000000	1	0.17	28.50	0.50	0.17	28.50	0.50								
0330	გოგირდის დიოქსიდი	0.0035929	0.000000	1	0.04	28.50	0.50	0.04	28.50	0.50								
0337	ნახშირბადის ოქსიდი	0.0293532	0.000000	1	0.02	28.50	0.50	0.02	28.50	0.50								
2732	ნავთის ფრაქცია	0.0082028	0.000000	1	0.03	28.50	0.50	0.03	28.50	0.50								
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.0110000	0.000000	1	0.09	28.50	0.50	0.09	28.50	0.50								
+	5	ექსკავატორი	1	3	5.00	0.00	0.00	0.00	1.29	0.00	10.00	-	-	1	-105.00	256.00	-99.50	245.50
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი	გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული			ზამთარი										
					Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um								
0301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0.0327924	0.000000	1	0.69	28.50	0.50	0.69	28.50	0.50								
0304	აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)	0.0053272	0.000000	1	0.06	28.50	0.50	0.06	28.50	0.50								
0328	ნახშირბადი (ჰვარტლი)	0.0060912	0.000000	1	0.17	28.50	0.50	0.17	28.50	0.50								
0330	გოგირდის დიოქსიდი	0.0035929	0.000000	1	0.04	28.50	0.50	0.04	28.50	0.50								
0337	ნახშირბადის ოქსიდი	0.0293532	0.000000	1	0.02	28.50	0.50	0.02	28.50	0.50								
2732	ნავთის ფრაქცია	0.0082028	0.000000	1	0.03	28.50	0.50	0.03	28.50	0.50								
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.0350000	0.000000	1	0.29	28.50	0.50	0.29	28.50	0.50								
+	6	ექსკავატორი	1	3	5.00	0.00	0.00	0.00	1.29	0.00	10.00	-	-	1	-57.00	171.50	-49.50	161.00
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი	გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული			ზამთარი										
					Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um								
0301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0.0327924	0.000000	1	0.69	28.50	0.50	0.69	28.50	0.50								

0304	აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)	0.0053272	0.000000	1	0.06	28.50	0.50	0.06	28.50	0.50								
0328	ნახშირბადი (ჰვარტლი)	0.0060912	0.000000	1	0.17	28.50	0.50	0.17	28.50	0.50								
0330	გოგირდის დიოქსიდი	0.0035929	0.000000	1	0.04	28.50	0.50	0.04	28.50	0.50								
0337	ნახშირბადის ოქსიდი	0.0293532	0.000000	1	0.02	28.50	0.50	0.02	28.50	0.50								
2732	ნავთის ფრაქცია	0.0082028	0.000000	1	0.03	28.50	0.50	0.03	28.50	0.50								
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.0350000	0.000000	1	0.29	28.50	0.50	0.29	28.50	0.50								
+	7	ექსკავატორი	1	3	5.00	0.00	0.00	0.00	1.29	0.00	10.00	-	-	1	219.00	147.50	230.50	138.50
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი	გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული	ზამთარი	Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um						
0301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0.0327924	0.000000	1	0.69	28.50	0.50	0.69	28.50	0.50								
0304	აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)	0.0053272	0.000000	1	0.06	28.50	0.50	0.06	28.50	0.50								
0328	ნახშირბადი (ჰვარტლი)	0.0060912	0.000000	1	0.17	28.50	0.50	0.17	28.50	0.50								
0330	გოგირდის დიოქსიდი	0.0035929	0.000000	1	0.04	28.50	0.50	0.04	28.50	0.50								
0337	ნახშირბადის ოქსიდი	0.0293532	0.000000	1	0.02	28.50	0.50	0.02	28.50	0.50								
2732	ნავთის ფრაქცია	0.0082028	0.000000	1	0.03	28.50	0.50	0.03	28.50	0.50								
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.0350000	0.000000	1	0.29	28.50	0.50	0.29	28.50	0.50								
+	8	ამწე 2 ერთეული	1	3	5.00	0.00	0.00	0.00	1.29	0.00	10.00	-	-	1	143.00	208.50	127.00	225.00
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი	გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული	ზამთარი	Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um						
0301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0.0035556	0.000000	1	0.07	28.50	0.50	0.07	28.50	0.50								
0304	აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)	0.0005778	0.000000	1	0.01	28.50	0.50	0.01	28.50	0.50								
0328	ნახშირბადი (ჰვარტლი)	0.0003333	0.000000	1	0.01	28.50	0.50	0.01	28.50	0.50								
0330	გოგირდის დიოქსიდი	0.0006000	0.000000	1	0.01	28.50	0.50	0.01	28.50	0.50								
0337	ნახშირბადის ოქსიდი	0.0067778	0.000000	1	0.01	28.50	0.50	0.01	28.50	0.50								
2732	ნავთის ფრაქცია	0.0011111	0.000000	1	0.00	28.50	0.50	0.00	28.50	0.50								
+	9	სანგრევი ჩაქურჩი 3	1	3	5.00	0.00	0.00	0.00	1.29	0.00	10.00	-	-	1	200.00	166.50	214.50	178.00
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი	გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული	ზამთარი	Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um						
0301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0.0002667	0.000000	1	0.01	28.50	0.50	0.01	28.50	0.50								
0304	აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)	0.0000433	0.000000	1	0.00	28.50	0.50	0.00	28.50	0.50								
0328	ნახშირბადი (ჰვარტლი)	0.0000250	0.000000	1	0.00	28.50	0.50	0.00	28.50	0.50								
0330	გოგირდის დიოქსიდი	0.0000450	0.000000	1	0.00	28.50	0.50	0.00	28.50	0.50								
0337	ნახშირბადის ოქსიდი	0.0005083	0.000000	1	0.00	28.50	0.50	0.00	28.50	0.50								

2732	ნავთის ფრაქცია					0.0000833	0.000000	1	0.00	28.50	0.50	0.00	28.50	0.50				
+	10	ავტოდამტვირთველი 2	1	3	5.00	0.00	0.00	0.00	1.29	0.00	10.00	-	-	1	247.50	128.50	269.50	141.50
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი					გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული			ზამთარი						
									Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um				
0301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)					0.0213926	0.000000	1	0.45	28.50	0.50	0.45	28.50	0.50				
0304	აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)					0.0034763	0.000000	1	0.04	28.50	0.50	0.04	28.50	0.50				
0328	ნახშირბადი (ჰვარტლი)					0.0021289	0.000000	1	0.06	28.50	0.50	0.06	28.50	0.50				
0330	გოგირდის დიოქსიდი					0.0037492	0.000000	1	0.05	28.50	0.50	0.05	28.50	0.50				
0337	ნახშირბადის ოქსიდი					0.0513844	0.000000	1	0.04	28.50	0.50	0.04	28.50	0.50				
2732	ნავთის ფრაქცია					0.0082200	0.000000	1	0.03	28.50	0.50	0.03	28.50	0.50				
+	11	გრეიდერი	1	3	5.00	0.00	0.00	0.00	1.29	0.00	10.00	-	-	1	-84.00	133.00	-106.00	163.50
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი					გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული			ზამთარი						
									Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um				
0301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)					0.0327924	0.000000	1	0.69	28.50	0.50	0.69	28.50	0.50				
0304	აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)					0.0053272	0.000000	1	0.06	28.50	0.50	0.06	28.50	0.50				
0328	ნახშირბადი (ჰვარტლი)					0.0060912	0.000000	1	0.17	28.50	0.50	0.17	28.50	0.50				
0330	გოგირდის დიოქსიდი					0.0035929	0.000000	1	0.04	28.50	0.50	0.04	28.50	0.50				
0337	ნახშირბადის ოქსიდი					0.0293532	0.000000	1	0.02	28.50	0.50	0.02	28.50	0.50				
2732	ნავთის ფრაქცია					0.0082028	0.000000	1	0.03	28.50	0.50	0.03	28.50	0.50				
2902	შეწონილი ნაწილაკები					0.0110000	0.000000	1	0.09	28.50	0.50	0.09	28.50	0.50				

ემისიები წყაროებიდან ნივთიერებების მიხედვით

წყაროთა ტიპები:

1 - წერტილოვანი; 2 - წრფივი; 3 - არაორგანიზებული; 4 - წერტილოვანი წყაროების ერთობლიობა, გათვლისთვის გაერთიანებული ერთ სიბრტყულ წყაროდ; 5 - არაორგანიზებული, დროში ცვლადი სიმძლავრის გაფრქვევით; 6 - წერტილოვანი, ქოლგისებური ან ჰორიზონტალურად მიმართული გაფრქვევით; 7 - ქოლგისებური ან ჰორიზონტალურად მიმართული გაფრქვევის მქონე წერტილოვანი წყაროების ერთობლიობა; 8 - ავტომაგისტრალი; 9 - წერტილოვანი ჰორიზონტალური გაფრქვევით; 10 - ჩირადდანი.

ნივთიერება: 0301 აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)

მოედ. #	საამქ. #	წყაროს #	ტიპი	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
						Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um
0	0	1	3	0.0035556	1	0.63	11.40	0.50	0.63	11.40	0.50
0	0	2	3	0.0013333	1	0.03	28.50	0.50	0.03	28.50	0.50
0	0	3	3	0.0327924	1	0.69	28.50	0.50	0.69	28.50	0.50
0	0	4	3	0.0327924	1	0.69	28.50	0.50	0.69	28.50	0.50
0	0	5	3	0.0327924	1	0.69	28.50	0.50	0.69	28.50	0.50
0	0	6	3	0.0327924	1	0.69	28.50	0.50	0.69	28.50	0.50
0	0	7	3	0.0327924	1	0.69	28.50	0.50	0.69	28.50	0.50
0	0	8	3	0.0035556	1	0.07	28.50	0.50	0.07	28.50	0.50
0	0	9	3	0.0002667	1	0.01	28.50	0.50	0.01	28.50	0.50
0	0	10	3	0.0213926	1	0.45	28.50	0.50	0.45	28.50	0.50
0	0	11	3	0.0327924	1	0.69	28.50	0.50	0.69	28.50	0.50
სულ:				0.2268582		5.34			5.34		

ნივთიერება: 0304 აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)

მოედ. #	საამქ. #	წყაროს #	ტიპი	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
						Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um
0	0	1	3	0.0005778	1	0.05	11.40	0.50	0.05	11.40	0.50
0	0	2	3	0.0002167	1	0.00	28.50	0.50	0.00	28.50	0.50
0	0	3	3	0.0053272	1	0.06	28.50	0.50	0.06	28.50	0.50
0	0	4	3	0.0053272	1	0.06	28.50	0.50	0.06	28.50	0.50
0	0	5	3	0.0053272	1	0.06	28.50	0.50	0.06	28.50	0.50
0	0	6	3	0.0053272	1	0.06	28.50	0.50	0.06	28.50	0.50
0	0	7	3	0.0053272	1	0.06	28.50	0.50	0.06	28.50	0.50
0	0	8	3	0.0005778	1	0.01	28.50	0.50	0.01	28.50	0.50
0	0	9	3	0.0000433	1	0.00	28.50	0.50	0.00	28.50	0.50
0	0	10	3	0.0034763	1	0.04	28.50	0.50	0.04	28.50	0.50
0	0	11	3	0.0053272	1	0.06	28.50	0.50	0.06	28.50	0.50
სულ:				0.0368551		0.43			0.43		

ნივთიერება: 0328 ნახშირბადი (ჰვარტილი)

მოედ. #	საამქ. #	წყაროს #	ტიპი	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
						Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um
0	0	1	3	0.0003333	1	0.08	11.40	0.50	0.08	11.40	0.50
0	0	2	3	0.0001250	1	0.00	28.50	0.50	0.00	28.50	0.50
0	0	3	3	0.0060912	1	0.17	28.50	0.50	0.17	28.50	0.50

0	0	4	3	0.0060912	1	0.17	28.50	0.50	0.17	28.50	0.50
0	0	5	3	0.0060912	1	0.17	28.50	0.50	0.17	28.50	0.50
0	0	6	3	0.0060912	1	0.17	28.50	0.50	0.17	28.50	0.50
0	0	7	3	0.0060912	1	0.17	28.50	0.50	0.17	28.50	0.50
0	0	8	3	0.0003333	1	0.01	28.50	0.50	0.01	28.50	0.50
0	0	9	3	0.0000250	1	0.00	28.50	0.50	0.00	28.50	0.50
0	0	10	3	0.0021289	1	0.06	28.50	0.50	0.06	28.50	0.50
0	0	11	3	0.0060912	1	0.17	28.50	0.50	0.17	28.50	0.50
სულ:				0.0394927		1.18			1.18		

ნივთიერება: გოგირდის დიოქსიდი

მოედ. #	საამქ. #	წყარო ს #	ტიპი	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
						Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um
0	0	1	3	0.0006000	1	0.06	11.40	0.50	0.06	11.40	0.50
0	0	2	3	0.0002250	1	0.00	28.50	0.50	0.00	28.50	0.50
0	0	3	3	0.0035929	1	0.04	28.50	0.50	0.04	28.50	0.50
0	0	4	3	0.0035929	1	0.04	28.50	0.50	0.04	28.50	0.50
0	0	5	3	0.0035929	1	0.04	28.50	0.50	0.04	28.50	0.50
0	0	6	3	0.0035929	1	0.04	28.50	0.50	0.04	28.50	0.50
0	0	7	3	0.0035929	1	0.04	28.50	0.50	0.04	28.50	0.50
0	0	8	3	0.0006000	1	0.01	28.50	0.50	0.01	28.50	0.50
0	0	9	3	0.0000450	1	0.00	28.50	0.50	0.00	28.50	0.50
0	0	10	3	0.0037492	1	0.05	28.50	0.50	0.05	28.50	0.50
0	0	11	3	0.0035929	1	0.04	28.50	0.50	0.04	28.50	0.50
სულ:				0.0267766		0.38			0.38		

ნივთიერება: 0337 ნახშირბადის ოქსიდი

მოედ. #	საამქ. #	წყარო ს #	ტიპი	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
						Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um
0	0	1	3	0.0067778	1	0.05	11.40	0.50	0.05	11.40	0.50
0	0	2	3	0.0025417	1	0.00	28.50	0.50	0.00	28.50	0.50
0	0	3	3	0.0293532	1	0.02	28.50	0.50	0.02	28.50	0.50
0	0	4	3	0.0293532	1	0.02	28.50	0.50	0.02	28.50	0.50
0	0	5	3	0.0293532	1	0.02	28.50	0.50	0.02	28.50	0.50
0	0	6	3	0.0293532	1	0.02	28.50	0.50	0.02	28.50	0.50
0	0	7	3	0.0293532	1	0.02	28.50	0.50	0.02	28.50	0.50
0	0	8	3	0.0067778	1	0.01	28.50	0.50	0.01	28.50	0.50
0	0	9	3	0.0005083	1	0.00	28.50	0.50	0.00	28.50	0.50
0	0	10	3	0.0513844	1	0.04	28.50	0.50	0.04	28.50	0.50
0	0	11	3	0.0293532	1	0.02	28.50	0.50	0.02	28.50	0.50
სულ:				0.2441092		0.25			0.25		

ნივთიერება: 2732 ნავთის ფრაქცია

მოედ. #	საამქ. #	წყარო ს #	ტიპი	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
						Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um
0	0	1	3	0.0011111	1	0.03	11.40	0.50	0.03	11.40	0.50
0	0	2	3	0.0004167	1	0.00	28.50	0.50	0.00	28.50	0.50
0	0	3	3	0.0082028	1	0.03	28.50	0.50	0.03	28.50	0.50



0	0	4	3	0.0082028	1	0.03	28.50	0.50	0.03	28.50	0.50
0	0	5	3	0.0082028	1	0.03	28.50	0.50	0.03	28.50	0.50
0	0	6	3	0.0082028	1	0.03	28.50	0.50	0.03	28.50	0.50
0	0	7	3	0.0082028	1	0.03	28.50	0.50	0.03	28.50	0.50
0	0	8	3	0.0011111	1	0.00	28.50	0.50	0.00	28.50	0.50
0	0	9	3	0.0000833	1	0.00	28.50	0.50	0.00	28.50	0.50
0	0	10	3	0.0082200	1	0.03	28.50	0.50	0.03	28.50	0.50
0	0	11	3	0.0082028	1	0.03	28.50	0.50	0.03	28.50	0.50
სულ:				0.0601590		0.24			0.24		

ნივთიერება: 2902 შეწონილი ნაწილაკები

მოედ. #	საამქ. #	წყაროს #	ტიპი	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
						Cm/ზდვ	Xm	Um	Cm/ზდვ	Xm	Um
0	0	3	3	0.0110000	1	0.09	28.50	0.50	0.09	28.50	0.50
0	0	4	3	0.0110000	1	0.09	28.50	0.50	0.09	28.50	0.50
0	0	5	3	0.0350000	1	0.29	28.50	0.50	0.29	28.50	0.50
0	0	6	3	0.0350000	1	0.29	28.50	0.50	0.29	28.50	0.50
0	0	7	3	0.0350000	1	0.29	28.50	0.50	0.29	28.50	0.50
0	0	11	3	0.0110000	1	0.09	28.50	0.50	0.09	28.50	0.50
სულ:				0.1380000		1.16			1.16		

წყაროების გაფრქვევა ჯამური ზემოქმედების ჯგუფების მიხედვით

წყაროთა ტიპები:

1 - წერტილოვანი; 2 - წრფივი; 3 - არაორგანიზებული; 4 - წერტილოვანი წყაროების ერთობლიობა, გათვლისთვის გაერთიანებული ერთ სიბრტყულ წყაროდ; 5 - არაორგანიზებული, დროში ცვლადი სიმძლავრის გაფრქვევით; 6 - წერტილოვანი, ქოლგისებური ან ჰორიზონტალურად მიმართული გაფრქვევით; 7 - ქოლგისებური ან ჰორიზონტალურად მიმართული გაფრქვევის მქონე წერტილოვანი წყაროების ერთობლიობა; 8 - ავტომაგისტრალი; 9 - წერტილოვანი ჰორიზონტალური გაფრქვევით; 10 - ჩირაღდანი.

ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: 6204 აზოტის დიოქსიდი, გოგირდის დიოქსიდი

მოედ. #	საამქ. #	წყაროს #	ტიპი	ნივთ. კოდი	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
							Cm/ზდვ	Xm	Um	Cm/ზდვ	Xm	Um
0	0	1	3	0301	0.0035556	1	0.63	11.40	0.50	0.63	11.40	0.50
0	0	2	3	0301	0.0013333	1	0.03	28.50	0.50	0.03	28.50	0.50
0	0	3	3	0301	0.0327924	1	0.69	28.50	0.50	0.69	28.50	0.50
0	0	4	3	0301	0.0327924	1	0.69	28.50	0.50	0.69	28.50	0.50
0	0	5	3	0301	0.0327924	1	0.69	28.50	0.50	0.69	28.50	0.50
0	0	6	3	0301	0.0327924	1	0.69	28.50	0.50	0.69	28.50	0.50
0	0	7	3	0301	0.0327924	1	0.69	28.50	0.50	0.69	28.50	0.50
0	0	8	3	0301	0.0035556	1	0.07	28.50	0.50	0.07	28.50	0.50
0	0	9	3	0301	0.0002667	1	0.01	28.50	0.50	0.01	28.50	0.50
0	0	10	3	0301	0.0213926	1	0.45	28.50	0.50	0.45	28.50	0.50
0	0	11	3	0301	0.0327924	1	0.69	28.50	0.50	0.69	28.50	0.50
0	0	1	3	0330	0.0006000	1	0.06	11.40	0.50	0.06	11.40	0.50
0	0	2	3	0330	0.0002250	1	0.00	28.50	0.50	0.00	28.50	0.50
0	0	3	3	0330	0.0035929	1	0.04	28.50	0.50	0.04	28.50	0.50
0	0	4	3	0330	0.0035929	1	0.04	28.50	0.50	0.04	28.50	0.50
0	0	5	3	0330	0.0035929	1	0.04	28.50	0.50	0.04	28.50	0.50
0	0	6	3	0330	0.0035929	1	0.04	28.50	0.50	0.04	28.50	0.50
0	0	7	3	0330	0.0035929	1	0.04	28.50	0.50	0.04	28.50	0.50

0	0	8	3	0330	0.0006000	1	0.01	28.50	0.50	0.01	28.50	0.50
0	0	9	3	0330	0.0000450	1	0.00	28.50	0.50	0.00	28.50	0.50
0	0	10	3	0330	0.0037492	1	0.05	28.50	0.50	0.05	28.50	0.50
0	0	11	3	0330	0.0035929	1	0.04	28.50	0.50	0.04	28.50	0.50
სულ:					0.2536348		3.57			3.57		

ჯამური მნიშვნელობა ჯგუფისთვის გაიანგარიშა არასრული ჯამური კოეფიციენტის გათვალისწინებით

ანგარიში შესრულდა ნივთიერებების (ჯამური ზემოქმედების ჯგუფის) მიხედვით

კოდი	ნივთიერების სახელი	ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია						შესწორება ზღვ/სუ ქ-კოეფ.*	ფონური კონცენტრაცია	
		მაქსიმალური კონცენტრაციების ანგარიში			საშუალო კონცენტრაციების ანგარიში				მაკორე სწინება	ინტერპლ.
		ტიპი	საცნობარო მნიშვნელობა	ანგარიშისას გამოყენებული	ტიპი	საცნობარო მნიშვნელობა	ანგარიშისას გამოყენებული			
0301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	ზღვ მაქს. ერთჯ.	0.200	0.200	ზღვ საშ.დღ.	0.040	0.040	1	კი	არა
0304	აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)	ზღვ მაქს. ერთჯ.	0.400	0.400	ზღვ საშ.დღ.	0.060	0.060	1	არა	არა
0328	ნახშირბადი (ჰვარტლი)	ზღვ მაქს. ერთჯ.	0.150	0.150	ზღვ საშ.დღ.	0.050	0.050	1	არა	არა
0330	გოგირდის დიოქსიდი	ზღვ მაქს. ერთჯ.	0.350	0.350	ზღვ საშ.დღ.	0.125	0.125	1	კი	არა
0337	ნახშირბადის ოქსიდი	ზღვ მაქს. ერთჯ.	5.000	5.000	ზღვ საშ.დღ.	3.000	3.000	1	კი	არა
2732	ნავთის ფრაქცია	სუზდ	1.200	1.200	-	-	-	1	არა	არა
2902	შეწონილი ნაწილაკები	ზღვ მაქს. ერთჯ.	0.500	0.500	ზღვ საშ.დღ.	0.150	0.150	1	კი	არა
6204	არასრული ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი "1.6" კოეფიციენტით: აზოტის დიოქსიდი, გოგირდის დიოქსიდი	ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი	-	-	ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი	-	-	1	კი	არა

\*გამოიყენება განსაკუთრებული ნორმატიული მოთხოვნების გამოყენების საჭიროების შემთხვევაში. პარამეტრის "ზღვ/სუზდ შესწორების კოეფიციენტი" მნიშვნელობის ცვლილების შემთხვევაში, რომლის სტანდარტული მნიშვნელობა 1-ია, მაქსიმალური კონცენტრაციის გაანგარიშებული სიდიდეები შედარებული უნდა იქნას არა კოეფიციენტის მნიშვნელობას, არამედ 1-ს.

ფონური კონცენტრაციების გაზომვის პოსტები

პოსტის #	დასახელება	კოორდინატები (მ)	
		X	Y
1		0.00	0.00

ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი	მაქსიმალური კონცენტრაცია*					საშუალო კონცენტრაცია
		შტილი	ჩრდილ	აღმოსავ	სამხრეთ	დასავლ	
0301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV))	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.000
0330	გოგირდის დიოქსიდი	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.000

0337	ნახშირბადის ოქსიდი	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	0.000
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.000

ფონური კონცენტრაცია ნივთიერებებისთვის იზომება მგ/მ3-ში

საანგარიშო მეტეოპარამეტრების გადარჩევა ანგარიშისას

ავტომატური გადარჩევა

ქარის სიჩქარეთა გადარჩევა სრულდება ავტომატურად

ქარის მიმართულება

სექტორის დასაწყისი	სექტორის დასასრული	ქარის სიჩქარის გადარჩევის ბიჯი
0	360	1

საანგარიშო არეალი

საანგარიშო მოედნები

კოდი	ტიპი	მოედნის სრული აღწერა					ზეგავლენის ზონა (მ)	ბიჯი (მ)		სიმაღ (მ)
		1-ლი მხარის შუა წერტილის კოორდინატები (მ)		2-ლი მხარის შუა წერტილის კოორდინატები (მ)		სიგანე (მ)		სიგანეზე	სიგრძეზე	
		X	Y	X	Y					
1	სრული	-	183.75	2237.00	183.75	2452.50	0.00	50.00	50.00	2.00

საანგარიშო წერტილები

კოდი	კოორდინატები (მ)		სიმაღლე (მ)	წერტილის ტიპი	კომენტარი
	X	Y			
1	-64.00	-100.50	2.00	მომხმარებლის წერტილი	
2	222.00	284.50	2.00	მომხმარებლის წერტილი	
3	504.41	-306.27	2.00	ნორმირებული 500 მ-იანი ზონის	
4	-470.23	-191.24	2.00	ნორმირებული 500 მ-იანი ზონის	
5	-518.47	794.56	2.00	ნორმირებული 500 მ-იანი ზონის	
6	488.83	597.23	2.00	ნორმირებული 500 მ-იანი ზონის	

განგარიშების შედეგები ნივთიერებების მიხედვით(საანგარიშო მოედნები)

წერტილთა ტიპები:

0 - მომხმარებლის საანგარიშო წერტილი1 - წერტილი დაცვის ზონის საზღვარზე2 - წერტილი საწარმო ზონის საზღვარზე3 - წერტილი სანიტარულ-დაცვითი ზონის საზღვარზე4 - საცხოვრებელი ზონის საზღვარზე5 -

ნივთიერება: 0301 აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)

N	კოორდ x (მ)	კოორდ Y(მ)	სიმაღლე (მ)	კონცენტრაცია ზღვ-ს წილი	კონცენტრაცია მგ/მ3	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი		ფონი გამორიცხვამდე		წერტილის
								ზღვ-ს წილი	მგ/მ3	ზღვ-ს წილი	მგ/მ3	
2	222.00	284.50	2.00	0.57	0.114	189	0.50	0.15	0.030	0.15	0.030	0
1	-64.00	-100.50	2.00	0.39	0.078	5	0.71	0.15	0.030	0.15	0.030	0
4	-470.23	-191.24	2.00	0.25	0.050	53	0.71	0.15	0.030	0.15	0.030	3
3	504.41	-306.27	2.00	0.24	0.048	319	0.71	0.15	0.030	0.15	0.030	3
6	488.83	597.23	2.00	0.24	0.048	221	0.71	0.15	0.030	0.15	0.030	3
5	-518.47	794.56	2.00	0.23	0.047	143	8.00	0.15	0.030	0.15	0.030	3

ნივთიერება: 0304 აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)

N	კოორდ x (მ)	კოორდ Y(მ)	სიმაღლე (მ)	კონცენტრაცია ზღვ-ს წილი	კონცენტრაცია მგ/მ3	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი		ფონი გამორიცხვამდე		წერტილის
								ზღვ-ს წილი	მგ/მ3	ზღვ-ს წილი	მგ/მ3	
2	222.00	284.50	2.00	0.03	0.014	189	0.50	-	-	-	-	0
1	-64.00	-100.50	2.00	0.02	0.008	5	0.71	-	-	-	-	0
4	-470.23	-191.24	2.00	8.16E-03	0.003	53	0.71	-	-	-	-	3
3	504.41	-306.27	2.00	7.47E-03	0.003	319	0.71	-	-	-	-	3
6	488.83	597.23	2.00	7.44E-03	0.003	221	0.71	-	-	-	-	3
5	-518.47	794.56	2.00	6.79E-03	0.003	143	8.00	-	-	-	-	3

