



სასარგებლო წიაღისეულის გადამუშავება  
შპს „RMG Gold“-ის არსებული „საყდრისის“ გროვული  
გამოტუტვის ექსპლოატაციის პირობების შეცვლა - მოედნების  
გაფართოების პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშის  
ტექნიკური რეზიუმე



შემსრულებელი: „გარემოზე ზემოქმედების შეფასების დამოუკიდებელი კომისია“  
შპს „აი-ეს-ჯი კომპანი“

თბილისი  
2018



## 1 ანოტაცია

შპს „RMG Gold“ ამჟამად ფლობს სასარგებლო წიაღისეულის გადამუშავების ნებართვას, საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს 2014 წლის 3 აპრილის N 0-193 ბრძანებით დამტკიცებული 2014 წლის 3 აპრილის N 15 ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნის პირობების შესაბამისად. მიღებულ იქნა გადაწყვეტილება, რომ გარდა საყდრისის საბადოს მადნის გადამუშავებისა, შპს „RMG Gold“ აგრეთვე გადაამუშავებს შპს „ჯორჯიან გოლდ კომპანიის“ სალიცენზიო კონტურში არსებულ ბნელი ხევის საბადოდან მოპოვებულ მადანს, რისთვისაც საჭირო იქნება არსებული, საყდრისის საბადოს მადნის გადამუშავებისათვის გროვული გამოტუტვის საწარმოო მოედნების გაფართოება.

შპს „RMG Gold“-ის მიერ სასარგებლო წიაღისეულის გადამუშავებისათვის, მომზადდა „საყდრისის გროვული გამოტუტვის საწარმოო უბნის ექსპლუატაციის პირობების შეცვლა - მოედნების გაფართოების“ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში, რომელიც წარმოადგენს საქართველოს კანონმდებლობით გათვალისწინებული გარემოსდაცვითი დამასაბუთებელი დოკუმენტაციის შემადგენელ ნაწილს, რომელიც შემუშავდა „გარემოზე ზემოქმედების ნებართვების შესახებ“ საქართველოს კანონის მე - 4 მუხლის პირველი პუნქტის „ა“ ქვეპუნქტის, მე-2 მუხლის საფუძველზე და ნებართვის მისაღებად საჭირო პროცედურების გასავლელად.

წარმოდგენილ დოკუმენტაციაში შეფასებულია მოსალოდნელი ემისიები, ზღვრულად დასაშვები ნორმები - გარემოს ფონური მდგომარეობის, ხარისხობრივი ნორმების, სანიტარიულ-ჰიგიენური მოთხოვნების, ობიექტის განლაგების, რაიონის ეკოლოგიური და კლიმატურ-მეტეოროლოგიური პირობების და სხვა ფაქტორების გათვალისწინებით.

წინამდებარე დოკუმენტაციაში, ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების ოდენობისა და ხასიათის განსაზღვრის მიზნით, დადგენილია ზემოქმედების ფაქტორები, ძირითადი ობიექტები, გავრცელების მასშტაბი, შეფასებულია ზემოქმედების სახეები, მათი წარმოქმნის ალბათობა და მოცემულია ზემოქმედებით გამოწვეული მდგომარეობის ანალიზი, გამოვლენილია ზემოქმედების შემცირების შესაძლებლობები, საწარმოს ფუნქციონირების შესაძლო ზემოქმედება საზოგადოების სოციალურ-ეკონომიკურ მდგომარეობაზე.

დოკუმენტაციაში განსაზღვრულია ზემოქმედების კონტროლისა და მონიტორინგის მეთოდები, გარემოზე ზემოქმედების დადგენილი და შესაძლო უარყოფითი გავლენის თავიდანაცილებისა და შერბილების ღონისძიებები.

### 1.1 შესავალი

წინამდებარე დოკუმენტი შესრულებულია საქართველოს კანონმდებლობისა, კანონქვემდებარე ნორმატიული აქტებისა და წიაღისარგებლობის ლიცენზიებისა და სასარგებლო წიაღისეულის გადამუშავებისათვის გაცემული ნებართვის შესაბამისად.

წარმოდგენილი პროექტი მოიცავს ინფორმაციას, რომელიც აუცილებელია ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნის გასაცემად.

დოკუმენტაციის მიზანია, შპს „RMG Gold“ - ის საყდრისის საბადოს მადნის გროვული გამოტუტვის საწარმოო უბნის ექსპლუატაციისათვის 2014 წლის 3 აპრილს გაცემული ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნის შესაბამისად განსაზღვრული ტერიტორიის გაფართოებასთან დაკავშირებული საქმიანობისათვის გარემოზე ზემოქმედების ნებართვის მისაღებად ობიექტურად განისაზღვროს გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების ძირითადი ასპექტები, შესწავლილ იქნეს საქმიანობის გაფართოებასთან დაკავშირებული ტერიტორიების

ფარგლების რაიონის ბუნებრივი და სოციალური გარემოს არსებული მდგომარეობა, შეფასდეს ამ გარემოზე დაგეგმილი მშენებლობის გავლენის მასშტაბები და წარმოდგენილ იქნეს მოსაზრებები უარყოფითი ზემოქმედების პარამეტრების რეგულირების მისაღწევად.

ობიექტის სპეციფიკის გათვალისწინებით, წარმოდგენილ დოკუმენტაციაში საფუძვლიანი ანალიზია ჩატარებული გარემოს ცალკეული კომპონენტების დაცვის უზრუნველსაყოფად საწარმოო უბნის ექსპლუატაციისათვის მოედნების გაფართოების შედეგად, ამ ტერიტორიისათვის დამახასიათებელი მეტეოროლოგიურ-კლიმატური და არსებული ეკოლოგიური პირობების ფაქტიურ მონაცემებზე დაყრდნობით.

ანგარიშში განხილულია სამართლებრივი ასპექტები და განხილულია საერთაშორისო ურთიერთობებით განსაზღვრული და ეროვნული გარემოსდაცვითი პოლიტიკით დადგენილი მიდგომები მდგრადი განვითარების უზრუნველყოფის მოთხოვნების დასაკმაყოფილებლად.

მნიშვნელოვანი ყურადღება ეთმობა გარემოს დაცვის სფეროში საქართველოს სახელმწიფო პოლიტიკისა და საკანონმდებლო ბაზის განხილვას გარემოს დაცვის სფეროში.

დოკუმენტში განხილულია დმანისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე საყდრისის მადნის არსებული გროვული გამოტუტვის საწარმოო უბნის ექსპლუატაციისათვის საჭირო გაფართოებასთან დაკავშირებული საქმიანობის დაწყების შედეგად მოსალოდნელი გარემოზე ზემოქმედების რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მაჩვენებლები.

წარმოდგენილი მასალები და კვლევის შედეგები ქმნიან საფუძველს ობიექტის საქმიანობის ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზეგავლენის სრულფასოვანი და ობიექტური შეფასების პირობების დასადგენად.

„გარემოზე ზემოქმედების შეფასების შესახებ“ დებულების მე-3 მუხლის მე-2 პუნქტის შესაბამისად გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშის შედეგის პროცედურა ტარდება საქმიანობის განმახორციელებლის მიერ, გარემოს ეკოლოგიური და სოციალურ-ეკონომიკური წონასწორობის უზრუნველსაყოფად.

ანგარიშის დასკვნით ნაწილში მოცემულია გარემოსდაცვითი სამოქმედო გეგმა, რომლის საფუძველზეც მოხდება შემდგომი გარემოსდაცვითი ღონისძიებების გატარება.

პროექტს ახორციელებს შპს „RMG Gold“, გარემოსდაცვითი დოკუმენტაცია მომზადებულია შპს „აი-ეს-ჯი კომპანი“-ს მიერ.

**ცხრილი 1.1** ინფორმაცია საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანიის შესახებ

კომპანიის დასახელება	შპს „RMG Gold“
საიდენტიფიკაციო კოდი	225359947
იურიდიული მისამართი	ბოლნისის რაიონი, დაბა კაზრეთი
ფაქტიური მისამართი	ბოლნისის რაიონი, დაბა კაზრეთი
ობიექტის მისამართი	დმანისის მუნიციპალიტეტი, „საყდრისის“ საბადო
საქმიანობის სახე	მადნის გადამამუშავება
კომპანიის დირექტორი	ჯონდო შუბითიძე
ტელეფონი	+(995)-599-57-55-11
ელ. ფოსტა	jshubitidze@richmetalsgroup.com
კომპანიის გარემოსდაცვითი მმართველი	კონსტანტინე ხაჭაპურიძე
ტელეფონი	+(995)-551-48-48-48
ელ. ფოსტა	kkhachapuridze@richmetalsgroup.com



## 2 დაგეგმილი საქმიანობის აღწერა

### 2.1 ზოგადი მიმოხილვა

საყდრისის მადნის გროვული გამოტუტვის საწარმოო უბანი და მისი გაფართოვების პროექტი ხორციელდება დმანისის მუნიციპალიტეტში, სოფ. დიდი დმანისის მიმდებარედ, მდინარე მაშავერას გასწვრივ, მისი მარცხენა მცირე შენაკადის კვირაცხოველის ღელეს მარცხენა ფერდობის ფარგლებში.

არსებული საწარმოო უბნის მოედნის სიგანე 760-980 მეტრის ფარგლებში იცვლება, სიგრძე დაახლოებით 550-820 მ-ის ფარგლებშია, ხოლო ზედაპირის ნიშნულები ზ/დ 770-855 მ.

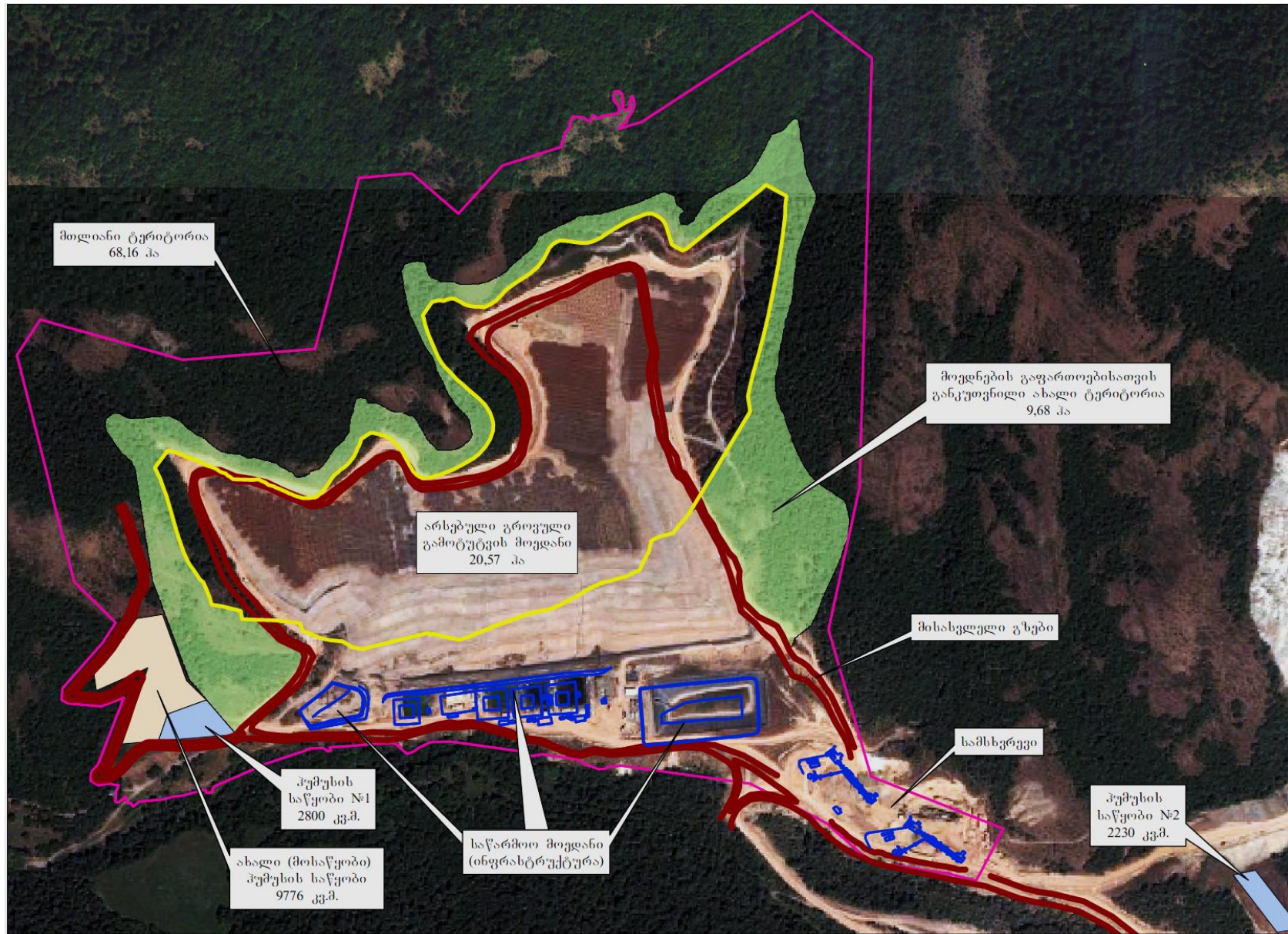
საქმიანობისთვის გამოყოფილი მთლიანი ტერიტორიის ფართობი შეადგენს  $\approx 68,16$  ჰა-ს, არსებული გროვული გამოტუტვის მოედნების მიერ დაკავებული ტერიტორია  $\approx 20,57$  ჰა-ს, ხოლო მოედნების გაფართოებისთვის გამოყოფილი ტერიტორიის ფართობი შეადგენს  $\approx 9,68$  ჰა-ს. ჰიფსომეტრიული ნიშნულები იცვლება /დ 770 მ-დან 870 მ-მდე.

არსებული „საყდრისის“ გროვული გამოტუტვის საწარმოო უბნის შემადგენლობაში შედის: გროვული გამოტუტვის მოედნები და საწარმოო მოედანი, სადაც განთავსებულია ძირითადი სამუშაო კვანძები.

საწარმოო მოედნის ჩრდილოეთით, სადაც ფერდობი უფრო მეტ დახრილობას იძენს, განთავსებულია მადნის გროვული გამოტუტვის მოედნები, რომლებიც დამცავი ბერმებით არის გამოყოფილი საწარმოო მოედნისაგან. გამოტუტვის მოედნების ფუძე დამუშავებულია და ქმნის ტერასებს. შესაბამისად, გამოტუტვის მოედნები განვითარების პერიოდში მორგებულია ფერდობის რელიეფს.

გამოტუტვის თითოეული მოედანი წარმოადგენს ტერასას, რომელიც ფორმირებულია ადგილობრივი გრუნტის „მოჭრა-შევსების“ შედეგად. ფუძე მოწყობილია დატკეპნილი წვრილდისპერსიული ინერტული მასალით (წვრილად დამსხვრეული ადგილობრივი გრუნტი), რომელზეც დაფენილია მაღლი სიმკვრივის პოლიეთილენის ფირი (პოლიქლორვინილის აფსკი, ე.წ. HDPE). ყოველი მოედნის ფუძეზე მოწყობილია ციანხსნარების სადრენაჟო სისტემა შესაბამისი ზუმფებით. შემდეგ მოედანზე შტაბელებად (გროვებად) იყრება ტექნოლოგიური ციკლით განსაზღვრულ საჭირო ზომამდე დამსხვრეული მადანი. შტაბელები (გროვები) განლაგებულია დაახლოებით 8-10 მ-იან იარუსებად. დღეის მდგომარეობით, არსებული მადნის გამოტუტვის მოედნები, რომლებზეც განლაგებულია გროვები, ქმნის 9 საფეხურს. ამჟამად მოედნების საერთო სიმაღლე დაახლოებით 85 მ-ის ფარგლებშია. საბოლოოდ, ახალი პროექტის დასარულისათვის გამოტუტვის მოედნების საერთო სიმაღლე მიაღწევს დაახლოებით 100 მ-ს. ექსპლუატაციაში მყოფი გროვის ზედაპირზე განთავსებულია ციანხსნარების მიწოდების და მორწყვის სისტემა.

ნახაზი 2.1.1. „საყდრისის“ გროვული გამოტუტვის საწამოო უბანი

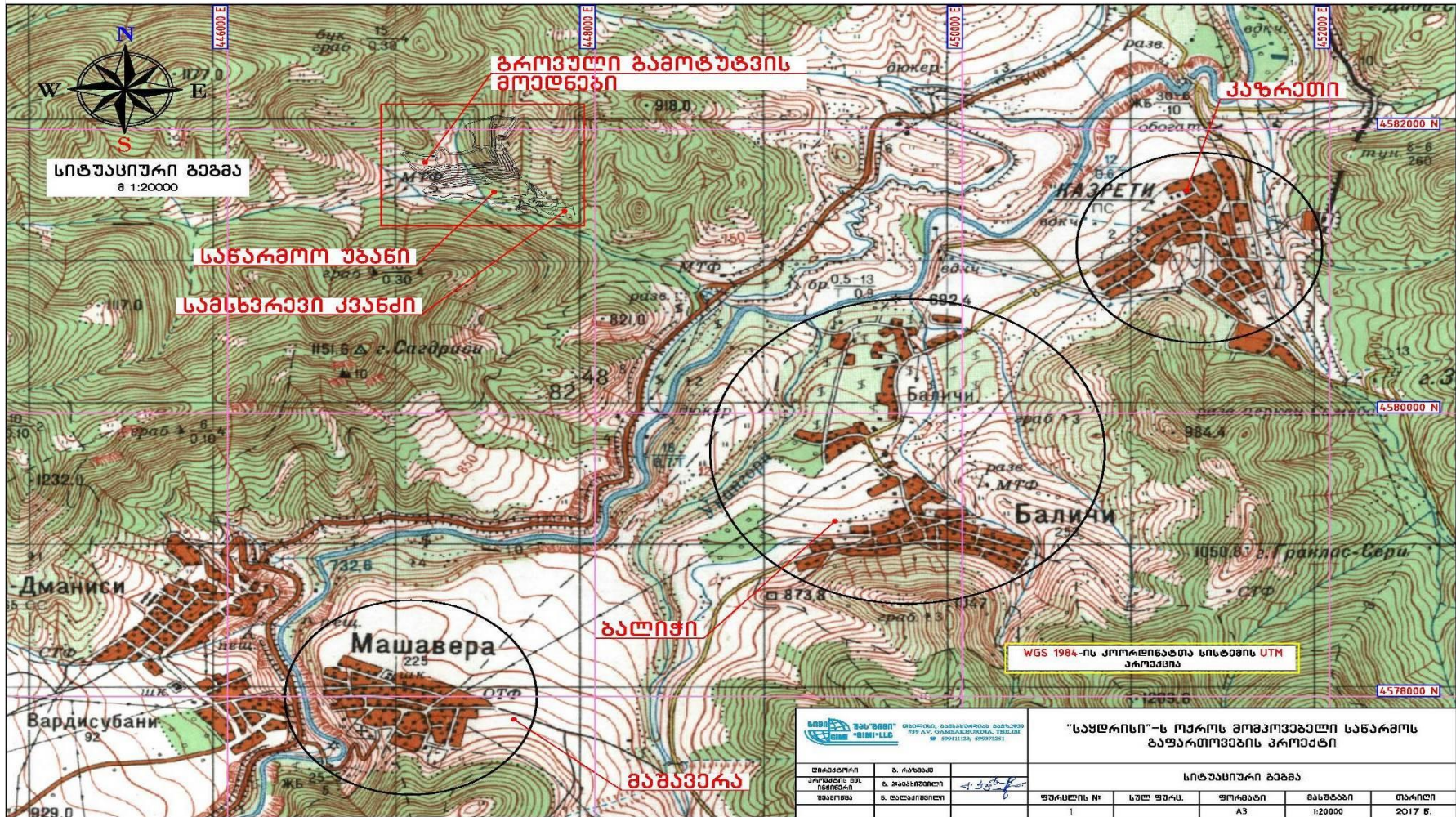


სურათი 2.1.1. გროვული გამოტუტვის საწარმოო უბანი და საწარმოო მოედანი





ნახაზი 2.1.2. საპროექტო ობიექტის განთავსების სიტუაციური სქემა



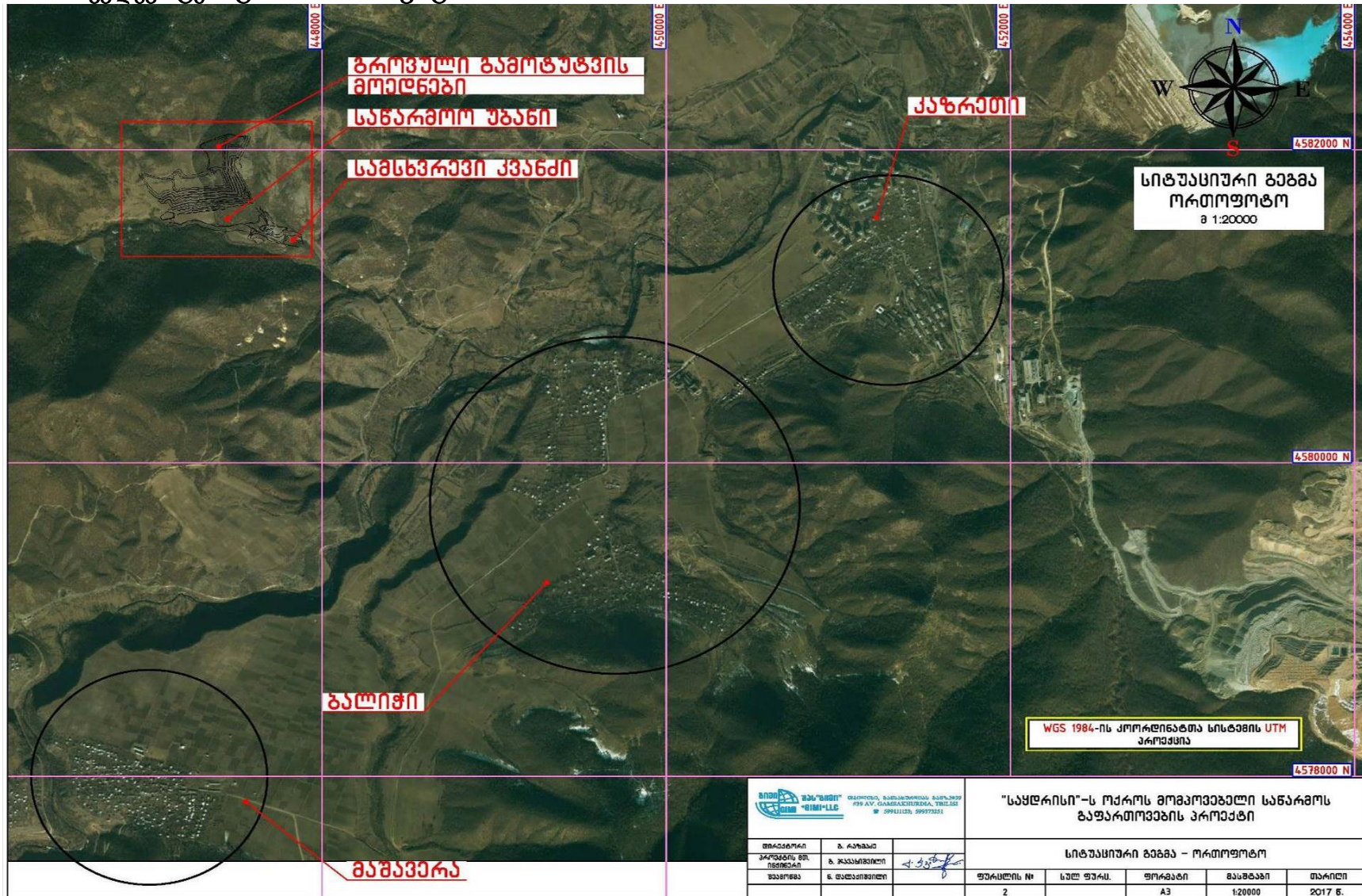
საქართველოს რესპუბლიკის საგარეო ურთიერთობების სამსახური  
საგარეო ურთიერთობების სამსახური  
საგარეო ურთიერთობების სამსახური