ნივთიერება: 0328 ნახშირბადი (ჰვარტლი)

N	კოორდ x (მ)	კოორდ Y(მ)	სიმაღლე (მ)	კონცენტრაცია ზღვ-ს წილი	კონცენტრაცია მგ/მ3	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი		ფონი გამორიცხვამდე		წერტილის
								ზღვ-ს წილი	მგ/მ3	ზღვ-ს წილი	მგ/მ3	
2	222.00	284.50	2.00	0.10	0.015	191	0.50	-	-	-	-	0
1	-64.00	-100.50	2.00	0.06	0.009	4	0.71	-	-	-	-	0
4	-470.23	-191.24	2.00	0.02	0.004	53	0.71	-	-	-	-	3
6	488.83	597.23	2.00	0.02	0.003	222	0.71	-	-	-	-	3
3	504.41	-306.27	2.00	0.02	0.003	318	0.71	-	-	-	-	3
5	-518.47	794.56	2.00	0.02	0.003	143	8.00	-	-	-	-	3

ნივთიერება: 0330 გოგირდის დიოქსიდი

N	კოორდ x (მ)	კოორდ Y(მ)	სიმაღლე (მ)	კონცენტრაცია ზღვ-ს წილი	კონცენტრაცია მგ/მ3	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი		ფონი გამორიცხვამდე		წერტილის
								ზღვ-ს წილი	მგ/მ3	ზღვ-ს წილი	მგ/მ3	
2	222.00	284.50	2.00	0.17	0.060	185	0.50	0.14	0.050	0.14	0.050	0
1	-64.00	-100.50	2.00	0.16	0.055	5	0.71	0.14	0.050	0.14	0.050	0
4	-470.23	-191.24	2.00	0.15	0.052	54	0.71	0.14	0.050	0.14	0.050	3
3	504.41	-306.27	2.00	0.15	0.052	320	0.71	0.14	0.050	0.14	0.050	3

6	488.83	597.23	2.00	0.15	0.052	220	0.71	0.14	0.050	0.14	0.050	3
5	-518.47	794.56	2.00	0.15	0.052	143	8.00	0.14	0.050	0.14	0.050	3

ნივთიერება: 0337 ნახშირბადის ოქსიდი

N	კოორდ x (მ)	კოორდ Y(მ)	სიმაღლე (მ)	კონცენტრაცია ზდკ-ს წილი	კონცენტრაცია მგ/მ3	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი		ფონი გამორიცხვამდე		წერტილის
								ზდკ-ს წილი	მგ/მ3	ზდკ-ს წილი	მგ/მ3	
2	222.00	284.50	2.00	0.32	1.596	180	0.50	0.30	1.500	0.30	1.500	0
1	-64.00	-100.50	2.00	0.31	1.545	5	0.71	0.30	1.500	0.30	1.500	0
3	504.41	-306.27	2.00	0.30	1.521	329	8.00	0.30	1.500	0.30	1.500	3
4	-470.23	-191.24	2.00	0.30	1.521	54	0.71	0.30	1.500	0.30	1.500	3
6	488.83	597.23	2.00	0.30	1.520	218	0.71	0.30	1.500	0.30	1.500	3
5	-518.47	794.56	2.00	0.30	1.516	143	8.00	0.30	1.500	0.30	1.500	3

ნივთიერება: 2732 ნავთის ფრაქცია

N	კოორდ x (მ)	კოორდ Y(მ)	სიმაღლე (მ)	კონცენტრაცია ზდკ-ს წილი	კონცენტრაცია მგ/მ3	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი		ფონი გამორიცხვამდე		წერტილის
								ზდკ-ს წილი	მგ/მ3	ზდკ-ს წილი	მგ/მ3	
2	222.00	284.50	2.00	0.02	0.023	186	0.50	-	-	-	-	0
1	-64.00	-100.50	2.00	0.01	0.012	5	0.71	-	-	-	-	0
4	-470.23	-191.24	2.00	4.36E-03	0.005	54	0.71	-	-	-	-	3
3	504.41	-306.27	2.00	4.14E-03	0.005	320	0.71	-	-	-	-	3
6	488.83	597.23	2.00	4.08E-03	0.005	220	0.71	-	-	-	-	3
5	-518.47	794.56	2.00	3.56E-03	0.004	143	8.00	-	-	-	-	3

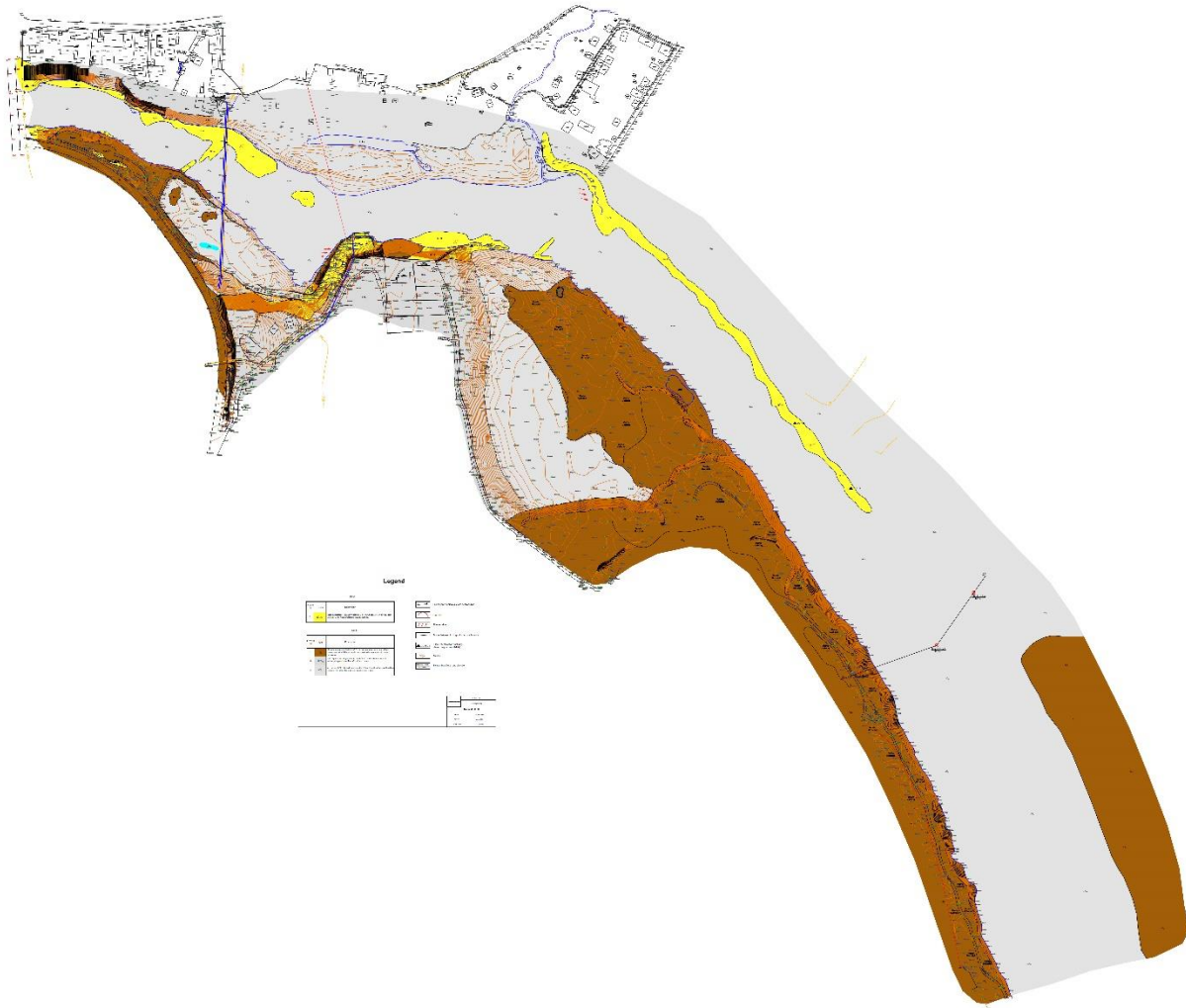
ნივთიერება: 2902 შეწონილი ნაწილაკები

N	კოორდ x (მ)	კოორდ Y(მ)	სიმაღლე (მ)	კონცენტრაცია ზდკ-ს წილი	კონცენტრაცია მგ/მ3	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი		ფონი გამორიცხვამდე		წერტილის
								ზდკ-ს წილი	მგ/მ3	ზდკ-ს წილი	მგ/მ3	
2	222.00	284.50	2.00	0.50	0.252	184	0.71	0.40	0.200	0.40	0.200	0
1	-64.00	-100.50	2.00	0.46	0.232	0	1.00	0.40	0.200	0.40	0.200	0
4	-470.23	-191.24	2.00	0.42	0.212	50	0.71	0.40	0.200	0.40	0.200	3
5	-518.47	794.56	2.00	0.42	0.212	143	8.00	0.40	0.200	0.40	0.200	3
3	504.41	-306.27	2.00	0.42	0.211	311	8.00	0.40	0.200	0.40	0.200	3
6	488.83	597.23	2.00	0.42	0.210	224	0.71	0.40	0.200	0.40	0.200	3

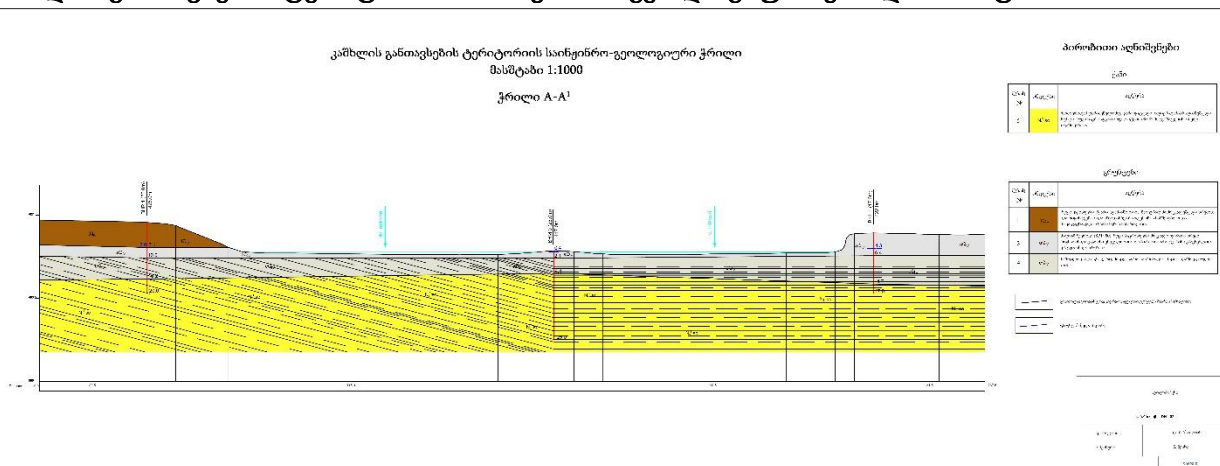
ნივთიერება: 6204 აზოტის დიოქსიდი, გოგირდის დიოქსიდი

N	კოორდ x (მ)	კოორდ Y(მ)	სიმაღლე (მ)	კონცენტრაცია ზდკ-ს წილი	კონცენტრაცია მგ/მ3	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი		ფონი გამორიცხვამდე		წერტილის
								ზდკ-ს წილი	მგ/მ3	ზდკ-ს წილი	მგ/მ3	
2	222.00	284.50	2.00	0.46	-	189	0.50	0.18	-	0.18	-	0
1	-64.00	-100.50	2.00	0.34	-	5	0.71	0.18	-	0.18	-	0
4	-470.23	-191.24	2.00	0.25	-	53	0.71	0.18	-	0.18	-	3
3	504.41	-306.27	2.00	0.24	-	319	0.71	0.18	-	0.18	-	3
6	488.83	597.23	2.00	0.24	-	221	0.71	0.18	-	0.18	-	3
5	-518.47	794.56	2.00	0.24	-	143	8.00	0.18	-	0.18	-	3

13.2 დანართი 2. საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები  
საკვლევ ტერიტორიის გეოლოგიური რუკა, მასშტაბი 1:1000



კაშხლის განთავსების ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური ქრილი, მასშტაბი 1:1000



ჭაბურღილების ლითოლოგიური სვეტები

1	მუქი ყავისფერი, მყარი, ლამიანი თიხა, ნახევრად მომრგვალებული ხრეშით და რიყის ქვებით და სხვადასხვა რაოდენობის სამშენებლო და საყოფაცხოვრებო ნარჩენების ჩანართებით
3	ძალიან მკვრივი (SPT>50), მუქი ნაცრისფერი მრგვალი ფორმის ხრეში რიყნარის და კაჭრის შემცველობით, ლამიან-თიხიანი ქვიშის შემავსებლით და ქვიშის ლინზებით
4	საშუალოდ პლასტიკური, მოყავისფრო ნაცრისფერი, მყარი, დაშრევებული თიხა
5	ზომიერიდან უმნიშვნელომდე გამოფიტული, ძლიერ დანაპრალიანებული, სუსტი, მუქი ნაცრისფერი არგილიტები (80-85%) ქვიშაქვების თხელი შუაშრეებით
4.3	გრუნტის წყლის დონე
P	ტუმბვა
Po	ამოვსება

დაწყების თარიღი:	21.08.2018	საცავი მილის დიამეტრი (მ)	ჭაბურღილის #: BH-MO
დასრულ. თარიღი:	22.08.2018	0.0 - 2.5 - 146 0.0 - 18.0 - 108	
ბურღვის მეთოდი:	საბურღი დანადგარი: УРБ-2А-2 კონტრაქტორი: მზურღავი: მ. ჩემია	ჭაბურღილის დიამეტრი (მ):	X (მ): 482057.72
საბურღი დანადგარი: УРБ-2А-2		0.0 - 2.5 146	Y (მ): 4629548.91
კონტრაქტორი:		2.5 - 18.0 127	Z (მ):
მზურღავი: მ. ჩემია		18.0 - 25.0 89	

სვე #	ნიმუშის/კერნის ამოღება				SPT	RQD %	PP kgf/cm <sup>2</sup>	შრის აღწერა	სიღრმე/ნიმუშული (მ)	ლითოლ. სიმბოლო
	სიღრმე ზედა-პირიდან (მ)	სიღრმე (მ)	ტიპი	#						
	მიწის ზედაპირი								0.0	
3	0.0 1.0 2.0	1.4-1.6	ღ	1		32.4	ძალიან მკვრივი (SPT>50), მუქი ნაცრისფერი მრგვალი ფორმის ხრეში რიყნარის და კაჭრის შემცველობით, ლამიან-თიხიანი ქვიშის შემავსებლით და ქვიშის ლინზებით	0.4		
4	3.0 4.0 5.0 6.0	4.5-4.7	ს ს მ	2	27-36-36 25-38-35	27.8	საშუალოდ პლასტიკური, მოყავისფრო ნაცრისფერი, მყარი, დაშრევებული თიხა	2.1		
5	7.0 8.0 9.0 10.0	8.2-8.4	მ ს	3	35->50		ზომიერიდან უმნიშვნელომდე გამოფიტული, ძლიერ დანაპრალიანებული, სუსტი, მუქი ნაცრისფერი არგილიტები (80-85%) ქვიშაქვების თხელი შუაშრეებით	6.4		

შენიშვნები: <b>P - 0.4-2.1 მ, 3.0-6.4 მ, 16.0-16.5</b> <b>Po -</b>	გრუნტის წყლის დამყარების დონე (მ): <b>0.4</b> გრუნტის წყლის გამოვლენა (მ): <b>0.6-6.4-16.3</b>	შეადგინა: ბ. ლომიძე
გეოტექსტურვისი	პროექტის დასახ.: დილომიჰესი	ნახ. #: 2.MO გვერდი #: 1



დაწყების თარიღი:	21.08.2018	საცავი მილის დიამეტრი (მ)		
დასრულ. თარიღი:	22.08.2018	0.0 - 2.5 - 146	ჭაბურღილის #: BH -MO	
ბურღვის მეთოდი:		ჭაბურღილის დიამეტრი (მ):	X (მ):	482057.72
საბურღი დანადგარი: YPB-2A-2		0.0 - 2.5 146	Y (მ):	4629548.91
კონტრაქტორი:		2.5 - 18.0 127	Z (მ):	
მზღვრავი: მ. ჩემია		18.0 - 25.0 89		

სვე #	ნიმუშის/კერნის ამოღება				SPT	RQD %	PP kgf/cm <sup>2</sup>	შრის აღწერა	სიღრმე/ნიშნული (მ)	ლითოლ. სიმბოლო	
	სიღრმე ზედა-პირიდან (მ)	სიღრმე (მ)	ტიპი	#							
	მიწის ზედაპირი								0		
5	11.4-11.6	მ	მ	3	41->50		ზომიერიდან უმნიშვნელომდე გამოფიტული, ძლიერ დანაპრალიანებული, სუსტი, მუქი ნაცრისფერი არგილიტები (80-85%) ქვიშაქვების თხელი შუამრეებით	59.0			
	12.6-12.8	მ	მ	3							
	16.5-16.7	მ	მ	3	>50						

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის დამყარების დონე (მ): 0.4	შეადგინა:
	გრუნტის წყლის გამოვლება (მ): 0.6-6.4-16.3	ბ. ლომიძე
გეოტექსტურვისი	პროექტის დასახ.: დილომიჰესი	ნახ. #: 2.MO
		გვერდი #: 2

დაწყების თარიღი:	21.08.2018	საცავი მილის დიამეტრი (მ)	ჭაბურღილის #: BH-MO
დასრულ. თარიღი:	22.08.2018	0.0 - 2.5 - 146 0.0 - 18.0 - 108	
ბურღვის მეთოდი:	საბურღი დანადგარი: YPB-2A-2 კონტრაქტორი: მზურღავი: მ. ზემია	ჭაბურღილის დიამეტრი (მ):	X (მ): 482057.72
0.0 - 2.5 146		Y (მ): 4629548.91	
2.5 - 18.0 127		Z (მ):	
18.0 - 25.0 89			

სვე #	ნიმუშის/კერნის ამოღება				SPT	RQD %	PP kgf/cm <sup>2</sup>	შრის აღწერა	სიღრმე/ნიშნული (მ)	ლითოლო. სიმბოლო
	სიღრმე ზედა-პირიდან (მ)	სიღრმე (მ)	ტიპი	#						
	მიწის ზედაპირი								0	
5	20.0						ზომიერიდან უმნიშვნელომდე გამოფიტული, ძლიერ დანაპრალიანებული, სუსტი, მუქი ნაცრისფერი არგილიტები (80-85%) ქვიშაქვების თხელი შუაშრეებით	25.0		
	21.0	20.8-21.0	მ	7						
	22.0									
	23.0									
	24.0									
	24.4-24.7	მ	8							
	25.0									

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის დამყარების დონე (მ): 0.4 გრუნტის წყლის გამოვლენა (მ): 0.6-6.4-16.3	შეადგინა: ბ. ლომიძე
-------------	---	------------------------

გეოტექსტურვისი	პროექტის დასახ.: დილომიჰესი	ნახ. #: 2.MO
		გვერდი #: 3

დაწყების თარიღი:	18.08.2018	საცავი მილის დიამეტრი (მ)	ჭაბურღილის #: BH -R1
დასრულ. თარიღი:	20.08.2018	0.0 - 5.0 - 146 0.0 - 10.5 - 127	
ბურღვის მეთოდი:	საბურღი დანადგარი: $\Psi$ PB-2A-2 კონტრაქტორი: მბურღავი: მ. ჩემია	ჭაბურღილის დიამეტრი (მ):	X (მ): 481949.91
0.0 - 5.0		146	Y (მ): 4629512.92
5.0 - 10.5		127	Z (მ):
10.5 - 20.0		108	

სვე #	ნიმუშის/კერნის ამოღება				SPT	RQD %	PP kgf/cm <sup>2</sup>	შრის აღწერა	სიღრმე/ნიმუშული (მ)	ლითოლ. სიმბოლო
	სიღრმე ზედა-პირიდან (მ)	სიღრმე (მ)	ტიპი	#						
	მიწის ზედაპირი								0.0	
1	0.0		ს				მუქი ყავისფერი, მყარი, ლამიანი თიხა, ნახევრად მომრგვალებული ხრეშით და რიყის ქვებით და სხვადასხვა რაოდენობის სამშენებლო და საყოფაცხოვრებო ნარჩენების ჩანართებით	7.0		
3	7.3-7.5		გ	1	>50	17.7	ძალიან მკვრივი (SPT>50), მუქი ნაცრისფერი მრგვალი ფორმის ხრეში რიყნარის და კაჭრის შემცველობით, ლამიან-თიხიანი ქვიშის შემავსებლით და ქვიშის ლინზებით	7.1		
	10.0		ს		27-36->50			10.0		

შენიშვნები: <b>P - 7.0-10.5 მ, 16.1-16.6 მ</b> <b>Po -</b>	გრუნტის წყლის დამყარების დონე (მ): 7.0 გრუნტის წყლის გამოვლება (მ): 7.2, 16.2	შეადგინა: ბ. ლომიძე
გეოტექსტურვისი	პროექტის დასახ.: დილომიჰესი	ნახ. #: 2.R1 გვერდი #: 1

დაწყების თარიღი:	18.08.2018	საცავი მილის დიამეტრი (მ)	ჭაბურღილის #: BH -R1
დასრულ. თარიღი:	20.08.2018	0.0 - 5.0 - 146 0.0 - 10.5 - 127	
ბურღვის მეთოდი:	საბურღი დანადგარი: YPB-2A-2 კონტრაქტორი: მბურღავი: მ. ჩემია	ჭაბურღილის დიამეტრი (მ):	X (მ): 481949.91
0.0 - 5.0		146	Y (მ): 4629512.92
5.0 - 10.5		127	Z (მ):
10.5 - 20.0		108	

სვე #	ნიმუშის/კერნის ამოღება				SPT	RQD %	PP kgf/cm <sup>2</sup>	შრის აღწერა	სიღრმე/ნიშნული (მ)	ლითოლ. სიმბოლო
	სიღრმე ზედა-პირიდან (მ)	სიღრმე (მ)	ტიპი	#						
	მიწის ზედაპირი								0	
4	10.0	11.5-11.7	მ	2	>50			საშუალოდ პლასტიკური, მოყავისფრო ნაცრისფერი, მყარი, დაშრეკებული თიხა	16.2	
	11.0									
	12.0									
	13.0									
5	13.6-13.8	მ	3				ზომიერიდან უმნიშვნელომდე გამოფიტული, ძლიერ დანაპრალიანებული, სუსტი, მუქი ნაცრისფერი არგილიტები (80-85%) ქვიშაქვების თხელი შუაშრეებით	20.0		
	14.0									
	15.0									
	16.0									
	16.4-16.6	მ	4			11.4				
	17.0	17.0-17.3	მ	5						
	18.0				>50					
	19.0	19.0-19.3	მ	6						
	20.0									

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის დამყარების დონე (მ): 7.0 გრუნტის წყლის გამოვლენა (მ): 7.2, 16.2	შეადგინა: ბ. ლომიძე
-------------	--	------------------------

გეოტექსურვისი	პროექტის დასახ.: დილომიჰესი	ნახ. #: 2.R1
		გვერდი #: 2

დაწყების თარიღი:	15.08.2018	საცავი მილის დიამეტრი (მ)	ჭაბურღილის #: BH - L1
დასრულ. თარიღი:	17.08.2018	0.0 - 4.0 - 146 0.0 - 7.2 - 127	
ბურღვის მეთოდი:	საბურღი დანადგარი: YPB-2A-2 კონტრაქტორი: მბურღავი: მ. ჩემია	ჭაბურღილის დიამეტრი (მ):	X (მ): 482109.79
0.0 - 4.0		146	Y (მ): 4629622.02
4.0 - 7.2		127	Z (მ):
7.2 - 17.0		108	

სვე #	ნიმუშის/კერნის ამოღება				SPT	RQD %	PP kgf/cm <sup>2</sup>	შრის აღწერა	სიღრმე/ნიმუში (მ)	ლითოლ. სიმბოლო
	სიღრმე ზედაპირიდან (მ)	სიღრმე (მ)	ტიპი	#						
	მიწის ზედაპირი								0.0	
3	0.0						მალიან მკვრივი (SPT>50), მუქი ნაცრისფერი მრგვალი ფორმის ხრეში რიყნარის და კაჭრის შემცველობით, ლამიან-თიხიანი ქვიშის შემავსებლით და ქვიშის ლინზებით			
	1.5-1.7	ღ	1			9.2				
	4.0-4.3	ღ	2					4.3		
	6.0	ს						6.4		
4	7.0	მ	3			0.024	საშუალოდ პლასტიკური, მოყავისფრო ნაცრისფერი, მყარი, დაშრევებული თიხა			
	8.7-9.0	მ	4							
	>50									
	10.0							10.0		

შენიშვნები: <b>P - 0.0-7.0მ</b> <b>Po - 7-12მ, 12-17მ</b>	გრუნტის წყლის დამყარების დონე (მ): <b>4.3</b> გრუნტის წყლის გამოვლენა (მ): <b>4.5</b>	შეადგინა: <b>ბ. ლომიძე</b>
---	--	-------------------------------

გეოტექსტურების	პროექტის დასახ.: დილომიპკესი	ნახ. #: 2.L1
		გვერდი #: 1

დაწყების თარიღი:	15.08.2018	საცავი მილის დიამეტრი (მ)	ჭაბურღილის #: BH - L1
დასრულ. თარიღი:	17.08.2018	0.0 - 4.0 - 146 0.0 - 7.2 - 127	
ბურღვის მეთოდი:	საბურღი დანადგარი: YPB-2A-2 კონტრაქტორი: მზურღავი: მ. ჩემია	ჭაბურღილის დიამეტრი (მ):	X (მ): 482109.79
0.0 - 4.0 146		Y (მ): 4629622.02	
4.0 - 7.2 127		Z (მ):	
7.2 - 17.0 108			

სვე #	ნიმუშის/კერნის ამოღება				SPT	RQD %	PP kgf/cm <sup>2</sup>	შრის აღწერა	სიღრმე/ნიშნული (მ)	ლითოლ. სიმბოლო
	სიღრმე ზედა-პირიდან (მ)	სიღრმე (მ)	ტიპი	#						
	მიწის ზედაპირი								0	
4	10.0	11.0-11.3	მ	5		0.024	0.015	საშუალოდ პლასტიკური, მოყავისფრო ნაცრისფერი, მყარი, დაშრევებული თიხა	14.7	
	11.0				>50					
5	12.0	14.4-14.6	მ	6		0.015	0.015	ზომიერიდან უმნიშვნელომდე გამოფიტული, ძლიერ დანაპრალიანებული, სუსტი, მუქი ნაცრისფერი არგილიტები (80-85%) ქვიშაქვების თხელი შუაშრეებით	17.0	
	13.0				>50					
	14.0									
	15.0									
	16.0	16.4-16.6	მ	7						
	17.0									
	18.0									
	19.0									
	20.0									

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის დამყარების დონე (მ): 4.3 გრუნტის წყლის გამოვლება (მ): 4.5	შეადგინა: ბ. ლომიძე
-------------	--	------------------------

გეოტექსტურების	პროექტის დასახ.: დილომიჰესი	ნახ. #: 2.L1
		გვერდი #: 2

ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების შემაჯამებელი ცხრილი

“დილომიჰესი”

№№	კაბურღლის №	წიბრის №	წიბრის აღების ინტერვალი, მ	წიბრის ტიპი	სვე №	ფიზიკური მახასიათებლები													მექანიკური მახასიათებლები															
						პლასტიკურობა			სიმკვრივე, გ/სმ <sup>3</sup>			ფორანობა, ი%	ფორანობის მარეგულაცი, e	ტენიანობის სერიოზული მოცულობა, W <sub>u</sub> , %	გაჯერების ხარისხი, S <sub>r</sub>	დენადობის ინდექსი, I <sub>L</sub>	ბუნებრივი					გაჯერებული												
						დენადობის ზღვარი, W <sub>L</sub> , %	პლასტიკურობის ზღვარი, W <sub>p</sub> , %	პლასტიკურობის რიცხვი, I <sub>p</sub>	ნაწილაკების, P <sub>i</sub>	ბუნებრივი, ρ	მშრალი, P <sub>d</sub>						დეფორმაციის მოდული, E <sub>0</sub>	კოპკეზია, C კპა	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, φ გრადუსი	განუსაზღვრელი მკვლელების მედეობის ზღვარი, R <sub>c</sub> კპა	ოუნის მოდული, E, მპა	პუასონის კოეფიციენტი (ν)	დეფორმაციის მოდული, E <sub>0</sub> კპა	კოპკეზია, C კპა	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, φ გრადუსი	განუსაზღვრელი მკვლელების მედეობის ზღვარი, R <sub>c</sub> კპა	ოუნის მოდული, E, მპა	პუასონის კოეფიციენტი (ν)						
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	27	28	29	30					
<b>სვე 3 - ძალიან მკვრივი (SPT&gt;50), მუქი წარისფერი მრგვალი ფორმის ხრეში რიყნარის და კაჭრის შემცველობით, ლამიან-თიხიანი ქვიშის შემავსებლით და ქვიშის ლინზებით</b>																																		
1	L1	L1-1	1.5-1.7	D	3*	6.2	24.1	17.8	6.3	2.68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
2	L1	L1-2	4.0-4.3	D	3*	6.3	23.3	17.2	6.1	2.67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
8	R1	R1-1	7.3-7.5	D	3*	6.5	23.5	18.1	5.4	2.68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
14	MO	MO-1	1.4-1.6	D	3*	6.2	23.7	17.6	6.1	2.68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
<b>საშუალო</b>						<b>6.3</b>	<b>23.7</b>	<b>17.7</b>	<b>6.0</b>	<b>2.68</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
<b>სვე 4 - საშუალოდ პლასტიკური, მოყავისფრო წარისფერი, მყარი, დაშრეებული თიხა</b>																																		
3	L1	L1-3	6.7-7.0	U	4	20.8	45.1	22.8	22.3	2.67	1.88	1.56	41.7	0.716	26.8	0.78	-0.1	22515	62.50	19.82	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
4	L1	L1-4	8.7-9.0	U	5	19.2	47.2	22.4	24.8	2.68	1.94	1.63	39.3	0.647	24.1	0.80	-0.13	25709	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
5	L1	L1-5	11.0-11.3	U	5	19.6	45.5	22.5	23.0	2.69	1.95	1.63	39.4	0.650	24.2	0.81	-0.13	-	68.44	20.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
6	L1	L1-6	14.4-14.6	U	5	18.7	47.2	22.8	24.4	2.68	1.93	1.63	39.3	0.648	24.2	0.77	-0.17	24740	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
9	R1	R1-2	11.5-11.7	U	5	17.8	46.1	23.1	23.0	2.68	1.97	1.67	37.6	0.603	22.5	0.79	-0.23	-	70.68	20.88	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
10	R1	R1-3	13.6-13.8	U	5	18.6	50.2	22.7	27.5	2.67	1.97	1.66	37.8	0.607	22.7	0.82	-0.15	29035	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
11	R1	R1-4	16.4-16.6	U	5	18.9	47.5	22.4	25.1	2.68	1.95	1.64	38.8	0.634	23.7	0.80	-0.14	-	69.17	21.44	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
15	MO	MO-2	4.5-4.7	U	5	17.5	47.9	23.1	24.8	2.68	1.98	1.69	37.1	0.590	22.0	0.79	-0.23	27576	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
<b>საშუალო</b>						<b>18.9</b>	<b>47.1</b>	<b>22.7</b>	<b>24.4</b>	<b>2.68</b>	<b>1.95</b>	<b>1.64</b>	<b>38.9</b>	<b>0.637</b>	<b>23.8</b>	<b>0.79</b>	<b>-0.16</b>	<b>25915</b>	<b>67.70</b>	<b>20.62</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
<b>სვე 5 - ზომიერიდან უმნიშვნელომდე გამოფიტული, ძლიერ დანარაღიანებული, სუსტი, მუქი წარისფერი არგილიტები (80-85%) ქვიშაქვების თხელი შუაშრებებით</b>																																		
7	L1	L1-7	16.4-16.6	U	6	14.6	-	-	-	2.68	2.05	1.79	33.3	0.498	18.6	0.79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
12	R1	R1-5	17.0-17.3	U	6	15.2	-	-	-	2.69	2.01	1.74	35.1	0.542	20.1	0.75	-	-	-	-	2456	52108	0.30	-	-	-	-	-	-					
13	R1	R1-6	19.0-19.3	U	6	14.8	-	-	-	2.69	2.02	1.76	34.6	0.529	19.7	0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
16	MO	MO-3	8.2-8.4	U	6	15.3	-	-	-	2.68	2.10	1.82	32.0	0.471	17.6	0.87	-	-	-	1	2158	50224	0.31	-	-	-	1753	###						
17	MO	MO-4	11.2-11.4	U	6	14.6	-	-	-	2.67	2.07	1.81	32.3	0.478	17.9	0.82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
18	MO	MO-5	12.6-12.8	U	6	14.7	-	-	-	2.67	2.05	1.79	33.1	0.494	18.5	0.79	-	-	-	2283	51385	0.32	-	-	-	-	-	-	-					
19	MO	MO-6	16.5-16.7	U	6	14.3	-	-	-	2.68	2.06	1.80	32.8	0.487	18.2	0.79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1862	-	-					
20	MO	MO-7	20.8-21.0	U	7	8.0	-	-	-	2.69	2.19	2.03	24.6	0.327	12.1	0.66	-	-	-	3779	58522	0.28	-	-	-	-	3290	-	-					
21	MO	MO-8	24.4-24.7	U	7	8.5	-	-	-	2.70	2.18	2.01	25.6	0.34	12.7	0.67	-	-	-	3944	-	-	-	-	-	-	3084	###	###					
<b>საშუალო</b>						<b>13.3</b>	-	-	-	<b>2.68</b>	<b>2.08</b>	<b>1.84</b>	<b>31.5</b>	<b>0.46</b>	<b>17.3</b>	<b>0.77</b>	-	-	-	-	<b>2924</b>	<b>53060</b>	<b>0.30</b>	-	-	-	-	<b>2497.3</b>	<b>###</b>	<b>###</b>				
*	-	-	-	-	-	წიბრის დაბლა გაჯერების შედეგად პარამეტრები მოცემულია შემავსებლისთვის																												

გრუნტის წყლის ქიმიური დასინჯვა - ლაბორატორიული მონაცემები

№	ქაბ.შურვის №	ლაბ. #	ნიბუშის აღმის სიღრმე, მ	ეროეული	შემცველობა 1 ლიტრში									PH
					ანიონები					კატიონები				
					მმრალი ნაბიო	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	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	19	
1	BH-L1	1440	4.50	მგ-ლ მგ-აქვ %მგ-აქვ	480.0	0.00	353.80	21.30	92.20	44.10	17.00	108.60	8.06	
					0.00	5.80	0.60	1.92	2.20	1.40	4.72			
					0.00	69.70	7.22	23.07	26.45	16.81	56.74			
2	BH-R1	1441	7.20	მგ-ლ მგ-აქვ %მგ-აქვ	433.0	0.00	312.20	24.30	95.30	48.60	18.60	88.30	7.81	
					0.00	5.12	0.69	1.98	2.43	1.53	3.83			
					0.00	65.72	8.80	25.48	31.15	19.65	49.21			
3	BH-MO	1442	6.40	მგ-ლ მგ-აქვ %მგ-აქვ	402.0	18.00	292.80	14.20	56.00	12.00	4.90	137.10	8.99	
					0.60	4.80	0.40	1.17	0.60	0.40	5.96			
					8.61	68.90	5.75	16.74	8.60	5.79	85.62			
4	BH-MO	1443	16.30	მგ-ლ მგ-აქვ %მგ-აქვ	1346.0	0.00	402.60	35.50	668.10	196.40	51.10	172.50	7.74	
					0.00	6.60	1.00	13.91	9.80	4.20	7.51			
					0.00	30.68	4.65	64.67	45.56	19.54	34.90			
5	მდ. მტკვარი	1444	0.00	მგ-ლ მგ-აქვ %მგ-აქვ	355.2	0.00	291.40	18.20	57.10	60.50	12.40	56.20	7.32	
					0.00	4.78	0.51	1.19	3.02	1.02	2.44			
					0.00	73.73	7.92	18.35	46.60	15.74	37.66			

გრუნტის წყლის აგრესიულობა ბეტონების მიმართ

№	ქაბ.შურვის №	ნიბუშის აღმის სიღრმე, მ	აგრესიულობა:	გრუნტის წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი CHuП 2.03.11-85 (ცხრილი 5)								
				ნიდაგებში Kf-0.1 მ/24 სთ			ნიდაგებში Kf-0.1 მ/24 სთ					
				ბეტონის მარკა წყალშეღწევალობის მიხედვით								
				W4	W6	W8	W4	W6	W8			
1	BH-L1	4.50	ბიკარბონატული სიხისტე მგ-აქვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა			
			წყალბადიონის მაჩვენებელი	არა	არა	არა	სუსტი	არა	არა			
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა			
			მაგნეზიური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა			
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	-	-	-	-	-	-			
			მალი ტუტისიონის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა			
			სულფატები ბეტონისათვის CHuП 2.03.11-85 (ცხრილი 6)									
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	არა	არა	არა	არა	არა	არა			
			წიდაპორტლანდცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა			
			სულფატმდეგო ცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა			
2	BH-R1	7.20	ბიკარბონატული სიხისტე მგ-აქვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა			
			წყალბადიონის მაჩვენებელი	არა	არა	არა	სუსტი	არა	არა			
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა			
			მაგნეზიური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა			
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	-	-	-	-	-	-			
			მალი ტუტისიონის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა			
			სულფატები ბეტონისათვის CHuП 2.03.11-85 (ცხრილი 6)									
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	არა	არა	არა	არა	არა	არა			
			წიდაპორტლანდცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა			
			სულფატმდეგო ცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა			



№	კაბ./შურვის №	ნიმუშის აღების სიღრმე	აგრესიულობა:	გრუნტის წყლის აგრესიულობის ხარისხი წაგებობებისადმი CHuП 2.03.11-85 (ცხრილი 5)					
				ნიადაგებში Kf=0.1 მ/24 სთ			ნიადაგებში Kf=0.1 მ/24 სთ		
				ბეტონის მარკა წყალშეღწევადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
3	BH-MO	6.40	მიკარბონატული სიხისტე მგ·ქმ/ლ	სუსტი	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბადიონის მავნეზელი	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა
			მაგნეზიური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	-	-	-	-	-	-
			მაღალი ტუტიაზობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის	CHuП 2.03.11-85 (ცხრილი 6)					
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წიაპორტლანდცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატმდეგო ცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა
№	კაბ./შურვის №	ნიმუშის აღების სიღრმე	აგრესიულობა:	გრუნტის წყლის აგრესიულობის ხარისხი წაგებობებისადმი CHuП 2.03.11-85 (ცხრილი 5)					
				ნიადაგებში Kf=0.1 მ/24 სთ			ნიადაგებში Kf=0.1 მ/24 სთ		
				ბეტონის მარკა წყალშეღწევადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
4	BH-MO	16.30	მიკარბონატული სიხისტე მგ·ქმ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბადიონის მავნეზელი	არა	არა	არა	სუსტი	არა	არა
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა
			მაგნეზიური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	-	-	-	-	-	-
			მაღალი ტუტიაზობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის	CHuП 2.03.11-85 (ცხრილი 6)					
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წიაპორტლანდცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატმდეგო ცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა

№	ქაბ.შუროვის №	ნიმუშის აღწერის სიღრმე, მ	აგრესიულობა:	გრუნტის წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისა და CHuP 2.03.11-85 (ცხრილი 5)								
				ნიადგებში KF-0.1 მ/24 სთ			ნიადგებში KF-0.1 მ/24 სთ					
				ბეტონის მარკა წყალუმწვანადობის მიხედვით								
				W4	W6	W8	W4	W6	W8			
5	მდ. მტკვარი	0.00	ბიკარბონატული სისხტე მგ-მკვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა			
			წყალბადიონის მანვერბელი	არა	არა	არა	სუსტი	არა	არა			
			აგრესიული ნახშირმკვას მემკველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა			
			მანვეზიალური მარილების მემკველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა			
			ამონიუმის მარილების მემკველობა, მგ/ლ	-	-	-	-	-	-			
			მადლი ტუტაინის მემკველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა			
			სულფატები ბეტონებისათვის CHuP 2.03.11-85 (ცხრილი 6)									
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	არა	არა	არა	არა	არა	არა			
			წიდაპორტლანდცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა			
			სულფატმდგევი ცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა			

გრუნტის წყლის ზემოქმედება მეტალის კონსტრუქციებზე

№	ქაბ.შუროვის №	ნიმუშის აღწერის სიღრმე, მ	წყლის აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ოკინა-ბეტონის არმატურაზე CHuP 2.03.11-85 (ცხრილი 7)		ქანების აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფილაზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა იმ ქანებისათვის, რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი <math>0.1</math> მ/24 სთ CHuP 2.03.11-85 (ცხრილი 28)
			მუდმივად წყალში	პერიოდულად დასველებით	
1	BH-L1	4.5	არა	სუსტი	სამუალო
2	BH-R1	7.2	არა	სუსტი	სამუალო
3	BH-MO	6.4	არა	სუსტი	სამუალო
4	BH-R1	16.3	არა	სუსტი	სამუალო
5	მდ. მტკვარი	0	არა	სუსტი	სამუალო

ნიადგის კიმიური ანალიზი (წყლიანი ექსტრაქტი)

№	ქაბ.შუროვის №	ნიმუშის აღწერის სიღრმე, მ	ეროეული	წყლიანი ექსტრაქტი 100 გ მშრალი ნიადგისთვის										pH	თაბამირი, მგ		კარბონატები, მგ	
				მშრალი ნაბიი	ანიონები				კაიიონები				SO <sub>4</sub>		CaCO <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>		
					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>							
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19						
1	BH-L1	4.0-4.3	მგ-ლ	0.308	0	0.031	0.005	0.194	0.072	0.005	0.016	8.28	0.2995	0.4247	19.07	8.40		
			მგ-მკვ	0	0.50	0.15	4.04	3.59	0.39	0.71								
			მგ-მკვ	0	10.65	3.19	86.16	76.56	8.41	15.02								
2	BH-L1	6.7-7.0	მგ-ლ	0.288	0	0.028	0.004	0.182	0.061	0.005	0.022	8.20	0.1561	0.24	10.55	5.31		
			მგ-მკვ	0	0.46	0.12	3.79	3.04	0.38	0.95								
			მგ-მკვ	0	10.50	2.84	86.67	69.62	8.65	21.73								
3	BH-R1	13.6-13.8	მგ-ლ	0.238	0	0.024	0.004	0.1391	0.012	0.005	0.055	8.81	0.0748	0.1061	3.45	1.52		
			მგ-მკვ	0	0.40	0.10	2.896062	0.60	0.39	2.40								
			მგ-მკვ	0	11.78	2.91	85.31183	17.64	11.63	70.73								
4	BH-MO	11.2-11.4	მგ-ლ	0.183	0	0.026	0.004	0.108	0.025	0.002	0.031	8.10	0.0654	0.088	3.21	1.25		
			მგ-მკვ	0	0.43	0.10	2.25	1.25	0.16	1.36								
			მგ-მკვ	0	15.37	3.56	81.08	44.98	5.93	49.09								

2	BH-MO	13.6-13.8	მგ-მკვ	მგ-ლ	0	0.032	0.004	0.082	0.053	0.005	0.051	8.00	0.0288	0.081	3.15	1.51
---	-------	-----------	--------	------	---	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	--------	-------	------	------

## აგრესიულობა ბეტონების მიმართ

№	ჭაბ./შურვის №	ნიმუშის აღების სიღრმე, მ	ბეტონის მარკა წყალუმღვანადობის მიხედვით	აგრესიულობა ბეტონების მიმართ CHuП 2.03.11-85 (ცხრილი 4)			ქლორიდები პორტლანდცემენტისთვის, წიდაპორტლანდცემენტისთვის, სულფატომდეგო ცემენტისთვის
				სულფატები			
				პორტლანდცემენტი (ГОСТ 10178-76)	წიდაპორტლანდცემენტი ГОСТ 10178-76	სულფატომდეგო ცემენტი (ГОСТ 22266-76)	
1	BH-L1	4.0-4.3	W4	მაღალი	არა	არა	დაბალი
			W6	საშუალო	არა	არა	
			W8	საშუალო	არა	არა	
2	BH-L1	6.7-7.0	W4	მაღალი	არა	არა	დაბალი
			W6	საშუალო	არა	არა	
			W8	საშუალო	არა	არა	
3	BH-R1	13.6-13.8	W4	საშუალო	არა	არა	არა
			W6	საშუალო	არა	არა	
			W8	დაბალი	არა	არა	
4	BH-MO	11.2-11.4	W4	საშუალო	არა	არა	არა
			W6	დაბალი	არა	არა	
			W8	დაბალი	არა	არა	
5	BH-MO	24.4-24.7	W4	დაბალი	არა	არა	არა
			W6	დაბალი	არა	არა	
			W8	დაბალი	არა	არა	

### 13.3 დანართი 3. ნარჩენების მართვის გეგმა

#### 13.3.1 შესავალი

წინამდებარე დოკუმენტი წარმოდგენილია შპს „ჯი ემ ჯი“-ის საპროექტო 11,26 მგვტ კალაპოტური ტიპის ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების მართვის გეგმას.

წინამდებარე ნარჩენების მართვის გეგმა მომზადებულია საქართველოს კანონის „ნარჩენების მართვის კოდექსი“-ს მოთხოვნების საფუძველზე. კანონის მე-14 მუხლის პირველი პუნქტის შესაბამისად „ფიზიკური ან იურიდიული პირი, რომლის საქმიანობის შედეგად წლის განმავლობაში 200 ტონაზე მეტი არასახიფათო ნარჩენი ან 1000 ტონაზე მეტი ინერტული ნარჩენი ან ნებისმიერი რაოდენობის სახიფათო ნარჩენი წარმოიქმნება, ვალდებულია შეიმუშაოს კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმა“. ნარჩენების მართვის გეგმა ახლდება ყოველ 3 წელიწადში ან წარმოქმნილი ნარჩენების სახეობის, რაოდენობის შეცვლის და დამუშავების პროცესში არსებითი ცვლილებების შეტანის შემთხვევაში.

დაგეგმილი საქმიანობის ფარგლებში საპროექტო კალაპოტური ტიპის ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსალოდნელია გარკვეული რაოდენობის სახიფათო და არა სახიფათო ნარჩენების წარმოქმნა, როგორც არის:

ინერტული ნარჩენები:

- მიწის სამუშაოების დროს ამოღებული მიწის ნარჩენი ანძების ფუნდამენტების თხრილებში უკუჩაყრის შემდეგ;
- ინერტული და სამშენებლო მასალების ნარჩენები;
- ლითონების ჯართი;
- ელექტროსადენების ნარჩენები;
- ხის მასალების ნარჩენები;
- მცენარეული ნარჩენები;
- შესაფუთი მასალები;
- საყოფაცხოვრებო ნარჩენები და სხვა.

სახიფათო ნარჩენებიდან მნიშვნელოვანია:

- ნავთობით დაბინძურებული ჩვრები და სხვა საწმენდი მასალები;
- საღებავების ნარჩენები და ტარა;
- სატრანსპორტო საშუალებების ზეთის ფილტრები;
- ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული ნიადაგი და გრუნტი და სხვა.

პროექტის ფარგლებში როგორც მშენებლობის ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე საჭიროა ნარჩენების დახარხდება მათი გვარობის მიხედვით, მათი თვისობრივი და რაოდენობრივი შეფასება შემდგომი გამოყენება/უტილიზაციის მიზნით. ნარჩენების დროებითი განთავსებისათვის სამშენებლო მოედნებზე დაიდგმება სათანადო მარკირების მქონე დახურული კონტეინერები.

მიწის სამუშაოების დროს ამოღებული მიწის ნარჩენების უმეტესი ნაწილი გამოყენებული იქნება უკუყრილების სახით, როგორც ჰიდროტექნიკური ასევე გზის ვაკისის მოწყობის სამუშაოებისთვის.

სამშენებლო სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესში წარმოქმნილი, ხელმეორედ გამოყენებისათვის უვარგისი ლითონის ჯართი ჩაბარდება შესაბამის მიმღებ პუნქტებში.

როგორც მშენებლობის ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე წარმოქმნილი სახიფათო ნარჩენების შემდგომი მართვა განხორციელდება ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორების საშუალებით.

მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების და მცირე რაოდენობით არასახიფათო შესაფუთი მასალების შეგროვებისთვის გამოყენებული იქნება სახურავიანი კონტეინერები. გატანა მოხდება ქალაქ

თბილისის მუნიციპალური დასუფთავების სამსახურის მიერ შესაბამისი ხელშეკრულების საფუძველზე.

წინამდებარე ნარჩენების მართვის გეგმა მომზადებულია „კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმის განხილვისა და შეთანხმების წესის დამტკიცების შესახებ“ ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნებიდან გამომდინარე და მოიცავს შემდეგ ინფორმაციას:

- საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანიის შესახებ;
- ნარჩენების მართვის გეგმის მიზნების და ამოცანების შესახებ;
- ნარჩენების მართვის იერარქიისა და პრინციპების შესახებ;
- წარმოქმნილი ნარჩენების შესახებ;
- ინფორმაციას ნარჩენების პრევენციისა და აღდგენისთვის გათვალისწინებული ღონისძიებების შესახებ;
- წარმოქმნილი ნარჩენების სეპარირების მეთოდების აღწერას;
- ნარჩენების დროებითი შენახვის მეთოდებსა და პირობებს;
- ნარჩენების ტრანსპორტირების პირობებს;
- ნარჩენების დამუშავებისთვის გამოყენებულ მეთოდებს. ამ ეტაპზე არსებული შესაძლებლობების მიხედვით იმ პირის/ორგანიზაციის შესახებ ინფორმაციას, რომელსაც ნარჩენები შემდგომი დამუშავებისთვის გადაეცემა;
- ნარჩენებთან უსაფრთხო მოპყრობის მოთხოვნებს;
- ნარჩენებზე კონტროლის მეთოდებს.

ინფორმაცია საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანიის შესახებ მოცემულია ცხრილში.

საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია	შპს „ჯი ემ ჯი“
კომპანიის იურიდიული მისამართი	ქ. თბილისი, პაულო იაშვილის N7
საქმიანობის განხორციელების ადგილის მისამართი	ქ. თბილისი, საბურთალოს და გლდანის ადმინისტრაციული რაიონები
საქმიანობის სახე	11,26 მგვტ სიმძლავრის კალაპოტური ტიპის ჰესის მშენებლობა და ექსპლუატაცია
მონაცემები:	
საიდენტიფიკაციო კოდი	404398237
ელექტრონული ფოსტა	gnatroskvili@gmail.com
საკონტაქტო პირი	გრიშა ნატროშვილი
საკონტაქტო ტელეფონი	599 54 44 91

### 13.3.2 ნარჩენების მართვის გეგმის მიზნები და ამოცანები

წინამდებარე ნარჩენების მართვის გეგმა ადგენს დიდი ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების შეგროვების, ტრანსპორტირების, განთავსების, გაუვნებლობისა და უტილიზაციის წესებს, გარემოსდაცვითი, სანიტარიულ-ჰიგიენური და ეპიდემიოლოგიური ნორმების და წესების მოთხოვნების დაცვით.

ნარჩენების მართვის პროცესის ძირითადი ამოცანები:

- ნარჩენების იდენტიფიკაციის უზრუნველყოფა, მათი სახეების მიხედვით;
- ნარჩენების სეპარირებული შეგროვების უზრუნველყოფა, მათი დროებითი განთავსებისათვის საჭირო პირობების დაცვა, რათა გამოირიცხოს ნარჩენების მავნე ზემოქმედება გარემოზე და ადამიანთა ჯანმრთელობაზე;
- ნარჩენების ტრანსპორტირების პირობების უზრუნველყოფა, რომლის დროსაც გამორიცხული უნდა იქნას ნარჩენების გაფანტვა, დაკარგვა, ავარიული სიტუაციების შექმნა, გარემოსა და ადამიანთა ჯანმრთელობისათვის ზიანის მიყენება;

- გაუვნებლობის, გადამუშავების ან უტილიზაციის დროს გარემოს და ადამიანის ჯანმრთელობისათვის უვნებელი მეთოდების გამოყენება;
- ნარჩენების რაოდენობის შემცირება;
- ნარჩენების მეორადი გამოყენება;
- ნარჩენების მართვაზე პერსონალის პასუხისმგებლობის განსაზღვრა;
- საწარმოო და საყოფაცხოვრებო ნარჩენების აღრიცხვის უზრუნველყოფა.

გეგმაში მოცემული მითითებების შესრულება სავალდებულოა საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანიის - თანამშრომლისათვის და კონტრაქტორებისთვის.

### 13.3.3 ნარჩენების მართვის იერარქია და პრინციპები

საქართველოში ნარჩენების მართვის პოლიტიკა და ნარჩენების მართვის სფეროში საქართველოს კანონმდებლობა ეფუძნება ნარჩენების მართვის შემდეგ იერარქიას:

- პრევენცია;
- ხელახალი გამოყენებისთვის მომზადება;
- რეციკლირება;
- სხვა სახის აღდგენა, მათ შორის, ენერჯის აღდგენა;
- განთავსება.

ნარჩენების მართვის იერარქიასთან მიმართებით კონკრეტული ვალდებულებების განსაზღვრისას მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული:

- ეკოლოგიური სარგებელი;
- შესაბამისი საუკეთესო ხელმისაწვდომი ტექნიკის გამოყენებით ტექნიკური განხორციელებადობა;
- ეკონომიკური მიზანშეწონილობა.

ნარჩენების მართვა უნდა განხორციელდეს გარემოსა და ადამიანის ჯანმრთელობისათვის საფრთხის შექმნის გარეშე, კერძოდ, ისე, რომ ნარჩენების მართვამ:

- საფრთხე არ შეუქმნას წყალს, ჰაერს, ნიადაგს, ფლორას და ფაუნას;
- არ გამოიწვიოს ზიანი ხმაურითა და სუნით;
- არ მოახდინოს უარყოფითი გავლენა ქვეყნის მთელ ტერიტორიაზე, განსაკუთრებით – დაცულ ტერიტორიებზე და კულტურულ მემკვიდრეობაზე.

ნარჩენების მართვა ხორციელდება შემდეგი პრინციპების გათვალისწინებით:

- „უსაფრთხოების წინასწარი ზომების მიღების პრინციპი“ – მიღებული უნდა იქნეს ზომები გარემოსთვის ნარჩენებით გამოწვეული საფრთხის თავიდან ასაცილებლად, მაშინაც კი, თუ არ არსებობს მეცნიერულად დადასტურებული მონაცემები;
- პრინციპი „დამბინძურებელი 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.

**საქმიანობის განხორციელების პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების სახეობები და მიახლოებითი რაოდენობები**

ცხრილში 13.3.3.1. მოცემულია დაგეგმილი საქმიანობის შედეგად მოსალოდნელი ნარჩენების სახეობები და მიახლოებითი რაოდენობები მშენებლობის ეტაპისთვის.