"საქელრისი"-ს ოპერის მომავალი საწარმოს  
გაფართოვების პროექტი

შემადგენელი	ნ. კახიანი
კარგის მს. ინჟინერი	ნ. კახიანი
შეამუშა	ნ. კახიანი

სიტუაციური გეგმა				
ფურცლის №	სულ ფურც.	ფორმატი	მასშტაბი	თარიღი
1		A3	1:20000	2017 წ.

ნახაზი 421.3. საკვლევი ტერიტორიის ორთოფოტო



		<b>"საქდრინი"-ს ოპერის მომავალი სანარმოო გაფართოების პროექტი</b>				
<b>სიტუაციური გეგმა - ორთოფოტო</b>						
თარიღი	ბ. რაზანი	ფურცლის №	სულ ფურც.	ფურცალი	მასშტაბი	თარიღი
პროექტის მფლობელი	ბ. ჯაფარიძე	2		A3	1:20000	2017 წ.
შემოქმედის	ბ. ჯაფარიძე					

## 2.2 არსებული საწარმოო უბნის აღწერა

არსებული „საყდრისის“ გროვული გამოტუტვის საწარმოო უბნის შემადგენლობაში შედის:

- გროვული გამოტუტვის მოედნები;
- საწარმოო მოედანი, სადაც განთავსებულია შემდეგი ძირითადი კვანძები:
- სამსხვრევ-დამხარისხებელი კვანძი;
- ადსორბციის კვანძი;
- ნატრიუმისციანიდის კვანძი;
- სასაწყობე მეურნეობა;
- სხვა საჭირო ინფრასტრუქტურის ობიექტები.
- საწარმოო მოედანზე განლაგებულია შემდეგი ინფრასტრუქტურა:
- ადსორბციის სვეტი (აქტივირებული ნახშირის ფილტრი);
- ოქროსშემცველი (ნაჯერი) წყლის გუბურა;
- შუალედური (ნახევრად ნაჯერი) წყლის გუბურა;
- ნეიტრალური (ფუჭი) წყლის გუბურა;
- სამარაგო წყლის გუბურა (საიდანაც ხორციელდება ტექნოლოგიური პროცესისათვის საჭირო წყლის შევსება)
- ხსნარების გადასატუმბი ტუმბოები;
- ციანიდის ხსნარის შემრევი ავზი;
- რეაგენტების საწყობი;
- სასადილო;
- საოფისე და საწარმოო კონტეინერები

ყველა ზემოთაღნიშნული შენობა მსუბუქი რკინის კონსტრუქციისაა. უფრო აღმოსავლეთით განთავსებულია საავარიო (სათადარიგო) წყლის გუბურა მოცულობით დაახლოებით 50000 მ<sup>3</sup>. ამ ადგილას საწარმოო მოედნის სიგანე იზრდება და დაახლოებით 150-250 მ-ს აღწევს.

არსებული გროვული გამოტუტვის საწარმოო უბნის და არსებული საწარმოო მოედანის გენგეგმები მოცემულია ნახაზებზე 2.2.1. და 2.2.2.

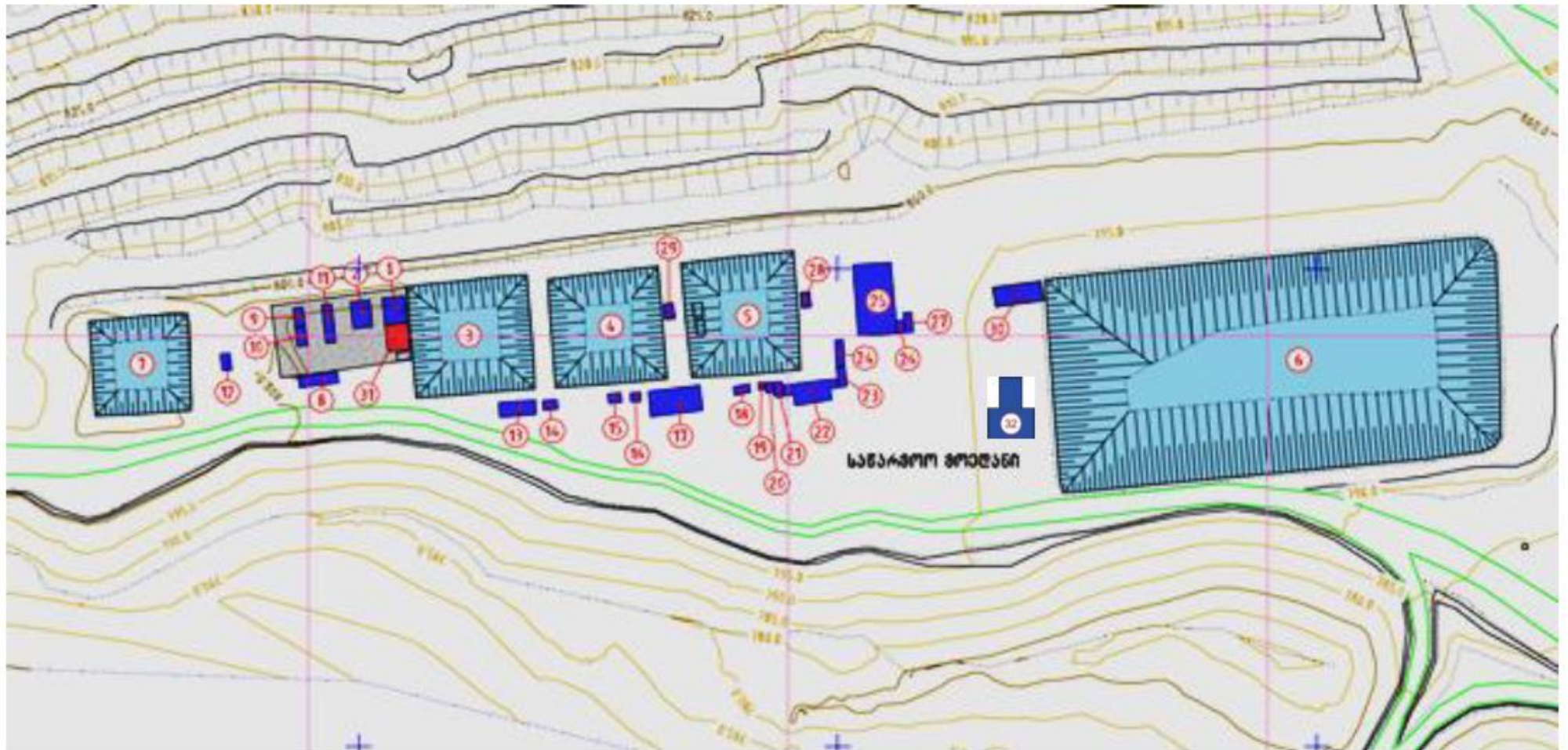
საწარმოო უბნის ელექტროენერგიით მომარაგება ხდება შპს „RMG Gold“-ის კუთვნილი 10 კვ სიმძლავრის საჰაერო გადამცემი ხაზით, რომელიც იკვებება სს „RMG Copper“-ის ქვესადგურიდან.

წყლით (როგორც საწარმოო, ისე სასმელ-სამეურნეო) მომარაგება ხორციელდება გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანიის კუთვნილი წყალსადენიდან, რომელიც უბანს უკავშირდება 200 მმ დიამეტრის პლასტმასის მილის საშუალებით.

ნახაზი 2.2.1 არსებული გროვული გამოტუტვის საწარმოო უბნის გენერალური გეგმა



ნახაზი 2.2.2. არსებული საწარმოო მოედანის გენერალური გეგმა



ცხრილი 2.2.1. არებულ საწარმოო მოედანზე განთავსებული შენობა ნაგებობების ექსპლიკაცია

N	დასახელება	შენიშვნა
1	2	3
არსებული შენობა-ნაგებობები		
1	ადსორბერი (1)	
2	ნახშირის სადრენაჟო სვეტი	
3	ოქროსშემცველი ხსნარის გუბურა	V=3450 მ <sup>3</sup> ; H=4.5 მ
4	შუალედური ხსნარის გუბურა	V=2920 მ <sup>3</sup> ; H=4.5 მ
5	ნეიტრალური ხსნარის გუბურა	V=2920 მ <sup>3</sup> ; H=4.5 მ
6	საავარიო (სათადარიგო) გუბურა	V=48782 მ <sup>3</sup> ; H=9.0 მ
7	წყლის სამარაგო გუბურა	V=3200 მ <sup>3</sup> ; H=4.5 მ
8	უსაფრთხოების სამსახურის კონტეინერი	
9	საოფისე კონტეინერები	
10		
11	მომსახურე პერსონალის კონტეინერი	
12	სუფთა წყლის ტუმბო	
13	საგენერატორო	
14	დასხურების ტუმბოები	
15		
16		
17	ციანიდის გასახსნელი რეზერვუარი	
18	მუშა-მოსამსახურეთა ოთახები, სათავსოები ინსტრუმენტებისა და სამუშაო იარაღებისათვის	
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25	რეაგენტების საწყობი	
26	მუშა-მოსამსახურეთა ოთახები, სათავსოები ინსტრუმენტებისა და სამუშაო იარაღებისათვის	
27		
28	დასხურების ტუმბოები	
29		
30	სასადილო	
საპროექტო		
31	ადსორბერი (2)	საპროექტო
32	დიზელგასამართი სადგური	50 ტ

### 2.3 ძირითადი ტექნოლოგიური სქემა

ბნელიხევის და საყდრისის საბადოს მადნ(ებ)ის გადამუშავების ტექნოლოგიური სქემა მოიცავს: მადნის ტრანსპორტირებას ე.წ. ბნელიხევის და საყდრისის საბადოებიდან საყდრისის მადნის გროვული გამოტუტვის საწარმოო უბანზე;

„საყდრისის“ საწარმოო უბანზე განხორციელდება:

- მადნის დამსხვრევა;
- მადნის შერევა;
- მადნის გროვული გამოტუტვა ციანხსნარის საშუალებით;

ნახშირით ადსორბირება;

ადსორბირებული ნახშირის ტრანსპორტირება შპს „RMG Gold“-ის ე.წ. „კვარციტის“ ადსორბცია-დესორბცია-რეგენერაციის (ადრ) ქარხანაში;

დაბა კაზრეთში, შპს „RMG Gold“-ის არსებულ ადრ ქარხანაში განხორციელდება:

- ელუირება;
- ელექტროლიზი;
- დორე შენადნობის დნობა.



სურათი 1. გამოტუტვა-მეორად კვარციტებზე ნატრიციანიდური ხსნარის დასხურება



სურათი 2. ადრ ქარხანა და შესაბამისი ინფრასტრუქტურა შპს „RMG Gold“-ის „კვარციტის“ საწარმოო უბანზე



სურათი 3. მადნის დამსხვრევა



სურათი 4. საწარმოო მოედანი

ბნელიხევის და საყდრისის საბადოების მადნების გადამუშავების ტექნოლოგიური სქემა მოიცავს: დამსხვრევას, გროვულ გამოტუტვას, ნახშირით ადსორბირებას (განხორციელება საყდრისის საწარმოო უბანზე), ოქროს დესორბციას, ელექტროლიზს, დნობას (განხორციელება დაბა კაზრეთში, არსებულ ადრ ქარხანაში).

## 2.4 გროვული გამოტუტვის საწარმოო უბნის მუშაობის რეჟიმი

პროექტით გათვალისწინებული ოქროს შემცველი 1 400 000 ტ/წ მადნის გადამუშავების უზრუნველსაყოფად, მოწყობილობა-დანადგარების მუშაობის უწყვეტი ტექნოლოგიური რეჟიმის გათვალისწინებით, მიღებულია შემდეგი მუშაობის რეჟიმი:

სამუშაოთა დღეების რაოდენობა, N=365 დღე;

სამუშაოთა ცვლების რაოდენობა დღე-ღამეში, n=2 ცვლა;

ცვლის ხანგრძლივობა, t=10 სთ.

მუშაობის წლიური ფონდი, ტექნოლოგიური პროექტირების ნორმების გათვალისწინებით იანგარიშება ფორმულით 1.1.

$$T = N \cdot n \cdot t \cdot KI, \quad (1.1)$$

სადაც, KI – დანადგარების გამოყენების კოეფიციენტი, რომელიც ორცვლიანი მუშაობის რეჟიმისთვის მიღებულია KI =1.0.

ამრიგად, მუშაობის წლიური ფონდი შეადგენს:

$$T = 365 \cdot 2 \cdot 10 \cdot 1.0 = 7300 \text{ სთ.}$$

## 2.5 რეაგენტების მოხმარება

გამოსაყენებული რეაგენტების ჩამონათვალი და მათი ხარჯვის ნორმები ქვემოთ მოყვანილ ცხრილშია წარმოდგენილი.

ცხრილი 2.5.1. ძირითადი რეაგენტების საორიენტაციო მოთხოვნილება

#	რეაგენტის დასახელება	ქიმიური ფორმულა	დოკუმენტი	ხარჯი
1	ნატრიუმის ციანიდი	NaCN	8464-79	0.7 კგ/ტ მადანზე
2	კირი	-	9179-77	7 კგ/ტ მადანზე
3	აქტივირებული ნახშირი	-	ISO	0.019 კგ/ტ მადანზე

ყველა ეს მონაცემი მიღებულია რეგლამენტის მიხედვით, გროვული გამოტუტვის პრაქტიკის გათვალისწინებით, თუმცა შესაძლებელია შეიცვალოს გადასამუშავებელი მადნის თავისებურების გათვალისწინებით. რეაგენტები შეინახება რეაგენტების საწყობში, რომელიც განთავსებულია საწარმოო მოედანზე. რეაგენტების საწყობი მოწყობილი იქნება ქართული კანონმდებლობის მოთხოვნების შესაბამისად. საჭიროების შემთხვევაში რეაგენტებისა და სხვა მასალების მოწოდება მოხდება საავტომობილო ტრანსპორტით.



## 2.6 ძირითადი საპროექტო გადაწყვეტილებები

### *სამშენებლო ბანაკი*

დაგეგმილი საქმიანობის სპეციფიკის და შესასრულებელ სამუშაოთა მოცულობის გათვალისწინებით სამშენებლო ბანაკის მოწყობა საჭირო არ არის. სამშენებლო ბანაკის ფუნქციას შეასრულებს გროვული გამოტუტვის მოედნებზე არსებული ინფრასტრუქტურა.

სამშენებლო მასალების და დანადგარ-მოწყობილობის დასაწყობება მოხდება სამშენებლო მოედანზე ცალკე გამოყოფილ უბანზე. სამშენებლო მასალების შესანახად გამოყენებული იქნება არსებული სასაწყობე მეურნეობები. დაგეგმილი სამუშაოების განხორციელების პროცესში დასაქმებული პერსონალი გამოიყენებს გროვული გამოტუტვის მოედნებზე განთავსებულ კონტეინერული ტიპის ოფისებს.

მიმდინარე პროცესში საწვავის მარაგის შესაქმნელად საწარმოო ტერიტორიაზე საჭიროების მიხედვით საწვავის მიწოდება ხდება პერიოდულად საწვავმზიდის საშუალებით.

საპროექტო გადაწყვეტილებით საწარმოო მოედანზე დაგეგმილია 50 ტ ტევადობის ნავთობპროდუქტების საცავის მოწყობა. საცავი განთავსდება საყდრისის უბნის დამხმარე ნაგებობების საწარმოო ზონაში დატკეპნილ ფუჭი სამთო ქანის ზედაპირზე, სადაც მოეწყობა შესაბამისი ინფრასტრუქტურა. ნავთობპროდუქტების საცავი წარმოადგენს ცილინდრული ფორმის მიწისზედა დაწვენილ 1 ცალ ჭურჭელს, ტევადობით - 50 ტ, დიზელის საწვავის შესანახად, რომლის გარეთა ზედაპირი დაფარულია ანტიკოროზიული საღებავით, დამზადებულია ფურცლოვანი ფოლადისაგან.

საცავის პერიმეტრი შემოსაზღვრული იქნება ლითონის მავთულბადით, საცავის კონსტრუქციაში გათვალისწინებულია დაღვრის (შლანგის გასკდომა, რეზერვუარის მთლიანობის დარღვევა და სხვ) საყრდენი ზედაპირის მოწყობა, რომელიც წარმოადგენს დაბეტონებულ ზედაპირს მაღალი ბორტებით, რაც უზრუნველყოფს დაღვრის სრულ ლოკალიზებას.

ნავთობპროდუქტების საცავის მოწყობისათვის იგეგმება შემდეგი სახის სამშენებლო სამუშაოების წარმოება: ტერიტორიის დაბეტონება, საწვავის გასაცემი 1 სვეტის მოწყობა, ერთი ე.წ „პისტოლეტი“. სვეტების მოედნის გარე პერიმეტრზე არხების მოწყობა, რომელიც შეერთდება მიწისქვეშა ზუმფთან (სალექართან), სადაც მოხვდება საწარმოს ოპერირებისას უნებლიედ დაღვრილი საწვავი.

ოპერირებისას ზუმფში მოხვედრილი ნავთობპროდუქტები ამოღებული იქნება და გამოყენებული იქნება წარმოებაში, ხოლო სხვა ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული შლამი განთავსდება კონტეინერში და შემდგომ უტილიზაციაზე გადაეცემა შესაბამისი ნებართვის მქონე კონტრაქტორ კომპანიას.

ავტოგასამართი სადგური გათვალისწინებულია საწარმოში მომუშავე ავტო სატრანსპორტო საშუალებებისთვის რომლებიც მოიხმარენ დიზელის საწვავს. საცავის განთავსებისთვის შერჩეული ადგილი უახლოესი ზედაპირული წყლის ობიექტიდან („კვირაცხოვლის ღელე“) დაცილებული იქნება არანაკლებ 50 მ-ის მანძილით.