**ცხრილი 13.3.3.1** ინფორმაცია დაგეგმილი სამუშაოების შედეგად წარმოქმნილი ნარჩენების შესახებ<sup>3</sup>

ნარჩენის კოდი	ნარჩენის დასახელება	სახიფათო (დიახ/არა)	სახიფათოობის მახასიათებელი	ნარჩენის ფიზიკური მდგომარეობა	წარმოქმნილი ნარჩენების მიახლოებითი რაოდენობა წლების მიხედვით			განთავსება/ აღდგენის ოპერაციები	ნარჩენის მართვა /კონტრაქტორი კომპანიები
					მშენებლობის ეტაპი				
					2019	2020	2021		
<b>ნარჩენები, რომლებიც წარმოიქმნება ზედაპირის დამფარავი საშუალებების (საღებავები, ლაქები და მოჭიქვისას და ემალირებისას გამოყენებული საშუალებები), წებოვანი ნივთიერებების/შემკრავი მასალების, ლუქის დასადების მასალების და საბეჭდი მელნის წარმოებით, მიღების, მიწოდებისა და გამოყენებისას (MFSU)- ჯგუფის კოდი 08</b>									
<b>08 01 საღებავის და ლაქების წარმოების, მირების, მიწოდების, გამოყენებისა და მოცილების პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენები</b>									
<b>08 01 11*</b>	ნარჩენი საღებავი და ლაქი, რომელიც შეიცავს ორგანულ გამხსნელებს ან სხვა სახიფათო ნივთიერებებს	დიახ	H 3 A- „აალებადი“ H 6- „მავნე“	მყარი	1,5 კგ	3 კგ	3 კგ	D10	შპს „სანიტარი“
<b>08 03 საბეჭდი მელანის წარმოების, მირების, მიწოდებისა და გამოყენების პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენი</b>									
<b>08 03 17*</b>	პრინტერის ტონერი/მელანის ნარჩენები, რომლებიც შეიცავს სახიფათო ნივთიერებებს	დიახ	H6-„ტოქსიკური“, H7 – „კარცეროგენული“	მყარი	1,5 კგ	5 კგ	5 კგ	D9	შპს „სანიტარი“
<b>ნარჩენები, რომლებიც წარმოიქმნება ლითონებისა და პლასტმასის ფორმირებისა და ზედაპირების დამუშავებისას - ჯგუფის კოდი 12</b>									
<b>12 01 ნარჩენები, რომლებიც წარმოიქმნება ლითონებისა და პლასტმასის ფორმირებისა და ზედაპირების დამუშავებისას</b>									
<b>12 01 10*</b>	სინთეტური მექანიკური დამუშავების ზეთები/საპოხი მასალა	დიახ	H 3-B - „აალებადი“ H 5- „მავნე“	თხევადი/მყარი	1 კგ	2 კგ	2 კგ	D10	შპს „სანიტარი“
<b>ზეთის ნარჩენები (გარდა საკვებად გამოყენებული ზეთებისა, რომლებიც განხილულია 05, 12 და 19 თავებში) - ჯგუფის კოდი 13</b>									
<b>13 02 ძრავისა და კბილანური გადაცემის კოლოფის სხვა ზეთები და ზეთოვანი ლუბრიკანტები</b>									
<b>13 02 08*</b>	ძრავისა და კბილანური გადაცემის კოლოფის სხვა ზეთები და სხვა	დიახ	H 3-B - „აალებადი“ H 5- „მავნე“	თხევადი	1 ლ	1 ლ	1 ლ	R9	შპს „ეკო ოილი“

<sup>3</sup> შედგენილია „სახეობებისა და მახასიათებლების მიხედვით ნარჩენების ნუსხის განსაზღვრისა და კლასიფიკაციის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის დადგენილება №426 2015 წლის 17 აგვისტო ქ. თბილისი - შესაბამისად.

შეასაფუთი მასალის, აბსორბენტების, საწმენდი ნაჭრების, ფილტრებისა და დამცავი ტანსაცმლის ნარჩენები, რომლებიც გათვალისწინებული არ არის სხვა პუნქტებში - ჯგუფის კოდი 15									
15 01 შეასაფუთი მასალა (ცალკეულად შეგროვებული შეასაფუთი მასალის ნარჩენების ჩათვლით)									
15 01 01	ქაღალდისა და მუყაოს შეასაფუთი მასალა	არა	-	მყარი	30 კგ	100 კგ	100 კგ	D1	მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების პოლიგონზე განთავსება <sup>4</sup> ან/და ქაღალდის და მუყაოს შემთხვევაში ჩაბარდება მაკულატურის მიმღებ პუნქტში
15 01 06	ნარევი შეასაფუთი მასალა	არა	-	მყარი	100 კგ	300 კგ	300 კგ	D1	მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების პოლიგონზე განთავსება <sup>5</sup> ან/და ქაღალდის და მუყაოს შემთხვევაში ჩაბარდება მაკულატურის მიმღებ პუნქტში
15 02 აბსორბენტები, ფილტრის მასალა, საწმენდი ნაჭრები და დამცავი ტანსაცმლის ნარჩენები									
15 02 02*	აბსორბენტები, ფილტრის მასალები (ზეთის ფილტრების ჩათვლით, რომელიც არ არის განხილული სხვა კატეგორიაში), საწმენდი ნაჭრები და დამცავი ტანსაცმლის ნარჩენები, რომელიც დაბინძურებულია	ღიახ	H 3-B - „აალებადი“ H 5 - „მავნე“	მყარი	1 კგ	2 კგ	2 კგ	D10	შპს „სანიტარი“

<sup>4</sup> ნარჩენების განთავსება მუნიციპალურ ნაგავსაყრელზე მოხდება ადგილობრივი მუნიციპალური დასუფთავების სამსახურთან გაფორმებული ხელშეკრულების საფუძველზე.

<sup>5</sup> ნარჩენების განთავსება მუნიციპალურ ნაგავსაყრელზე მოხდება ადგილობრივი მუნიციპალური დასუფთავების სამსახურთან გაფორმებული ხელშეკრულების საფუძველზე.



	სახიფათო ნივთიერებებით								
<b>ნარჩენები, რომელიც სხვა პუნქტებში გათვალისწინებული არ არის - ჯგუფი 16</b>									
<b>16 01 განადგურებას დაქვემდებარებული სხვადასხვა სატრანსპორტო საშუალებები და მწყობრიდან გამოსული და სატრანსპორტო საშუალებების სარემონტო სამუშაოებიდან მიღებული ნარჩენები (13, 14, 16, 06 და 16 08-ს გარდა)</b>									
<b>16 01 18</b>	ფერადი ლითონი	არა	-	მყარი	100 კგ	500 კგ	500 კგ	R4	ჩაბარდება ჯართის მიმღებ პუნქტში
<b>16 01 99</b>	ნარჩენები, რომლებიც არ არის განხილული სხვა კატეგორიაში (ლითონის მჭრელი საგნები)	არა	-	მყარი	1 კგ	2 კგ	2 კგ	R4	ჩაბარდება ჯართის მიმღებ პუნქტში
<b>17 02 ხე, მინა და პლასტმასი</b>									
<b>17 02 01</b>	ხე	არა	-	მყარი	100 კგ	300 კგ	300 კგ	D1	განთავსდება ადგილობრივი მუნიციპალიტეტის მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების პოლიგონზე
<b>17 02 03</b>	პლასტმასი	არა	-	მყარი	100 კგ	200 კგ	200 კგ	D1	განთავსდება ადგილობრივი მუნიციპალიტეტის მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების პოლიგონზე
<b>17 05 ნიადაგი (ასევე მოიცავს საგზაო სამუშაოების ნარჩენებს დაბინძურებული ადგილებიდან), ქვები და გრუნტი</b>									
<b>17 05 03*</b>	ნიადაგი და ქვები, რომლებიც შეიცავს სახიფათო ნივთიერებებს (ნავთობპროდუქტები)	დიახ	H 5 - მავნე	მყარი	ნარჩენის რაოდენობრივი მაჩვენებელი დამოკიდებულია ნავთობის დაღვრის რაოდენობასა და მასშტაბზე			D 10	შპს „სანიტარი“
<b>17 05 06</b>	გრუნტი, რომელიც არ გვხვდება 17 05 05 პუნქტში	არა	-	მყარი	500 მ <sup>3</sup>	1000 მ <sup>3</sup>	1000 მ <sup>3</sup>	D1	მიწის სამუშაოების დროს ამოღებული გრუნტის ნარჩენების ნაწილი გამოყენებული იქნება

									მისასვლელი გზების ვაკისის მოსაწყობად. დარჩენილი ნაწილი განთავსდება სანაყაროზე.
<b>ნარჩენების ჯგუფი 18 - ნარჩენები, რომლებიც წარმოიქმნება ადამიანის ან ცხოველის სამედიცინო მომსახურებით ან/და მასთან დაკავშირებული კვლევების შედეგად (გარდა საკვები ობიექტების ნარჩენებისა, რომლებიც არ არის წარმოქმნილი რაიმე უშუალო სამედიცინო აქტივობის შედეგად)</b>									
<b>18 01 ნარჩენები მშობიარობის, დიაგნოსტიკის, მკურნალობისა და დაავადებების პრევენციული ღონისძიებებიდან ადამიანებში</b>									
<b>18 01 09</b>	მედიკამენტები, გარდა 18 01 08 პუნქტით გათვალისწინებული	არა	-	მყარი/თხევადი	0,5 კგ	1 კგ	1 კგ	D10	შპს „სანიტარი“
<b>20 03 სხვა მუნიციპალური ნარჩენები</b>									
<b>20 03 01</b>	შერეული მუნიციპალური ნარჩენები	არა	-	მყარი	35 მ <sup>3</sup>	70 მ <sup>3</sup>	70 მ <sup>3</sup>	D1	განთავსდება ქ. თბილისი მუნიციპალიტეტის მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების პოლიგონზე

შპს „სანიტარი“ - საქმიანობის მიზანი - „სახიფათო ნარჩენების გაუვნებლობის საწარმო (საწარმოო ქიმიური ნარჩენების ნეიტრალიზაციისა და ნავთობით დაბინძურებული ნიადაგების ბიორემედიაციის პოლიგონის მოწყობა. საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს გარემოზე ზემოქმედების ნებართვა №000021, კოდი MD1, 08/10/2013 წ. ნებართვის გაცემის საფუძველი - ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნა №51; 07.10.2013 წ.

შპს „ეკო ოილი“ - საქმიანობის სახე- მეორადი ზეთების გადამამუშავება. გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილება 2-332, (4/16/2019).

სურვილის შემთხვევაში საქმის განმახორციელებელ კომპანიას შეუძლია ითანამშრომლოს სხვა კომპანიებთან, რომელთაც გააჩნიათ გარემოსდაცვითი ნებართვა ნარჩენების გაუვნებლობასთან დაკავშირებით. აღნიშნული კომპანიების შესახებ ინფორმაცია იხილეთ შემდეგ მისამართზე: <http://maps.eiec.gov.ge> - გარემოზე ზემოქმედების ნებართვების რუკა/რეესტრი.

### 13.3.4 ნარჩენების მართვის პროცესის აღწერა

#### 13.3.4.1 ნარჩენების პრევენციისა და აღდგენისთვის გათვალისწინებული ღონისძიებები

დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების პროცესში გათვალისწინებული იქნება ნარჩენების პრევენციის და აღდგენის შემდეგი სახის ღონისძიებები:

- ნებისმიერი სახის სამშენებლო მასალა, ნივთები ან ნივთიერება ობიექტის ტერიტორიაზე შემოტანილი იქნება იმ რაოდენობით, რაც საჭიროა სამშენებლო სამუშაოების პროცესის სრულყოფილად წარმართვისათვის. ტერიტორიებზე მასალების ხანგრძლივი დროით დასაწყობება არ მოხდება;
- სამშენებლო მასალების, კონსტრუქციების, ტექნოლოგიური პროცესისათვის საჭირო ნივთების დიდი ნაწილი შემოტანილი იქნება მზა სახით (მაგ. ანძები და სხვ.);
- სამშენებლო მასალების, კონსტრუქციების, ტექნოლოგიური პროცესისათვის საჭირო ნივთების და ნივთიერებების შესყიდვისას უპირატესობა მიენიჭება გარემოსთვის უსაფრთხო და ხარისხიან პროდუქციას. გადამოწმდება პროდუქციის საერთაშორისო სტანდარტებთან შესაბამისობა (მაგ. გაკონტროლდება შემოსატან ნავთობპროდუქტებში მდგრადი ორგანული დამაბინძურებლების PCB. არსებობა);
- უპირატესობა მიენიჭება ხელმეორედ გამოყენებად ან გადამუშავებად, ბიოლოგიურად დეგრადირებად ან გარემოსათვის უვნებლად დაშლად ნივთიერებებს, მასალებს და ქიმიურ ნაერთებს;
- მკაცრად გაკონტროლდება სამშენებლო დერეფნის საზღვრები, რათა სამუშაოები არ გაცდეს მონიშნულ ზონებს და ადგილი არ ჰქონდეს ინერტული და მცენარეული ნარჩენების დამატებით წარმოქმნას.

#### 13.3.4.2 ნარჩენების სეპარირებული შეგროვება

საქმიანობის განხორციელების პროცესში ორგანიზებული და დანერგილი იქნება ნარჩენების სეპარირებული შეგროვების მეთოდი, მათი სახეობის და საშიშროების ტიპის მიხედვით:

- სამშენებლო ბაზის უბანზე დაიდგმება ორ-ორი განსხვავებული ფერის პლასტმასის კონტეინერები, შესაბამისი წარწერებით:
  - ერთი მათგანი განკუთვნილი იქნება საყოფაცხოვრებო ნარჩენების შესაგროვებლად;
  - მეორე - ისეთი მყარი სახიფათო ნარჩენების შესაგროვებლად როგორცაა: სატრანსპორტო საშუალებების ზეთის ფილტრები, ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული ჩვრები და სხვა;
- თხევადი სახიფათო ნარჩენები (ზეთები, საპოხი მასალები, საღებავების ნარჩენები და სხვ.), ცალ-ცალკე შეგროვდება პლასტმასის ან ლითონის დახურულ კანისტრებში და გატანილი იქნება დროებითი შენახვის უბანზე;
- ლაზერული პრინტერების ნამუშევარი კარტრიჯები განთავსდება კარგად შეკრულ პოლიეთილენის პარკებში და განთავსდება დროებითი შენახვის უბანზე;
- დაბინძურებული ნიადაგი და გრუნტი დასაწყობდება წარმოქმნის ადგილის სიახლოვეს, მყარი საფარის მქონე გადახურულ მოედანზე;
- ხის ნარჩენები დაგროვდება წარმოქმნის ადგილზე, სპეციალურად გამოყოფილ მოედანზე;
- ფერადი ლითონების ჯართი დაგროვდება ნარჩენების წარმოქმნის ადგილზე სპეციალურად გამოყოფილ მოედანზე;
- პოლიეთილენის ნარჩენები (შესაფუთი, ჰერმეტიზაციის მასალა, მილები და სხვ.). დაგროვდება წარმოქმნის ადგილზე, სპეციალურად გამოყოფილ მოედანზე.

აკრძალული იქნება:

- ნარჩენების წარმოქმნის ადგილზე ხანგრძლივი დაგროვება (1 კვირაზე მეტი ვადით);
- მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენებისათვის განკუთვნილ კონტეინერებში სახიფათო ნარჩენების მოთავსება;
- თხევადი სახიფათო ნარჩენების შეგროვება და დასაწყობება ღია, ატმოსფერული ნალექებისგან დაუცველ ტერიტორიაზე;
- რეზინის ან სხვა ნარჩენების დაწვა;
- ზეთების, საპოხი მასალების, ელექტროლიტის გადაღვრა მდინარეში ან კანალიზაციის სისტემებში ჩაშვება;
- აკუმულატორებზე, კარტიჯებზე მექანიკური ზემოქმედება.

**13.3.4.3 ნარჩენების დროებითი შენახვის მეთოდები და პირობები**

საქმიანობის განხორციელების პროცესში წარმოქმნილი ფუჭი გრუნტი მაქსიმალურად გამოყენებული იქნება პროექტის მიზნებისთვის.

საქმიანობის განხორციელების პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების დროებითი დასაწყობების უზრუნველყოფისათვის გათვალისწინებული იქნება შემდეგი პირობების დაცვა:

- სახიფათო ნარჩენების განთავსებისთვის მოეწყობა სასაწყობე სათავსი, შემდეგი მოთხოვნების დაცვით:
  - სათავსს ექნება სათანადო აღნიშვნა და დაცული იქნება ატმოსფერული ნალექების ზემოქმედებისა და უცხო პირების ხელყოფისაგან;
  - სათავსის იატაკი და კედლები მოპირკეთებული იქნება მყარი საფარით;
  - სათავსის ჭერი მოეწყობა ტენმდეგი მასალით;
  - სათავსი აღჭურვილი იქნება ხელსაბანით და ონკანით, წყალმიმღები ტრაპით;
  - ნარჩენების განთავსებისათვის მოეწყობა სტელაჟები და თაროები;
  - ნარჩენების განთავსდება მხოლოდ ჰერმეტიკულ ტარაში შეფუთულ მდგომარეობაში, რომელსაც ექნება სათანადო მარკირება.

ობიექტის ტერიტორიაზე ნარჩენების დროებითი დასაწყობების მოედნები შესაბამისობაში იქნება შემდეგ მოთხოვნებთან:

- მოედნის საფარი იქნება მყარი;
- მოედნის მთელ პერიმეტრზე მოეწყობა შემოღობვა და შემოზვინვა, რათა გამოირიცხოს მავნე ნივთიერებების მოხვედრა მდინარეში ან ნიადაგზე;
- მოედანს უნდა გააჩნდეს მოსახერხებელი მისასვლელი ავტოტრანსპორტისათვის;
- ნარჩენების ატმოსფერული ნალექების და ქარის ზემოქმედებისაგან დასაცავად გათვალისწინებული უნდა იქნას ეფექტური დაცვა (ფარდული, ნარჩენების განთავსება ტარაში, კონტეინერები და ა.შ.);
- მოედნების პერიმეტრზე გაკეთდება შესაბამისი აღნიშვნები და დაცული იქნება უცხო პირობის ხელყოფისაგან.

#### 13.3.4.4 ნარჩენების ტრანსპორტირების წესი

ნარჩენების ტრანსპორტირება განხორციელდება სანიტარიული და გარემოსდაცვითი წესების სრული დაცვით:

- ნარჩენების ჩატვირთვა/გადმოტვირთვა და ტრანსპორტირებასთან დაკავშირებული ყველა ოპერაცია მაქსიმალურად იქნება მექანიზირებული და ჰერმეტიული;
- დაუშვებელია ნარჩენების დაკარგვა და გაფანტვა ტრანსპორტირების დროს;
- ტრანსპორტირების დროს, თანმხლებ პირს ექნება შესაბამისი დოკუმენტი – „სახიფათო ნარჩენის გატანის მოთხოვნა“, რომელიც დამოწმებული უნდა იყოს ხელმძღვანელობის მიერ.
- სატრანსპორტო ოპერაციის დასრულებისთანავე ჩატარდება ავტოსატრანსპორტო საშუალების გაწმენდა, გარეცხვა და გაუვნებლობა (სატრანსპორტო საშუალებების გარეცხვა უნდა მოხდეს რეგიონში არსებულ ავტოსამრეცხაოებში, აკრძალულია მანქანების გარეცხვა მდინარეთა კალაპოტებში);
- ნარჩენების გადასატანად გამოყენებულ სატრანსპორტო საშუალებას ექნება გამაფრთხილებელი ნიშანი.

#### 13.3.4.5 ნარჩენების დამუშავება საბოლოო განთავსებისთვის

კონტეინერებში განთავსებული საყოფაცხოვრებო ნარჩენები დაგროვების შესაბამისად (სავარაუდოდ თვეში 2-3-ჯერ) გატანილი იქნება არსებულ უახლოეს ნაგავსაყრელზე.

ლითონის ნარჩენები ჩაბარდება ჯართის მიმღებ პუნქტებში.

დაგროვების შესაბამისად ყველა სახის სახიფათო ნარჩენები შემდგომი მართვის მიზნით გადაეცემა ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორს (კონტრაქტორი გამოვლინდება საქმიანობის დაწყებამდე).

ფუჭი ქანები და გრუნტი მაქსიმალურად გამოყენებული იქნება პროექტის მიზნებისთვის (უკუყრილების სახით, გზების ვაკისის მოსაწესრიგებლად და სხვ.). გამოუსადეგარი გრუნტი კი განთავსდება ქ. თბილისი სამშენებლო ნარჩენების პოლიგონზე.

#### 13.3.4.6 ნარჩენებთან უსაფრთხოდ მოპყრობის ზოგადი პირობები

- პერსონალს, რომელიც დაკავებულია ნარჩენების მართვის სფეროში (შეგროვება, შენახვა, ტრანსპორტირება, მიღება/ჩაბარება) გავლილი ექნება შესაბამისი სწავლება შრომის დაცვის და პროფესიული უსაფრთხოების საკითხებში;
- პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება სპეცტანსაცმლით, ფეხსაცმლით და ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით. საჭიროების შემთხვევაში პერსონალის ტანსაცმელი ექვემდებარება სპეციალურ დამუშავებას, განსაკუთრებით სახიფათო ნარჩენებთან დაკავშირებულ ოპერაციების შესრულების შემდეგ;
- პერსონალს უნდა შეეძლოს პირველადი დახმარების აღმოჩენა მოწამვლის ან ტრავმირების შემთხვევაში ნარჩენებთან მუშაობის დროს;
- სამუშაოზე არ დაიშვება პირი, რომელსაც არ აქვს გავლილი შესაბამისი მომზადება, არა აქვს სპეცტანსაცმელი, ასევე ავადმყოფობის ნიშნების არსებობის შემთხვევაში;
- ნარჩენების შეგროვების ადგილზე დაუშვებელია დადგენილ ნორმაზე მეტი რაოდენობის ნარჩენების განთავსება. დაუშვებელია ნარჩენების განთავსება ნაპერწკალ - და სითბო წარმომქმნელ წყაროებთან ახლოს;

- ნარჩენების რამდენიმე სახის ერთად განთავსების დროს გათვალისწინებული იქნება მათი შეთავსებადობა;
- ნარჩენების დაგროვების ადგილებში დაუშვებელია უცხო საგნების, პირადი ტანსაცმლის, სპეცტანსაცმლის, ინდ. დაცვის საშუალებების შენახვა, ასევე სასტიკად იკრძალება 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 პირმა უნდა მიმართოს უახლოეს სამედიცინო პუნქტს და შეატყობინოს ამ შემთხვევაზე სტრუქტურული ერთეულის ხელმძღვანელობას.
- ხანძარსახიფათო ნარჩენების შეგროვების ადგილები იქნება ხანძარქრობის საშუალებებით. ამ სახის ნარჩენების განთავსების ადგილებში სასტიკად იკრძალება მოწვევა და ღია ცეცხლით სარგებლობა;
- პერსონალმა უნდა იცოდეს ნარჩენების თვისებები და ხანძარქრობის წესები. ცეცხლმოკიდებული ადვილად აალებადი ან საწვავი სითხეების ჩაქრობა შესაძლებელია ცეცხლსაქრობის, ქვიშის ან აზბესტის ქსოვილის საშუალებით;
- ცეცხლმოკიდებული გამხსნელების ჩაქრობა წყლით დაუშვებელია.

#### 13.3.4.7 ნარჩენებზე კონტროლის მეთოდები

დაგეგმილი საქმიანობის ფარგლებში გამოყოფილი იქნება სათანადო მომზადების მქონე პერსონალი, რომელსაც პერიოდულად ჩაუტარდება სწავლება და ტესტირება. აღნიშნული პერსონალი აწარმოებს შესაბამის ჟურნალს, სადაც გაკეთდება შესაბამისი ჩანაწერები. წარმოქმნილი, დაგროვილი და გატანილი ნარჩენების მოცულობა დოკუმენტურად უნდა იქნას დადასტურებული.

ნარჩენების მართვაზე პასუხისმგებელი პირის სისტემატურად გააკონტროლებს:

- ნარჩენების შესაგროვებელი ტარის ვარგისიანობას;
- ტარაზე მარკირების არსებობას;
- ნარჩენების დროებითი განთავსების მოედნების/სათავსის მდგომარეობას;
- დაგროვილი ნარჩენების რაოდენობა და დადგენილი ნორმატივთან შესაბამისობა (ვიზუალური კონტროლი);
- ნარჩენების სტრუქტურული ერთეულის ტერიტორიიდან გატანის პერიოდულობის დაცვა;
- ეკოლოგიური უსაფრთხოების და უსაფრთხოების ტექნიკის დაცვის მოთხოვნების შესრულება.

„სახეობებისა და მახასიათებლების მიხედვით ნარჩენების ნუსხის განსაზღვრისა და კლასიფიკაციის შესახებ“ ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების მიხედვით - ნარჩენების წარმომქმნელი ვალდებულია, საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში წარადგინოს ნარჩენების პირველადი ინვენტარიზაციის დოკუმენტის ელექტრონული ფორმით, სამინისტროს ოფიციალური ვებგვერდის - [www.moe.gov.ge](http://www.moe.gov.ge) მეშვეობით. გამომდინარე აღნიშნულიდან ნარჩენების მართვაზე პასუხისმგებელი პირი ნარჩენების პირველადი ინვენტარიზაციის დოკუმენტს წარადგენს შემდეგი ფორმით:

**13.3.4.8 სახიფათო ნარჩენების საინფორმაციო ფურცელი**

სახიფათო ნარჩენის კოდი		სახიფათო ნარჩენის დასახელება	
_____		_____	
სახიფათო თვისებები	კლასიფიკაციის სისტემა	H კოდები	სახიფათოობის განმსაზღვრელი მახასიათებელი
	ძირითადი:		
	დამატებითი:		
პროცესი/საქმიანობა, რომლის შედეგად წარმოიქმნება სახიფათო ნარჩენები			
ფიზიკური თვისებები	მყარი <input type="checkbox"/> თხევადი <input type="checkbox"/> ლექი <input type="checkbox"/> აირი <input type="checkbox"/>	შენიშვნა	
ქიმიური თვისებები	მჟავა <input type="checkbox"/> ტუტე <input type="checkbox"/> ორგანული <input type="checkbox"/> არაორგანული <input type="checkbox"/> ხსნადი <input type="checkbox"/> უხსნადი <input type="checkbox"/>	შენიშვნა	
გამოსაყენებელი შეფუთვის ან კონტეინერის სახეობა	სახიფათოობის ნიშნები, რომლებიც გამოყენებული უნდა იყოს შენახვის/ტრანსპორტირების დროს		
_____	_____		
პირველადი დახმარება	ზომები საგანგებო სიტუაციის დროს		
_____	_____		

დანართი 3

ნარჩენების პირველადი ინვენტარიზაცია

ნაწილი 1

ინფორმაცია ნარჩენების წარმომქმნელის შესახებ

კომპანია .....

(დასახელება, რეგისტრაციის ნომერი)

წარმომადგენელი.....

(სახელი, პოზიცია, საკონტაქტო ინფორმაცია)

იურიდიული მისამართი.....

(რეგიონი, მუნიციპალიტეტი, ქალაქი, ქუჩა, ტელეფონის ნომერი, ფაქსი ელექტრონული ფოსტა)

ნარჩენების წარმოქმნის ადგილმდებარეობა.....

(რეგიონი, მუნიციპალიტეტი, ქალაქი, ქუჩა, ტელეფონის ნომერი, ფაქსი ელექტრონული ფოსტა)

საკონტაქტო პირი ნარჩენების წარმოქმნის ობიექტზე

.....

(სახელი, პოზიცია, საკონტაქტო ინფორმაცია)

ნარჩენების წარმომქმნელის საქმიანობის მოკლე აღწერა

.....

ნარჩენის მოკლე აღწერა

ნაწილი 2

ობიექტზე წარმოქმნილი ნარჩენების წუსხა

ნარჩენის კოდი	ნარჩენის დასახელება	სახიფათო (დიახ/არა)	სახიფათობის მახასიათებელი	განთავსების/აღდგენის ოპერაციები	ბაზელის კონვენციის კოდი (Y)



### 13.4 ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა

#### 13.4.1 ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის მიზნები და ამოცანები

წინამდებარე გეგმის მიზანია ჩამოაყალიბოს და განსაზღვროს სახელმძღვანელო მითითებები ჰესის მშენებელი და ოპერატორი კომპანიის პერსონალისათვის, რათა უზრუნველყოფილი იყოს ნებისმიერი მასშტაბის ტექნოგენურ ავარიებზე, ინციდენტებზე, აგრეთვე სხვა საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების და ლიკვიდაციის პროცესში დაგეგმილი საქმიანობის ფარგლებში დასაქმებული და სხვა პერსონალის ქმედებების რაციონალურად, კოორდინირებულად და ეფექტურად წარმართვა, პერსონალის, მოსახლეობის და გარემოს უსაფრთხოების დაცვა.

ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის ამოცანებია:

- დაგეგმილი საქმიანობის დროს, 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 საორგანიზაციო სისტემის მოქმედების უზრუნველყოფა;
- ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების პროცესში საკანონმდებლო, ნორმატიულ და საწარმოო უსაფრთხოების შიდა განაწესის მოთხოვნებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა.

მოსალოდნელი ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა ითვალისწინებს საქართველოს კანონების და საკანონმდებლო აქტების მოთხოვნებს.

#### 13.4.2 ავარიული შემთხვევების სახეები

ეროვნული კანონმდებლობის შესაბამისად წარმოქმნის მიხედვით საქართველოს ტერიტორიაზე განისაზღვრება შემდეგი საგანგებო სიტუაციები:

- ტექნოგენური;
- ბუნებრივი;
- სოციალური;
- საომარი.

საგანგებო სიტუაციის შედეგების მოცულობის, მათი ლიკვიდაციისათვის საჭირო რეაგირების ძალებისა და მატერიალური რესურსების რაოდენობის გათვალისწინებით, აგრეთვე საგანგებო სიტუაციის გავრცელების არეალისა და მასშტაბის მიხედვით საქართველოს ტერიტორიაზე განისაზღვრება საგანგებო სიტუაციების შემდეგი დონეები:

- ეროვნული;
- ავტონომიური;
- სამხარეო;
- ადგილობრივი;
- საობიექტო.

წინამდებარე დოკუმენტში განსაზღვრულია საობიექტო ან ადგილობრივ დონეზე ტექნოგენურ

და ბუნებრივ ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა.

დაგეგმილი საქმიანობის სპეციფიკის გათვალისწინებით მოსალოდნელია შემდეგი სახის ავარიები და ავარიული სიტუაციები:

- ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დაზიანებასთან დაკავშირებული ავარიული სიტუაციები, მათ შორის: წყალმიმღების დაზიანება;
- დამაბინძურებლების ავარიული დაღვრის რისკები;
- ხანძარი (მათ შორის ლანდშაფტური, ანუ ტყის ხანძარი);
- საგზაო შემთხვევები;
- პერსონალის დაშავება (ტრავმატიზმი).

გარდა ამისა, საპროექტო არეალის ფიზიკურ-გეოგრაფიული ფონური მდგომარეობიდან გამომდინარე, დილომი ჰესის განთავსების არეალში შეიძლება განვითარდეს და ჰესის საინჟინრო-კომუნიკაციების მდგრადობას/ადამიანის უსაფრთხოებას საფრთხე შეუქმნას შემდეგი სახის ბუნებრივმა პროცესებმა:

- ხანგრძლივი არახელსაყრელი მეტეოროლოგიური პირობების შედეგად მდინარის ადიდება და სათავე ნაგებობაზე/ჰესის შენობის განთავსების კვეთში კატასტროფული წყლის ხარჯის მოდინება;
- მიწისძვრა.

უნდა აღინიშნოს, რომ ზემოთ ჩამოთვლილი ავარიული სიტუაციები შესაძლოა თანმდევი პროცესი იყოს და ერთი სახის ავარიული სიტუაციის განვითარებამ გამოიწვიოს სხვა სახის ავარიის ინიცირება.

#### 13.4.2.1 ჰიდროტექნიკური ნაგებობების ავარიული დაზიანება - ჰიდროდინამიკური ავარია

ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე ერთ-ერთ ყველაზე საყურადღებოდ მიიჩნევა ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დაზიანების და მასთან დაკავშირებული თანმდევი პროცესების განვითარების რისკები.

ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დაზიანების ფაქტორები შეიძლება იყოს:

- ტექნოგენური: პროექტირებისას დაშვებული შეცდომები, მშენებლობის ნორმების შეუსრულებლობა და ექსპლუატაციის პირობების დარღვევა, მომსახურე პერსონალის არაპროფესიონალიზმი, არაკომპეტენტურობა და გულგრილობა, ტერორისტული აქტი, ვანდალიზმი და სხვ;
- ბუნებრივი: წყლის ექსტრემალური ჩამონადენი, საშიში მეტეოროლოგიური მოვლენები, მიწისძვრები, მეწყერები და სხვ.

ჰიდროტექნიკური ნაგებობებზე ავარია შეიძლება გამოიხატოს შემდეგი სახით:

- სათავე კვანძის დაზიანება;
- ტექნოლოგიური დანადგარ-მექანიზმების (წყალმიმღების მარეგულირებელი ფარების) დაზიანება და გაუმართაობა.

ადგილმდებარეობის მორფოლოგიურ-გეოლოგიური და კლიმატური პირობების გათვალისწინებით ჰიდროტექნიკური ნაგებობების ბუნებრივი ფაქტორებით დაზიანების რისკები მინიმალურია, ასევე გასათვალისწინებელია, რომ არ იგეგმება წყლის დიდი მოცულობის შექმნა.

### 13.4.2.2 დამაბინძურებელი ნივთიერებების ავარიული დაღვრა

ნავთობპროდუქტების და ზეთების დაღვრის რისკი შეიძლება დაკავშირებული იყოს მათი შენახვის პირობების დარღვევასთან, სატრანსპორტო საშუალებებიდან და ტექნიკიდან საწვავისა და ზეთების ჟონვასთან და სხვ.

მშენებლობის პროცესში საშიში ნივთიერებების და ნავთობპროდუქტების დაღვრის თვალსაზრისით სენსიტიური უბნებია სამშენებლო ბანაკი (ძირითადად სასაწყობო ტერიტორიები) და ყველა სამშენებლო მოედანი, სადაც ინტენსიურად ხდება ტექნიკისა და დანადგარ-მექანიზმების გამოყენება.

ექსპლუატაციის ეტაპზე მაღალი რისკები არსებობს შემდეგ უბნებზე:

- ძალური კვანძის ტერიტორიაზე (სატრანსფორმატორო ზეთების დაღვრა და გავრცელება, ასევე ნამუშევარ წყალში ტურბინის ზეთების ჩაღვრა და გავრცელება);
- ზეთების, ნავთობპროდუქტების და სხვა საშიში ნივთიერებების სასაწყობო ტერიტორიები.

სამშენებლო ბანაკის განთავსების ადგილმდებარეობიდან გამომდინარე დაბინძურების ძირითადი რეცეპტორია მდ. მტკვარი.

ავარიის თანმდევი პროცესები შეიძლება იყოს:

- ხანძარი/აფეთქება;
- პერსონალის ან მოსახლეობის მოწამვლა.

### 13.4.2.3 ხანძარი/აფეთქება

ხანძრის გავრცელებისა და აფეთქების რისკები არსებობს ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის დროს. ავარიის გამომწვევი ფაქტორი ძირითადად შეიძლება იყოს ტექნოგენური, კერძოდ: მშენებელი ან მომსახურე პერსონალის გულგრილობა და უსაფრთხოების წესების დარღვევა, ნავთობპროდუქტების, ზეთების და სხვა ადვილად აალებადი/ფეთქებადი მასალების შენახვის და გამოყენების წესების დარღვევა და სხვ. თუმცა აფეთქების და ხანძრის გავრცელების პროვოცირება შეიძლება ბუნებრივმა მოვლენამაც მოახდინოს.

მშენებლობის ეტაპზე ხანძრის განვითარების და აფეთქების რისკების თვალსაზრისით სენსიტიური უბანია სამშენებლო ბანაკის ტერიტორია, კერძოდ, ადვილად აალებადი მასალების საწყობები.

ექსპლუატაციის ეტაპზე ხანძრის/აფეთქების წარმოქმნა ძირითადად მოსალოდნელია ძალური კვანძის ფარგლებში.

ხანძრის/აფეთქების თანმდევი პროცესები შეიძლება იყოს:

- გეოდინამიკური პროცესების აქტივაცია: მეწყერი, ეროზია, მიწისქვეშა სივრცეების ჭერის და კედლების ჩამოქცევა;
- საშიში ნივთიერებების ზალკური გაფრქვევა / დაღვრა;
- პერსონალის ან მოსახლეობის ტრავმები და მათი ჯანმრთელობის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული შემთხვევები.

### 13.4.2.4 საგზაო შემთხვევა

პროექტის განხორციელებისას გამოყენებული იქნება სატვირთო მანქანები და მძიმე ტექნიკა. საზოგადოებრივი სარგებლობის და მისასვლელ გზებზე მათი გადაადგილებისას მოსალოდნელია:

- შეჯახება გზაზე მოძრავ სატრანსპორტო საშუალებებთან;
- შეჯახება ადგილობრივ მოსახლეობასთან;

- შეჯახება პროექტის მუშახელთან;
- შეჯახება პროექტის სხვა ტექნიკასთან;
- შეჯახება ადგილობრივ ინფრასტრუქტურასთან;

საგზაო შემთხვევების მაღალი რისკი დაკავშირებული იქნება სატრანსპორტო საშუალებების და სამშენებლო ტექნიკის შედარებით ინტენსიურ მოძრაობასთან. საგზაო შემთხვევების რისკების მინიმიზაციის მიზნით აუცილებელია რიგი პრევენციული ღონისძიებების გატარება, მათ შორის: მოძრაობის სიჩქარეების შეზღუდვა, გამაფრთხილებელი ნიშნების განთავსება, მოძრაობის ოპტიმალური მარშრუტების შერჩევა, მოძრაობის რეგულირება მედროშეების გამოყენებით და სხვა. უზრუნველყოფილი უნდა იყოს ტექნიკის გაცილება სპეციალურად აღჭურვილი ტექნიკითა და მომზადებული პროფესიონალური პერსონალით, ეს კი მნიშვნელოვნად შეამცირებს სატრანსპორტო საშუალებების დაჯახებით ან გზიდან გადასვლით გამოწვეულ რისკს. ასევე ინტენსიური სატრანსპორტო ოპერაციების დაგეგმვა და განხორციელება სასურველია მოხდეს რეგიონში მიმდინარე სხვა პროექტების ხელმძღვანელობასთან შეთანხმებით.

#### 13.4.2.5 მუშახელის დაშავება

გარდა სხვა ავარიულ სიტუაციებთან დაკავშირებული ინციდენტებისა მუშახელის ტრავმატიზმი შესაძლოა უკავშირდებოდეს:

- პროექტისთვის გამოყენებულ მძიმე ტექნიკასთან/მანქანებთან დაკავშირებულ ინციდენტებს;
- სიმაღლეებიდან გადმოვარდნას;
- თხრილებში, ორმოებში და ტრანშეებში ჩავარდნას;
- მოხმარებული ქიმიური ნივთიერებებით მოწამვლას;
- დენის დარტყმას ძაბვის ქვეშ მყოფ დანადგარებთან მუშაობისას.

#### 13.4.2.6 ბუნებრივი ხასიათის ავარიული სიტუაციები (კატასტროფული მოვლენები)

დაგეგმილი საქმიანობის პროცესში ბუნებრივი ხასიათის ავარიული სიტუაციებზე სათანადო, დროულ და გეგმაზომიერ რეაგირებას უდიდესი მნიშვნელობა ენიჭება, ვინაიდან სტიქიური მოვლენები ნებისმიერი ზემოჩამოთვლილი ავარიული სიტუაციის მაპროვოცირებელი ფაქტორი შეიძლება გახდეს.

საპროექტო დერეფანში საშიში ბუნებრივი პროცესებიდან აღსანიშნავია მდინარის ადიდება თუმცა უნდა აქვე შეიძლება ითქვას, რომ წყალუხვობის პერიოდში დიდი ოდენობის წყლის ერთ-ერთ შემთავებელ ფაქტორად ზედა ბიეფში ზაჰესი შეიძლება ჩაითვალოს შესაბამისად ამ მხრივ პროცესების გაატიურება ნაკლებად სავარაუდოა.

#### 13.4.3 ავარიული სიტუაციების წარმოქმნის ძირითადი პრევენციული ღონისძიებები

ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დაზიანების პრევენციული ღონისძიებები:

- ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მშენებლობა/დაფუძნება საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნის გათვალისწინებით. საშიში-გეოდინამიკური პროცესების განვითარების თვალსაზრისით საყურადღებო უბნებზე შესაბამისი გამაგრებითი სამუშაოების ჩატარება;
- პერსონალის პროფესიული დონის ამაღლება და ავარიული სიტუაციების სფეროში სპეციალური კადრების მომზადება;

- ჰიდროკვანძების ტექნიკური მდგომარეობის მონიტორინგული სამსახურის ორგანიზება;
- სენსიტიურ უბნებზე საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების მონიტორინგული სამუშაოების უზრუნველყოფა;
- უსაფრთხოების ნორმების დაცვა, საჭიროებისამებრ საინჟინრო გადაწყვეტების კორექტირება ჰიდროკვანძის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ყველა ეტაპზე;
- სათავე კვანძზე ნატანის დაგროვების და პერიოდული რეცხვის მონიტორინგული სამუშაოების ორგანიზება;
- ჰიდროკვანძის დაცვის უზრუნველყოფა.

ნავთობპროდუქტების ან ზეთების დაღვრის პრევენციული ღონისძიებები:

- ნავთობპროდუქტების და ზეთების შემოტანის, შენახვის, გამოყენების და გატანის პროცედურების განხორციელება მკაცრი მონიტორინგის პირობებში. შესაბამისი ჭურჭლის ვარგისიანობის შემოწმება;
- ზეთმემცველი დანადგარების ტექნიკური გამართულობის პერიოდული შემოწმება;
- ნივთიერებების მცირე ჟონვის ფაქტის დაფიქსირებისთანავე სამუშაოების შეწყვეტა რათა ინციდენტმა არ მიიღოს მასშტაბური ხასიათი;
- თითოეულ ტურბინაზე უნდა არსებობდეს მასში ტურბინის ზეთის დონის მზომი. აღნიშნული ხელსაწყოების საშუალებით უნდა კონტროლდებოდეს ჰიდროტურბინებში ზეთის რაოდენობა. იმ, შემთხვევაში თუ კონტროლის შედეგებით გამოიკვეთა ჰიდროტურბინაში ზეთის რაოდენობის მკვეთრი შემცირება, რაც მიუთითებს აგრეგატიდან ზეთის დიდი რაოდენობით გაჟონვის ფაქტზე, უნდა მოხდეს ტურბინის გაჩერება შესაბამისი პროცედურების დაცვით და ტექნიკური ხარვეზის აღმოფხვრა.

ხანძრის პრევენციული ღონისძიებები:

- პერსონალის პერიოდული სწავლება და ტესტირება ხანძრის პრევენციის საკითხებზე;
- ადვილად აალებადი და ფეთქებადსაშიში ნივთიერებების დასაწყობება უსაფრთხო ადგილებში. მათი განთავსების ადგილებში შესაბამისი ნიშნების მოწყობა;
- ხანძარსაწინააღმდეგო ნორმების დაცვა და როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე ტერიტორიაზე ქმედითუნარიანი სახანძრო ინვენტარის არსებობა;
- ელექტროუსაფრთხოების დაცვა;
- მეხამრიდების მოწყობა და მათი გამართულობის კონტროლი;
- სიგარეტის მოწვევისათვის სპეციალური უსაფრთხო ადგილების გამოყოფა. ამ ადგილების აღჭურვა შესაბამისი სახანძრო ინვენტარით;
- ექსპლუატაციის ეტაპზე, ჰესის შენობაში კვამლის მიმართ მგრძობიარე დეტექტორების მოწყობა, რომელიც ცეცხლის კერის წარმოქმნისთანავე ხმოვან სიგნალს მიაწვდის მომსახურე პერსონალს;
- 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;

სატრანსპორტო შემთხვევების პრევენციული ღონისძიებები:

- ნებისმიერი ა/მანქანა სამუშაოზე გასვლის წინ გაივლის ტექნიკურ შემოწმებას. განსაკუთრებით უნდა შემოწმდეს მუხრუჭები. ა/თვითსაცლელებს უმოწმდება ძარის აწვევის მექანიზმი;
- მოძრაობის ოპტიმალური მარშრუტების შერჩევა და მოძრაობის სიჩქარეების შეზღუდვა;
- მშენებლობისთვის გამოყენებული დროებითი და მუდმივი გზების კეთილმოწყობა და პროექტის მთელი ციკლის განმავლობაში მათი ტექნიკური მდგომარეობის შენარჩუნება;
- სამოძრაო გზებზე და სამშენებლო ბანაკებზე გამაფრთხილებელი, ამკრძალავი და მიმითითებელი საგზაო ნიშნების მოწყობა;

- სპეციალური და არა გაბარიტული ტექნიკის გადაადგილების დროს უზრუნველყოფილი იქნას ტექნიკის გაცილების უზრუნველყოფა სპეციალურად აღჭურვილი ტექნიკითა და მომზადებული პროფესიონალური პერსონალით;
- აკრძალულია ექსკავატორების, ამწეების და სხვა მანქანა-მექანიზმების მუშაობა, ნებისმიერი ძაბვის, ელექტროგადამცემი ხაზების ქვეშ.
- გრუნტის დატვირთვა ა/მანქანებზე დასაშვებია მხოლოდ გვერდითი ან უკანა ბორტის მხრიდან;

პერსონალის ტრავმატიზმის/დაზიანების პრევენციული ღონისძიებები:

- პერსონალის პერიოდული სწავლება და ტესტირება შრომის უსაფრთხოების საკითხებზე;
- პერსონალის აღჭურვა ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით (პერფორატული ბურღვის დროს მუშებს უნდა ჰქონდეს დამცავი სათვალეები);
- სახიფათო ზონებში შესაბამისი გამაფრთხილებელი ნიშნების მოწყობა;
- სახიფათო ზონები უნდა იყოს შემოფარგლული და აღნიშნული, ღამით ადვილად შესამჩნევი (ღამით, შემოღობვის გარდა,);
- სიმაღლეზე მუშაობისას პერსონალის დაზღვევა თოკებით და სპეციალური სამაგრებით;
- დახურულ სივრცეებში (მაგ. ჰესის შენობა) შესაბამისი საევაკუაციო პლაკატების/საევაკუაციო ავარიული განათების განთავსება:
  - საევაკუაციო ავარიული განათება უნდა განლაგდეს ყოველი გასასვლელის თავზე, გასასვლელის გარე მხრიდან, კიბეების საფეხურების თავზე, ყოველ მოსახვევში, სამედიცინო ავთიაქების მახლობლად, ადგილებში სადაც იცვლება იატაკის დონე, ხანძარქრობის საშუალებებთან;
  - საევაკუაციო განათებამ უნდა უზრუნველყოს ძირითადი გასასვლელების იატაკის ან ბილიკების და კიბეების საფეხურების მინიმალური განათება: სათავსოებში 0,5 ლუქსისა და ღია ტერიტორიაზე 0,2 ლუქსის ფარგლებში.
- შესაბამის ადგილებში სამედიცინო ყუთების განლაგება;
- სპეციალური კადრების (H&SE<sup>6</sup> ოფიცრები) მომზადება, რომლებიც გააკონტროლებს სამუშაო უბნებზე უსაფრთხოების ნორმების შესრულების დონეს და დააფიქსირებს უსაფრთხოების ნორმების დარღვევის ფაქტებს.

ბუნებრივი ხასიათის ავარიული სიტუაციების (კატასტროფული მოვლენები) განვითარების პრევენციული ღონისძიებებია:

- გზმ-ს ანგარიშში მოცემული ყველა შემარბილებელი ღონისძიების ზედმიწევნით გატარება, რომელიც მიმართულია საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკების შემცირებისკენ;

#### 13.4.4 ავანციდენტის სავარაუდო მასშტაბი

მოსალოდნელი ავარიის, ინციდენტის სალიკვიდაციო რესურსების და საკანონმდებლო მოთხოვნების გათვალისწინებით, ავარიები და ავარიული სიტუაციები დაყოფილია რეაგირების 3 ძირითადი დონის მიხედვით. ცხრილში 14.4.4.1. მოცემულია ავარიული სიტუაციების აღწერა ღონეების მიხედვით, შესაბამისი რეაგირების მითითებით.

ჰესის ადგილმდებარეობის, სამშენებლო სამუშაოების მოცულობების და ოპერირების პირობების გათვალისწინებით შესაძლებელია ადგილი ჰქონდეს პირველი დონის და ნაკლები ალბათობით მეორე ან მესამე დონის ინციდენტებს.

<sup>6</sup> H&SE -ჯანდაცვის და უსაფრთხოების ოფიცერი

**ცხრილი 13.4.4.1. ავარიული სიტუაციების აღწერა დონეების მიხედვით**

ავარიული სიტუაცია	დონე		
	I დონე	II დონე	III დონე
<b>საერთო</b>	ავარიის ლიკვიდაციისთვის საკმარისია შიდა რესურსები	ავარიის ლიკვიდაციისთვის საჭიროა გარე რესურსები და მუშახელი	ავარიის ლიკვიდაციისთვის საჭიროა რეგიონული ან ქვეყნის რესურსების მოზიდვა
<b>ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დაზიანება</b>	ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მცირე დაზიანება, რაც დროებით, თუმცა მნიშვნელოვნად არ შეაფერხებს ჰესის ფუნქციონირებას. სხვა ავარიული სიტუაციების პროვოცირება ნაკლებად მოსალოდნელია. ავარიის ლიკვიდაცია შესაძლებელია ჰესის პერსონალის მიერ.	ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დაზიანება, რაც მნიშვნელოვნად შეაფერხებს ჰესის ფუნქციონირებას და ქმნის სხვა ავარიული სიტუაციის პროვოცირების რისკებს.	ჰიდროტექნიკური ნაგებობების საგულისხმო დაზიანება. ავარიის ლიკვიდაციისთვის საჭიროა სპეციალური რაზმის გამოძახება
<b>საშიში ნივთიერებების დაღვრა</b>	ლოკალური დაღვრა, რომელიც არ საჭიროებს გარე ჩარევას და შესაძლებელია მისი აღმოფხვრა შიდა რესურსებით. არ არსებობს ნივთიერებების დიდ ფართობზე გავრცელების რისკები.	მოზრდილი დაღვრა (საშიში ნივთიერებების დაღვრა 0,3 ტ-დან 200 ტ-მდე). არსებობს ნივთიერებების დიდ ფართობზე გავრცელების და მდინარეების დაბინძურების რისკები.	დიდი დაღვრა (200 ტ-ზე მეტი).
<b>ხანძარი</b>	ლოკალური ხანძარი, რომელიც არ საჭიროებს გარე ჩარევას და სწრაფად კონტროლირებადია. მეტეოროლოგიური პირობები ხელს არ უწყობს ხანძრის სწრაფ გავრცელებას. მიმდებარედ არ არსებობს სხვა ხანძარსაშიში და ფეთქებადსაშიში უბნები/საწყობები და მასალები.	მოზრდილი ხანძარი, რომელიც მეტეოროლოგიური პირობების გამო შესაძლოა სწრაფად გავრცელდეს. მიმდებარედ არსებობს სხვა ხანძარსაშიში და ფეთქებადსაშიში უბნები/საწყობები და მასალები. საჭიროა ადგილობრივი სახანძრო რაზმის გამოძახება.	დიდი ხანძარი, რომელიც სწრაფად ვრცელდება. არსებობს მიმდებარე უბნების აალების და სხვა სახის ავარიული სიტუაციების პროვოცირების დიდი რისკი. საჭიროა მასშტაბური ხანძარსაწინააღმდეგო ღონისძიებების ჩატარება
<b>ლანდშაფტური ხანძარი</b>	ხანძარი წარმოიშვა რომელიმე სამშენებლო უბანზე და არსებობს ლანდშაფტური ხანძრის რისკი.	ტყის დაბალი ხანძარი. წარმოიშობა წიწვოვანი ან ფოთლოვანი ბუჩქნარის, ნიადაგის ზედაპირის ცოცხალი საფარის (ხავსი, ბალახი), ნახევრადბუჩქნარისა და ნიადაგის მკვდარი საფარის ან საფენის (ჩამოცვენილი ფოთლები, ტოტები, ხის ქერქი და სხვ.) წვის შედეგად, ე.ი. უშუალოდ მიწის ზედაპირზე ან მისგან 1.5 - 2.0 მ	ტყის მაღალი ხანძარი. როგორც წესი წარმოიშობა დაბალი ხანძრისაგან. ამ დროს იწვის მთლიანად ხეები. ამ დროს გამოიყოფა მოშავო ფერის კვამლი და დიდი რაოდენობით სითბო, ხოლო ცეცხლის ალის სიმაღლე 100 მ-ზე მეტია. ასეთი ხანძრის ლიკვიდაციისთვის საჭიროა ყველა შესაძლებელი რესურსების ჩართვა.