ელექტრომომარაგება ხდება ადგილობრივი ქსელიდან. ავარიული შემთხვევებისათვის კი გამოყენებული იქნება დიზელ-გენერატორი. პროექტით დაგეგმილია დიზელ-გენერატორისთვის არსებული 3 მ3 მოცულობის ავზის გადატანა. ავზის განთავსებისთვის შერჩეული ტერიტორია მდ. კვირაცხოვლის ღელედან დაცილებული იქნება არანაკლებ 50 მ-ით.

წყალმომარაგება შპს “გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანიიდან”.

## 2.7 საინჟინრო ქსელები და სისტემები

### *წყალმომარაგების ქსელი და საკანალიზაციო სისტემები*

ტექნიკური პირობების შესაბამისი მოთხოვნილობების მიხედვით შპს „გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანიასთან“ გაფორმებული ხელშეკრულების მიხედვით, საწარმოს სასმელ-სამეურნეო და სრული ტექნოლოგიური ციკლის დასაკმაყოფილებლად დღეღამეში 160 მმ დიამეტრის პლასტმასის მილებით მიეწოდება 500 კუბ.მ ოდენობის წყალი.

წყალმომარაგების მიზნით უბანზე მოწყობილია სასმელი და ტექნიკური მოხმარების წყალსადენის ქსელი.

სისტემიდან სასმელ-სამეურნეო წყალი შესაბამისი ქსელით მიეწოდება საოფისე ნაგებობებს, სასადილოს, ტუალეტებს.

ხოლო, ტექნიკური მოხმარებითვის წყლის მიწოდება ხდება ციანიდის ხსნარის მომზადებისთვის და ადსორბციის უბანზე ტექნოლოგიურ ციკლში. წყალმომარაგება-კანალიზაციის სქემა მოცემულია ნახაზზე 2.7.1

ნახაზი 2.7.1. წყალმომარაგება-კანალიზაციის სქემა



## 2.8 ჩამდინარე სამეურნეო-ფეკალური წყლების მართვა

საყდრისის კარიერებისა და გამოტუტვის გროვის უბნის ტერიტორიაზე წარმოქნილი ადმინისტრაციული და დამხმარე ბლოკების (მობილური, საველე ტიპის კონტეინერები, სანიტარული კვანძი და სხვა.) სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო (საკანალიზაციო) წყლების გაწმენდის მიზნით, ტერიტორიაზე უნდა მოეწყოს გამწმენდი ნაგებობა.

ტერიტორიაზე წარმოქნილი წყლების რაოდენობა დადგენილია განგარიშების მეთოდით, კერძოდ:

სასმელ-სამეურნეო მიზნებისათვის გამოყენებული წყლის რაოდენობას გაანგარიშებულია შემდეგი ფორმულით:

$$Q = (A \times N) \text{ მ3/დღ-ში};$$

სადაც:

Q - დღეღამეში სასმელ-სამეურნეო მიზნებისათვის საჭირო წყლის ხარჯი;

A - მუშაკთა საერთო რაოდენობა დღეღამის განმავლობაში, ჩვენ შემთხვევაში  $A = 80$  მუშაკი;

ხოლო N - წყლის ნორმა სასმელ-სამეურნეო მიზნებისათვის ერთ მუშაკზე ერთი ცვლის განმავლობაში, ჩვენ შემთხვევაში  $N = 0,025$  მ3/დღ.;

აქედან გამომდინარე, დღეღამეში სასმელ-სამეურნეო მიზნებისათვის საჭირო წყლის ხარჯი იქნება:

$$Q = (80 \times 0,025) = 2 \text{ მ3/დღ-ში, ანუ } 0,083 \text{ მ3/სთ-ში}$$

სასმელი წყლის ხარჯი სასმელ-სამეურნეო მიზნებისათვის შეადგენს:

$$Q = 2 \text{ მ3/დღ-ში, ანუ } 0,083 \text{ მ3/სთ-ში.}$$

ხარჯი შეადგენს მოხმარებული წყლის 80%-ს, შესაბამისად ჩამდინარე წყლების დღეღამური და საათური ხარჯები საყდრისის კარიერისა და გამოტუტვის გროვის უბნის ადმინისტრაციული და დამხმარე ბლოკებიდან შეადგენს:

$$Q = 1,6 \text{ მ3/დღ-ში, ანუ } 0,067 \text{ მ3/სთ-ში.}$$

ტერიტორიაზე წარმოქნილი ადმინისტრაციული და დამხმარე ბლოკების (მობილური, საველე ტიპის კონტეინერები, სანიტარული კვანძი და სხვა.) სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო (საკანალიზაციო) წყლების გაწმენდის მიზნით, დაგეგმილია ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის მოწყობა.

სამეურნეო ფეკალური წყლები სასადილოდან და სანიტარული კვანძებიდან საკანალიზაციო ქსელით გაიყვანება სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლების გამწმენდ დანადგარამდე. გაწმენდისათვის ობიექტზე გათვალისწინებულია ფეკალური ჩამდინარე წყლების კომპაქტური ბიოლოგიური გამწმენდი დანადგარის დამონტაჟება. ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის განთავსების კოორდინატებია: X-447171; Y-4581552.

შპს „RMG GOLD“-ის საყდრისის გამოტუტვის უბანზე ჩამდინარე წყლების ბიოლოგიური გაწმენდისათვის შერჩეული იქნა. კომპანია შპს „ქიმინვესტის“ მიერ წარმოდგენილი 12მ3 წარმადობის სამეურნეო საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობა.

გამწმენდ ნაგებობაზე შემოსული ჩამდინარე წყალი პირველ რიგში გაივლის მექანიკურ წმენდას ფილტრის საშუალებით. რის შემდგომაც წყალს სცილდება 3 მმ-ზე მეტი ზომის ნაწილაკები, რომლებიც იწურება და საბოლოოდ ხვდება ტომრებში.

მექანიკურად გაწმენდილი წყალი გადადის რადიალურ სალექარში, რომელზეც დამონტაჟებულია მსუბუქი ფრაქციის გამოყოფის რკალური მოცულობა მისი საშუალებით მოცილებული მსუბუქი მოტივტივე ნაწილაკები ასევე ხვდება ტომრებში. სალექარის ფსკერზე დალექილი მასა პერიოდულად გადაიქაჩება ფილტრზე ლექის უმეტესი ნაწილი რჩება ფილტრზე ხოლო მცირე მასა კვლავ სალექარში ბრუნდება.

სალექარიდან გამოსული გამჭვირვალე წყალი ხვდება აერატორში სადაც იგი მუშავდება ოზონის შემცველი ჰაერით, ოზონის შემცველობა დაახლოებით 0,2% შეადგენს. ჰაერის რაოდენობა რეგულირდება ავტომატურად და შერეჩეულია ისე, რომ აქტიური ლამის ინდექსი მერყეობდეს 100-120 მლ/გრ ფარგლებში.

აერატორიდან გამოსული წყალი გაივლის პარალელურად მომუშავე ორ ბიოფილტრს, რომელთა რეგენერაცია ხდება მონაცვლეობით, რეგენერაციიდან გამოსული წყალი ფილტრის საშუალებით კვლავ ხვდება რადიალურ სალექარში. ფილტრზე აუცილებლად უნდა დარჩეს ჭარბი ლამის ძირითადი ნაწილი იმ შემთხვევაში თუ ფილტრზე არ დარჩა ლამის საკმარისი რაოდენობა სალექარში ავტომატურად დოზირდება ნატრიუმის ჰიპოქლორიდი რათა განადგურდეს მიკროორგანიზმების გარკვეული რაოდენობა.

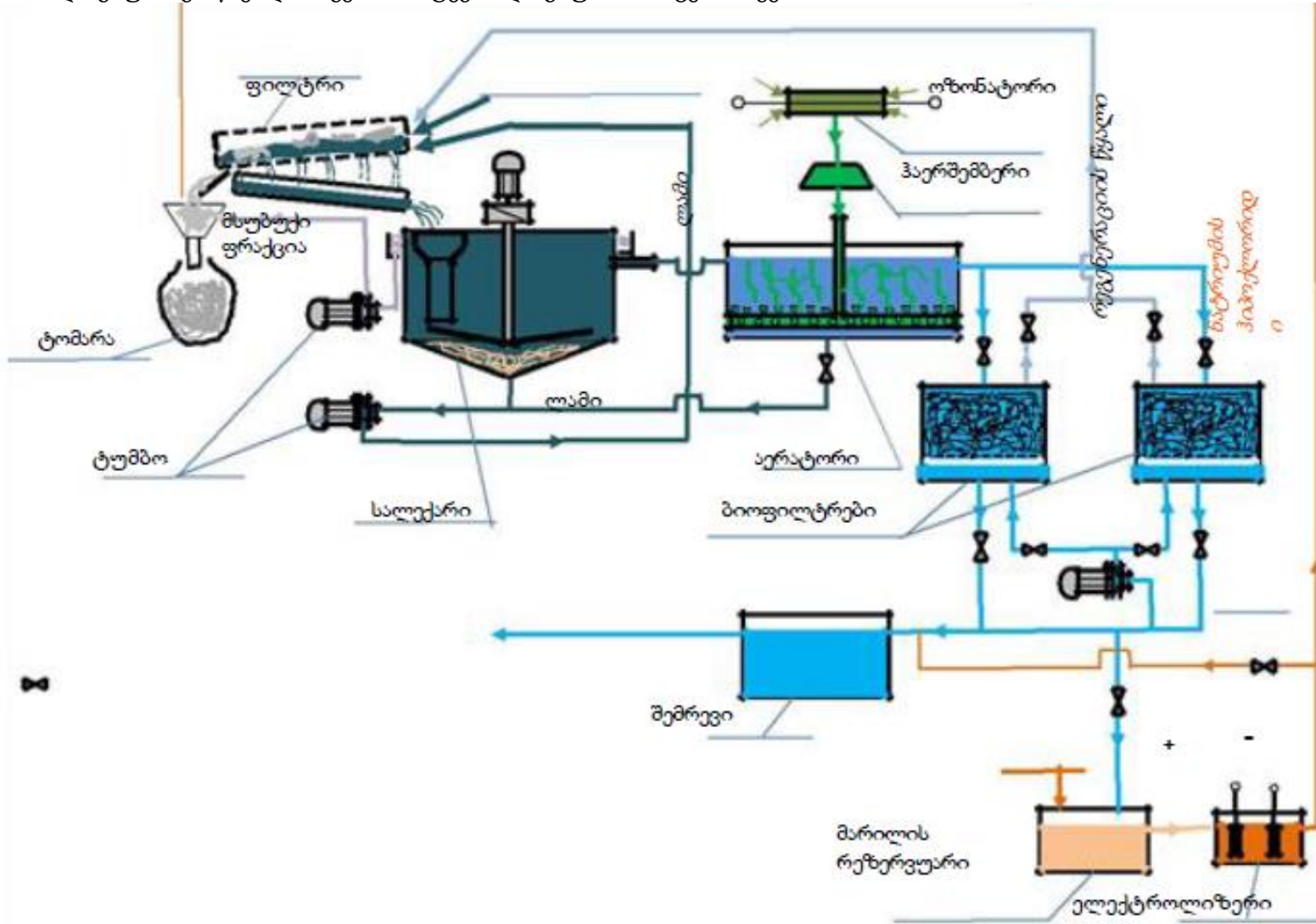
ბიოფილტრიდან გამოსული წყალი ხვდება შემრევ მოცულობაში სადაც ხდება მისი ქლორირება და რის შემდგომაც წყალი შეესაბამება საჭირო პარამეტრებს. ჭარბი ქლორის რაოდენობა არ აღემატება 0,1 მგ/ლ. ამის შემდგომ შესაძლებელია წყლის ჩაშვება მდინარეში.

ტექნოლოგიური პირობების მიხედვით გამწმენდი ნაგებობების მეშვეობით გაწმენდილი წყლების გამოყენება შესაძლებელია გამოტუტვის სისტემისთვის გათვალისწინებულ ქარხნისათვის საჭირო ტექნიკური წყლებთან ერთად. აღნიშნულიდან გამომდინარე, პროექტით გათვალისწინებულია გაწმენდილი წყლის გადატუმბვა ტექნოლოგიურ ციკლში ჩართულ ფუჭი ხსნარების აუზში.

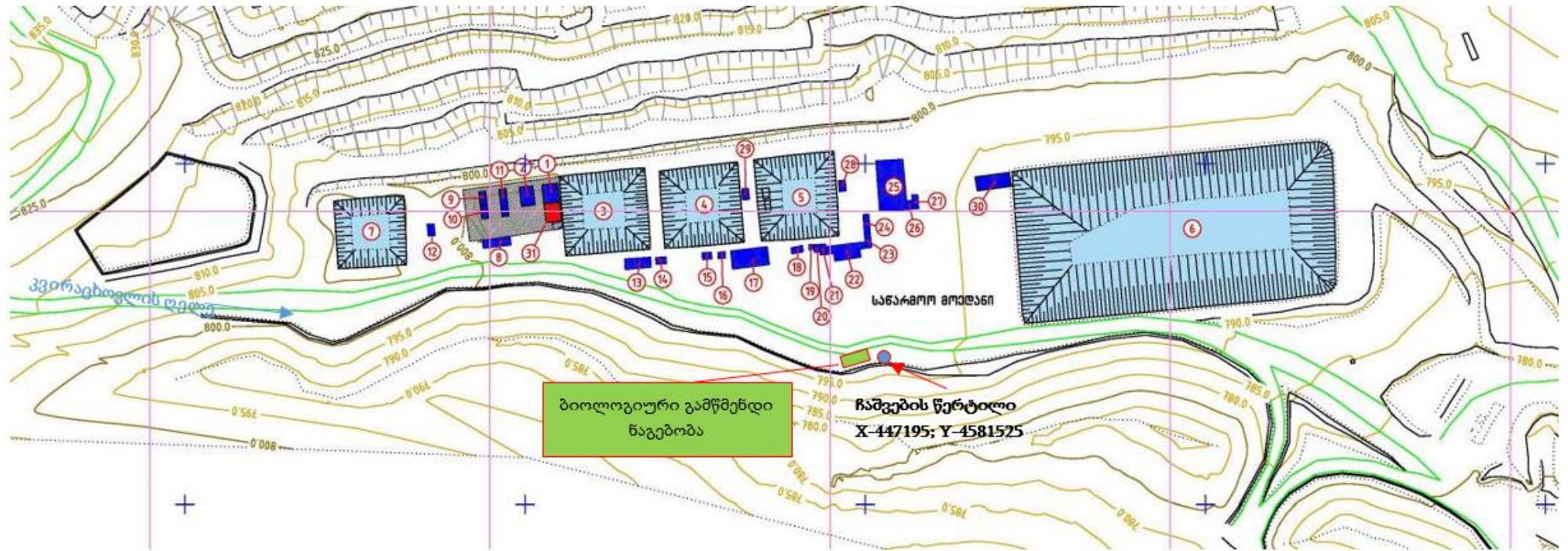
აუზში წყლის დონის მომატების შემთხვევაში გამწმენდი ნაგებობიდან გაწმენდილი წყლის ჩაშვება მოხდება კვირაცხოვლის დელეში, რომელიც უერთდება მდ.მაშავერას. იმ შემთხვევაში თუ გამწმენდიდან გამოძავა წყალი მიმართული იქნება ტექნოლოგიურ პროცესებში მაშინ იგი არ საჭიროებს დაქლორვას საბოლოო შემრევ მოცულობაში.

საწარმოო ტერიტორიაზე დიფუზიური ჩაშვების წყაროს წარმოადგენს ადსორბციის კოლონას (სორბენტის სვეტის) მიმდებარე უბნის წყლის ჭავლით მორეცხვის შედეგად წარმოქმნილი წყლები. აღნიშნული წყლები დაბრუნდება ტექნოლოგიური ციკლში.

ნახაზი 2.8.1. ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის ტექნოლოგიური პროცესის სქემა



ნახაზი 2.8.2. ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის განთავსების ადგილი



## 2.9 სანიტარული კვანძების მოწყობა

2019 წლის 31 მარტამდე კომპანია განახორციელებს შესაბამის ღონისძიებებს გარემოში სამეურნეო და საყოფაცხოვრებო წყლებით დაბინძურების აღკვეთის მიზნით. კერძოდ, შეძენილი იქნება შესაბამისი რაოდენობის ე.წ. “ბიოტუალეტები”. “ბიოტუალეტები” განთავსდება საწარმოს შესაბამის უბნებზე საჭიროების მიხედვით.

ამასთან, შეძენილი იქნება 1 ასინეზაციის ავტომატქანა, რომელიც უზრუნველყოფს განთავსებული „ბიოტუალეტების“ სერვისს. თავის მხრივ გაფორმდება ხელშეკრულება შესაბამისი უფლებამოსილების მქონე კომპანიასთან ასინეზაციის მანქანით შეგროვებული ნარჩენების განსათავსებლად. მას შემდეგ რაც მოწყობილი იქნება გამწმენდი ნაგებობა, კომპანიის საკუთრებაში არსებული ასინეზაციის მანქანით შეგროვებული ნარჩენი ჩაერთვება გაწმენდის ციკლში.

## 2.10 სანიაღვრე და კარიერული წყლების მართვა

საყდრისის საბადოს დამუშავების პროექტში გათვალისწინებულია ის გარემოება, რომ მადანშემცველი ზონებიდან მადნის მოპოვების დროს შესაძლებელია მყავე და სულფატური აგრესიული წყლების წარმოქმნა. ნაყარის “ფუჭი ქანის” დაგროვების პროცესში, რომელშიც მონაწილეობს სულფიდების არასამრეწველო ჩანართები, ატმოსფერული წყლები ამ ნაყარიდან გამოტუტავს სხვადასხვა მეტალებს, რაც შეიძლება გახდეს გარემოს დაბინძურების მიზეზი. აღნიშნული (კარიერული) წყლების მოცულობა შედგება:

სხვადასხვა უბნის კარიერების, ფუჭი ქანის სანაყაროებისა და ოქროსშემცველი მადნის საწყობის ტერიტორიებზე წარმოქმნილი სანიაღვრე წყლების ოდენობიდან;

ტექტონიკურ ნაპრალებში არსებული მცირედებიტიანი დაწნევითი წყლების ხარჯი, როგორც აღინიშნა ჰიდროგეოლოგიურ გამოკვლევების ნაწილში - 0.02-0.9 ლ/წმ;

ტექტონიკურ ზონებში წყალმოდენის მაქსიმუმი - 4.0 ლ/წმ.

ჩამდინარე კარიერული წყლების მოცულობა დადგენილია გაანგარიშების მეთოდით, კერძოდ: კარიერული ჩამდინარე წყლების რაოდენობა წარმოადგენს სანიაღვრე წყლების, ტექტონიკურ ნაპრალებში არსებული მცირედებიტიანი დაწნევითი წყლების და ტექტონიკურ ზონებში წყალმოდენის მაქსიმალური ხარჯის ჯამს.

**სანიაღვრე ჩამდინარე წყლების რაოდენობა იანგარიშება ფორმულით:**

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

სადაც:

Q – სანიაღვრე წყლების მოცულობა, მ3/სთ.

F – ტერიტორიის ფართობი, ჰა

კარიერული ჩამდინარე წყლების რაოდენობა წარმოადგენს სანიაღვრე წყლების, ტექტონიკურ ნაპრალებში არსებული მცირედებიტიანი დაწნევითი წყლების და ტექტონიკურ ზონებში წყალმოდენის მაქსიმალური ხარჯის ჯამს.

ზემოთ მოყვანილი მონაცემების შესაბამისად ვაწარმოებთ გაანგარიშებას:

სადაც:

Q – სანიაღვრე წყლების მოცულობა, მ3/სთ.

F – ტერიტორიის ფართობი, ჰა

სხვადასხვა უბნის კარიერის, ფუჭი ქანის სანაყაროსა და სხვა საწარმოო ტერიტორიების ზღვრული კონტურების ფართობები მოყვანილია ქვემოთ:

საყდრისი-1- ის უბნის კარიერის ზღვრული კონტურის ფართობი:

$$S = 85000 \text{ მ}^2,$$



საყდრისი-2- ის უბნის კარიერის ზღვრული კონტურის ფართობი:

$$S = 45000 \text{ მ}^2,$$

საყდრისი-3 - ის უბნის კარიერის ზღვრული კონტურის ფართობი:

$$S = 64000 \text{ მ}^2,$$

საყდრისი-4 - ის უბნის კარიერის ზღვრული კონტურის ფართობი:

$$S = 12000 \text{ მ}^2,$$

საყდრისი-5 - ის უბნის კარიერის ზღვრული კონტურის ფართობი:

$$S = 160000 \text{ მ}^2,$$

ფუჰი ქანის სანაყარო-1- ის ზღვრული კონტურის ფართობი:

$$S = 50000 \text{ მ}^2;$$

ფუჰი ქანის სანაყარო-2- ის ზღვრული კონტურის ფართობი:

$$S = 185500 \text{ მ}^2;$$

ფუჰი ქანის სანაყარო-3 - ის ზღვრული კონტურის ფართობი:

$$S = 320920 \text{ მ}^2;$$

ფუჰი ქანის სანაყარო-4- ის ზღვრული კონტურის ფართობი:

$$S = 72400 \text{ მ}^2;$$

ღარიბი მადნის საწყობის ზღვრული კონტურის ფართობი:

$$S = 2000 \text{ მ}^2;$$

სამსხვრევის ტერიტორიის ზღვრული კონტურის ფართობი:

$$S = 27000;$$

სულ ფართობი: – 1023,82 ათასი კვ.მ ანუ 102,4 ჰა.