			სიმაღლეზე მყოფი მცენარეებისა და მათი ნარჩენების წვის შედეგად, ასეთი ხანძრის გავრცელების სიჩქარე არ არის დიდი - ძლიერი ქარის დროს - 1.0 კმ/სთ-ია.	
<b>საგზაო შემთხვევები</b>		ადგილი აქვს ტექნიკის, სატრანსპორტო საშუალებების, ინფრასტრუქტურის არაღირებული ობიექტების დაზიანებას. ადამიანთა ჯანმრთელობას საფრთხე არ ემუქრება.	ადგილი აქვს ტექნიკის, სატრანსპორტო საშუალებების, ინფრასტრუქტურის ღირებული ობიექტების დაზიანებას. საფრთხე ემუქრება ადამიანთა ჯანმრთელობას.	ადგილი აქვს ტექნიკის, სატრანსპორტო საშუალებების, განსაკუთრებული ღირებულების ინფრასტრუქტურის ან სასიცოცხლო ობიექტების დაზიანებას. არსებობს სხვა სახის ავარიული სიტუაციების პროვოცირების მაღალი რისკი.
<b>პერსონალის დაშავება / ტრავმატიზმი</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ტრავმატიზმის ერთი შემთხვევა;</li> <li>• მსუბუქი მოტეხილობა, დაჟეჟილობა;</li> <li>• I ხარისხის დამწვრობა (კანის ზედაპირული შრის დაზიანება);</li> <li>• დაშავებული პერსონალისთვის დახმარების აღმოჩენა და ინციდენტის ლიკვიდაცია შესაძლებელია შიდა სამედიცინო ინვენტარით.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ტრავმატიზმის ერთეული შემთხვევები;</li> <li>• ძლიერი მოტეხილობა - სახსართან ახლო მოტეხილობა;</li> <li>• II ხარისხის დამწვრობა (კანის ღრმა შრის დაზიანება);</li> <li>• საჭიროა დაშავებული პერსონალის გადაყვანა სამედიცინო დაწესებულებაში</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ტრავმატიზმის რამდენიმე შემთხვევა;</li> <li>• მომსახურე პერსონალის;</li> <li>• ძლიერი მოტეხილობა</li> <li>• III და IV ხარისხის დამწვრობა (კანის, მის ქვეშ მდებარე ქსოვილების და კუნთების დაზიანება);</li> <li>• საჭიროა დაშავებული პერსონალის გადაყვანა შესაბამისი პროფილის მქონე სამედიცინო პუნქტში.</li> </ul>
<b>ბუნებრივი ხასიათის ავარია</b>	დინება წყალსაგდებზე	სათავე ნაგებობის ზედა ბიეფში შეტბორვის დონე მაქსიმალურთან მიახლოებულ ნიშნულზეა, თუმცა წყლის გაშვება ხორციელდება აქტიური ეროზიული პროცესების გარეშე.	საპროექტო ხარჯის გაშვება მიმდინარეობს აქტიური ეროზიული პროცესების პარალელურად. არსებობს ჰესის შენობის და სხვა ობიექტების დატბორვის რისკი.	უქმი წყალსაგდებიდან ხდება კატასტროფული რაოდენობის წყლის გადადინება ქვედა ბიეფის ობიექტების დატბორვა გარდაუვალია.
	მიწისძვრა	გაზომვას დაქვემდებარებული მიწისძვრები, რომელიც დაფიქსირდა ჰესიდან 70 კმ-ის რადიუსში	მიწისძვრები, რომლებიც ჰესის შემადგენელი ნაგებობების თვალსაჩინო დაზიანებას იწვევს	მიწისძვრები, რომლებიც ჰესიდან წყლის არაკონტროლირებად დინებას იწვევს
	საბოტაჟი/ვანდალიზმი	ჰესის შემადგენელი ნაგებობების დაზიანება, რომელიც სერიოზულ ზიანს აყენებს ჰესის ფუნქციონირებას	ჰესის შემადგენელი ნაგებობების საგულისხმო დაზიანება	ჰესის შემადგენელი ნაგებობების დაზიანება, რომელიც წყლის არაკონტროლირებად დინებას იწვევს



მოვლენები, რომლებმაც შეიძლება ჰესის დაზიანება გამოიწვიონ, ჩვეულებრივ ასაკის, პროექტირების ან მშენებლობის პროცესში დაშვებული შეცდომების შედეგია. ექსტრემალურ ამინდში, როდესაც მოცემული მოვლენა აჭარბებს პროექტირებულ მაჩვენებელს, შესაძლებელია მაღალი დინება განვითარდეს წყალსაგდებში ან დაიფაროს ზღუდარი. მაღალი დინების მიზეზი შეიძლება გახდეს ზედა ბიეფში დიდი მოცულობის მეწყრის ჩამოწოლა. უნდა აღინიშნოს, რომ ჰესის შემთხვევითი ან განზრახ დაზიანება ასევე შეიძლება საგანგებო სიტუაციაში გადაიზარდოს. შეუძლებელია ყველა საგანგებო სიტუაციის ჩამოთვლა და ამიტომ ჰესის ოპერატორი მზად უნდა იყოს ინდივიდუალურად განსაზღვროს კონკრეტული სიტუაცია საგანგებო თუ არა.

### 13.4.5 ავარიაზე რეაგირება

გეგმაში განსაზღვრულია ავარიულ შემთხვევებზე პასუხისმგებელი და უფლებამოსილი პირები, ასევე უფლებამოსილების დელეგირებისა და მინიჭების მეთოდი. უზნის მოწყობის შემდეგ უნდა განისაზღვროს გეგმის ოპერაციების მიმდევრობის სქემით გათვალისწინებული პასუხისმგებელი პირები და მათი თანამდებობა. ეს ინფორმაცია უნდა ეცნობოს მშენებელი კონტრაქტორის მენეჯმენტს.

კერძოდ კი, ავარიაზე რეაგირების ფარგლებში საჭიროა შემდეგი ზომების გატარება:

- ავარიულ შემთხვევებში უნდა შეიქმნას რაზმი, რომლის დავალება და დანიშნულება წინასწარაა განსაზღვრული.
- ხანძრის ჩაქრობის ოპერაციებისთვის ამოცანები წინასწარ უნდა განისაზღვროს. გატარებული ზომების მონიტორინგი უნდა მოხდეს ყოველკვირეულად.
- უნდა განისაზღვროს ავარიულ შემთხვევებში შესასრულებელი პროცედურები და მათზე პასუხისმგებელი პირები.
- უნდა განისაზღვროს ზომები, რომელთა საშუალებითაც თავიდან იქნება აცილებული გარემოს დაზიანება სამშენებლო მასალებით და სხვადასხვა ნივთიერებების შემთხვევითი დაღვრით; უნდა წარმოებდეს საშიში მასალების აღრიცხვა. ეს ინფორმაცია ხელმისაწვდომი უნდა იყოს ყველა თანამშრომლისათვის.

ხანძრისა და სხვა სახის ინციდენტის შესახებ შეტყობინებების გადასაცემად (სახანძრო, საპატრული პოლიცია, სასწრაფო სამედიცინო დახმარება, სამაშველო) საქართველოს სატელეფონო ქსელში დადგენილია ერთიანი სატელეფონო ნომერი – „112“.

#### 13.4.5.1 ჰიდროდინამიკურ ავარიაზე რეაგირება

დაზიანების აღმოჩენის შემთხვევაში ოპერატორი ან ტექნიკური მდგომარეობის მონიტორინგული სამსახურის უფროსი ვალდებულია ინფორმაცია დაუყოვნებლივ გადასცეს ჰესის უფროსს.

ჰიდროდინამიკური ავარიის დროს უფროსი ოპერატორის სტრატეგიული ქმედებებია:

- დაზიანების/ავარიის შესახებ დეტალური ინფორმაციის მიღების შემდგომ გაანალიზოს სიტუაცია, განსაზღვროს ავარიის შესაძლო თანმდევი პროცესები და ავარიის მიახლოებითი მასშტაბი (დონე);
- ეთხოვოს ინციდენტის ადგილზე მყოფ, ინფორმაციის მომწოდებელ ან შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალს პირველადი პრევენციული ღონისძიებების დაუყოვნებლივ გატარება (წყალგამშვები ფარების გადაკეტვა, გახსნა და სხვა), ისე რომ საფრთხე არ დაემუქრება მათ ჯანმრთელობას და უსაფრთხოებას;
- ავარიის შესახებ შეტყობინება გადაეცეს შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალს, საგანგებო ვითარების სამსახურებს და საჭიროების შემთხვევაში გარეშე რესურსებს;

- შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალს ეთხოვოს და ჰიდრავლიკური დარტყმის თავიდან აცილების მიზნით ტურბინისწინა საკეტების რეგულირება და ამ გზით წყლის კამერიდან პირდაპირ ქვედა ბიეფში გადაგდება;
- დაელოდოს დამხმარე რაზმის გამოჩენას და მათი გამოჩენის შემდგომ იმოქმედოს შესაბამისი განკარგულების მიხედვით.

ჰესის უფროსი ვალდებულია:

- ოპერატორისგან / მონიტორინგული სამსახურის უფროსისგან მიიღოს შემდეგი ინფორმაცია: დაზიანების / საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების სახე, ინციდენტის ადგილმდებარეობა, დაზიანების სავარაუდო მასშტაბი (I, II ან III დონე), ინფორმატორის სახელი, გვარი, თანამდებობა, მონაცემები რადიო ან სატელეფონო უკუკავშირისათვის;
- გადასცეს ინფორმაცია ჰესის შემადგენლობაში არსებულ რეაგირების რაზმს;
- გადასცეს ინფორმაცია ჰესის სხვა პერსონალს;
- გადასცეს ინფორმაცია მოსახლეობას;
- გადასცეს ინფორმაცია საგანგებო ვითარების ადგილობრივ ან რეგიონალურ სამსახურებს;
- გადასცეს ინფორმაცია ოპერატორ კომპანიას;
- დაზიანების I ან II დონის შემთხვევაში:
  - პერსონალს ეთხოვოს ყველა სამუშაოს შეწყვეტა, დანადგარ-მექანიზმების გათიშვა შესაბამისი თანმიმდევრობით და ჰესის მუშაობის შეჩერება;
  - ეთხოვოს პერსონალს ტექნიკის და სხვა შეძლებისდაგვარად გაყვანა/გატანა საშიში ზონებიდან, ისე რომ საფრთხე არ დაემუქრება მათ ჯანმრთელობას და უსაფრთხოებას;
- დაზიანების III დონის შემთხვევაში (იმ შემთხვევაში თუ საფრთხე ემუქრება ჰესის შენობის მდგრადობას):
  - პერსონალს ეთხოვოს ყველა სამუშაოს შეწყვეტა და ჯანმრთელობისათვის სახიფათო ზონების დატოვება;

დაზიანებაზე რეაგირების რაზმი (რაზმის ხელმძღვანელი) ვალდებულია:

- ინფორმატორისგან მიიღოს დეტალური ინფორმაცია;
- ორგანიზებულად მოახდინოს ქვემო ბიეფში არსებული სახლების შემოვლა და ხმამადიდის საშუალებით მოსალოდნელი სტიქიური უბედურების შესახებ ინფორმაცია უშუალოდ აცნობოს მოსახლეობას.
- მოახდინოს შიდა რესურსების (საავტომობილო ტრანსპორტი, ტექნიკა და სხვ.) მობილიზება;
- მოახდინოს რეაგირების რაზმის დაყოფა ჯგუფებად და თითოეული ჯგუფს განუსაზღვროს სამოქმედო არეალი;
- მონაწილეობა მიიღოს დაზიანების ან დაზიანების შედეგების სალიკვიდაციო ღონისძიებების გატარებაში.

ჰესის ოპერატორი კომპანია, დაზიანების II და III დონის შემთხვევაში ვალდებულია ინფორმაცია გადასცეს დაინტერესებულ სახელმწიფო ორგანოებს და სხვა გარეშე ორგანიზაციებს, აგრეთვე მასმედიის საშუალებებს საზოგადოების ინფორმირებისათვის.

#### 13.4.5.2 რეაგირება საშიში ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევაში

ვინაიდან როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპებზე დიდი რაოდენობით ნავთობპროდუქტების და სხვა საშიში თხევადი ნივთიერებების შენახვა / დასაწყობება ადგილზე არ მოხდება, წინამდებარე ქვეთავში განხილულია მხოლოდ I და II დონის ავარიული სიტუაციებზე რეაგირების სტრატეგია. საშიში ნივთიერებების დაღვრის რეაგირების სახეებს

მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს მიწის ზედაპირის სახე. აგრეთვე, მისი პირვანდელი მდგომარეობა. შესაბამისად ავარიებზე რეაგირება წარმოდგენილია შემდეგი სცენარებისთვის:

- საშიში ნივთიერებების დაღვრა შეუღწევად ზედაპირზე (ასფალტის, ბეტონის საფარი);
- საშიში ნივთიერებების დაღვრა შეღწევად ზედაპირზე (ხრეში, ნიადაგი, ბალახოვანი საფარი);
- საშიში ნივთიერებების მდინარეში ჩაღვრა.

შეუღწევად ზედაპირზე საშიში ნივთიერებების (ძირითადად ნავთობპროდუქტები) დაღვრის შემთხვევაში საჭიროა შემდეგი სტრატეგიული ქმედებების განხორციელება:

- ცხელ ხაზზე დარეკვა და H&SE მენეჯერის ინფორმირება ავარიის შესახებ;
- უბანზე მომუშავე ყველა დანადგარ-მექანიზმის გაჩერება;
- დაბინძურების წყაროს გადაკეტვა (არსებობის შემთხვევაში);
- ეთხოვოს პერსონალს ავარიაზე რეაგირებისათვის საჭირო აღჭურვილობის და ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების მობილიზება;
- საჭიროების შემთხვევაში საჭიროა შესაფერისი შეუღწევადი მასალისაგან (ქვიშის ტომრები, პლასტმასის ფურცლები, პოლიეთილენის აპკები და სხვ.) გადასაკეტი ბარიერების მოწყობა ისე, რომ მოხდეს დაღვრილი ნივთიერებების შეკავება ან გადაადგილების შეზღუდვა;
- ბარიერები უნდა აიგოს ბორდიურის პერპენდიკულარულად ან ნალის ფორმით, ისე, რომ გახსნილი მხარე მიმართული იყოს ნივთიერებების დინების შემხვედრად;
- მოხდეს დაღვრილი ნავთობპროდუქტების შეგროვება ცოცხებისა და ტილოების გამოყენებით;
- დაღვრილი ნავთობპროდუქტების შესაშრობად საჭიროა შთანმთქმელი (აბსორბენტული) საფენების გამოყენება;
- მოაგროვეთ ნავთობპროდუქტები ისე, რომ შესაძლებელი იყოს მისი კონტეინერში (ჭურჭელში) შეგროვება და შემდგომი გადატანა.
- ნავთობის შეწოვის შემდეგ საფენები უნდა მოთავსდეს პოლიეთილენის ტომრებში (საჭიროების შემთხვევაში შესაძლებელია საფენების ხელმეორე გამოყენება);
- მოედანი სრულიად უნდა გაიწმინდოს ნარჩენი ნავთობპროდუქტებისაგან, რათა გამოირიცხოს მომავალში წვიმის წყლებით დამაბინძურებლების წარეცხვა;
- გაწმენდის ოპერაციების დამთავრების შემდეგ ყველა საწმენდი მასალა უნდა შეგროვდეს, შეიფუთოს და დასაწყობდეს შესაბამისად დაცულ ადგილებში.

შეღწევად ზედაპირზე ნავთობპროდუქტების დაღვრის შემთხვევაში საჭიროა შემდეგი სტრატეგიული ქმედებების განხორციელება:

- ცხელ ხაზზე დარეკვა და H&SE მენეჯერის ინფორმირება ავარიის შესახებ; უბანზე მომუშავე ყველა დანადგარ-მექანიზმის გაჩერება;
- დაბინძურების წყაროს გადაკეტვა (არსებობის შემთხვევაში);
- ეთხოვოს პერსონალს ავარიაზე რეაგირებისათვის საჭირო აღჭურვილობის და ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების მობილიზება;
- შთანმთქმელები უნდა დაეწყოს ერთად ისე, რომ შეიქმნას უწყვეტი ბარიერი (ზღუდე) მოძრავი ნავთობპროდუქტების წინა კიდის პირისპირ. ბარიერის ბოლოები უნდა მოიხაროს წინისკენ, რათა მან ნალის ფორმა მიიღოს;
- დაღვრილი ნავთობპროდუქტების შეკავების ადგილი უნდა დაიფაროს პოლიეთილენის აპკის ფურცლებით, რათა არ მოხდეს ნავთობის შეღწევა ნიადაგის ქვედა ფენებში;
- აღსანიშნავია, რომ თუ შეუძლებელია შემაკავებელი პოლიეთილენის ფურცლების დაფენა, მაშინ ბარიერების მოწყობა გამოიწვევს ნავთობის დაგროვებას ერთ ადგილზე, რაც თავის მხრივ გამოიწვევს ამ ადგილზე ნიადაგის გაჯერებას ნავთობით, ნავთობპროდუქტების შეღწევას ნიადაგის უფრო ქვედა ფენებში;
- დაღვრილი ნავთობპროდუქტების შესაშრობად საჭიროა შთანმთქმელი (აბსორბენტული) საფენების გამოყენება;

- მოაგროვებ ნავთობი ისე, რომ შესაძლებელი იყოს მისი კონტეინერში (ჭურჭელში) შეგროვება და შემდგომი გადატანა;
- ნავთობის შეწოვის შემდეგ საფენები უნდა მოთავსდეს პოლიეთილენის ტომრებში (საჭიროების შემთხვევაში შესაძლებელია საფენების ხელმეორე გამოყენება);
- მოედანი სრულიად უნდა გაიწმინდოს ნარჩენი ნავთობპროდუქტებისგან, რათა გამოირიცხოს მომავალში წვიმის წყლებით დამაბინძურებლების წარეცხვა ან ნიადაგის ღრმა ფენებში გადაადგილება;
- გაწმენდის ოპერაციების დამთავრების შემდეგ ყველა საწმენდი მასალა უნდა შეგროვდეს, შეიფუთოს და დასაწყობდეს შესაბამისად დაცულ ადგილებში;
- მიწის ზედაპირზე არსებული მცენარეულობის და ნიადაგის ზედა ფენის დამუშავება უნდა დაიწყოს დაბინძურების წყაროს მოცილებისთანავე ან გაჟონვის შეწყვეტისთანავე;
- როგორც კი მოცილებული იქნება მთელი გაჟონილი ნავთობპროდუქტები, სამშენებლო სამუშაოების მენეჯერის / ჰესის უფროსის მითითებისა და შესაბამისი კომპეტენციის მქონე მოწვეული სპეციალისტის ზედამხედველობით უნდა დაიწყოს დაბინძურებული ნიადაგის მოცილება და მისთვის სარემედიაციო სამუშაოების ჩატარება.

მდინარეში ან გამყვან არხში ნავთობპროდუქტების დაღვრის შემთხვევაში საჭიროა შემდეგი სტრატეგიული ქმედებების განხორციელება:

- ცხელ ხაზზე დარეკვა და H&SE მენეჯერის ინფორმირება ავარიის შესახებ;
- უბანზე მომუშავე ყველა დანადგარ-მექანიზმის გაჩერება (იმ შემთხვევაში თუ ადგილი აქვს სატურბინე ზეთების ჩაღვრას ნამუშევარ წყალში, აუცილებელ პირობას წარმოადგენს ჰიდროტურბინების მუშაობის შეჩერება შესაბამისი თანმიმდევრობით);
- დაბინძურების წყაროს გადაკეტვა (არსებობის შემთხვევაში);
- ეთხოვოს პერსონალს ავარიაზე რეაგირებისათვის საჭირო აღჭურვილობის და ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების მობილიზება;
- მდინარის/არხის სანაპირო ცელით გასუფთავდეს მცენარეულობისაგან;
- დაუყოვნებლივ მოხდეს მდინარის/არხის დაბინძურებული მონაკვეთის გადაღობვა ხის დაფებით ან სამდინარო ბონებით. დამატებითი საჭიროების შემთხვევაში (დიდი ოდენობით დაღვრის დროს) შესაძლებელია მიწით გავსებული ტომრების გამოყენება;
- მდინარის ზედაპირზე შეგროვებული ნავთობპროდუქტების ამოღება მოხდეს საასენიზაციო მანქანებით;
- ნაპირზე დაღვრილი ნავთობპროდუქტების შესაშრობად გამოყენებული უნდა იქნეს შთანთქმელი (აბსორბენტული) საფენები;
- ნავთობის შეწოვის შემდეგ საფენები მოთავსდეს ნარჩენების განსათავსებელ პოლიეთილენის ტომრებში.

### 13.4.5.3 რეაგირება ხანძრის შემთხვევაში

ხანძრის კერის ან კვამლის აღმომჩენი 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;

- ევაკუირებისას იმოქმედეთ ჰესის ევაკუაციის სქემის/ საევაკუაციო პლაკატების მითითებების მიხედვით;
- თუ თქვენ გიწევთ კვამლიანი დახურული სივრცის გადაკვეთა, დაიხარეთ, რადგან ჰაერი ყველაზე სუფთა იატაკთანაა, ცხვირზე და პირზე აიფარეთ სველი ნაჭერი;
- თუ ვერ ახერხებთ ევაკუაციას აღმოდებული გასასვლელის გამო ხმამაღლა უხმეთ მშველელს;
- o ავარიის შესახებ შეტყობინება გადაეცით უფროს მენეჯერს/ოპერატორს;
- o დაელოდეთ სამაშველო რაზმის გამოჩენას და მათი მოსვლისას გადაეცით დეტალური ინფორმაცია ხანძრის მიზეზების და ხანძრის კერის სიახლოვეს არსებული სიტუაციის შესახებ;
- იმ შემთხვევაში თუ ხანძარი არ არის მძლავრი, ხანძრის კერა ადვილად მისადგომია და მასთან მიახლოება საფრთხეს არ უქმნის თქვენს ჯანმრთელობას. ამასთან არსებობს მიმდებარე ტერიტორიებზე ხანძრის გავრცელების გარკვეული რისკები, მაშინ იმოქმედეთ შემდეგნაირად:
  - o ავარიის შესახებ შეტყობინება გადაეცით უფროს მენეჯერს / ოპერატორს;
  - o მოძებნეთ უახლოესი სახანძრო სტენდი და მოიმარაგეთ საჭირო სახანძრო ინვენტარი (ცეცხლმაქრობი, ნაჯახი, ძალაყინი, ვედრო და სხვ.);
  - o ეცადეთ ხანძრის კერის ლიკვიდაცია მოახდინოთ ცეცხლმაქრობით, ცეცხლმაქრობზე წარმოდგენილი ინსტრუქციის მიხედვით;
  - o იმ შემთხვევაში თუ უბანზე არ არსებობს სახანძრო სტენდი, მაშინ ხანძრის კერის ლიკვიდაციისთვის გამოიყენეთ ქვიშა, წყალი ან გადააფარეთ ნაკლებად აალებადი სქელი ქსოვილი;
  - o იმ შემთხვევაში თუ ხანძრის კერის სიახლოვეს განლაგებულია წრედში ჩართული ელექტროდანადგარები წყლის გამოყენება დაუშვებელია;
  - o დახურულ სივრცეში ხანძრის შემთხვევაში ნუ გაანიავებთ ოთახს (განსაკუთრებული საჭიროების გარდა), რადგან სუფთა ჰაერი უფრო მეტად უწყობს ხელს წვას და ხანძრის მასშტაბების ზრდას.

ხანძრის შემთხვევაში უბნის მენეჯერის/უფროსი ოპერატორის სტრატეგიული ქმედებებია:

- დეტალური ინფორმაციის მოგროვება ხანძრის კერის ადგილმდებარეობის, მიმდებარე არსებული/დასაწყობებული დანადგარ-მექანიზმების და ნივთიერებების შესახებ და სხვ.;
- სხვა პერსონალის და სახანძრო სამსახურის ინფორმირება;
- ინციდენტის ადგილზე მისვლა და სიტუაციის დაზვერვა, რისკების გაანალიზება და ხანძრის სავარაუდო მასშტაბების (I, II ან III დონე) შეფასება;
- მთელს პერსონალს ეთხოვოს მანქანებისა და უბანზე არსებული ხანძარსაქრობი აღჭურვილობის გამოყენება;
- პერსონალის ქმედებების გაკონტროლება და ხელმძღვანელობა.

ხანძრის შემთხვევაში სამშენებლო სამუშაოების მენეჯერის/ჰესის უფროსის სტრატეგიული ქმედებებია:

- სახანძრო სამსახურის ინფორმირება;
- H&SE ოფიცერთან ერთად შიდა პერსონალის ქმედებების გაკონტროლება და ხელმძღვანელობა ადგილობრივი ან რეგიონალური სახანძრო რაზმის გამოჩენამდე (ამის შემდეგ შტატს ხელმძღვანელობს სახანძრო რაზმის ხელმძღვანელი);
- სახანძრო რაზმის ქმედებების ხელშეწყობა (შესაძლოა საჭირო გახდეს უბანზე არარსებული სპეციალური აღჭურვილობა და სხვ.);
- ინციდენტის დასრულების შემდგომ H&SE ოფიცერთან ერთად ავარიის შედეგების სალიკვიდაციო ღონისძიებების გატარება;
- ანგარიშის მომზადება და სამშენებლო სამუშაოების მწარმოებელი კომპანიისთვის/ოპერატორი კომპანიისთვის მიწოდება.

ლანდშაფტური ხანძრის შემთხვევაში ხანძრის სალიკვიდაციო ღონისძიებებში მონაწილეობას ღებულობს საგანგებო ვითარების სამსახურები. ასევე ჰესის პერსონალი (ჰესის უფროსის და H&SE ოფიცერის მითითებებით და ზედამხედველობით), საჭიროების შემთხვევაში ადგილობრივი მოსახლეობაც. ტყის ხანძრის ჩაქრობისას, ზემოთ წარმოდგენილი მითითებების გარდა გამოიყენება შემდეგი ძირითადი მიდგომები:

- ტყის ხანძრის ქვედა საზღვრების დაფერთხვა მწვანე ტოტებით, ცოცხებითა და ტომრის ნაჭრებით;
- ტყის დაბალი ხანძრის საზღვრებზე მიწის დაყრა ნიჩბებით ან ბარებით;
- დამაბრკოლებელი ზოლის ან არხის გაყვანა რათა შევაჩეროთ ხანძრის გავრცელება;
- ხანძრის ჩაქრობა, ხანძრის გავრცელების დამაბრკოლებელი არხის მოწყობა;
- დამაბრკოლებელი არხის მოწყობა უნდა მოხდეს სამშენებლო ბანაკის, სამშენებლო უბნების და კერძოდ ამ ტერიტორიებზე განლაგებული ადვილად აალებადი და ფეთქებადი ნივთიერებების მიმართულებით ხანძრის გავრცელების საშიშროების შემთხვევაში.

ხანძრის საშიშროების მომატების შემთხვევაში საქართველოს მთავრობის ან ადგილობრივი თვითმმართველობის ორგანოების გადაწყვეტილებით შესაძლებელია დაწესდეს განსაკუთრებული ხანძარსაწინააღმდეგო რეჟიმი.

განსაკუთრებული ხანძარსაწინააღმდეგო რეჟიმის მოქმედების დროს შესაბამის ტერიტორიაზე დგინდება სახანძრო უსაფრთხოების სფეროში მოქმედი ნორმატიული აქტებით განსაზღვრული სახანძრო უსაფრთხოების დამატებითი მოთხოვნები, მათ შორის, მოთხოვნები, რომლებიც ითვალისწინებს დასახლებული პუნქტების ტერიტორიების საზღვრების გარეთ ხანძრის ლოკალიზაციაში მოსახლეობის ჩაბმას, ფიზიკური პირებისათვის ტყეში შესვლის შეზღუდვას, იმ დამატებითი ზომების მიღებას (დასახლებული პუნქტების ტერიტორიების საზღვრებს შორის ხანძარსაწინააღმდეგო მანძილების გაზრდა, ხანძარსაწინააღმდეგო მინერალიზებული ზოლების შექმნა), რომლებიც შეზღუდავს ტყის ხანძრისა და სხვა ხანძრის გავრცელებას დასახლებული პუნქტების ტერიტორიების საზღვრების გარეთ, მომიჯნავე ტერიტორიებზე.

#### 13.4.5.4 რეაგირება დაუგეგმავი აფეთქების დროს

აფეთქების სიახლოვეს მყოფი პერსონალის სტრატეგიული ქმედებებია:

- სამუშაო უბანზე ყველა საქმიანობის შეწყვეტა, გარდა უსაფრთხოების ზომებისა;
- აფეთქების ადგილის და მიმდებარე ტერიტორიების დაზვერვა შორიდან, სიტუაციის გაანალიზება და შემდეგი გარემოებების დადგენა:
  - აფეთქების შედეგად დაშავებულთა რაოდენობა და ვინაობა;
  - რამ გამოიწვია აფეთქება;
  - არსებობს თუ არა ტერიტორიის სიახლოვეს სხვა ფეთქებადსაშიში ან ადვილად აალებადი უბნები ან ნივთიერებები. შესაბამისად არსებობს თუ არა აფეთქების განმეორების ან ხანძრის აღმოცენების რისკი;
  - არსებობს თუ არა კედლების/ჭერის ჩამოქცევის ან სხვა რისკები, რაც დამატებით საფრთხეს უქმნის ადამიანის ჯანმრთელობას;
- იმ შემთხვევაში თუ არსებობს აფეთქების განმეორების, კედლების ჩამოქცევის და სხვა რისკები, რაც საფრთხეს უქმნის თქვენს ჯანმრთელობას, მაშინ:
  - სასწრაფოდ დატოვეთ სახიფათო ზონა;
  - აფეთქების შესახებ შეტყობინება გადაეცით უფროს მენეჯერს/ოპერატორს;
  - დაელოდეთ სამაშველო რაზმის გამოჩენას და მათი მოსვლისას გადაეცით დეტალური ინფორმაცია აფეთქების მიზეზების და მის სიახლოვეს არსებული სიტუაციის შესახებ;

- იმ შემთხვევაში თუ აფეთქების ადგილთან მიახლოება საფრთხეს არ უქმნის თქვენს ჯანმრთელობას, ამასთან ადგილი აქვს სხვა პერსონალის დაშავების ფაქტს და არსებობს ავარიის შემდგომი განვითარების რისკები, მაშინ:
  - აფეთქების შესახებ შეტყობინება გადაეცით უფროს მენეჯერს/ოპერატორს;
  - მოძებნეთ უახლოესი სახანძრო სტენდი და მოიმარაგეთ საჭირო სახანძრო ინვენტარი და პირადი დაცვის საშუალებები;
  - მიუახლოვდით ინციდენტის ადგილს და სახიფათო ზონას მოაშორეთ ის ნივთიერებები, რომელიც ქმნის აფეთქების განმეორების საშიშროებას;
  - დახმარება აღმოუჩინეთ დაშავებულს, შესაბამისი სქემის მიხედვით;
  - ინციდენტის ადგილთან მიახლოებისას ეცადეთ არ მოექცეთ ფეთქებად საშიშ ზონასა და კედელს შორის.

აფეთქების შემთხვევაში უბნის მენეჯერის/უფროსი ოპერატორის სტრატეგიული ქმედებებია:

- დეტალური ინფორმაციის მოგროვება აფეთქების ადგილის, მიმდებარედ არსებული/დასაწყობებული დანადგარ-მექანიზმების და ნივთიერებების შესახებ და სხვ;
- სხვა პერსონალის და საჭიროების შემთხვევაში სახანძრო სამსახურის ინფორმირება;
- ინციდენტის ადგილზე მისვლა და სიტუაციის დაზვერვა, რისკების გაანალიზება და აფეთქების სავარაუდო მასშტაბების (I, II ან III დონე) შეფასება. ავარიის შემდგომი განვითარების პროგნოზირება;
- მთელს პერსონალს ეთხოვოს მანქანებისა და უბანზე არსებული ხანძარსაქრობი აღჭურვილობის მობილიზება და საჭიროების შემთხვევაში გამოყენება;
- პერსონალის ქმედებების გაკონტროლება და ხელმძღვანელობა.

აფეთქების შემთხვევაში სამშენებლო სამუშაოების მენეჯერის/ჰესის უფროსის სტრატეგიული ქმედებებია:

- H&SE ოფიცერთან ერთად შიდა პერსონალის ქმედებების გაკონტროლება და ხელმძღვანელობა საგანგებო ვითარებაზე რეაგირების ადგილობრივი ან რეგიონალური სამსახურების გამოჩენამდე (ამის შემდეგ შტატს ხელმძღვანელობს რეაგირების სამსახურის ხელმძღვანელი);
- საჭიროების შემთხვევაში მომსახურე პერსონალს ეთხოვოს ფეთქებადსაშიში ზონის სხვა სენსიტიური ზონებისგან მყარი მასალით (ბეტონის სიმკარები და სხვ.) იზოლაცია;
- რეაგირების და სამაშველო რაზმის ქმედებების ხელშეწყობა (შესაძლოა საჭირო გახდეს არარსებული სპეციალური აღჭურვილობა და სხვ.);
- ინციდენტის დასრულების შემდგომ H&SE ოფიცერთან ერთად ავარიის შედეგების სალიკვიდაციო ღონისძიებების გატარება (დაზიანებული უბნების აღდგენა, ტერიტორიების ნანგრევებისგან გასუფთავება, ეროზიული პროცესების პრევენციული ღონისძიებები და სხვ.);
- ანგარიშის მომზადება და სამშენებლო სამუშაოების მწარმოებელი კომპანიისთვის/ჰესის ოპერატორი კომპანიისთვის მიწოდება.

#### 13.4.5.5 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.
- დამატებითი საფრთხეების შემთხვევაში იმოქმედეთ შემდეგნაირად:
  - გადმოდით სატრანსპორტო საშუალებიდან / ტექნიკიდან ან მოშორდით ინციდენტის ადგილს და შეინარჩუნეთ უსაფრთხო დისტანცია;
  - ხანძრის, საწვავის დაღვრის შემთხვევებში იმოქმედეთ შესაბამის ქვეთავებში მოცემული რეაგირების სტრატეგიის მიხედვით;
  - იმ შემთხვევაში თუ საფრთხე ემუქრება ადამიანის ჯანმრთელობას ნუ შეეცდებით სხეულის გადაადგილებას;
  - თუ დაშავებული გზის სავალ ნაწილზე წევს, გადააფარეთ რამე და შემოსაზღვრეთ საგზაო შემთხვევის ადგილი, რათა იგი შესამჩნევი იყოს შორიდან;
  - მოხსენით ყველაფერი რაც შესაძლოა სულს უხუთავდეს (ქამარი, ყელსახვევი);
  - დაშავებულს პირველადი დახმარება აღმოუჩინეთ შესაბამის ქვეთავებში მოცემული პირველადი დახმარების სტრატეგიის მიხედვით (თუმცა გახსოვდეთ, რომ დაშავებულის ზედმეტი გადაადგილებით შესაძლოა დამატებითი საფრთხე შეუქმნათ მის ჯანმრთელობას).

#### 13.4.5.6 რეაგირება პერსონალის ტრავმატიზმის ან მათი ჯანმრთელობის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული ინციდენტების დროს

ადამიანის დაშავების აღმომჩენი პირის უპირველეს ქმედებას წარმოადგენს ინციდენტის შესახებ შეტყობინების სასწრაფო გადაცემა. სამაშველო ჯგუფის გამოჩენამდე დაშავებულს პირველადი დახმარება უნდა გაეწიოს შემდგომ ქვეთავებში მოცემული პირველადი დახმარების სტრატეგიის მიხედვით. პირველადი დახმარების გაწევამდე აუცილებელია სიტუაციის შეფასება და დადგენა ქმნის თუ არა საფრთხეს დაშავებულთა მიახლოება და მისთვის დახმარების გაწევა.

#### პირველადი დახმარება მოტეხილობის დროს

არჩევნ ძვლის ღია და დახურულ მოტეხილობას:

- ღია მოტეხილობისათვის დამახასიათებელია კანის საფარველის მთლიანობის დარღვევა. ამ დროს დაზიანებულ არეში არის ჭრილობა და სისხლდენა. ღია მოტეხილობის დროს მაღალია ინფიცირების რისკი. ღია მოტეხილობის დროს:
  - დროულად მოუხმეთ დამხმარეს, რათა დამხმარემ ჩაატაროს სხეულის დაზიანებული ნაწილის იმობილიზაცია, სანამ თქვენ დაამუშავებთ ჭრილობას;
  - დაფარეთ ჭრილობა სუფთა საფენით და მოახდინეთ პირდაპირი ზეწოლა სისხლდენის შეჩერების მიზნით. არ მოახდინოთ ზეწოლა უშუალოდ მოტეხილი ძვლის ფრაგმენტებზე;
  - ჭრილობაზე თითებით შეხების გარეშე, საფენის ზემოდან ფრთხილად შემოფარგლეთ დაზიანებული არე სუფთა ქსოვილით და დააფიქსირეთ ის ნახვევით;
  - თუ ჭრილობაში მოჩანს მოტეხილი ძვლის ფრაგმენტები, მოათავსეთ რბილი ქსოვილი ძვლის ფრაგმენტების გარშემო ისე, რომ ქსოვილი სცილდებოდეს მათ და ნახვევი არ ახდენდეს ზეწოლას ძვლის ფრაგმენტებზე. დაამაგრეთ ნახვევი ისე, რომ არ დაირღვეს სისხლის მიმოქცევა ნახვევის ქვემოთ;
  - ჩაატარეთ მოტეხილი ძვლის იმობილიზაცია, ისევე, როგორც დახურული მოტეხილობისას;
  - შეამოწმეთ პულსი, კაპილარული ავსება და მგრძნობელობა ნახვევის ქვემოთ ყოველ 10 წთ-ში ერთხელ.
- დახურულ მოტეხილობასთან გვაქვს საქმე, თუ კანის მთლიანობა დაზიანებულ არეში დარღვეული არ არის. ამ დროს დაზიანებულ არეში აღინიშნება სისხლჩაქცევა და შეშუპება. დახურული მოტეხილობის დროს:



- სთხოვეთ დაზარალებულს იწვევს მშვიდად და დააფიქსირეთ სხეულის დაზიანებული ნაწილი მოტეხილობის ზემოთ და ქვემოთ ხელით, სანამ არ მოხდება მისი იმობილიზაცია (ფიქსაცია);
- კარგი ფიქსაციისათვის დაამაგრეთ სხეულის დაზიანებული ნაწილი დაუზიანებელზე. თუ მოტეხილობა არის ხელზე დააფიქსირეთ ის სხეულზე სამკუთხა ნახვევის საშუალებით. ფეხზე მოტეხილობის არსებობისას დააფიქსირეთ დაზიანებული ფეხი მეორეზე. შეკარით კვანძები დაუზიანებელი ფეხის მხრიდან;
- შეამოწმეთ პულსი, მგრძობელობა და კაპილარული ავსება ნახვევის ქვემოთ ყოველ 10 წთ-ში ერთხელ. თუ სისხლის მიმოქცევა ან მგრძობელობა დაქვეითებულია, დაადეთ ნაკლებ მჭიდრო ნახვევი.

### პირველადი დახმარება ჭრილობების და სისხლდენის დროს

არსებობს სამი სახის სისხლდენა:

- სისხლი ცოტაა. ამ დროს ინფექციის საშიშროება მეტია:
  - დაშავებულს მოზანეთ ჭრილობა დასაღვევად ვარგისი ნებისმიერი უფერო სითხით;
  - შეახვიეთ ჭრილობა სუფთა ქსოვილით;
- სისხლი ბევრია. ამ დროს არსებობს სისხლის დაკარგვის საშიშროება:
  - დააფარეთ ჭრილობას რამდენიმე ფენად გაკეცილი ქსოვილი და გააკეთეთ დამწოლი ნახვევი;
  - თუ სისხლი ისევ ჟონავს, ჭრილობაზე ქსოვილი კიდევ დაახვიეთ (სისხლით გაჟღენთილი ქსოვილი არ მოხსნათ) და ძლიერად დააწეეთ სისხლმდინარ არეს;
- ჭრილობიდან სისხლი შადრევანივით ასხამს. ამ დროს სისხლი ძალიან სწრაფად იკარგება. ამის თავიდან ასაცილებლად არტერიის საპროექციო არეს (ჭრილობის ზემოთ) თითით (ან თითებით) უნდა დააწვეთ, შემდეგ კი ლახტი დაადოთ. არტერიაზე ზეწოლის ადგილებია: მხრის ქვედა მესამედი და ბარძაყის ზედა მესამედი. ლახტის დადების წესი ასეთია:
  - ლახტს მხოლოდ უკიდურეს შემთხვევაში ადებენ, რადგან ის ხშირად შეუქცევად დაზიანებებს იწვევს;
  - ლახტი ედება ჭრილობის ზემოთ;
  - ლახტის დასადები ადგილი ტანსაცმლით უნდა იყოს დაფარული. თუ ჭრილობის ადგილი შიშველია, ლახტს ქვეშ სუფთა ქსოვილი უნდა დავუფინოთ;
  - პირველი ნახვევი მჭიდრო უნდა იყოს (შეძლებისდაგვარად უნდა დამაგრდეს), შემდეგ ლახტი იჭიმება და ჭრილობის არეს დამატებით ედება 3-4-ჯერ (ლახტის მაგივრად შეიძლება გამოყენებულ იქნეს თოკი, ქამარი და სხვა);
  - ლახტი ზამთარში ერთი, ზაფხულში კი ორი საათით ედება. შემდეგ 5-10 წუთით უნდა მოვუშვათ და თავდაპირველი ადგილიდან ოდნავ ზემოთ დავადოთ;
  - შეამოწმეთ, სწორად ადევს თუ არა ლახტი - სწორად დადების შემთხვევაში კიდურზე პულსი არ ისინჯება;
  - რა არ უნდა გავაკეთოთ:
    - არ ჩავყოთ ხელი ჭრილობაში;
    - ჭრილობიდან არაფერი ამოვიღოთ. თუ ჭრილობიდან გამოჩრილია უცხო სხეული, ვეცადოთ, ის მაქსიმალურად დავაფიქსიროთ (ნახვევი დავადოთ გამოჩრილი უცხო სხეულის ირგვლივ).
- შინაგანი სისხლდენა ძნელად აღმოსაჩენი დაზიანებაა. ეჭვი მიიტანეთ შინაგან სისხლდენაზე, როდესაც ტრავმის მიღების შემდეგ აღინიშნება შოკის ნიშნები, მაგრამ არ არის სისხლის თვალსაჩინო დანაკარგი. შინაგანი სისხლდენის დროს:
  - დააწვინეთ დაზარალებული ზურგზე და აუწიეთ ფეხები ზემოთ;
  - შეხსენით მჭიდრო ტანსაცმელი კისერზე, გულმკერდზე, წელზე;
  - არ მისცეთ დაზარალებულს საჭმელი, წამალი და სასმელი. თუ დაზარალებული გონზეა და აღინიშნება ძლიერი წყურვილის შეგრძნება, დაუსველეთ მას ტუჩები;

- დაათბუნეთ დაზარალებული – გადააფარეთ საბანი ან ქსოვილი;
- ყოველ 10 წთ-ში ერთხელ გადაამოწმეთ პულსი, სუნთქვა და ცნობიერების დონე. თუ დაზარალებული კარგავს გონებას, მოათავსეთ უსაფრთხო მდებარეობაში.

### პირველადი დახმარება დამწვრობის დროს

დამწვრობა შეიძლება განვითარდეს ცხელი საგნების ან ორთქლის ზემოქმედების (თერმული დამწვრობა), კანზე ქიმიური ნივთიერების მოხვედრის (ქიმიური დამწვრობა), დენის ზემოქმედების (ელექტრული დამწვრობა) შემთხვევაში. იმისათვის, რომ შეგვეძლოს დამწვრობის დროს პირველი დახმარების სწორად აღმოჩენა, უნდა განვსაზღვროთ დამწვრობის ხარისხი, რაც დამოკიდებულია დაზიანების სიღრმეზე და დაზიანების ფართობზე (სხეულის ზედაპირის რა ნაწილზე ვრცელდება დაზიანება).

- დამწვრობის დროს პირველადი დახმარების ღონისძიებებია:
  - დამწვრობის დროს საშიშია კვამლის შესუნთქვა, ამიტომ თუ ოთახში კვამლია და მისი სწრაფი განიკვება შეუძლებელია, გადაიყვანეთ დაზარალებული უსაფრთხო ადგილას, სუფთა ჰაერზე;
  - თუ დაზარალებულზე იწვის ტანსაცმელი, არ დაიწყოთ მისი სხეულის გადაგორება, გადაასხით სხეულს წყალი (ელექტრული დამწვრობის შემთხვევაში, წრედში ჩართულ დანადგარებთან წყლის გამოყენება დაუშვებელია);
  - თუ წყლის გამოყენების საშუალება არ არის, გადააფარეთ სხეულს არასინთეტიკური ქსოვილი;
  - აუცილებელია დროულად დაიწყოთ დამწვარი არის გაგრილება ცივი წყლით (I და II ხარისხის დამწვრობისას 10-15 წუთით შეუშვირეთ გამდინარე წყალს, III და IV ხარისხის დამწვრობისას შეახვიეთ სუფთა სველი ქსოვილით და შემდეგ ასე შეხვეული გააცივეთ დამდგარ წყალში);
  - დაზიანებული არედან მოაშორეთ ტანსაცმელი და ნებისმიერი სხვა საგანი, რომელსაც შეუძლია სისხლის მიმოქცევის შეფერხება. არ მოაშორეთ ტანსაცმლის ნაწილაკები, რომლებიც მიკრულია დაზიანებულ არეზე;
  - დაფარეთ დაზიანებული არე სტერილური ნახვევით. ამით შემცირდება დაინფიცირების ალბათობა;
  - დამწვრობის დროს შესაძლებელია ცხელი აირების ჩასუნთქვა, რაც იწვევს სასუნთქი გზების დამწვრობას. თუ დაზარალებულს აღენიშნება გამწვანებული ხმაურიანი სუნთქვა, დამწვრობა სახის ან კისრის არეში, სახისა და ცხვირის თმიანი საფარველის შეტრუსვა, პირის ღრუსა და ტუჩების შეშუპება, ყლაპვის გამწვანება, ხველა, ხრინწიანი ხმა - ეჭვი მიიტანეთ სასუნთქი გზების დამწვრობაზე და დაელოდეთ სამედიცინო სამსახურს;
  - სამედიცინო სამსახურის მოსვლამდე მუდმივად შეამოწმეთ სუნთქვა და პულსი, მზად იყავით სარეანიმაციო ღონისძიებების ჩატარებისათვის.
  - დამწვრობის დროს არ შეიძლება დაზიანებული არიდან ტანსაცმლის ნაწილაკების აშრევა, რადგან ამით შესაძლებელია დაზიანების გაღრმავება;
  - არ შეიძლება ბუშტუკების მთლიანობის დარღვევა, რადგან ზიანდება კანის საფარველი და იქმნება ხელსაყრელი პირობები ორგანიზმში ინფექციის შეჭრისათვის;
  - დაზიანებული არის დასამუშავებლად არ გამოიყენოთ მალამოები, ლოსიონები, ზეთები;
  - არ შეიძლება ქიმიური დამწვრობის დროს დაზიანებული არის დამუშავება მანეიტრალური ხსნარებით. მაგ. ტუტით განპირობებული დამწვრობის დამუშავება მჟავათი.

### პირველადი დახმარება ელექტროტრავმის შემთხვევაში

არჩევნ ელექტროტრავმის სამ სახეს:

- მაღალი ძაბვის დენით გამოწვეული ელექტროტრავმა. მაღალი ძაბვის დენით გამოწვეული ელექტროტრავმის დროს განვითარებული დაზიანება უმრავლეს შემთხვევაში სასიკვდილოა. ამ დროს ვითარდება მძიმე დამწვრობა. კუნთთა ძლიერი შეკუმშვის გამო, ხშირად დაზარალებული გადაისროლება მნიშვნელოვან მანძილზე, რაც იწვევს მძიმე დაზიანებების (მოტეხილობების) განვითარებას. მაღალი ძაბვის დენით გამოწვეული ელექტროტრავმის შემთხვევაში:
  - არ შეიძლება დაზარალებულთან მიახლოება, სანამ არ გამოირთვება დენი და საჭიროების შემთხვევაში, არ გაკეთდება იზოლიაცია. შეინარჩუნეთ 18 მეტრის რადიუსის უსაფრთხო დისტანცია. არ მისცეთ სხვა თვითმხილველებს დაზარალებულთან მიახლოების საშუალება;
  - ელექტროტრავმის მიღების შემდეგ, უგონოდ მყოფ დაზარალებულთან მიახლოებისთანავე გახსენით სასუნთქი გზები თავის უკან გადაწევის გარეშე, ქვედა ყბის წინ წამოწევით;
  - შეამოწმეთ სუნთქვა და ცირკულაციის ნიშნები. მზად იყავით რეანიმაციული ღონისძიებების ჩატარებისათვის;
  - თუ დაზარალებული უგონო მდგომარეობაშია მაგრამ სუნთქავს, მოათავსეთ იგი უსაფრთხო მდებარეობაში;
  - ჩატარეთ პირველი დახმარება დამწვრობისა და სხვა დაზიანებების შემთხვევაში.
- დაბალი ძაბვის დენით გამოწვეული ელექტროტრავმა. დაბალი ვოლტაჟის დენით განპირობებული ელექტროტრავმა შეიძლება გახდეს სერიოზული დაზიანებისა და სიკვდილის მიზეზიც კი. ხშირად ამ ტიპის ელექტროტრავმა განპირობებულია დაზიანებული ჩამრთველებით, ელექტროგაყვანილობითა და მოწყობილობით. სველ იატაკზე დგომის ან სველი ხელებით დაუზიანებელ ელექტროგაყვანილობაზე შეხებისას ელექტროტრავმის მიღების რისკი მკვეთრად მატულობს. დაბალი ძაბვის დენით გამოწვეული ელექტროტრავმის შემთხვევაში:
  - არ შეეხოთ დაზარალებულს, თუ ის ეხება ელექტროდენის წყაროს;
  - არ გამოიყენოთ ლითონის საგნები ელექტროდენის წყაროს მოშორების მიზნით;
  - თუ შეგიძლიათ, შეწყვიტეთ დენის მიწოდება (გამორთეთ დენის ჩამრთველი). თუ ამის გაკეთება შეუძლებელია, გამორთეთ ელექტრომოწყობილობა დენის წყაროდან;
  - თუ თქვენ არ შეგიძლიათ დენის გამორთვა დადებით მშრალ მაიზოლირებელ საგანზე (მაგალითად, ხის ფიცარზე, რეზინისა ან პლასტმასის საფენზე, წიგნზე ან გაზეთების დასტაზე);
  - მოაშორეთ დაზარალებულის სხეული დენის წყაროდან ცოცხის, ხის ჯოხის, სკამის საშუალებით. შესაძლებელია გადაადგილოთ დაზარალებულის სხეული დენის წყაროდან ან პირიქით, თუ ეს უფრო მოსახერხებელია, გადაადგილოთ თვით დენის წყარო;
  - დაზარალებულის სხეულზე შეხების გარეშე, შემოახვიეთ ბაწარი მისი ტერფებისა ან მხრების გარშემო და მოაშორეთ დენის წყაროს;
  - უკიდურეს შემთხვევაში, მოკიდეთ ხელი დაზარალებულის მშრალ არამჭიდრო ტანსაცმელს და მოაშორეთ ის დენის წყაროდან;
  - თუ დაზარალებული უგონო მდგომარეობაშია, გახსენით სასუნთქი გზები, შეამოწმეთ სუნთქვა და პულსი;
  - თუ დაზარალებული უგონო მდგომარეობაშია, სუნთქვა და პულსი აქვს, მოათავსეთ უსაფრთხო მდებარეობაში. გააგრძელეთ დამწვარი არეები და დაადეთ ნახვევი;
  - თუ დაზარალებულს ელექტროტრავმის მიღების შემდეგ არ აღენიშნება ხილული დაზიანება და კარგად გრძნობს თავს, ურჩიეთ დაისვენოს.
- ელვის/მეხის ზემოქმედებით გამოწვეული ელექტროტრავმა ელვით განპირობებული ელექტროტრავმის დროს ხშირია სხვადასხვა ტრავმის, დამწვრობის, სახისა და თვალების დაზიანება. ზოგჯერ ელვამ შეიძლება გამოიწვიოს უეცარი სიკვდილი. სწრაფად

გადაიყვანეთ დაზარალებული შემთხვევის ადგილიდან და ჩაუტარეთ პირველი დახმარება როგორც სხვა სახის ელექტროტრავმის დროს.

### 13.4.5.7 რეაგირება ბუნებრივი ხასიათის ავარიული სიტუაციების დროს

#### რეაგირება მიწისძვრის შემთხვევაში

მიწისძვრაზე რეაგირება იწყება მისი პირველივე ბიძგის შეგრძნებისას, თუ მიწისძვრა სუსტია დარჩით იქ სადაც ხართ, ნუ მიეცემით პანიკას. მას შემდგომ, რაც პერსონალი თავს უსაფრთხოდ იგრძნობს, იგი ვალდებულია იმოქმედოს შემდეგი სტრატეგიით:

- თუ მიწისძვრა სუსტია, ნუ შეშინდებით, უმჯობესია დარჩეთ იქ, სადაც ხართ;
- უფრო ძლიერი მიწისძვრის დროს თუ თქვენ იმყოფებით შენობაში:
  - დაუყოვნებლივ დატოვეთ შენობა კიბეების ან ფანჯრების მეშვეობით;
  - დადექით კუთხის შიდა კედელთან, კარებთან ან მყარ ბოძთან;
  - თუ შენობა მოძველებულია და კედლები არ არის უსაფრთხო, შეძვერით საწოლის ან მაგიდის ქვეშ;
- თუ იმყოფებით ქუჩაში:
  - გადადით ღია ადგილას შენობებისგან და ელექტროგადამცემი ხაზებისგან მოშორებით;
  - ნუ გაჩერდებით ხიდზე ან ხიდის ქვეშ.

მას შემდგომ, რაც პერსონალი თავს უსაფრთხოდ იგრძნობს, იგი ვალდებულია იმოქმედოს შემდეგი სტრატეგიით:

- ინციდენტის შესახებ აუცილებლად ეცნობოს ჰესის სათავე ნაგებობაზე მორიგე პერსონალს და ეთხოვოს მას ჩამკეტი ფარების საჭიროებისამებრ რეგულირება;
- ეთხოვოს მთელს პერსონალს ყველა სამშენებლო დანადგარ-მექანიზმის, ასევე ექსპლუატაციის პერიოდში ჰესის ჰიდროტურბინების გათიშვა შესაბამისი თანმიმდევრობით;
- სამაშველო რაზმის გამოჩენამდე მიწისძვრის შედეგების სალიკვიდაციო ღონისძიებებს ხელმძღვანელობს სამშენებლო სამუშაოების მენეჯერი/ჰესის უფროსი შემდეგი სტრატეგიით:
  - მოხდეს დაშავებულთა გამოყვანა ნანგრევებიდან და იმათი გადარჩენა, ვინც მოხვდა ნახევრადდანგრეულ ან ცეცხლმოდებულ შენობაში;
  - მოხდეს იმ ენერგეტიკული და ტექნოლოგიური ხაზების ავარიების ლიკვიდაცია და აღმოფხვრა, რომლებიც ემუქრება ადამიანების სიცოცხლეს;
  - მოხდეს ადვილად აალებადი და ფეთქებადი ნივთიერებების გატანა საშიში ზონებიდან;
  - მოხდეს შენობების და ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დათვალიერება და მათი ტექნიკური მდგომარეობის შემოწმება;
  - მოხდეს ავარიულ და საშიშ მდგომარეობაში მყოფი შენობების და ჰიდროტექნიკური ნაგებობების კონსტრუქციების იძულებითი წესით ჩამონგრევა ან გამაგრება;
  - სამაშველო სამუშაოების შესრულებისას დაუშვებელია, საჭიროების გარეშე, ნანგრევების ზემოთ სიარული, დანგრეულ შენობა-ნაგებობებში შესვლა, მათ ახლოს ყოფნა თუ არსებობს მათი შემდგომი ჩამონგრევის საშიშროება;
  - ძლიერ დაკვამლულ და ჩახერგილ შენობებში შესვლისას აუცილებელია წელზე თოკის შებმა, რომლის თავისუფალი ბოლო უნდა ეჭიროს შენობის შესასვლელთან მდგომ პირს;
  - სამაშველო და სალიკვიდაციო სამუშაოების შესრულებისას აუცილებელია ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების გამოყენება.