გასათვალისწინებელია, რომ პროექტის მიხედვით ერთდროულად კარიერებზე სამუშაოების წარმოება მოსალოდნელია მხოლოდ ერთ შემთხვევაში, როდესაც დამუშავდება საყდრისი-5 და საყდრისი-4 უბნების კარიერები. ანუ მხოლოდ ამ შემთხვევაშია შესაძლებელი კარიერული წყლების ჩაშვების აუცილებლობის წარმოქმნა ერთდროულად ორი კარიერიდან. სხვა შემთხვევებში შესაძლებელია ამ წყლების შესაბამისი კარიერების ქვაბულებში დაყოვნება-დაგროვება და შემდეგ, მშრალ ამინდში, მათი დოზირებულად გამწმენდ ნაგებობებზე გაშვება.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, გამწმენდ ნაგებობებზე ერთდროულად (კარიერებზე სამუშაოების შეფერხების გარეშე) გასაშვები იქნება სანიაღვრე წყლები შემდეგი ფართობებიდან:

საყდრისი-5 უბნის კარიერიდან - 160 000 მ<sup>2</sup>;

საყდრისი-4 უბნის კარიერიდან - 12 000 მ<sup>2</sup>;

ფუჰი ქანის ოთხივე სანაყაროდან - 628 820 მ<sup>2</sup>;

ღარიბი მადნის საწყობიდან - 2 000 მ<sup>2</sup>;

სამსხვრევის ტერიტორიიდან - 27 000 მ<sup>2</sup>;

სულ ფართობი – 829,82 ათასი კვ.მ, ანუ სანიაღვრე წყლების რაოდენობის (Q) გასაანგარიშებლად ტერიტორიის ფართობის (F) მნიშვნელობას ვიღებთ – 82,98 ჰა-ს.

H – ნალექების რაოდენობა, მმ/სთ.

K – კოეფიციენტი, რომელიც დამოკიდებულია საფარის ტიპზე. მოცემულ შემთხვევაში – 0,3.

ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა 572 მმ-ს შეადგენს, შესაბამისად, სანიაღვრე წყლების საერთო წლიური ხარჯი იქნება:

$$Q_{\text{წელ.}} = 10 \times 82,98 \times 572 \times 0,3 = 142393,68 \text{ მ}^3/\text{წელ.}$$

გარემოს ეროვნული სააგენტოს მონაცემებით ნალექების საშუალო თვიური რაოდენობა შეადგენს 46,3 მმ/თვეში ანუ 1,93 მმ/დღ. თუ პირობითად მივიღებთ, რომ წვიმის ხანგრძლივობა დღის განმავლობაში 2 საათია, ნალექების საათური რაოდენობა იქნება 0,965 მმ/სთ.

K – კოეფიციენტი, რომელიც დამოკიდებულია საფარის ტიპზე. მოცემულ შემთხვევაში – 0,3.

აღნიშნულიდან გამომდინარე:

$$Q_{\text{სთ.}} = 10 \times 82,98 \times 0,965 \times 0,3 = 240,2 \text{ მ}^3/\text{სთ.}$$

ანუ სანიაღვრე წყლების მაქსიმალური რაოდენობა, რომელიც შესაძლოა ერთდროულად წარმოიქმნას სხვადასხვა საწარმოო უბნებზე შეადგენს:

$Q = 240,2$  მ<sup>3</sup>/სთ, ანუ  $66,73$  ლ/წმ.

ამას დაემატება, როგორც აღინიშნა ზევით, ტექტონიკურ ნაპრალებში არსებული მცირედებიტიანი (0.02-0.9 ლ/წმ) დაწნეითი წყლების ხარჯი და ტექტონიკურ ზონებში წყალმოდენის მაქსიმუმი - 4.0 ლ/წმ, რაც ჯამში მოგვცემს კარიერული ჩამდინარე წყლების საათურ ხარჯს:

q<sub>სთ.</sub> =  $66,73 + 0,9 + 4,0 = 71,63$  ლ/წმ, ანუ 257,8 მ<sup>3</sup>/სთ.

შესაბამისად სულ, კარიერული ჩამდინარე წყლების საათური ხარჯი შეადგენს - 257,8 მ<sup>3</sup>/სთ.

ხოლო კარიერული ჩამდინარე წყლების წლიური ხარჯი შეადგენს სანიაღვრე წყლების საერთო წლიური ხარჯის (142393,68 მ<sup>3</sup>/წელ.), ტექტონიკურ ნაპრალებში არსებული მცირედებიტიანი (0.02-0.9 ლ/წმ) დაწნეითი წყლების ხარჯის და ტექტონიკურ ზონებში წყალმოდენის მაქსიმუმის (4.0 ლ/წმ) ჯამს, კერძოდ:

$142393,68 + (4 + 0,9) \times 3600 \times 24 \times 365 : 1000 = 142393,68 + 154526,4 = 296920,1$  მ<sup>3</sup>/წელ.

შესაბამისად, კარიერული ჩამდინარე წყლების საათური და წლიური ხარჯები იქნება:

q<sub>სთ.</sub> = 257,8 მ<sup>3</sup>/სთ;

q<sub>წმ.</sub> = 0,072 მ<sup>3</sup>/წმ.

q<sub>წელ.</sub> = 296920,1 მ<sup>3</sup>/წელ.

ქალაქ ბოლნისში ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა 572 მმ-ს შეადგენს.. ნალექების მაქსიმალური რაოდენობა მაის-ივნისის თვეებზე მოდის და დმანისისათვის მისი მაქსიმალური რაოდენობა 215 მმ-ს (ქალაქ დმანისში ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობის თითქმის მესამედს) შეადგენს. სანიაღვრე წყლის აუზის მოცულობა გამოსატუტი მოედნიდან და აუზებიდან ამ მოცულობაზე ორჯერ უფრო მეტი ნალექის მისაღებადაა გათვლილი.

საყდრისის ტერიტორიაზე წარმოქმნილი კარიერული “მჟავე” წყლების მაღალი ეფექტურობით გაწმენდის უზრუნველსაყოფად 2020 წლის 31 მარტამდე დაგეგმილია თანამედროვე ტიპის გამწმენდი ნაგებობის მოწყობა.

სანიაღვრე წყლების (მათ შორის უბნების გარეთ მაგ: გზებზე და სხვ.) შეგროვებისთვის 2019 წლის 31 დეკემბრამდე საწარმოს პერიმეტრზე მოეწყობა სანიაღვრე წყლების შემკრები არხების სისტემა. შემკრები სისტემით საწარმოს ტერიტორიაზე წარმოქმნილი სანიაღვრე წყლები მიმართული იქნება სანიაღვრე წყლების შემკრები ავზისკენ (მიმღები გუბურა). სანიაღვრე წყლების შემკრების ავზის მოწყობა გათვალისწინებულია კარიერული „მჟავე“ წყლების გამწმენდი ნაგებობის მიმდებარედ. შემკრები ავზიდან სანიაღვრე წყლების გადადინება მოხდება გამწმენდ ნაგებობაში (ქიმიური გამწმენდი) და გაწმენდილი წყალი ჩაედინება მდ. მამავერაში. სანიაღვრე წყლების მართვის სქემა მოცემულია ნახაზზე 2.10.1.

ნახაზი 2.10.1. სანიაღვრე, კარიერული და ჩამდინარე სამეურნეო-ფეკალური წყლების წყლების მართვის სქემა



**2.11 საწარმოო უზნის გაფართოების საპროექტო გადაწყვეტები**

საწარმოო უზნის გაფართოების ძირითადი საპროექტო გადაწყვეტილებები შესრულებულია შემდეგი გარემოებების გათვალისწინებით:

- ტექნოლოგიური მოთხოვნილებებით;
- ადგილმდებარეობის რელიეფით;
- სანიტარული და ხანძარსაწინააღმდეგო ნორმებით.

გროვული გამოტუტვის საწარმოო უზნის საერთო შემადგენლობა და შენობა-ნაგებობების ურთიერთგანლაგება მიღებულია ტექნოლოგიური მოთხოვნილებისა და მშენებლობის მოედნის ბუნებრივი პირობებიდან გამომდინარე.

საწარმოო მოედნის ადგილმდებარეობის შერჩევა განპირობებულია შემდეგი ფაქტორებით:

ხელსაყრელი ტოპოგრაფიული და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების არსებობით;

ტრანსპორტის მინიმალური მუშაობით მადნის კარიერიდან გადაზიდვისას;

გაბატონებული ქარების ხელსაყრელი მიმართულებით.

გროვული გამოტუტვის მოედნების ვერტიკალური გეგმარება შესრულებულია არსებული გეგმარებითი ნიშნულების მაქსიმალური გამოყენებით.

გამოტუტვის პროცესი ასე შეიძლება განისაზღვროს:

მადნის მოპოვება ხორციელდება როგორც ბნელი ხევის, ასევე საყდრისის კარიერებიდან;

უბანზე მადნის მიწოდება ხორციელდება 30-40 ტონიანი თვითმცლელებით, წინასწარ დადგენილი მარშრუტით;

ბნელიხევის საბადოს მადანს, რომელიც გამოსატუტ მოედანზე გადაიტვირთება, ადგილზე შეერევა დამხვრეული მადანი და არსებულ გროვებზე გამოტუტული მადნის „კუდები“ (პროპორცია 1:2).

მომზადებულ ზედაპირზე და ბერმებზე ჰიდროსაიზოლაციო საფენებად გამოყენებული იქნება მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის ფირი (HDPE) სისქით 1.5 მმ.

გროვული გამოტუტვის მოედნები დაპროექტებულია ისე, რომ უზრუნველყოფილი იქნას ნაჯერი ხსნარის სრული შეგროვება.

დამხმარე ნაგებობების დიდი უმრავლესობა კონტეინერული ტიპისაა.

ცხრილში 2.11.1. მოცემულია ძირითადი სამუშაოების უწყისი გროვული გამოტუტვის მოედნების მოწყობაზე.

ცხრილი 2.11.1.ძირითადი სამუშაოების უწყისი

N	სამუშაოს დასახელება	განზომილება	მნიშვნელობა	შენიშვნა
1	ჰუმუსის ფენის მოხსნა და დასაწყობება (საშუალო სისქით 10-15 სმ)	მ2	171478	
		მ3	17148	
2	გროვული გამოტუტვის მოედნის ფარგლებში გამყოფი ბერმების მოწყობა	მ	2642	სიმაღლე 1.5 მ
		მ3	13844	
3	ხორკლიანი საგები ფირის მოწყობა (სისქე 1.5 მმ)	მ2	401637	+10%
4	ხსნარის შემგროვებელი მილსადენის მოწყობა	მ	29742	
	გეოტექსტილში გახვეული პერფორირებული მილები	მ	27392	D150მმ
	პლასტმასის მაგისტრალური მილები	მ	2350	D150მმ
	ღორღის სადრენაჟე ფენა (ფრაქცია 20-40 მმ)	მ3	18490	
5	სარწყავი მილსადენის მოწყობა (აღებულია ეტაპებიდან მაქსიმალური)	-	-	
	პლასტმასის მილი	მ	15050	D160მმ
	მაგისტრალური პლასტმასის მილი	მ	350	D250მმ
	საშხეფი	კომპ.	1505	D 63მმ

6	გზის მოწყობა წყალმოსაცვილებელი არხით	მ	3542	
	გრუნტის მოჭრა და გვერდზე გადმოყრა	მ3	17650	

## 2.12 ტექნოლოგიური გადაწყვეტილებები

მუშაობის რეჟიმი და გროვული გამოტუტვის მოედნის მწარმოებლურობა

საყდრისის გროვული გამოტუტვის მოედნების რეკონსტრუქციის პროექტის დამუშავებისთვის საწყისი მონაცემები მოყვანილია ქვემოთ წარმოდგენილ ცხრილში.

გამოტუტვის მოედნებთან დაკავშირებით დეტალური ინფორმაცია წარმოდგენილია ნახაზებში, რომლებიც დართულია დანართის სახით.

ცხრილი 2.12.1. საწყისი მონაცემები პროექტირებისათვის

N	პარამეტრის დასახელება	განზ.ერთ.	რაოდ.
	<b>მადნის მოპოვება</b>		
1.1	სამუშაო დროის ბალანსი		
1.1.1	სამუშაო დღეების რაოდენობა წელ.	დღ.	365
1.1.2	სამუშაო ცვლების რაოდენობა დღ.	ცვლა	2
1.1.3	სამუშაო ცვლის ხანგრძლივობა	სთ	10
1.1.4	სამუშაო საათების რაოდენობა:		
	დღელამეში	სთ	20
	წელიწადში	სთ	7300
1.2	მადნის მახასიათებლები:		
1.2.1	მადნის ყრილი	ტ/მ3	1.65
1.2.2	მადნის მოპოვების მოცულობა	ტ/წელ.	1 400 000
		მ3/წელ	2 310 000
1.2.3	მადანში ოქროს შემცველობა	გ/ტ	0.94
1.2.4	ოქროს შემცველობა მოპოვებულ მადანში წელ.	კგ	1316
	<b>მადანმომზადება</b>		
2.1	სამუშაო დროის ბალანსი		
2.1.1	სამუშაო დღეების რაოდენობა წელ.	დღ.	300
2.1.2	სამუშაო ცვლების რაოდენობა დღ.	ცვლა	2
2.1.3	სამუშაო ცვლის ხანგრძლივობა	სთ	9
2.1.4	სამუშაო საათების რაოდენობა:		
	დღელამეში	სთ	18
	წელიწადში	სთ	5400
2.2	შემომავალი მადნის სისხო	მმ	600
2.3	დამსხვრეული მადნის სისხო	მმ	20
2.4	შემომავალი მადნის ტენიანობა	%	8
2.5	მადნის ყრილი	ტ/მ3	1.65
2.6	სამსხვრევ დამხარისხებელი მოწყობილობის წარმადობა	ტ/წელ	1 400 000
		ტ/სთ	256
		მ3/სთ	155
	<b>გროვული გამოტუტვა</b>		
3.1	გროვის მახასიათებლები		
3.1.1	დასაყრელი მადნის სისხო	მმ	20
3.2	სამუშაო დროის ბალანსი		
3.2.1	სამუშაო დღეების რაოდენობა წელ.	დღ.	300
3.2.2	სამუშაო ცვლების რაოდენობა დღ.	ცვლა	2

3.2.3	სამუშაო ცვლის ხანგრძლივობა	სთ	9
3.2.4	სამუშაო საათების რაოდენობა:		
	დღელამეში	სთ	18
	წელიწადში	სთ	5400

ძირითადი პირველადი მონაცემები და დებულებები, მიღებული ტექნიკური ამოცანის და სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობის შედეგების საფუძველზე, მოცემულია ქვემოთ წარმოდგენილ ცხრილში.

ცხრილი 2.11.2. პირველადი მონაცემები სამრეწველო დანადგარის სქემის გამონაგარიშებისათვის

პარამეტრის დასახელება	მნიშვნელობა
დანადგარის მუშაობის რეჟიმი	წლიური
დანადგარის წლიური მწარმოებლობა, ტ/წელიწადი	1 400 000
ექსპლუატაციის სეზონის ხანგრძლივობა	365 დღელამე
გროვების დაწყობის პერიოდი	300 დღელამე
მადანში ოქროს შემცველობა გ/ტ	0.94
გამოტუტვაზე გასაგზავნი მადნის ზომა	20 მმ - ზე ნაკლები
მადნის სამსხვრევი კომპლექსის მწარმოებლობა ტ/წელიწადში	1 400 000
მადნის მომზადების რეკომენდირებული სქემა	მადნის შერევა გროვული გამოტუტვის კუდებთან (პროპორცია 1:2)
მშენებლობის ტიპი	რეკონსტრუქცია
დანადგარის ადგილმდებარეობა	საყდრისის გროვული გამოტუტვის საწარმოო უბანი
მადნის მოპოვების ხერხი	ღია
ჰიდროლოგიური საძირკვლის ტიპი განთავსებისთვის	ერთჯერადი გამოყენების
გროვის საფეხურის სიმაღლე, მ	6-10
ხსნარებიდან ოქროს ამოღების რეკომენდირებული ხერხი	აქტივირებული ნახშირზე სორბცია
მადნის სიმკვრივე, ტ/მ <sup>3</sup>	2.73
პირველადი მადნის ნაყარი წონა, ტ/მ <sup>3</sup>	1.65
მადნის ფერდობის ბუნებრივი დახრა გრადუსი	35
მადნის სამუშაო ტენიანობა, %	17.3
შტაბელის ტენიანობა ხსნარების სრული დრენირების შემდეგ	14.8
მოთხოვნა საბოლოო პროდუქციის მიმართ	დორეს შენადნობი

ცხრილი 2.11.3. გამოსატუტ მოედნებზე დასაყრელი მადნის მოცულობა

	არსებული მოედნიდან (გადაბრუნება)		დამსხვრევის კვანძიდან (ბნელიხვევი და საყდრისის საბადო)		სულ	
	მ <sup>3</sup>	ტ	მ <sup>3</sup>	ტ	მ <sup>3</sup>	ტ
I ეტაპი	270 000	445 500	135 000	222 750	405 000	668 250
II ეტაპი	780 000	1 287 000	390 000	643 500	1 170 000	1 930 500
III ეტაპი	1 437 500	2 371 875	718 750	1 185 938	2 156 250	3 557 813
IV ეტაპი	521 400	860 310	260 700	430 155	782 100	1 290 465
V ეტაპი			4 126 318	6 808 425	4 126 318	6 808 425
სულ	3 008 900	4 964 685	5 630 768	9 290 767	8 639 668	14 255 452

წარმოების მოცემული სიმძლავრისას (1.4 მლნ. ტ/წელ) მოედნების დატვირთვას დასჭირდება დაახლოებით 7 წელი.

**2.13 გამოტუტვის მოედნის მოწყობის მწარმოებლურობის განსაზღვრა**

გამოტუტვის მოედნის მოწყობის მწარმოებლურობის განსაზღვრა უკავშირდება რიგ სპეციფიკურ მახასიათებლებს. დანადგარის ყოველი განყოფილება მუშაობს წელიწადში გარკვეული რაოდენობის დღეების განმავლობაში. ყოველი განყოფილებისთვის სამუშაო დღეების რაოდენობა დამოკიდებულია მოწყობილობის განთავსების რეგიონში ცივ პერიოდზე, ნალექის ოდენობაზე და გროვებიდან ოქროს გამოტუტვის ხანგრძლივობაზე.

გამოთვლებში მიღებულია შემდეგი მონაცემები:

სამსხვრევის განყოფილების წელიწადში სამუშაო დღეების რაოდენობა - 365;

სამსხვრევის განყოფილების დანადგარის გამოყენების კოეფიციენტი  $K_{II} = 0.75$ ;

გროვების მოწყობისათვის წელიწადში სამუშაო დღეების რაოდენობა - 365 დღე;

გროვების მოწყობისათვის დანადგარების გამოყენების კოეფიციენტი  $K_{II} = 0.75$ ;

გროვული გამოტუტვის და ადსორბციის განყოფილებისათვის წელიწადში სამუშაო დღეების რაოდენობა - 365 დღე;

გროვული გამოტუტვის და ადსორბციის განყოფილების დანადგარის გამოყენების კოეფიციენტი  $K_{II} = 1$ ;

გამოტუტვის მოედნების მოწყობის მწარმოებლურობის გაანგარიშება გაკეთებულია ტექნოლოგიური პროექტირების ნორმების თანახმად.

ცხრილი 2.13.1.გამოტუტვის მოედნის მოწყობის მუშაობის რეჟიმი და პროდუქტიულობა

პარამეტრები	მნიშვნელობა
მადნის გადამუშავება, ტ/წელიწადში	1 400 000
დამსხვრევა და გროვული გამოტუტვის მოედნებზე დასაწყობება	
წელიწადში სამუშაო დღეების რაოდენობა	365
გამოტუტვის მოედნის მოწყობის მუშაობის რეჟიმი სთ/დღელამე	20
დანადგარის გამოყენების კოეფიციენტი	0.75
მადნის მიწოდების რეჟიმის მანქანური დრო (სამუშაო დროის წლიური ფონდი), სთ/წ	5475
დანადგარის საჭირო პირობითი მწარმოებლურობა, ტ/სთ	256
გროვული გამოტუტვის პროცესი	
წელიწადში სამუშაო დღეების რაოდენობა	365
მადნის მიწოდების რეჟიმის მანქანური დრო (სამუშაო დროის წლიური ფონდი), სთ/წ	5475
მოწყობის საჭირო პირობითი მწარმოებლურობა, ტ/სთ	256
ადსორბციის განყოფილება	
წელიწადში სამუშაო დღეების რაოდენობა	365
მადნის მიწოდების რეჟიმის მანქანური დრო (სამუშაო დროის წლიური ფონდი), სთ/წ	7300

**2.14 მადანის გადამუშავების რეკომენდირებული ტექნოლოგიური სქემა**

მადანის ტექნოლოგიური კვლევის შედეგების, სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობისა და ოქროს გროვული გამოტუტვის დანადგარების მუშაობის მსოფლიო გამოცდილების საფუძველზე მადნის გადამუშავების რეკომენდირებულ ტექნოლოგიურ სქემები მოჩემული ქვემოთ ნახაზებზე.

მადნის გადამუშავების რეკომენდირებული სქემა ითვალისწინებს შემდეგ ძირითად პროცესებს:

ა) საყდრისის გროვული გამოტუტვის საწარმოო უბანი

მადანის მიწოდება დამსხვრევ დამახარისხებელ უბანზე, სადაც მოხდება მადნის დამსხვრევა;

დამსხვრეული მადნის გადატანა გროვებზე ავტოტრანსპორტის საშუალებით;

არსებული გროვული გამოტუტვის კუდების ეტაპობრივი ექსკავაცია და ახალი მოედნის ფარგლებში მათი არევა დამსხვრეულ მადანთან (პროპორცია: 1 წილი დამსხვრეული მადანი, 2 წილი გროვული გამოტუტვის კუდები);

გროვების ციანიდის ხსნარით გამოტუტვა;

გამოტუტვის ხსნარების შეგროვება და ხსნარებიდან ოქროს ადსორბცია აქტივირებულ ნახშირზე; დატვირთული ნახშირის ტრანსპორტირება შპს „RMG Gold“-ის (ყოფილი კვარციტის) არსებულ ქარხანაში.

ბ) შპს „RMG Gold“-ის (ყოფილი კვარციტის) არსებული ადრ ქარხნის ტერიტორიაზე:

ოქროს მაღალ ტემპერატურაზე დესორბცია;

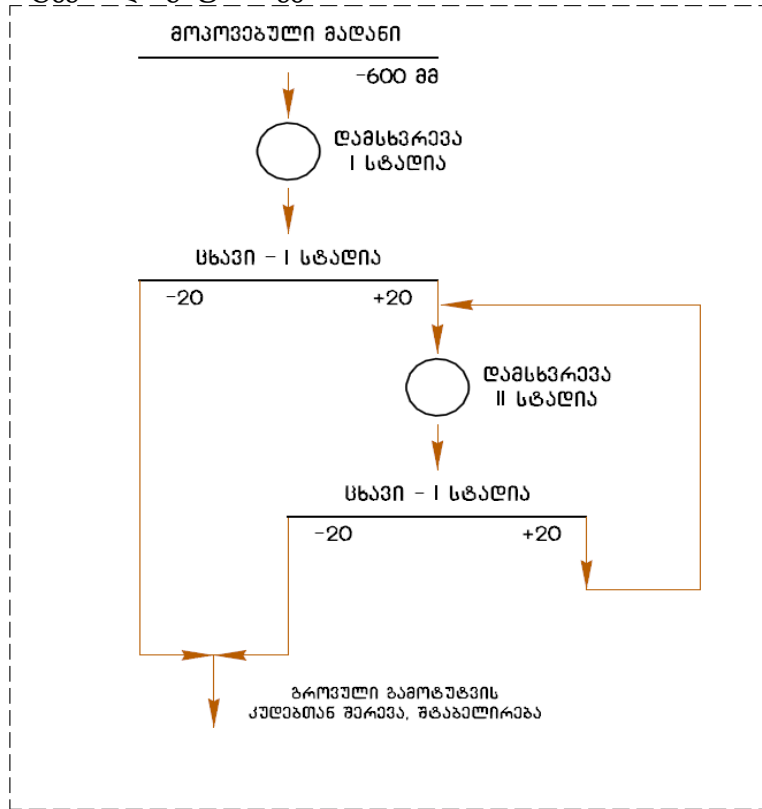
ოქროს ელექტროლიზი ელუატებისგან;

აქტივირებული ნახშირის რეგენერაცია/რეაქტივაცია;

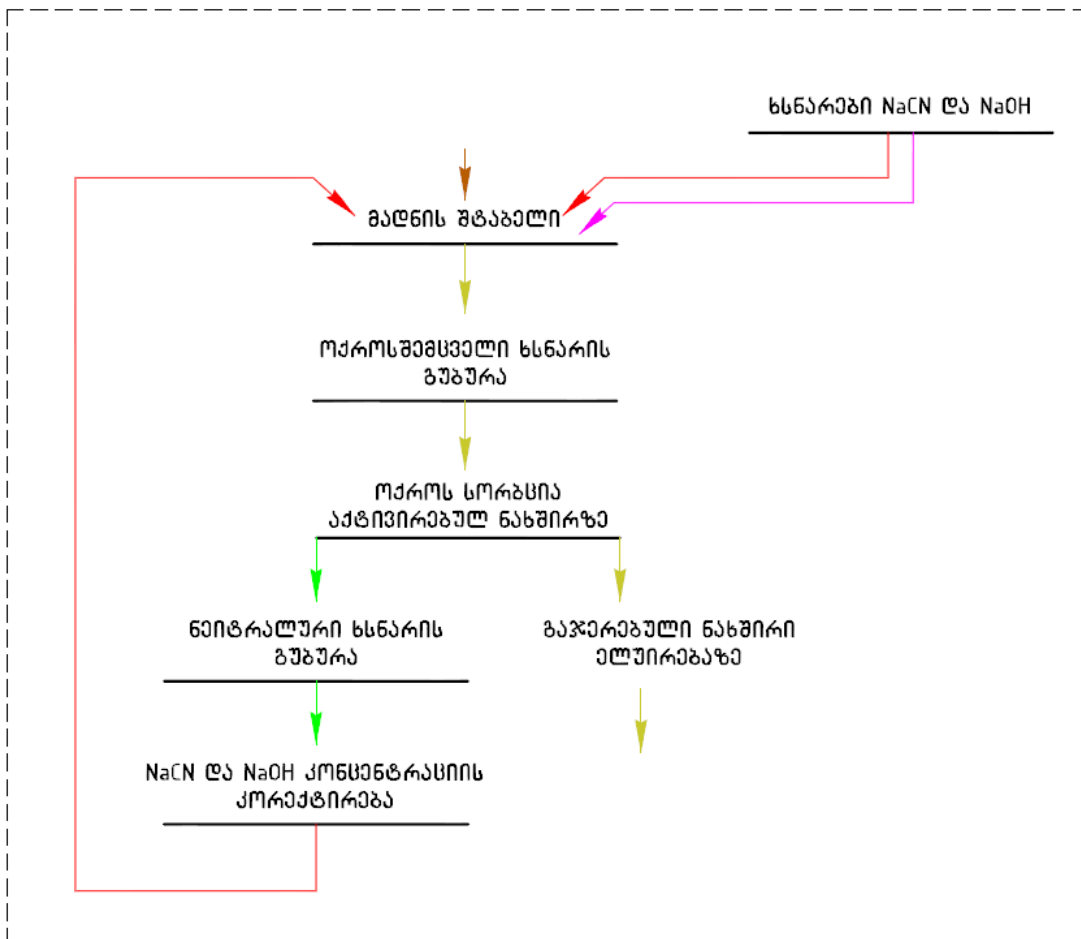
კათოდური ნალექის გაშრობა, გახურება, დნობა და სავაჭრო პროდუქტის - დორე შენადნობის მიღება.



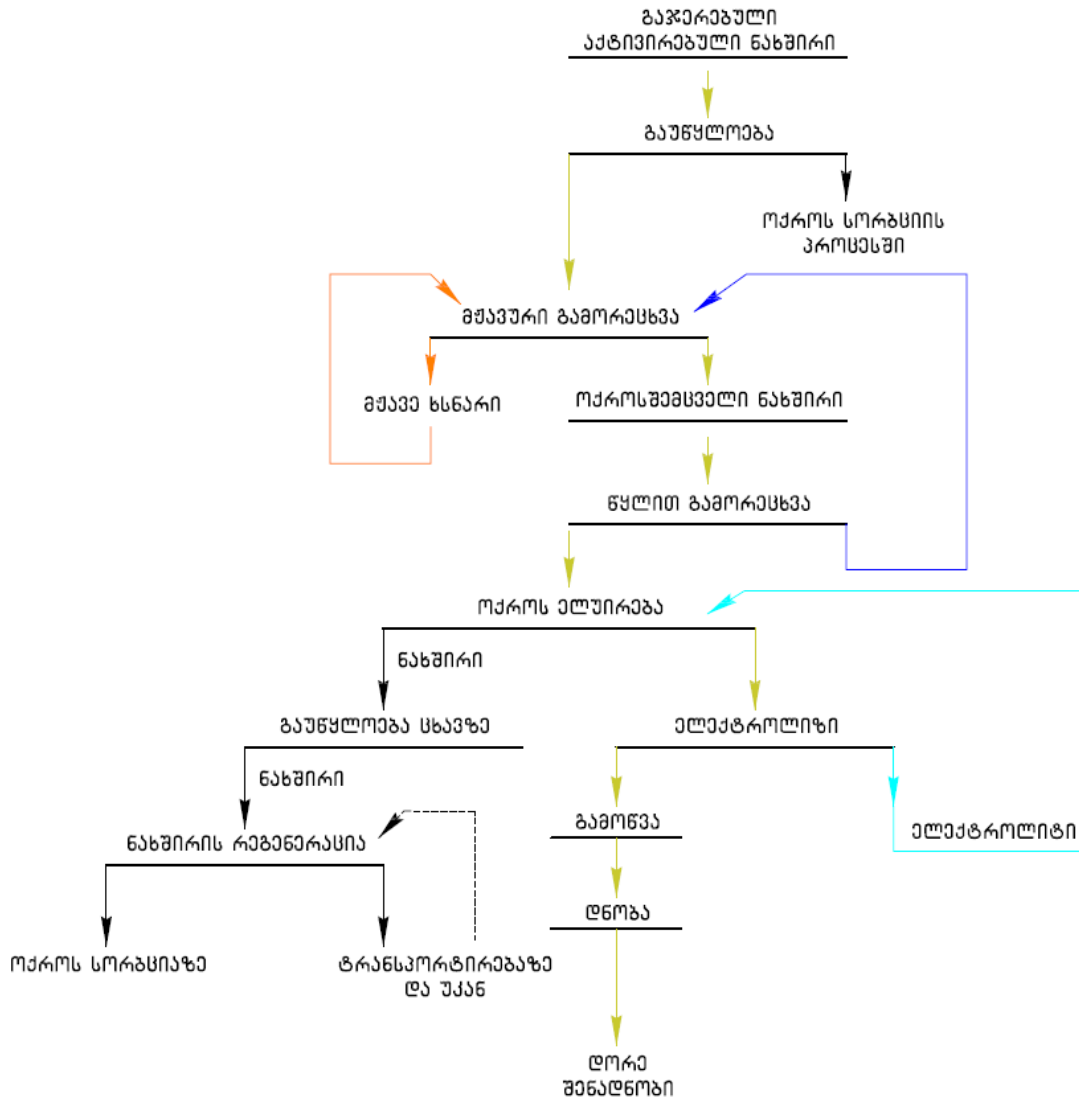
მადნის დამსხვრევის ტექნოლოგიური სქემა



მადნის გროვული გამოტუტვის და ნახშირზე ადსორბციის ტექნოლოგიური სქემა



ოქროს ელუირების, ელექტროლიზის, დნობის, ნახშირის რეგენერაციის ტექნოლოგიური სქემა



## 2.15 ტექნოლოგიური პროცესის აღწერა

„საყდრისის“ და „ბნელი ხევის“ კარიერებიდან მოპოვებული მადნის ტრანსპორტირება ხორციელდება 30-40 ტონიანი ავტო-თვითმძღველებით, რომლებიდანაც მადანი ჩაიყრება სამსხვრევის ბუნკერში ან უბანზე განთავსებულ დაუხარისხებელი მადნის დროებითი საწყობის ტერიტორიაზე.

საწარმოო პროცესი იწყება გროვული გამოტუტვის მოედნების მოწყობით (მოედნების მოწყობის ეტაპები მოცემულია პროექტის გრაფიკულ ნაწილში იხ. დანართი). თითოეული მოედანი გაიწმინდება, მოსწორდება, დაიყრება წვრილდისპერსიული ინერტული მასალა (წვრილად დამსხვრეული ადგილობრივი გრუნტი), მოიტკეპნება და დაეფინება მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის (HDPE) ხსნარგაუმტარი საფენი.

გამოტუტვის მოედნის საძირკველს შეადგენს:

ქანის წვრილფრაქციული ქვედა ფენა,

მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის საგები (HDPE), სისქით 1.5მმ;

ქვიშის დამცავი ფენა, მარცვლების დიამეტრით არაუმეტეს 5 მმ.

დამცავი საგების დაგების შემდეგ, ხდება ხსნარის შემგროვებელი სადრენაჟე ქსელის და მაგისტრალური მილების მოწყობა. ტექნოლოგიური ხსნარებისა და ატმოსფერული ნალექების გაყვანა ხდება საერთო მილსადენით, რომელიც მდებარეობს საძირკვლის ქვედა ნაწილში. მისი საშუალებით ოქროშემცველი ხსნარები მიეწოდება ნაჯერი ხსნარის გუბურას.

მოედნის საძირკვლის, პოლიეთილენის საგები, დამცავი ფენის მოწყობის შემდეგ იწყება მადნის გროვების ფორმირება.

მადანი დაიმსხვრევა გამოტუტვისათვის ოპტიმალურ ზომამდე (80% - 12,5 მმ). ამავე პროცესში მადანს შეერევა კირი (2-3 კგ/ტ). ეს უკანასკნელი ასრულებს დამცავი ტუტის როლს და იძლევა საშუალებას თავიდან იქნას აცილებული ნატრიუმის ციანიდის ჰიდროლიზი, რაც მოსალოდნელია გროვაში pH-ის მაჩვენებლის 9-ზე ქვემოთ დაწევის შემთხვევაში. ეს ღონისძიება გამორიცხავს ატმოსფერულ ჰაერში ციანწყალბადმჟავის გამოყოფას, სამუშაო სივრცის დაბინძურებას მაღალტოქსიკური ნივთიერებებით და უზრუნველყოფს შრომის უსაფრთხოების ნორმების დაცვას.

12.5-20.0 მმ ზომაზე დამსხვრეული მადანი გამოსატუტ მოედანზე გადაიტვირთება ავტო-თვითმცლელების საშუალებით, რომელსაც ადგილზე 1:2 პროპორციით შეერევა არსებულ გროვებზე იგივე ზომაზე დამსხვრეული, ერთხელ უკვე გამოტუტული მადანი, ე.წ. „კუდები“ და განთავსდება გროვებად. გროვების ფორმირების სქემა მოცემულია ქვემოთ სურათზე.

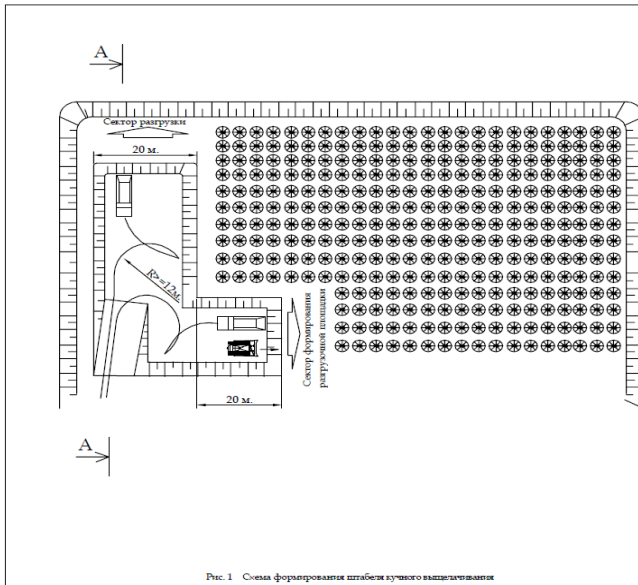


Рис. 1. Схема формирования штабелей рудного выщелачивания

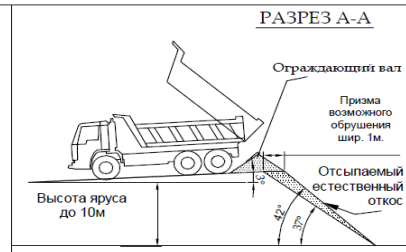


Рис. 2. Детали устройства предо-размывного вала

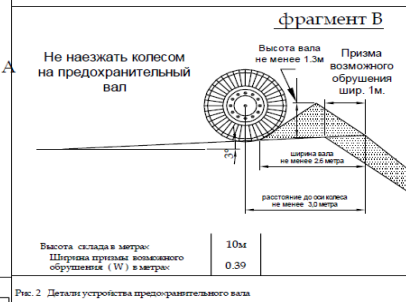


Рис. 2. Детали устройства предо-размывного вала

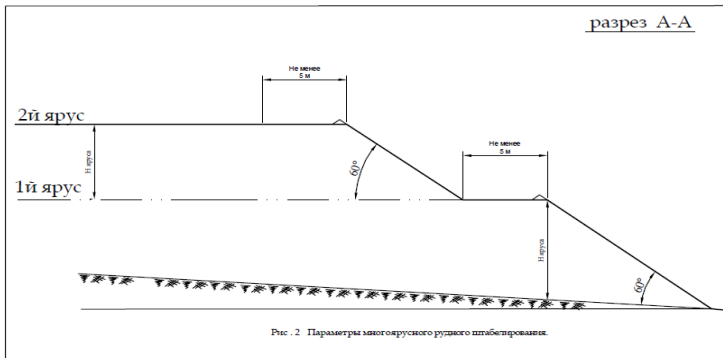


Рис. 2. Параметры самоуровняющего рудного штабелерования.



Рис. 3. Формирование склада бульдозером.

მოედანზე ეწყობა გრძივი და ლატერალური (ჰორიზონტალური) ბერმები. გროვული გამოტუტვის მოედნის ფორმირების დასასრულს ხორციელდება სარწყავი სისტემის მონტაჟი, რომლის

საშუალებითაც ხდება ტექნოლოგიური ხსნარების გადანაწილება მადნის შტაბელის ზედაპირსა და ფერდობებზე.

ოქროს გამოტუტვისათვის გროვების მორწყვა ხდება 0,05%-იანი ნატრიუმის ციანიდის ხსნარით. ხსნარი გუბურიდან ტუმბოებისა და მაგისტრალური მილსადენის საშუალებით მიეწოდება გროვული გამოტუტვის ცალკეულ მოედნებს ან რამდენიმეს ერთდროულად (ტექნოლოგიური მოთხოვნებიდან გამომდინარე). მაგისტრალური მილსადენები ანაწილებენ ხსნარს ლატერალურ გამანაწილებელ მილებში, რომლებიც დაახლოებით 5-10 მ-ით არიან ერთმანეთისაგან დაშორებული. მორწყვა ხდება გაშხეფებით. გაშხეფებელი მოწყობილობა, ე.წ. „სპრინკლერი“ განლაგებულია ყოველ 5-10 მ-ში (ტექნოლოგიური მოთხოვნებიდან გამომდინარე) და აღჭურვილია რეგულატორებით, რაც გროვის თანაბარ მორწყვას უზრუნველყოფს.

მადნიდან ოქროს გამოტუტვის ციკლი შემდეგნაირად ხორციელდება: ციანხსნარის დასხურება ხდება გამოტუტვის მოედნების კონკრეტულ უჯრედზე (სეგმენტზე) ან რამდენიმე უჯრედზე (სეგმენტზე) ერთდროულად. ეს პროცესი რამდენიმე დღე გრძელდება. ამის შემდეგ იწყება გროვის სხვა უჯრედის (სეგმენტის) მორწყვა, ხოლო პირველიდან მიმდინარეობს ოქროს ციანკომპლექსის შემცველი ხსნარის დრენაჟი. ეს ციკლი მეორდება მანამ, სანამ ოქროს გამოტუტვა არ შეწყდება.

პირველადი გამოტუტვის დრენაჟის ხსნარები მიემართება ნაჯერი ხსნარების გუბურაში, ხოლო გამოტუტვის მეორადი ციკლის ხსნარები - ნახევრად ნაჯერი ხსნარების გუბურაში. ნაჯერი ხსნარის გუბურიდან ხსნარი მიემართება აქტივირებული ნახშირის საადსორბციო სვეტებში, სადაც ხდება ოქროს ადსორბირება აქტივირებულ ნახშირზე. აქედან გამომავალი გაღარიბებული ხსნარი მიედინება ფუჭი ხსნარის შემგროვებელ გუბურაში. ამ გუბურაში, ხდება ნატრიუმის ციანიდის ხსნარის კონცენტრაციის და pH-ის კორექტირება, რის შემდეგაც იგი ბრუნდება გროვის მოსარწყავად.