#### რეაგირება მეწყერის

სტიქიური უბედურების სიახლოვეს მყოფმა პერსონალმა უნდა იმოქმედოს შემდეგი სტრატეგიით:

მეწყერის შემთხვევაში:

- თუ 24 საათის განმავლობაში მეწყერი 0,5 – 1 მეტრზე მეტ მანძილზე გადაადგილდა, ევაკუაცია უნდა განხორციელდეს დაუყოვნებლივ;
- ევაკუაციის დროს, თან წაიღეთ პირველადი საჭიროების ნივთები (საკვები, ტანსაცმელი, ა.შ.);

#### 13.4.6 საგანგებო სიტუაციების სამსახურების და სხვა დაინტერესებული მხარეების საკონტაქტო ინფორმაცია:

სააგენტო/ორგანიზაცია	მთავარი კონტაქტი/თანამდებობა	მისამართი	ოფისის ტელეფონის ნომერი	ალტერნატიული ტელ. ნომრები
სსიპ „ტექნიკური და სამშენებლო ზედამხედველობის სააგენტო“				
ქ. თბილისის გადაუდებელი სიტუაციების მართვის სააგენტო				
თბილისის მერია				
თბილისის მერიის ზედამხედველობის სამსახური				
საქართველოს გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო				
სსიპ „გარემოს ეროვნული სააგენტო“				
დილომი ჰესის ოპერატორი კომპანია				
სხვა:				
„-----“				

#### 13.4.7 ავარიაზე რეაგირებისთვის საჭირო აღჭურვილობა

როგორც ჰესის მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის პროცესში ავარიების განვითარების თვალსაზრისით მაღალი რისკების მქონე უბნებზე უნდა არსებობდეს ავარიაზე რეაგირების სტანდარტული აღჭურვილობა, კერძოდ:

აღჭურვილობა სწრაფი შეტყობინებისთვის:

- ხმამადიდი;
- რაციები;
- მობილური ტელეფონები;
- ყველა პერსონალი ინფორმირებული უნდა იყოს ზემდგომი პირების ტელეფონის ნომრების შესახებ;

პირადი დაცვის საშუალებები:

- ჩაფხუტები;
- დამცავი სათვალეები;

- სპეცტანსაცმელი ამრეკლი ზოლებით;
- წყალგაუმტარი მაღალყელიანი ფეხსაცმელები;
- ხელთათმანები;

ხანძარსაქრობი აღჭურვილობა:

- სტანდარტული ხანძარმქრობები;
- ვედროები, ქვიშა, ნიჩბები და ა.შ.;
- სათანადოდ აღჭურვილი ხანძარსაქრობი დაფები;
- სახანძრო მანქანა – გამოყენებული იქნება ადგილობრივი სახანძრო რაზმის მანქანები.

გადაუდებელი სამედიცინო მომსახურების აღჭურვილობა:

- სტანდარტული სამედიცინო ყუთები;
- სასწრაფო დახმარების მანქანად საჭიროების შემთხვევაში – გამოყენებული იქნება ადგილობრივი სამედიცინო დაწესებულების სასწრაფო დახმარების მანქანა.

დაღვრის აღმოსაფხვრელი აღჭურვილობა:

- გამძლე პოლიეთილენის ტომრები;
- აბსოლტერბენტის ბალიშები;
- ხელთათმანები;
- ვედროები;
- პოლიეთილენის ლენტა.

#### 13.4.8 გეგმის განახლება, განხილვა, კორექტირება და ტრენინგები

წინამდებარე გეგმა „ცოცხალი დოკუმენტებია“. ეს იმას ნიშნავს, რომ (1) ის არასდროს არ სრულდება/მთავრდება, (2) მათი განხილვა უნდა მოხდეს სულ მცირე წელიწადში ერთხელ, (3) განხილვები მოითხოვს საგანგებო სიტუაციების მენეჯერის მონაწილეობას, (4) დოკუმენტის განახლება სწრაფი ტემპებით უნდა მოხდეს. პერიოდულად უნდა შესრულდეს ავარიულ რეაგირების თითოეული სისტემის გამოცდა, დაფიქსირდეს მიღებული გამოცდილება და გამოსწორდეს სუსტი რგოლები (იგივე უნდა შესრულდეს ინციდენტის რეალიზაციის შემთხვევაშიც).

ამასთანავე, აუცილებელია ტრენინგები - მთელ შტატს უნდა ჩაუტარდეს ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის გაცნობითი ტრენინგი. ჩატარებულ სწავლებებზე უნდა არსებობდეს პერსონალის გადამზადების რეგისტრაციის სისტემა, რომლის დოკუმენტაციაც უნდა ინახებოდეს კომპანიის ან კონტრაქტორების ოფისებში.

#### განხილვა:

გეგმის მინიმალური ყოველწლიური განხილვა მოიცავს შემდეგ საკითხებს:

- შეტყობინების სიაში მოცემული პირებისათვის დარეკვა, რათა შემოწმდეს, რომ მოცემული პირები კვლავ იმავე თანამდებობაზე მუშაობენ და მათი ტელ. ნომრები სწორია.
- აუცილებელია განიხილოს რისკის ქვეშ მყოფ ადამიანებთანა და სტრუქტურებთან დაკავშირებული ინფორმაცია ქვედა ბიფზე წყალდიდობის შედეგად ჰესის დაზიანების შემთხვევაში.

#### კორექტირება:

გეგმაში შეტანილი უნდა იყოს კონტაქტებთან, პასუხისმგებლობებთან, სამსახურებთან თუ რისკის შესახებ ინფორმირებასთან დაკავშირებული ცვლილებები. ჰესის ოპერატორი ვალდებულია განახლოს გეგმის დოკუმენტი. გეგმის ის ასლი, რომელიც ჰესის ოპერატორს

გააჩნია მთავარ ასლად ითვლება. ცვლილებების შეტანის დროს, ჰესის ოპერატორი მიაწოდებს შეცვლილ გვერდებსა და ცვლილებების დასკვნების ფურცელს ყველა იმ პიროვნებას, რომელსაც გააჩნია ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა. დოკუმენტის მფლობელები ვალდებული არიან შესაბამისი ცვლილებები შეიტანონ და განაახლონ ასლები. ძველი გვერდები დაუყონებლივ განადგურდება გაურკვევლობის თავიდან აცილების მიზნით.

#### **ტრენინგები:**

პერიოდული ტრენინგები და სავარჯიშოები უზრუნველყოფს პერსონალის მზადყოფნას გეგმის განხორციელებაში და ინდივიდუალური მოვალეობებისა და ფუნქციების გაანალიზებაში. სავარჯიშოები მოიცავს:

- საველე სავარჯიშოს;
- სატელეფონო სავარჯიშოს;

ჰესის ოპერატორმა საველე და სატელეფონო სავარჯიშოები ყოველწლიურად უნდა ჩაატარონ. საველე სავარჯიშოები გულისხმობს მარტივ შეკრებას, სადაც გეგმაზე პასუხისმგებელი პირები განიხილავენ გეგმაში მოცემულ ფუნქციებსა და პასუხისმგებლობებს. აღნიშნული სავარჯიშოები განსაკუთრებით აუცილებელია ახალი პერსონალისა და ლიდერებისათვის.

13.5 სკოპინგის ფაზაზე შემოსულ შენიშვნებზე და წინადადებებზე რეაგირება

№	შენიშვნების და წინადადებების ავტორები	შენიშვნების და წინადადებების შინაარსი	პასუხი
1	საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო	გზშ-ს ანგარიში უნდა მოიცავდეს „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე-10 მუხლის მესამე ნაწილით დადგენილ ინფორმაციას;	იხ. გზშ-ის ანგარიში
2	„-----“	გზშ-ს ანგარიშს უნდა დაერთოს „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე-10 მუხლის მეოთხე ნაწილით განსაზღვრული დოკუმენტაცია;	იხ. გზშ-ის ანგარიში
3	„-----“	გზშ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი უნდა იყოს სკოპინგის ანგარიშში მითითებული (განსაზღვრული, ჩასატარებელი) კვლევების შედეგები, მოპოვებული და შესწავლილი ინფორმაცია, გზშ-ის პროცესში დეტალურად შესწავლილი ზემოქმედებები და შესაბამისი შემცირების/შერბილების ღონისძიებები;	იხ. გზშ-ის ანგარიში
4	„-----“	<b>გზშ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი უნდა იყოს:</b>	
		პროექტის საჭიროების დასაბუთება;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 3.1
		პროექტის აღწერა;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.2
		ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების აღწერა;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.2
		ჰესის ძირითადი ტექნიკური პარამეტრები;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.2
		ჰესის შემადგენელი ობიექტების, მისასვლელი გზების, სანაყაროების და სამშენებლო ბანაკების shape ფაილები;	იხილეთ თანდართული მასალები
		ჰესის ძირითადი ინფრასტრუქტურის დაშორება მოსახლეობასთან კონკრეტული მანძილების მითითებით;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.2
		საპროექტო ჰესის ძირითადი ტექნიკური მახასიათებლების ცხრილი და პროექტის განმარტებითი ბარათი, ყველა შემადგენელი ჰიდროტექნიკური ნაგებობების აღწერით;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.2
		პროექტის ალტერნატიული ვარიანტები: შესაბამისი დასაბუთებით, მათ შორის არაქმედების ალტერნატივა, ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები და გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით შერჩეული დასაბუთებული ალტერნატივა;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 3
თევზსავალი და თევზამრედი ნაგებობების დეტალური აღწერა და მისი ფუნქციონირების შესახებ ინფორმაცია, მათ შორის თევზსავალის ზედა და ქვედა ნიშნულები, პარამეტრები, ჰიდრაგლიკური	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.2.7		



		განგარიშების შედეგები (იმისათვის, რომ შესაძლებელი იყოს იქთიოფაუნაზე ზეგავლენის პროგნოზირება);	
4.1	<b>სამშენებლო სამუშაოების განხორციელების შესახებ ინფორმაცია კერძოდ</b>		
		მისასვლელი გზების საჭიროებისა და აღნიშნული გზების მშენებლობასთან დაკავშირებული საკითხები;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.3.2
		მცენარეული და ნიადაგის საფარის მოხსნის სამუშაოების, გრუნტის სამუშაოების და სარეკულტივაციო სამუშაოების შესახებ დეტალური ინფორმაცია („ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენებისა და რეკულტივაციის შესახებ“ ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნათა დაცვით);	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.3.5
		როგორი თანმიმდევრობით (ვადების მითითებით) განხორციელდება ჰესის და ასევე მისი ინფრასტრუქტურის მშენებლობა;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.3.7
		ჰესის მშენებლობაზე და მისი ოპერირების პროცესში დასაქმებული ადამიანების საერთო რაოდენობა მათ შორის დასაქმებულთა ადგილობრივების წილი;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.3.7
		ჰესის მშენებლობაში გამოყენებული ტექნიკის ჩამონათვალი და რაოდენობა;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.3
		როგორ მოხდება წარმოქმნილი გამონამუშევარი ქანების მართვა. იგეგმება თუ არა მათი გამოყენება როგორც ინერტული მასალა გზების ან ჰესების ინფრასტრუქტურის მშენებლობის პროცესში. თუ იგეგმება მიახლოებითი განგარიშება პროცენტებში და ინფრასტრუქტურის დეტალური მოცემულობა;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.3.3
		სად იგეგმება მშენებლობაში გამოყენებისთვის უვარგისი ქანების დროებითი და საბოლოო განთავსება. კერძოდ, ფუჭი ქანების განთავსების (სანაყაროების) ადგილმდებარეობის კოორდინატები და სანაყაროების პროექტი, მისი წარეცხვისაგან დამცავი ნაგებობებით;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.3.3
		სად მოხდება ობიექტების მშენებლობისთვის საჭირო ინერტული მასალების მოპოვება;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.3.4
		ქვესადგურის განთავსების კოორდინატები და ფართობები ასეთის არსებობის შემთხვევაში;	ქვესადგურის მოწყობა გათვალისწინებულია ჰესის შენობაში
	ჰესების ძალური კვანძების სასმელ-სამეურნეო წყალმომარაგებისა (ინდივიდუალურად თუ წყალმომარაგების სისტემებიდან) და სამეურნეო-ფეკალური წყლების არინების შესახებ ინფორმაცია;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.4	
4.2	<b>ძირითადი სამშენებლო ბანაკის განთავსების შესახებ ინფორმაცია მათ შორის</b>		
		სამშენებლო ბანაკის გენ-გეგმა;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.3
		ბანაკის განთავსების ადგილის კოორდინატები და მისი ფართობი;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.3
	ბანაკაზე ჰესის მშენებლობის მომსახურებისთვის არსებული და გათვალისწინებული ინფრასტრუქტურის ჩამონათვალი და დახასიათება;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.3	

	წყალმომარაგების პროექტის აღწერა, შესაბამისი ნახაზებით თუ როგორ მოხდება ჰესის ძალური კვანძის და სამშენებლო ბანაკის სასმელ-სამეურნეო წყალმომარაგება (ინდივიდუალურად თუ წყალმომარაგების სისტემებიდან);	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.4
	როგორ გადაწყდება ბანაკზე და ჰესის ტერიტორიაზე წარმოქმნილი ჩამდინარე წყლების მართვის საკითხი, ტერიტორიაზე გათვალისწინებული საასენიზაციო ორმოს ტევადობა; საწარმოო ჩამდინარე წყლებისთვის დაგეგმილია თუ არა სასედიმენტაციო გუბურების მოწყობა;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.4
	ძირითად სამშენებლო ბანაკზე გათვალისწინებული საწვავის შესანახი რეზერვუარის ტიპი და ტევადობა.	სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე არ არის გათვალისწინებული საწვავის შესანახი რეზერვუარის მოწყობა
4.3	<b>საპროექტო დერეფანში ჩატარებული გეოლოგიური კვლევის ანგარიში, რომელიც უნდა მოიცავდეს შემდეგს:</b>	
	საპროექტო უბნების გეოლოგიური აგებულება;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 5.2.2
	რეგიონის ზოგადი გეოლოგიური რუკა;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 5.2.2
	რელიეფი (გეომორფოლოგია);	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 5.2.2
	საპროექტო დერეფნის საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა, საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 5.2.2
	საპროექტო ტერიტორიის გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, სეისმური და ტექტონიკური პირობების აღწერა;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 5.2.2
	საპროექტო დერეფანში ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები. მათ შორის ყურადღება უნდა გამახვილდეს საპროექტო დერეფანში საშიში გეოდინამიკური პროცესების (მეწყერი, ეროზია, ქვათაცვენა) განვითარების თვალსაზრისით რთული უბნების ადგილმდებარეობებსა და მათ აღწერაზე. მოცემული უნდა იყოს გასატარებელი პრევენციული ღონისძიებები (დამცავი ნაგებობები, ფერდობების დატერასება და ა.შ.);	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 5.2.2
	მშენებლობის დაწყებამდე საპროექტო დერეფანში ჩატარებული დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები (ჭაბურღილების რაოდენობა, ადგილმდებარეობა, ლაბორატორიული კვლევები გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები და ა.შ.);	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 5.2.2 და 13.2
გეოლოგიური კვლევის შედეგების გათვალისწინებით შემუშავებული დასკვნები და რეკომენდაციები;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 5.2.2	

4.4	<b>ჰიდროლოგიური კვლევის ანგარიში, რომელიც უნდა მოიცავდეს შემდეგს:</b>	
	მდინარე მტკვრის ჰიდროლოგია;	იხ. გზმ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 5.2.3
	დეტალური ინფორმაცია მდინარის საშუალო წლიურ ხარჯებზე და ჩამონადენის შიდაწლიურ განაწილებაზე;	იხ. გზმ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 5.2.3
	დეტალური ინფორმაცია მაქსიმალურ ჩამონადენზე, მინიმალურ ჩამონადენზე, მყარ ნატანზე;	იხ. გზმ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 5.2.3
	ეკოლოგიური (სანიტარული) ხარჯი (ასევე მისი დადგენის მეთოდოლოგია);	იხ. გზმ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 5.2.3
	დეტალური ინფორმაცია ჰესის მიერ ასაღები წყლის რაოდენობებზე 10%, 50% და 90%- იანი უზრუნველყოფისთვის;	იხ. გზმ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 5.2.3
	ღვარცოფული ნაკადების შესახებ ინფორმაცია და საჭიროების შემთხვევაში ღვარცოფსაწინააღმდეგო ღონისძიებები, კალაპოტური პროცესების და ნაპირსამაგრი სამუშაოების შესახებ;	იხ. გზმ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.2.8
4.5	წარმოდგენილი უნდა იყოს ინფორმაცია სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში გადადინებული ნამეტი წყლის ენერჯის ჩამქრობი ჭების შესახებ;	იხ. გზმ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.2.1
4.6	<b>გზმ-ის ანგარიშში აუცილებლად უნდა აისახოს ინფორმაცია, რომელიც გამორიცხავს სასმელი წყლის დაბინძურების რისკებს. აქედან გამომდინარე გზმ-ის ანგარიშში წარმოდგენილი უნდა იყოს</b>	
	ჰესის შენობაში გათვალისწინებული ჰიდროტურბინების დეტალური აღწერა, ნამუშევარ წყალში ზეთების შერევის რისკების გათვალისწინებით;	იხ. გზმ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.2.5.1
	ჰიდროტურბინების გაგრილების სისტემის აღწერა და გამაგრილებელი სისტემაში გამოყენებული წყლის მართვის საკითხები;	იხ. გზმ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.2.5.1
4.7	ბიოლოგიური გარემო: საპროექტო ტერიტორიის ფლორისა და მცენარეული საფარის დეტალური აღწერა; საქართველოს იშვიათი და წითელი ნუსხის სახეობები, რომლებიც გვხვდება დაგეგმილ საპროექტო დერეფანში; ხმელეთის ფაუნა; საპროექტო დერეფანში გავრცელებული საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი ცხოველთა სახეობები; საკვლევ არეალი და საველე კვლევის მეთოდები, სენსიტიური ადგილები, საველე კვლევის შედეგები;	იხ. გზმ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 5.3
4.8	მდინარე მტკვარის იქთიოფაუნა;	იხ. გზმ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 5.3.3
4.9	<b>გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება გარემოს თითოეული კომპონენტისათვის და პროექტის განხორციელების შედეგად მოსალოდნელი ზემოქმედებების შეჯამება, მათ შორის:</b>	
	ზემოქმედება ატმოსფერულ ჰაერზე მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე, ემისიები სამშენებლო ტექნიკის მუშაობისას, სამშენებლო მასალების დამამზადებელი ობიექტებიდან, გაბნევის ანგარიში;	იხ. გზმ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 6.3
	ხმაურის გავრცელება და მოსალოდნელი ზემოქმედება მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები;	იხ. გზმ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 6.4

		<p>მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება და საშიში გეოდინამიკური პროცესები და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები;</p>	<p>იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 6.5</p>
		<p>საშიში გეოლოგიური პროცესების შესაძლო გააქტიურების განსაზღვრა საპროექტო ობიექტის მშენებლობა-ექსპლუატაციის პერიოდში და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები;</p>	<p>იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 6.5</p>
		<p>ზემოქმედება მიწისქვეშა/გრუნტის წყლებზე და შემარბილებელი ღონისძიებები;</p>	<p>იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 6.6</p>
		<p>ზემოქმედება ზედაპირულ წყლებზე მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე, ზედაპირული წყლების დაბინძურების რისკი, მდინარის კალაპოტში წყლის ხარჯის შემცირება და სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი, შესაბამისი ზემოქმედება და შემარბილებელი ღონისძიებები, ასევე დონემზომის გათვალისწინება (წყლის ხარჯის მუდმივად გაზომვის მიზნით); ზემოქმედება ნატანის მოძრაობაზე;</p>	<p>იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 6.6</p>
		<p>ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება და ზემოქმედების შეფასება მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე;</p>	<p>იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 6.7</p>
		<p>მცენარეულ საფარსა და ჰაბიტატის მთლიანობაზე ზემოქმედება, ცხოველთა სამყაროზე ზემოქმედება, იქთოოფაუნაზე ზემოქმედების დახასიათება (მათ შორის წითელი ნუსხის), შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები;საპროექტო ტერიტორიაზე არსებულ მცენარეებზე. მათზე ზემოქმედების (ჭრის, დატბორვის) შემთხვევაში, წარმოდგენილი იქნეს ინფორმაცია ზემოქმედებას დაქვემდებარებული ხე-მცენარეების შესახებ სახეობების და რაოდენობის მითითებით. ზემოქმედება ეროვნული კანონმდებლობითა და საერთაშორისო ხელშეკრულებებით დაცულ სახეობებზე და ჰაბიტატზე. ამ ზემოქმედების თავიდან აცილებაზე და საკომპენსაციო ღონისძიებებზე, მათ შორის, საჭიროების შემთხვევაში ჰაბიტატის აღდგენის ღონისძიებებზე.</p>	<p>იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 6.7</p>
		<p>გზშ-ის ანგარიშში უნდა აისახოს უშუალოდ პროექტის გავლენის ზონაში არსებულ ცხოველებზე (განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდეს საერთაშორისო ხელშეკრულებებით და საქართველოს "წითელი ნუსხით" დაცულ სახეობებზე), მათ შორის წყალზე დამოკიდებულ ცხოველებზე, მათზე შესაძლო ზემოქმედებაზე, ამ ზემოქმედების თავიდან აცილებაზე და საჭიროების შემთხვევაში საკომპენსაციო ღონისძიებებზე. წარმოდგენილ იქნას ზემოაღნიშნული კვლევის შედეგები;</p>	<p>იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 6.7</p>
		<p>განისაზღვროს მშენებლობის (მდინარის ზღუდარებით გადაკეტვა) და სალექარის გარეცხვის პერიოდში თევზის მარაგებისადმი მიყენებული სავარაუდო ზიანი და მისი საკომპენსაციო ღონისძიებები;</p>	<p>დაგეგმილი საქმიანობა არ გულისხმობს სალექარის მოწყობას</p>
		<p><b>ბიომრავალფეროვნების ცალკეულ კომპონენტებზე შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების</b> თავი;</p>	<p>იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 7</p>
		<p>ზემოაღნიშნული კვლევების შედეგების საფუძველზე, მონიტორინგის გეგმაში აისახოს, ბიომრავალფეროვნების ცალკეულ კომპონენტებზე ზემოქმედებაზე დაკვირვების საკითხი.</p>	<p>იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 8</p>
		<p>ნარჩენების მართვის საკითხები, ნარჩენების მართვის გეგმა, ნარჩენების წარმოქმნით მოსალოდნელი ზემოქმედება;</p>	<p>იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 6.9 და 13.3</p>

	<p>ზემოქმედება და ზემოქმედების შეფასება სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე, მიწის საკუთრებასა და გამოყენებაზე, ბუნებრივი რესურსების შეზღუდვაზე, ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები;</p>	<p>იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 6.11</p>
	<p>ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე;</p>	<p>იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 6.12</p>
	<p>მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე განსახორციელებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმა;</p>	<p>იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 7</p>
	<p>მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე განსახორციელებელი მონიტორინგის გეგმა;</p>	<p>იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 8</p>
	<p>ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების დეტალური გეგმა;</p>	<p>იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 13.4</p>
	<p>სკოპინგის ეტაპზე საზოგადოების ინფორმირებისა და მის მიერ წარმოდგენილი მოსაზრებებისა და შენიშვნების შეფასება;</p>	<p>იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 9</p>
	<p>გზშ-ის ფარგლებში შემუშავებული ძირითადი დასკვნები და საქმიანობის პროცესში განსახორციელებელი ძირითადი ღონისძიებები;</p>	<p>იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 11</p>
	<p>ჰესის განთავსების ტერიტორიის სიტუაციური სქემა (შესაბამისი აღნიშვნებით);</p>	<p>იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.2</p>
	<p>ჰესის შემადგენელი ობიექტების საპროექტო ნახაზები (ზომების მითითებით), კერძოდ: ჰესის გენ-გეგმა (ექსპლიკაციით); სათავე კვანძების გეგმა და ჭრილი; საგენერატორო შენობის გეგმა და ჭრილი; თევზსავალის გეგმა და ჭრილი; ქვესადგურის გეგმა; სადაწნეო მილსადენების ტიპიური განივი კვეთი, გეგმა და ჭრილი (შესაბამისი აღნიშვნები).</p>	<p>იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.2</p>
5	<p><b>გზშ-ს ანგარიშში ასევე წარმოდგენილი უნდა იყოს:</b></p>	
	<p>ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების ძირითადი ტექნიკური პარამეტრები ერთიანი ცხრილის სახით.</p>	<p>იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.2</p>
	<p>აეროფოტო სურათზე (მაღალი გარჩევადობით) დატანილი საპროექტო არეალის სქემატური რუკა ბეჭდური და ელექტრონული ფორმით (A3 ფორმატი; Shape ფაილი WGS_1984_37N(38N) პროექციით) სადაც მოცემული იქნება</p>	<p>იხ. თანდართული დოკუმენტაცია</p>
	<p>ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტები (მისასვლელი გზები, სამშენებლო ბანაკები, სამშენებლო მოედნები, სანაყაროს ტერიტორია).</p>	<p>იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.3</p>
	<p>მდინარის სიგრძე და სიგანე (როგორც საერთო ისე საპროექტო კვეთში არსებული).</p>	<p>იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 5.3</p>
	<p>საპროექტო არეალში, როგორც დამბის ზედა ასევე მის ქვედა ბიეფში, მდინარის შენაკადების შესახებ ინფორმაცია, მანძილებისა და აღნიშნული შენაკადების მიერ გატარებული ხარჯის მითითებით.</p>	<p>იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 5.3</p>

		დაგეგმილი საქმიანობის მიმდებარე ტერიტორიაზე, (მათ შორის რეგიონში) მსგავსი ტიპის არსებული ან/და დაგეგმილ საქმიანობებთან კუმულაციური ზემოქმედების შეფასება, როგორც წყალზე ზემოქმედების, ასევე გარემოს სხვადასხვა კომპონენტებზე ზემოქმედების კუთხით.	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 6.13
		გარემოზე შეუქცევი ზემოქმედების შეფასებას და მისი აუცილებლობის დასაბუთებას, რაც გულისხმობს გარემოზე შეუქცევი ზემოქმედებით გამოწვეული დანაკარგისა და მიღებული სარგებლის ურთიერთშეწონას გარემოსდაცვით, კულტურულ, ეკონომიკურ და სოციალურ კრილში.	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 6.13
		გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მისაღებად წარმოდგენილ გზშ-ის ანგარიშში, ასახული უნდა იქნას სათანადო კვლევაზე დაყრდნობით მომზადებული ინფორმაცია (ფოტომასალასთან ერთად), პროექტის გავლენის ზონაში არსებულ წყლისა და წყალზე დამოკიდებულ ბიომრავალფეროვნებაზე, მათ შორის მდ. მტკვრის იქთიოფაუნაზე, მათზე შესაძლო ზემოქმედებაზე, ამ ზემოქმედების თავიდან აცილებაზე და საჭიროების შემთხვევაში საკომპენსაციო ღონისძიებებზე. ასევე, იქთიოფაუნასთან დაკავშირებით გზშ-ში განხილულ იქნას თევზამრდის მოწყობის საკითხი.	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 5.3.3
		გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშის სამინისტროში წარმოდგენამდე, აუცილებელია ჩატარდეს ჭრას დაქვემდებარებული მცენარეების სახეობრივი შემადგენლობის და მახასიათებლების დეტალური კვლევა (ტაქსაცია) და გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში აისახოს ჰესის რომელი ინფრასტრუქტურის განთავსების ადგილას იგეგმება აღნიშნული სახეობების მოჭრა და რა რაოდენობით.	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 6.7.1.1
		წარმოდგენილი სკოპინგის ანგარიშში მოცემული ცხრილი 4.5.2 საჭიროებს დაზუსტებას (გაუგებარია ტექსტური ნაწილი და შინაარსი).	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 5.2.3
		წარმოდგენილი სკოპინგის განცხადებასა და სკოპინგის ანგარიშის სათაურში მოცემული ინფორმაციით დაგეგმისია 11,62 მგვტ სიმძლავრის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობა და ექსპლუატაცია, თუმცა სკოპინგის ანგარიშის ტექსტურ ნაწილში განხილულია 11,26 მგვტ სიმძლავრის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობა და ექსპლუატაცია, რაც საჭიროებს დაზუსტებას.	დაზუსტებული მონაცემების მიხედვით საპროექტო დილომი ჰესის სიმძლავრე არის 11,26 მგვტ