ყველაფერი ზემოთაღნიშნული მიუთითებს იმაზე, რომ გროვული გამოტუტვის მოედნებზე წყალი ჩაკეტილ ციკლში მოძრაობს და მისი გარემოში უკონტროლო გაშვება გამორიცხულია. შესაძლებელია მხოლოდ სისტემაში არსებული ციან-ხსნარის შემკრები ვერტიკალური რეზერვუარის ან მასთან დაკავშირებული სატუმბი დანადგარისა და მილსადენების სისტემის დაზიანების ან არაჰერმეტიულობის შემთხვევაში.

გროვების გამოტუტვის ტექნოლოგიური პროცესის ეს ციკლი მთავრდება ოქროს ადსორბციით აქტივირებულ ნახშირზე. აქტივირებული ნახშირის ოქროთი გაჯერების შემდეგ, სორბენტს სვეტებიდან ჩამოტვირთავენ და შემდგომი გადამუშავებისათვის ავტოტრანსპორტით გააგზავნიან შპს „RMG Gold“-ის (ყოფილი „კვარციტი“) არსებულ ადრ ქარხანაში.

ამრიგად, როგორც ადრე ავღნიშნეთ, საყდრისის გროვული გამოტუტვის საწარმოო უბანზე მოხდება მადნის დამსხვრევა, გროვებად განთავსება, ოქროს გამოტუტვა და ადსორბცია აქტივირებულ ნახშირზე, ხოლო ოქროს უშუალო მიღების ციკლი - მისი ადსორბენტიდან დესორბცია (ელუირება), ელექტროლიზი, გამოდნობა, ადსორბენტის რეგენერაციის განხორციელება შპს „RMG Gold“-ის არსებულ საწარმოში (ყოფილი „კვარციტი“).

## 2.16 სამსხვრევი დანადგარების კომპლექსი

ბნელიხევის და საყდრისის საბადოების ოქროსშემცველი მადნის მოპოვება მოხდება ღია წესით. ღია წესით მოპოვებული მადნის სიმსხო დაახლოებით 600 მმ-მდეა. გროვული გამოტუტვისთვის მადნის მომზადება ხდება მადნის დამსხვრევით - 600 მმ-დან, მინუს 20 მმ-მდე (12,5 მმ - 20 მმ). გროვული გამოტუტვის მოედნებს ესაჭიროება მადანი, რომელიც დამსხვრეულია მინუს 20.0 მმ-მდე (ნაკლები 20 მმ-ზე).

მადნის მაქსიმალური სიმსხოს და დამსხვრეული მადნის საბოლოო ფრაქციის გათვალისწინებით დამსხვრევის საერთო ხარისხი განისაზღვრება ფორმულით:

$S_{საერთო} = D_{საწყისი} / D_{საბოლოო}$ , სადაც

$S_{საერთო}$  - დამსხვრევის საერთო ხარისხია;

$D_{საწყისი}$  - შემომავალი მადნის ნომინალური სიმსხო, მმ;

DSაბოლოო - დამსხვრეული პროდუქციის ნომინალური სიმსხო, მმ.

$S_{საერთო} = 600/20 = 30$

ტექნოლოგიური რეგლამენტის მიხედვით, მადნის დამუშავების მთელი პერიოდისთვის რეკომენდირებულია:

ყბიანი სამსხვრევი (პირველი სტადია) – 1 ცალი

კონუსური სამსხვრევი (მეორე სტადია) – 2 ცალი

დამსხვრევის პირველი სტადიის ცხავეები – 2 ცალი

ძირითადი სამსხვრევი დანადგარის ჩამონათვალი და ტექნიკური მახასიათებლები მოყვანილია ქვემოთ წარმოდგენილ ცხრილში.

დამსხვრევის პირველი სტადია ხორციელდება მსხვილი მსხვრევის დანადგარში ყბიანი სამსხვრევის ბაზაზე მინუს 100 მმ სიმსხომდე (კონუსური სამსხვრევის კვების მაქსიმალური ზომა); მეორე სტადია – დამსხვრევა კონუსურ სამსხვრევაში მინუს 20 მმ (მადნის მაქსიმალური ზომა მისაღები გროვული გამოტუტვისთვის).

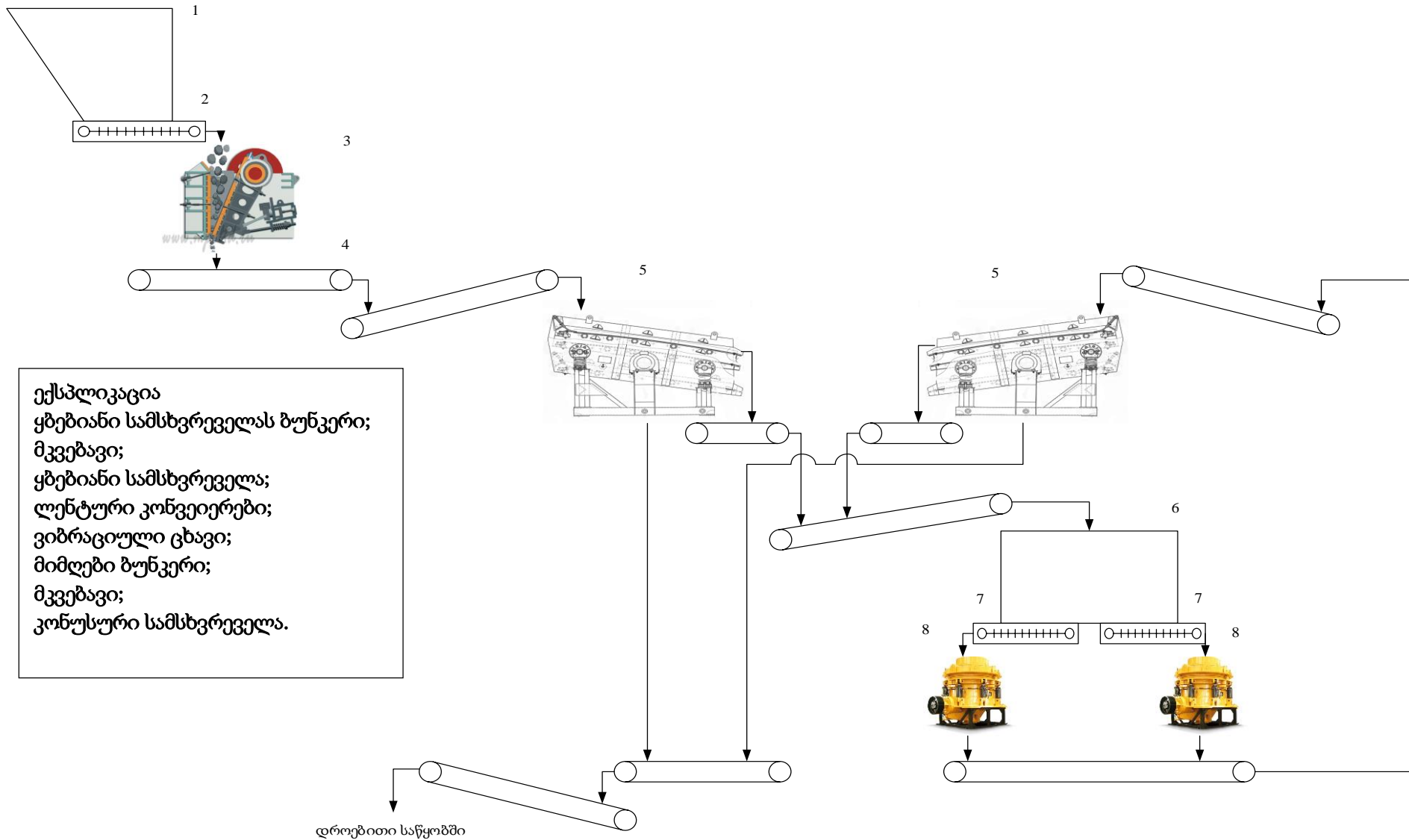
სამსხვრევი დანადგარის ჩამონათვალი და ტექნიკური მახასიათებლები

	პარამეტრის დასახელება	განზომილების ერთეული	პარამეტრის მნიშვნელობა
1	2	3	4
<b>დამსხვრევის I სტადია</b>			
1	ყბიანი სამსხვრევი		
2	მკვებავი ხერელის ზომა	პასპორტი	მმ
		საჭიროა	მმ
3	განტვირთვის ხერელის ზომა	პასპორტი	მმ
		საჭიროა	მმ
4	წარმადობა	პასპორტი	მ3/სთ
		საანგარიშო	მ3/სთ
5	სიმძლავრე	კვტ	37
6	სამსხვრევის რაოდენობა	ცალი	1
<b>I სტადიის გაცხრილვა</b>			
1	ინერციული ცხავი		
2	გამცრელი ზედაპირის ზომა	სიგრძე	მმ
		სიგანე	მმ
3	საცრების რაოდენობა	ცალი	2
4	გამცრელი ზედაპირის ფართობი	პასპორტი	მ2
		საჭიროა	მ2
5	საცრის ნახვრეტის ზომები	მმ	ტექნოლოგიის მიხედვით
6	სიმძლავრე	კვტ	45
<b>დამსხვრევის II სტადია</b>			
1	კონუსური სამსხვრევი		
2	მკვებავი ხერელის ზომა	პასპორტი	მმ
		საჭიროა	მმ
3	განტვირთვის ხერელის ზომა	პასპორტი	მმ
		საჭიროა	მმ
4	წარმადობა	პასპორტი	მ3/სთ
		საანგარიშო	მ3/სთ
5	სიმძლავრე	კვტ	220
6	სამსხვრევის რაოდენობა	ცალი	2

დამსხვრეული მასალის -20 მმ ზომის მისაღწევად I და II სტადიაზე დამსხვრეული მადანი მიეწოდება საკონტროლო გაცრაზე. 20 მმ-ზე მეტი ფრაქცია მიეწოდება მსხვრევის II სტადიაზე კონუსურ სამსხვრეველებში.

დამსხვრევის პროცესში გამოყენებული დანადგარების რეკომენდირებულ სქემა წარმოდგენილია ქვემოთ ნაჩვენებ ნახაზზე.

დამსხვრევის სქემა

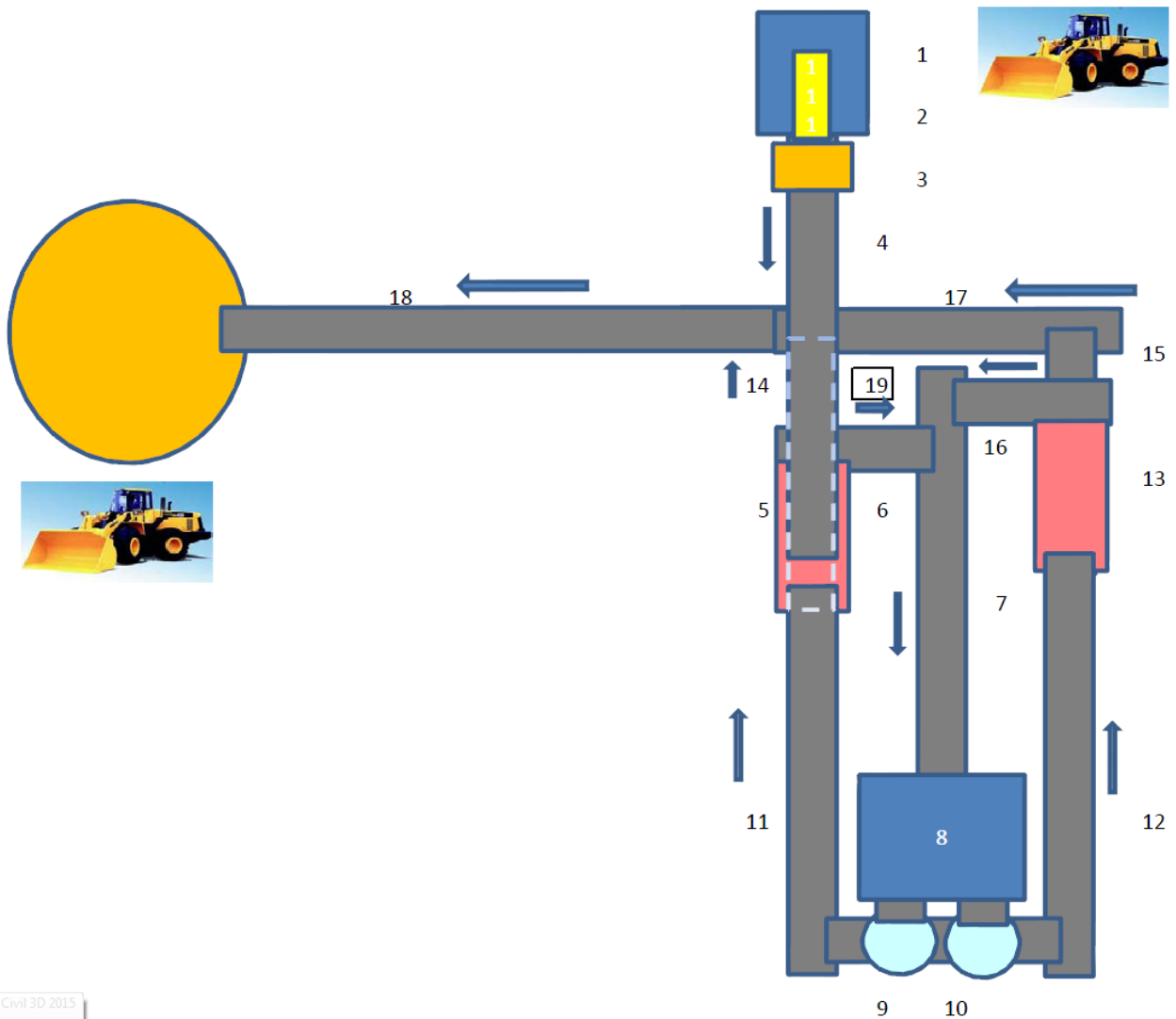


ექსპლიკაცია  
ყბებიანი სამსხვრეველას ბუნკერი;  
მკვებავი;  
ყბებიანი სამსხვრეველა;  
ლენტური კონვეიერები;  
ვიბრაციული ცხავი;  
მიმღები ბუნკერი;  
მკვებავი;  
კონუსური სამსხვრეველა.

საყდრისის გროვული გამოტუტვის საწარმოო უბანზე არსებული დამსხვრევ-დამხარისხებელი კვანძის ძირითადი დანადგარები და მათი მთავარი ტექნოლოგიური პარამეტრები სრულად უზრუნველყოფს ტექნიკური რეგლამენტით რეკომენდირებული სქემის პრაქტიკულ რეალიზაციას. შესაბამისად, მიღებულ იქნა გადაწყვეტილება, არსებული დანადგარების გამოყენების შესახებ.

საწარმოო უბანზე არსებული დამსხვრევ-დამხარისხებელი კვანძის სქემა ნაჩვენებია ნახაზზე 4.10.2., ხოლო ძირითადი დანადგარების ექსპლიკაცია და ტექნიკური პარამეტრები ცხრილში 4.10.2.

ნახაზი 4.10.1. საწარმოო უბანზე არსებული დამსხვრევ-დამხარისხებელი კვანძის სქემა





არსებული დანადგარების ექსპლიკაცია და ელექტრო-ტექნიკური პარამეტრები

N	პოზ.	დასახელება	რაოდენობა	მახასიათებლები	რედუქტორი	ძრავა	
						ბრ/წთ	კვტ
1	1	მადნის მიმღები ბუნკერი	1				
2	2	მკვებავი	1	VF17 G13		1450	8,9x2
3	3	ყბებიანი სამსხვრეველა	1	JC16 K07		950	37
4	4	კონვეიერი	1	CV15 1200X37000	EURODRIVE	1450	37
5	5	ვიბრაციული ცხავი	1	SC07 ST2 - 2575			37 (45)
6	6	კონვეიერი	1	CV05 SB1 1000x4000	DG2-260	1450	7.5
7	7	კონვეიერი	1	CV04 SB2 1200x39500	DG2-320	1450	37
8	8	კონუსური სამსხვრეველას ბუნკერი	1				
9	9	კონუსური სამსხვრეველა	1	CR10 HP300		1450	220 (200)
10	10	კონუსური სამსხვრეველა	1	CR11 HP300		1450	220 (200)
11	11	კონვეიერი	1	CV08 SB2 1200x29500	DG2-300	1450	22
12	12	კონვეიერი	1	CV22 SB2 1200x34500	DG2_320	1450	30
13	13	ვიბრაციული ცხავი	1	SC21 ST2 - 2575		950	18.5X2
14	14	კონვეიერი	1	CV03 SB1 1000x13500	DG2-260	1450	15
15	15	კონვეიერი	1	CV19 1200X12500	DG2-280	1450	15
16	16	კონვეიერი	1	CV20 SB1 1200x7500	DG2-260	1450	15
17	17	კონვეიერი	1	CV02 SB1 1000x11000	DG2-280	1450	15
18	18	კონვეიერი	1	CV01 SB2 1000x20000	DG2-320	1450	30
19	19	როტორული სამსხვრეველა (პერსპექტივა)	1				

თიხაშემცველი ქანის გადამუშავების შემთხვევაში შესაძლებელია საჭირო გახდეს არსებული სქემის მცირედი კორექტირება, რაც გამოიხატება დამსხვრევის პირველ სტადიაზე როტორული სამსხვრეველას გამოყენებაში. შესაბამისად, პროექტში გათვალისწინებულია როტორული სამსხვრეველას (19) ფუნდამენტის მშენებლობა.

## 2.17 გროვული გამოტუტვის მოედნის საძირკვლის ფორმირება და მადნის გროვების აგება

### *მოედნის ფუნდამენტის მომზადება*

გამოტუტვის მოედნის სწორი და ეკოლოგიურად უსაფრთხო ექსპლუატაციის უზრუნველსაყოფად საჭიროა მოედნის მოწყობა, რომელიც დააკმაყოფილებს შემდეგ პირობებს: ექნება საიმედო ჰიდროიზოლაცია, მაღალი მექანიკური სიმტკიცე მადნის და შტაბელის დაწყობის დროს მექანიზმების წონით გამოწვეული დატვირთვის ასარიდებლად. საძირკვლის კონსტრუქცია უნდა უზრუნველყოფდეს გროვიდან ხსნარების სრულ შეგროვებას და გამორიცხავდეს ხსნარის გაჟონვას არაკონტროლირებად არეში. საძირკვლის მდგომარეობის მონიტორინგისთვის კონსტრუქციაში უნდა იყოს გათვალისწინებული ხსნარების გაჟონვის კონტროლის სისტემა.

ახალ ტერიტორიებზე მოსახსნელი ჰუმუსოვანი ფენის საერთო მოცულობა საშუალოდ შეადგენს 17148 მ3. მოსახსნელი ნიადაგის სიმძლავრე შეადგენს 10 სმ-ს. ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა და სარეკულტივაციო სამუშაოები განხორციელდება საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბერის N424 დადგენილების „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენებისა და რეკულტივაციის შესახებ“ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“ მოთხოვნების შესაბამისად.

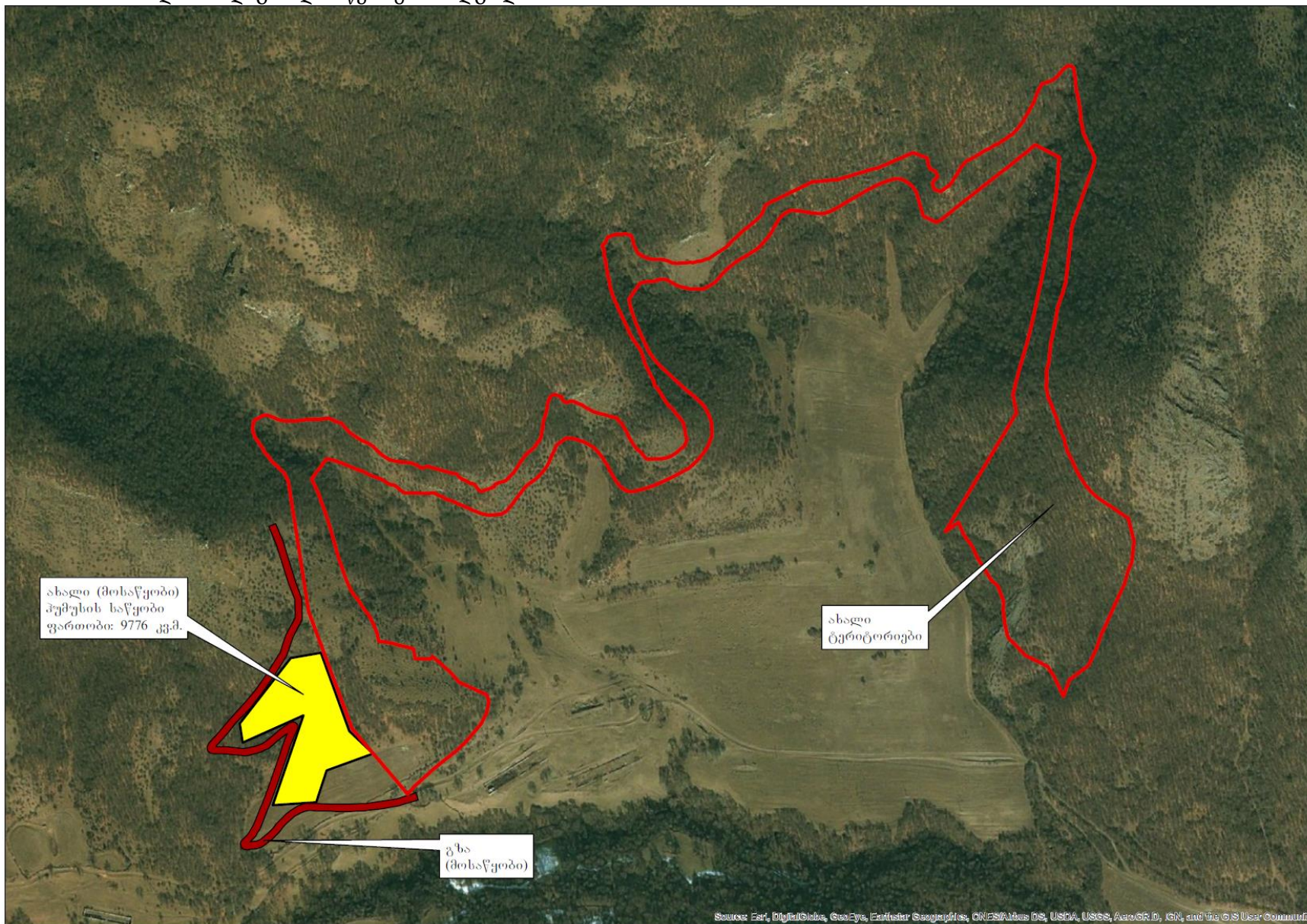
ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა განთავსდება ცალკე წინასწარ გამოყოფილ ტერიტორიაზე, გროვებად შესაბამისი წესების დაცვით. ნაყარები მაქსიმალურად დაცული იქნება წყლისმიერი და ქარისმიერი ზემოქმედებისგან. სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ ნაყოფიერი ფენა ძირითადად გამოყენებული იქნება სარეკულტივაციო სამუშაოებში.

ცხრილში 2.17.1. მოცემულია მოხსნილი ნიადაგის ფენის დასაწყობებისთვის შერჩეული ტერიტორიების კოორდინატები , ხოლო ნახაზზე 2.17.1. მოცემულია მოხსნილი ნიადაგის დასაწყობების ადგილი

ცხრილი 2.17.1. მოხსნილი ნიადაგის ფენის დასაწყობებისთვის შერჩეული ტერიტორიების კოორდინატები

N	X	Y
1	446658	4581588
2	446647	4581555
3	446603	4581552
4	446634	4581644
5	446572	4581616
6	446569	4581636
7	446621	4581703
8	446652	4581708
9	446681	4581628
10	446705	4581605

ნახაზი 2.17.1. მოხსნილი ნიადაგის დასაწყობების ადგილი



აუცილებელია ასევე დამატებულ მიწის ფართობებზე მცენარეული საფარის – ბალახი, ბუჩქები, ხეები – სრული მოცილება.

გასუფთავებული ზედაპირი შემდეგში უნდა დამუშავდეს ბულდოზერ – გამფხვიერებლით, ან გამფხვიერებელი კბილებით აღჭურვილი გრეიდერით 1500 მმ სიღრმემდე. გაფხვიერების პროცესში უნდა ამოიძირკოს ფესვები, მცენარეთა ნარჩენები, მოცილდეს 80 მმ-ზე მეტი ზომის ქვები. ამის შემდეგ ზედაპირი მოსწორდება და დაიტკეპნება ვიბრომტკეპნის საშუალებით.

ამის შემდეგ მთელი ზედაპირის ფართობი გამოიკვლევა ვიზუალურად, რათა მოხდეს დარჩენილი ქვების და ფესვების მოცილება.

მიუხედავად იმისა, რომ ქვების უმეტესი ნაწილი მოცილებულია, ხოლო ზედაპირი იტკეპნება, მაინც არსებობს სინთეტიკური საგების დაზიანების საშიშროება, ამიტომ აუცილებელია საგების ქვეშ არანაკლებ 300 მმ ბუფერული ფენის მოწყობა. ბუფერულ ფენად შეიძლება გამოყენებული იქნას კუდების ქვიშა, ან წვრილ ფრაქციად (5 მმ-მდე) დამსხვრეული ფუჭი ქანი.

### ბერმები

მოედნების ზედაპირზე ეწყობა სპეციალური ბერმები. არსებობს ორი ტიპის ბერმა. პირველი ტიპის ბერმა – გრძივი ბერმა – გამოიყენება გროვული მოედნის ან უჯრედის, მიმდებარე მოედნისგან – უჯრედისგან გამოსაყოფად. ისინი აიგება იმისთვის, რომ გამოსატუტი ხსნარები, გროვის გამოტუტვის ყველა ეტაპზე გროვდებოდეს ყოველი გამოყოფილი უჯრედისთვის განცალკევებულად. ისინი განლაგდება ფერდობის მიმართულებით. მათ ასაგებად მომზადებულ ზედაპირზე მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის საგების დაფენამდე, ეწყობა დაახლოებით 1-1.5 მ სიმაღლის მიწის ზვინული. ზვინულის გვერდები იტკეპნება გრეიდერის საშუალებით. მთავარი ბერმა აიგება იმავე წესით, მაგრამ მისი სიმაღლე დაახლოებით 1.5-2.5 მ-ია.

მეორე ტიპის ბერმა – ე.წ. ლატერალური (ან ჰორიზონტალური) ბერმა – აიგება ფერდობის გარდიგარდმო. ეს უკანასკნელი დაწყობილ მადანს გაყოფს ნაწილებად. მათი მშენებლობა და საგების დაფენა იწარმოებს ისევე, როგორც გრძივი ბერმების შემთხვევაში.

### საგების დაფენა

მომზადებულ ზედაპირზე და ბერმებზე საფენებად გამოყენებული იქნება მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის ფირი სისქით 1.5 მმ.

მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენი სამშენებლო უბანზე მიეწოდება ქარხნული დამზდების რულონებში. საგები მასალის დაფენა ხდება მაღალკვალიფიციური სპეციალისტების ბრიგადის მიერ, აღნიშნული სამუშაოების წარმოების დიდი გამოცდილებით.

დაფენილი მაღალი სიმკვრივის საგების ნაწიბურები შედუღდება, ხოლო შემდეგ ისინჯება მთლიანობაზე ჰაერის დაჭირხვნიტ, რათა არ მოხდეს შემდგომში ხსნარის გაჟონვა. დაფენილი საგების ნაპირები თავსდება დამამაგრებელ, 0.5 მ-ის სიღრმის თხრილში, რომელიც შემდეგ გრეიდერის საშუალებით ამოივსება.

### ხსნარის შეგროვება

ხსნარი გროვის ყოველი უჯრიდან მიემართება მილებში – კოლექტორებში, რომლებიც განლაგებული იქნება უჯრედის ყველაზე დაბალ ნაწილში. მილი – კოლექტორის საშუალებით ხსნარი ხვდება შემკრებ მილებში, საიდანაც ხსნარის შემცველობის მიხედვით მიემართება ან დატვირთული, ან შუალედური ხსნარის აუზებში. იმ უჯრედი/სეგმენტების ხსნარების შემგროვებელი მილი – კოლექტორი, რომელიც ფერდობის ზედა ნაწილშია განლაგებული, ჯერ მიემართება ლეტერალური გამყოფი ბერმის გასწვრივ, ხოლო შემდეგ გრძივი ბერმის გასწვრივ ვიდრე არ მოხვდება შემკრებ მილებში. ფერდობის ქვედა ნაწილში განლაგებული უჯრედი/სეგმენტების ხსნარები გროვდება სხვა მილში, რომელიც ასევე მოხვდება შემკრებ მილებში. ეს საშუალებას იძლევა ფერდობის ზედა ნაწილში განლაგებული უჯრედი/სეგმენტების ხსნარები ცალკე შეიკრიბოს და შემდეგ მიემართოს ან ნაჯერი, ან ნახევრად ნაჯერი ხსნარის

(შუალედურ) აუზებში.

დრენაჟის სისტემა და დამცავი საფარი

მადნის გროვებიდან ხსნარის კარგი დრენაჟისათვის და ასევე პლასტიკურ საგებზე ჭარბი ჰიდროსტატიკური წნევის წარმოქმნის თავიდან აცილების მიზნით, მაღალი სიმკვრივის საგებზე განლაგებული იქნება ერთმანეთისგან 5-10 მ-ით დაშორებული პერფორირებული დრენაჟის მილები. იმისთვის, რომ არ მოხდეს მილების გადაადგილება ქარისგან, ან შტაბელირების პროცესში სხვადასხვა მიზეზებით, რეკომენდირებულია მილის მთელ სიგრძეზე გამოყენებული იქნას ფრაქციული ღორღის ნაყარი.

იმისთვის, რომ თავიდან ავიცილოთ პოლიეთილენის ფირის დაზიანება მადნის თვითმცლელელებით მიტანის და მოედანზე მისი შტაბელირების ოპერაციის დროს, საჭიროა დამსხვრეული მადნის ბუფერული შრე სისქით 300 მმ. ამ მიზნით შესაძლებელია გამოყენებული იქნას მადანი, დამსხვრეული სამსხვრევეში სამუშაოს საწყის ეტაპზე. მადანი დაიმსხვრევა -25 მმ +10 მმ-მდე. სამსხვრევი დანადგარის კონფიგურაციიდან გამომდინარე ეს მასალა აიღება მეორე სტადიის მსხვრევის პროდუქტიდან. დამსხვრეული მადანი გადაიტანება მოედნებზე თვითმცლელელებით და გასწორდება ბულდოზერის საშუალებით.

მადნის შტაბელირება

სამსხვრევე დანადგარზე დამსხვრეული მადანი ავტოთვითმცლელელების საშუალებით გადაიზიდება გამოსატუტ მოედანზე. დამსხვრეული მადნის პარალელურად, ტექნიკური რეგლამენტის მიხედვით გათვალისწინებულია არსებული გამოტუტვის კუდების გამოყენება ახალი მოედნების ფორმირებისათვის. ამისათვის, ეტაპობრივად მოხდება არსებული გროვებიდან კუდების აღება და გადატანა ახალ მოედნებზე. დამსხვრეული მადანი და კუდები (პროპორცია 1:2) ბულდოზერის საშუალებით აირევა ადგილზე.

მადნის გროვების მოწყობა დაიწყება უჯრედის (სეგმენტის) ზედა ნაწილში და თანდათან შეავსებს უჯრედს ზევიდან ქვევით.

მადანი შტაბელირდება 8-10 მეტრი სიმაღლის იარუსებად.

გამოტუტვის სიტემა, მილსადენი და სარწყავი მოწყობილობის ქსელი ერთნაირია გროვული გამოტუტვის ყოველი უჯრედისათვის.

მილსადენის სისტემა მოიცავს ორ "მირითად", ანუ მაგისტრალურ მილსადენს, რომელიც მოედინება ორი ტუმბოდან, რომელებიც განლაგებულია ფუჭი ხსნარის და შუალედური ხსნარის აუზთან. მილსადენები გროვის ფუძის გასწვრივ არიან განლაგებული.

ყოველი უჯრედის ძირში ორი ძირითადი მილსადენი ერთიანდება სარქველიანი მოწყობილობის საშუალებით. გროვის მაგისტრალური მილსადენი აუყვება ფერდობს გროვის ყოველი ცალკეული სეგმენტის ზედა ნაწილში. ფუჭი, თუ შუალედური ხსნარის მიწოდება შესაბამის მილსადენში ხორციელდება ვენტილების საშუალებით.

მაგისტრალური მილსადენები ანაწილებენ ხსნარს ლატერალურ გამანაწილებელ მილებში, რომლებიც 5-10 მ-ით არიან დაცილებული და მიემართებიან ყოველი მოქმედი სეგმენტის გასწვრივ.

სარწყავი სისტემა

მადნის შტაბელის ზედაპირის სარწყავად გათვალისწინებულია "Wobbler" ტიპის სარწყავი.

სარწყავი სისტემის მილსადენი შედგება პოლიეთილენის მილებისგან. სისტემაში წნევის და სარწყავის დაფარვის რადიუსიდან გამომდინარე, კეთდება სარწყავების განლაგების კვადრატული ბადე.

გამოტუტვის ციკლის დასრულების შემდეგ სარწყავი სისტემა იხსენა და გამოიყენება შემდგომ ციკლში.

მონტაჟისა და დემონტაჟის გასამარტივებლად სარწყავი სისტემა უნდა შედგებოდეს სამონტაჟო ბლოკებისგან, რომელთა გადატანა მადნის შტაბელზე იქნება შესაძლებელი ხელით.

სარწყავი სისტემის ელემენტებში ნალექის წარმოქმნის თავიდან აცილების მიზნით, რეკომენდირებულია სპეციალური რეაგენტის - ანტისკალანტის გამოყენება. ანტისკალანტის სახით რეკომენდირებულია ყველაზე იაფი და მისაწვდომი რეაგენტის ტრინატრიუმ ფოსფატის (გოსტ 201-76) გამოყენება პროპორციით 0,02 კგ/ტ მადანზე.

შემნახველი გუბურები (აუზები)

შემნახველი აუზების დანიშნულებაა - ოქროშემცველი და ოქროგამოცლილი ხსნარების შეგროვება და დროებითი შენახვა.

საყდრისის გროვული გამოტუტვის საწარმოო უბანზე განთავსებულია შემდეგი ტექნოლოგიური გუბურები:

ოქროშემცველი (ნაჯერი) ხსნარის აუზი	V = 3450 კუბ.მ.	H = 4,5 მ ;
შუალედური (ნახ. ნაჯერი) ხსნარის აუზი	V = 2920 კუბ.მ.	H = 4,5 მ ;
ნეიტრალური (ფუჭი) ხსნარის აუზი	V = 2920 კუბ.მ.	H = 4,5 მ ;
წყლის სამარაგო აუზი	V = 3200 კუბ.მ.	H = 4,5 მ ;
საავარიო აუზი	V = 48782 კუბ.მ.	H = 9,0 მ .

აუზების ფსკერი და ფერდობები მოწყობილია მადნის გროვების საფუძველის კონსტრუქციის ანალოგიურად.

აუზების მუშა მოცულობა საშუალებას იძლევა, მიიღოს მთლიანი ხსნარი მადნის შტაბელიდან იმ შემთხვევაში, თუ გროვული გამოტუტვის კომპლექსის მუშაობა შეფერხდება 2-3 საათზე მეტი ხნით.

ნალექების გამო წყლის მაქსიმალური მიწოდების პერიოდში ხსნარის შეგროვების უზრუნველსაყოფად აუზებს შორის გათვალისწინებულია გადადინების მილები.

ავარიული აუზი (#5) განკუთვნილია ხანგრძლივი წვიმების შედეგად წარმოქმნილი ჭარბი ხსნარების შეგროვებისა და დროებით შენახვისათვის, აგრეთვე უვნებელყოფილი ხსნარების შენახვისთვის ექსპლუატაციის დასასრულს.

ნახაზი 4.11.8.1. გუბურების განლაგების სქემა



ცხრილი 4.11. ექსპლიკაცია

N	დასახელება	შენიშვნა
1	2	3
3	ოქროსშემცველი ხსნარის გუბურა	V=3450 მ <sup>3</sup> ; H=4.5 მ
4	შუალედური ხსნარის გუბურა	V=2920 მ <sup>3</sup> ; H=4.5 მ
5	ნეიტრალური ხსნარის გუბურა	V=2920 მ <sup>3</sup> ; H=4.5 მ
6	საავარიო (სათადარიგო) გუბურა	V=48782 მ <sup>3</sup> ; H=9.0 მ
7	წყლის სამარაგო გუბურა	V=3200 მ <sup>3</sup> ; H=4.5 მ

გროვული გამოტუტვის მოედნების რეკონსტრუქციის ეტაპები ტექნიკური რეგლამენტის მიხედვით გათვალისწინებულია არსებული გამოტუტვის კუდების გამოყენება ახალი მოედნების ფორმირებისათვის. ამისათვის, ეტაპობრივად მოხდება არსებული გროვებიდან კუდების აღება და გადატანა ახალ მოედნებზე. დამსხვრეული მადანი და კუდები (პროპორცია 1:2) ბულდოზერის საშუალებით აირევა ადგილზე.

რეკონსტრუქციის პროცესი იწყება არსებული მოედნების დასავლეთით არსებული ახალი უბნის მომზადებით. ამისათვის, 54650 მ<sup>2</sup> ფართობის ტერიტორიაზე ზემოთ აღწერილი ტექნოლოგიით ხორციელდება მოედნის საფუძველის ფორმირება.

კარიერებიდან შემოტანილი მადნის დამსხვრევის და ახალ მოედანზე მიწოდების პარალელურად ხორციელდება არსებული გროვული გამოტუტვის მოედნებიდან კუდების ჩამტვირთველებით აწმენდა და ავტოთვითმცლელებით ტრანსპორტირება.

I ეტაპის ფარგლებში გათვალისწინებულია 270 000 მ<sup>3</sup> კუდების აღება, რაც საშუალებას გვაძლევს გამოვანთავისუფლოთ არსებული მოედნების ნაწილი და მოვამზადოთ იგი შემდგომი ეტაპისთვის.

რეკონსტრუქციის შემდგომი ეტაპები ითვალისწინებს წინა ეტაპზე გამონთავისუფლებული მოედნების ათვისებას და მასზე ახალი გროვების მოწყობას. რეკონსტრუქციის ეტაპების მიმდინარეობა და ძირითადი ტექნიკური პარამეტრები მოცემულია პროექტის გრაფიკულ ნაწილში (იხ. დანართი „ნახაზები“).

ცხრილი 4.12.1. დასაწყობებული მადნის მოცულობების კრეფსითი უწყისი

	არსებული მოედნებიდან		დამსხვრევის კვანძიდან		სულ	
	მ3	ტ	მ3	ტ	მ3	ტ
I ეტაპი	270 000	445 500	135 000	222 750	405 000	668 250
II ეტაპი	780 000	1 287 000	390 000	643 500	1 170 000	1 930 500
III ეტაპი	1 437 500	2 371 875	718 750	1 185 938	2 156 250	3 557 813
IV ეტაპი	521 400	860 310	260 700	430 155	782 100	1 290 465
V ეტაპი			4 126 318	6 808 425	4 126 318	6 808 425
სულ	3 008 900	4 964 685	5 630 768	9 290 767	8 639 668	14 255 452

ცხრილი 4.12.2. საწარმო-საამშენებლო პროცესის ძირითადი კრიტერიუმები

გამოსატუტი მადნის რაოდენობა	1.4 მლნ. ტ/წელ	
მოედანზე მადნის დატვირთვის ნომინალური სიჩქარე	3835 ტ/დღ	
გროვის კონფიგურაცია	9 საფეხური	
გროვის იარუსის სიმაღლე	8 მ	
გროვის საერთო სიმაღლე	70 მ	
ბუნებრივი დახრის კუთხე	350-380	
დასაყრელი მადნის მოცულობითი წონა	1.65 ტ/მ3	
გამოტუტვის მოედნების საერთო ფართი	365 124 მ2	
გამოტუტვის მოედნებზე დასატვირთი მადნის მოცულობა		
I ეტაპი	405 000 მ3	668 250 ტ
II ეტაპი	1 170 000 მ3	1 930 500 ტ
III ეტაპი	2 156 250 მ3	3 557 813 ტ
IV ეტაპი	782 100 მ3	1 290 465 ტ
V ეტაპი	4 126 318 მ3	6 808 425 ტ
სულ	8 639 668 მ3	14 255 452 ტ
საგები ფირის ტიპი	მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენი ან პოლივინილქლორიდი	
ფირის სისქე	1.5 მმ	
ფირის საერთო ფართი (+10%):	401 637	
ფირის ქვეშ საგების ტიპი	კუდების ქვიშა ან დამსხვრეული მადნის წვრილი ფრაქცია (5 მმ-მდე)	
საშხეფის ტიპი	საშხეფი – სარწვევლა	
მიწოდების ინტენსივობა	ლ/სთ მ2	

ციანიდური ხსნარებით გროვული გამოტუტვა

შტაბელად დაწყობილ მადანს რწყავენ ნატრიუმის ციანიდის ხსნარით. ოქროშემცველი ხსნარები ჟონავს მადნის შტაბელიდან და გროვდება ოქროშემცველი ხსნარების აუზში, ტუტეთი და ციანიდით გაჯერების შემდეგ კი იგზავნება ოქროს დესორბციულ ამოღებაზე. ოქროგამოცლილი ხსნარები ბრუნდება შტაბელის სარწყავად.



გამოტუტვის სრული ციკლი შედგება რამდენიმე სტადიისგან:

შტაბელის დანამვა (წყლით გაჯერება);

გამოტუტვა;

გამოტუტვის შემდეგ ხსნარების დრენირება.

ოქროს სრული ამოღებისთვის შეიძლება გამოყენებულ იქნას შემდეგი ტექნოლოგია: გამოტუტვის ვადის დასრულებამდე რამდენიმე დღელამით წყვეტენ შტაბელის დანამვას, რითიც მადანს საშუალებას აძლევენ, შტაბელში შეწოვილი ჰაერის ჟანგბადთან შევიდეს კონტაქტში. შემდეგ ხდება დანამვის განახლება.

გამოტუტვის პროცესის ძირითადი პარამეტრები მოყვანილია ცხრილში 4.14.1. მწვავე ნატრის ხარჯი მიღებულია მის საერთო მოცულობაში 0,004% კონცენტრაციის გათვალისწინებით.

ცხრილი 4.13.1. გამოტუტვის პროცესის პარამეტრები

პარამეტრის დასახელება	მნიშვნელობა
ოქროს შემცველობა მადანში, გ/ტ	0.94
გამოტუტვის სრული ციკლის ხანგრძლივობა, დღელამე	100
მადნის ტენიანობა შტაბელში, ოპტიმალური მორწყვის პერიოდში (მაქსიმალურად გაჯერებულ მადანში), %	17.3
შტაბელის ტენიანობა ხსნარების სრული დრენირების შემდეგ, %	14.8
რეაგენტების ხარჯი გამოტუტვაზე, კგ/ტ	
- ნატრიუმის ციანიდი (100% NaCN)	0.7
სარწყავ ხსნარში ციანიდის კონცენტრაცია, %	0.05
- სარწყავი ხსნარის pH	10.5
მადნის ბუნებრივი ფერდობის კუთხე, გრად	35
შტაბელის მორწყვის სიმჭიდროვე, ლ/მ2 - დღელამე	
- წყლით გაჯერების პერიოდში	240
- გამოტუტვის პერიოდში	240
ხსნარების საშუალო დინება გროვიდან გამოტუტვის პერიოდში, მ3/სთ	1126
პროდუქტიულ ხსნარში ოქროს საშუალო კონცენტრაცია მგ/ლ	1.5
მადნის შტაბელის რეკომენდირებული სარწყავი სისტემა:	Wobbler

ნატრიუმის ციანიდის ხსნარის მომზადება (100 გ/ლ)

დღელამეში საჭიროა 2685 კგ ნატრიუმის ციანიდის გახსნა. ნატრიუმის ციანიდი ინახება მომწოდებლის კუთვნილ ჰერმეტიკულად დალუქულ კონტეინერებში, მისთვის სპეციალურად გამოყოფილ რეაგენტების საწყობში. მომზადება ხორციელდება დღელამეში ერთხელ. საწარმოო უბანზე აღნიშნული რეაგენტის მოსამზადებლად არსებობს სპეციალური რეზერვუარი, რომელიც აშენებულია იმგვარად, რომ შესაძლებელი იყოს სითხის დაღვრის შემთხვევაში მისი ლოკალიზაცია. ციანიდის ხსნარის შემრევი ავზი შემოფარგლულია ჯებირით. დაღვრილი სითხე მიმართულია ბეტონის იატაკში გათვალისწინებულ ზუმფში, საიდანაც შემდეგ გადაიქაჩება მსპე-ით დაფარულ ოქროსშემცველი ხსნარის აუზში.

ციანიდის მიწოდება რეზერვუარში ხორციელდება ფოლადის დოლურებით, რომლებიც მაგრდება სადგამზე. დოლურის გახსნა ხორციელდება უშუალოდ რეზერვუარში, სადაც აწვდიან წყალს და რთავენ სარეგს. ხსნარში ციანიდური მარილების ჰიდროლიზის თავიდან ასაცილებლად, ციანიდის ჩატვირთვამდე წყლიან ქვაბში ამატებენ კაუსტიკურ სოდას მისი კონცენტრაციის 0,02% (8-10 კგ) გამონაგარიშებით.

მზა ხსნარს ტუმბოთი გადატუმბავენ სქემის შესაბამის წერტილებში. რეაგენტის ხსნარის მომზადების დრო 1-2 სთ. ციანიდის ხსნარის მომზადებისთვის გამოიყენება ტექნიკური წყალი.

ხსნარებიდან ოქროს დესორბცია აქტივირებული ნახშირით

ტექნოლოგიური რეგლამენტის მიხედვით, აქტივირებული ნახშირით ოქროს დესორბციის რეკომენდირებული სქემა მოიცავს შემდეგ ოპერაციებს:

ოქროს დესორბციას აქტივირებულ ნახშირზე;

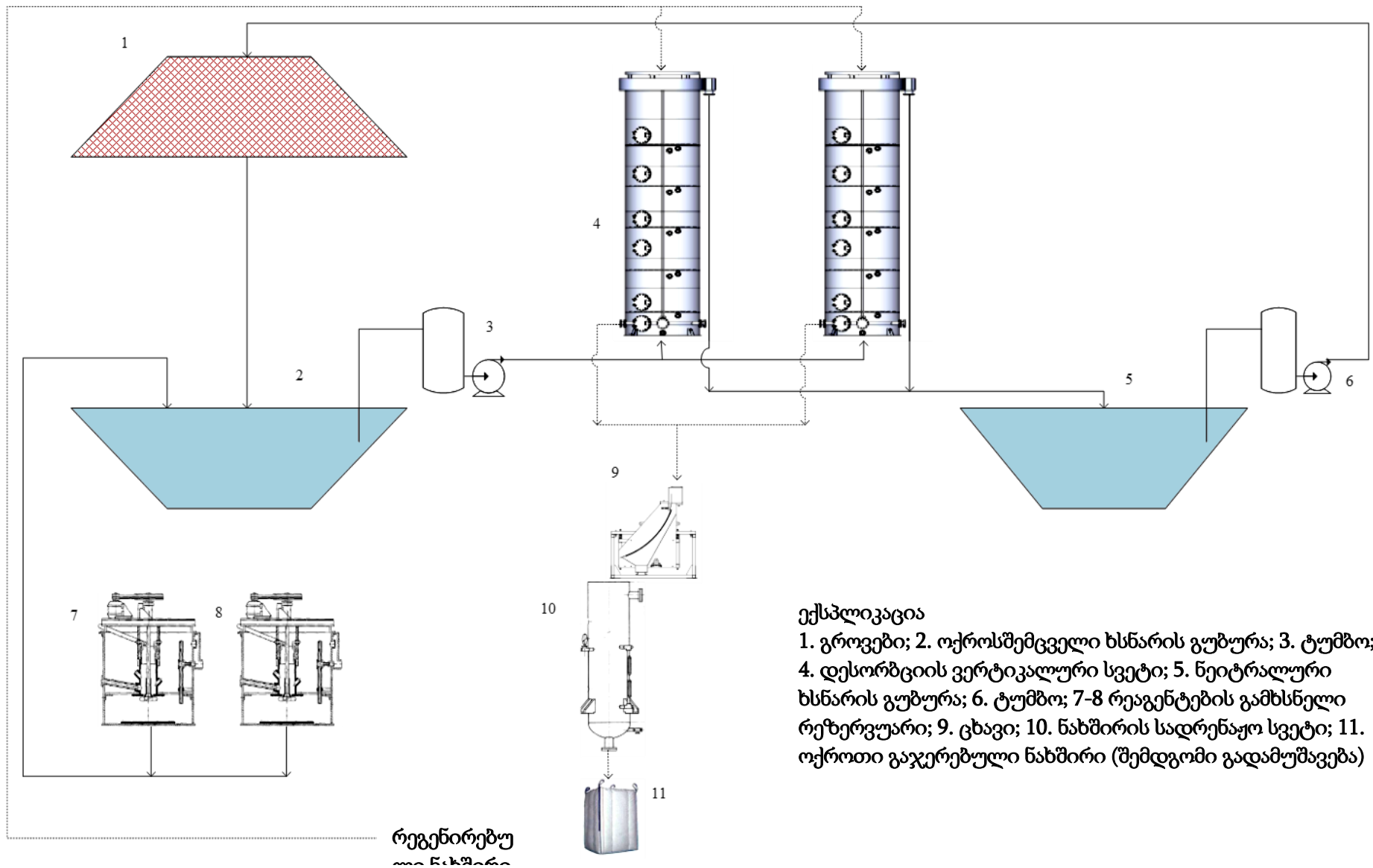
გაჯერებული აქტივირებული ნახშირის გადატანას დესორბციაზე;

ახალი ან რეგენერირებული ნახშირის ჩატვირთვა.

დესორბციის პროცესი უწყვეტია და ტარდება ნახშირისა და ხსნარის ურთიერთაწინააღმდეგო გადაადგილებით. პროდუქტიული ხსნარებიდან ოქროს ამოღებისთვის გათვალისწინებულია მრავალსექციური დესორბციის კოშკი.

საყდრისის გროვული გამოტუტვის საწარმოო უბანზე უკვე არსებობს დესორბციის სვეტი. მწარმოებლობის გაზრდასთან დაკავშირებით იგეგმება ახალი სვეტის მშენებლობა.

ნახაზი 4.15.1. ადსორბციის წრედის სქემა



ექსპლიკაცია

- 1. გროვები; 2. ოქროსშემცველი ხსნარის გუბურა; 3. ტუმბო;
- 4. დესორბციის ვერტიკალური სვეტი; 5. ნეიტრალური ხსნარის გუბურა; 6. ტუმბო; 7-8 რეაგენტების გამხსნელი რეზერვუარი; 9. ცხავი; 10. ნახშირის სადრენაჟო სვეტი; 11. ოქროთი გაჯერებული ნახშირი (შემდგომი გადამუშავება)

რეგენირებუ  
ლ ნახშირი

გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებების ჩამონათვალი და მახასიათებლები  
ტექნოლოგიურ პროცესში რეკომენდირებულია შემდეგი რეაგენტების გამოყენება:  
კირი (გოსტ 9179-77)

ნატრიუმის ციანიდი (გოსტ 8464-79),

კაუსტიკური სოდა (გოსტ 2263-79)

აქტივირებული ნახშირი.

კირი - მადანს დამსხვრევის პროცესში შეერევა კირი (2-3 კგ/ტ). ეს უკანასკნელი ასრულებს დამცავი ტუტის როლს და იძლევა საშუალებას თავიდან იქნას აცილებული ნატრიუმის ციანიდის ჰიდროლიზი, რაც მოსალოდნელია გროვამი pH-ის 9-ზე ქვემოთ დაწვევის შემთხვევაში. ეს ღონისძიება გამოირიცხავს ატმოსფერულ ჰაერში ციანწყალბადმჟავის გამოყოფას, სამუშაო სივრცის დაბინძურებას მაღალტოქსიკური ნივთიერებებით და უზრუნველყოფს შრომის უსაფრთხოების ნორმების დაცვას.

კირთან მუშაობისას აუცილებელია ასეთი პირობებისათვის განსაზღვრული, სპეციალური დამცავი აღჭურვილობის ტარება.

კირის მტვერის შესუნთქვის შემთხვევაში დაზარალებულს ესაჭიროება წყლის ორთქლის ინჰალაცია, რომელშიც იქნება დამატებული ლიმონმჟავის რამდენიმე კრისტალი, კოდეინი ან დიონინი, მდოგვის საფენი გულმკერდზე და, ჩვენებისამებრ, გულის საშუალებები. თვალეში მოხვედრის შემთხვევაში - სწრაფი გაწმორეცხვა გამდინარე წყლით, შემდეგ კი 5%-იანი ქლორ ამონიუმით. კირის დარჩენილი ნაწილაკები უნდა მოცილდეს ნესტიანი ტამპონით. კანის დამწვრობის შემთხვევაში საჭიროა მიკრული ნაწილაკების მოცილება ზეთით, შემდეგ კი 5%-იანი ძმრის მჟავის ხსნარის საფენების დადება.

ნატრიუმის ციანიდი (NaCN) - კრისტალისებრი პროდუქტი თეთრი ფერის, ზოგჯერ სუსტად გამოხატული ყავისფერი შეფერილობით. ჰიგროსკოპულია, კარგად იხსნება წყალში. ნატრიუმის ციანიდი - შხამია. ჰაერიდან ტენის მიზიდვით, იშლება და გამოყოფს ციანიდის წყალბადს. ციანმჟავას განსაკუთრებით ძლიერი გამოყოფა ხდება მჟავების ზეგავლენის დროს, ამიტომ დაუშვებელია ხსნარში მჟავის მოხვედრა, ასევე მისი გამოყენება წყალში გასახსნელად 7-ზე ნაკლები ტუტოვნობით.

ციანიდის წყალბადი, ციანმჟავა. ადვილად აალებადი უფერო, ძლიერ ტოქსიკური სითხე, მწარე ნუშის სუსტი სუნით. აალების შემთხვევაში ჰაერზე იწვევა ღია იისერი ალით. ციანიდის წყალბადის და ციანმჟავის გამოყოფის შედეგად, ციანიდები საჭიროა მივაკუთვნოთ ხანძარსაშიმ რეაგენტებს. აალების ტემპერატურა +8 °C.

ციანიდით მოწამლვის ნიშნები: თავბრუსხვევა, სუსტი და იშვიათი გულისცემა, თავის ტკივილი. ტოქსიკური მოქმედება იწვევს სასუნთქი გზების პარალიზებას.

ციანიდთან ყველა სამუშაო ტარდება "ბ" მოდელის აირწინალებში, რეზინის ხელთათმანებში, რეზინის ჩექმებში და რეზინის წინსაფარში.

ყველა ოთახის ან სათავსოს კარი, სადაც ინახება ციანიდი უნდა იყოს დაკეტილი ბოქლომით. საწყობის კარი უნდა იყოს დალუქული.

ციანიდური ნაერთებით მოწამლის შემთხვევაში, საჭიროა დაზარალებული გავიყვანოთ სუფთა ჰაერზე, გავხადოთ სპეცტანსაცმელი და აირწინაი, სუნთქვის შეფერხების შემთხვევაში ჩავუტაროთ ხელოვნური სუნთქვა.

ციანმჟავით და მისი მარილებით მოწამლის შემთხვევაში, საჭიროა დაუყოვნებლივ სამედიცინო მუშაკის გამოძახება, ნატრიუმის ტიოსულფატის ამპულების (5,0 მლ არანაკლებ 10 ც.), შესაბამისი რაოდენობა ერთჯერადი შპრიცების (არანაკლებ 10 ც.) და ყველაფერი საჭირო ინტრავენური ინიექციებისთვის (სახვევი, ბალიში, ბამბა, სპირტი და ა.შ.) მომზადება.

კაუსტიკური სოდა - ტუტე, ფორმულა NaOH, უფერული კრისტალები (ტექნიკური პროდუქტი - თეთრი გაუმჭვირვალე მასა).

კაუსტიკური სოდა ჰიგროსკოპულია, კარგად იხსნება წყალში და გამოყოფს დიდი რაოდენობით სითბოს. კაუსტიკური სოდა - მწვავე ნივთიერებაა, რომლის მოხვედრა კანის ზედაპირზე იწვევს ქიმიურ დამწვრობას, კანზე ხანგრძლივი ზემოქმედების შემთხვევაში შესაძლოა გამოიწვიოს წყლულები და ეგზემა. ძლიერად მოქმედებს ლორწოვან გარსებზე, შეიძლება გამოიწვიოს ზედა სასუნთქი გზებისდა

ფილტვის ქსოვილის დაზიანება.

განსაკუთრებით საშიშია კაუსტიკური სოდის მცირე რაოდენობითაც მოხვედრა თვალეში. კანზე მოხვედრის შემთხვევაში საჭიროა დაზიანებული უბნის წყლით გარეცხვა 10 წთ განმავლობაში, შემდეგ კი ძმრის, მარილის ან ლიმნის მჟავის 5%-ანი საფენების დადება. თვალეში მოხვედრის შემთხვევაში აუცილებელია მათი გამორეცხვა გამდინარე წყლით. შემდეგ კი ნოვოკაინის 2%-იანი ხსნარის ან დიკაინის 0,5%-იანი ხსნარის ჩაწვეთება. სასუნთ გზებში კაუსტიკური სოდის მოხვედრის შემთხვევაში, საჭიროა პულველიზატორის საშუალებით გამოფრქვეული ძმარმჟავის 5%-იანი ხსნარის შესუნთქვა.

ადგილზე პირველი დახმარების აღმოჩენის შემდეგ, დაზარალებულმა უნდა მიმართოს ექიმს.

პროდუქტის ხსნარის დაღვრის შემთხვევაში, ადგილს რეცხავენ დიდ რაოდენობის წყლით. მყარ მდგომარეობა დაყრის შემთხვევაში კი საჭიროა მისი აკრეფვა ნიჩბით, ხოლო ადგილის გამორეცხვა წყლით. არ არის აფეთქება- და ხანძარსაშიში.

კაუსტიკურ სოდასთან მუშაობის დროს პერსონალი უნდა იყოს დაცული ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით. აეროზოლის მაქსიმალურად დასაშვები კონცენტრაციაა - 0,5 მგ/მ3.

ტრანსპორტირება ხდება სპეციალურ ტომრებში სარკინიგზო, საავტომობილო ან წყლის ტრანსპორტით, გადატანის ნორმების შესაბამისად.

აქტივირებული ნახშირი - წარმოადგენს შავი ფერის გრანულებს, ახასიათებს დიდი სორბციული ზედაპირი. საწარმოებს აქტივირებული ნახშირი ტომრებით მიეწოდება.

აქტივირებული ნახშირი არ არის აფეთქებასაშიშის, მაგრამ იწვის. არ არის თვითაღებადი, არ არის შხამიანი, მაგრამ ფილტვებში მოხვედრისას შეიძლება გამოიწვიოს სხვადასხვა სახის დაავადებები.

გარემოს დაცვასთან დაკავშირებული საკითხები

გროვული გამოტუტვის ტექნოლოგია გამოიყენება მთელს ავსტრალიასა და ოქროს მწარმოებელ სხვა ქვეყნებში. ამერიკის შეერთებულ შტატებში ოქროს ამოკრეფის ეს მეთოდი ყველაზე მეტადაა გავრცელებული. ამასთან, ოქროს ამოღების საშუალებათაგან ყველაზე უფრო ეკონომიურ და გარემოს დაცვის თვალსაზრისით, მისაღებ ფორმად ითვლება.

საწარმოო ტექნოლოგიის შერჩევა

გროვული გამოტუტვისათვის უპირატესობის მინიჭება (CIP-მეთოდთან შედარებით) ძირითადად გარემოს დაცვის მოსაზრებებით არის განპირობებული.

გარემოზე ზემოქმედების თვალსაზრისით ამ ორ მეთოდს შორის არსებობს დიდი განსხვავება, რაც მდგომარეობს იმაში, რომ CIP საამქრო მოითხოვს კუდების დეტოქსიკაციას და მოკავებას. მცენარეულობისაგან დიდი ფართის გაწმენდა იქნებოდა საჭირო მასზე კუდების დასაყრელად. ასაგები იქნებოდა ჯებირები, რომელიც ათეულობით მლნ ტონა მინუს 0.1 მმ ზომების კუდებს მოიკავებდა. გროვული გამოტუტვა არ მოითხოვს ამგვარ სტრუქტურას.

გროვული გამოტუტვა გულისხმობს ციანიდის სუსტი ხსნარით მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის (HDPE) ზედაპირზე მოთავსებული დამსხვრეული მადნის გროვის დამუშავებას. ოქროს გახსნა მიმდინარეობს გროვის დამსხვრეულ მადანში ხსნარის ჩაჟონვასთან ერთად.

გარემოს დაცვის თვალსაზრისით, გროვული გამოტუტვის მეთოდი მისაღები გახდა დაბალი კონცენტრაციის რეაქტივების გამოყენების საჭიროების გამო. ასევე, ეს მეთოდი არ მოითხოვს კუდების მოკავებას. უფრო მეტიც, რადგან საწარმოო ციკლში მიმდინარეობს ყველა ქიმიური რეაგენტისა და წყლის რეციკლაცია, საჭირო აღარ არის ნარჩენების გამოთავისუფლება. ხოლო ციანიდის გარკვეული რაოდენობა, რომელიც გამოტუტვის პროცესის დამთავრების შემდეგ რჩება ციანიდის გროვაში, ადვილად ნეიტრალდება.

გარემოზე ზემოქმედების საკითხს განეკუთვნება, ასევე, დამატებით ენერგიაზე მოთხოვნილება, რაც წარმოიშობა CIP მეთოდით დამუშავებისას მადნის მინუს 0.1 მმ ზომებზე დამსხვრევისას. გროვული გამოტუტვის მეთოდი მოითხოვს, რომ დამსხვრეული მადნის 80% მინუს 12.5-20.0 მმ ზომების ქანებს შეადგენდეს.

გაჟონვების თავიდან ასაცილებელი ღონისძიებები

რეაქტივებთან მუშაობისას საიმედოობის დაცვის მიზნით დამონტაჟებულია მეორადი დაცვის სისტემები. გროვული გამოტუტვის მოედნების ქვეშ 1.5 მმ სისქის მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის (HDPE) საგები არის დაგებული. დაფენის პროცესში მსპე-ის ნაჭრები ორმაგი შედუღებით ერთდება. შედუღების ადგილები იქვე მოწმდება წნევის ქვეშ გაჟონვის ადგილების აღმოსაჩენად და, თუკი ამგვარი აღმოჩნდება, წარმოებს მათი დალუქვა.

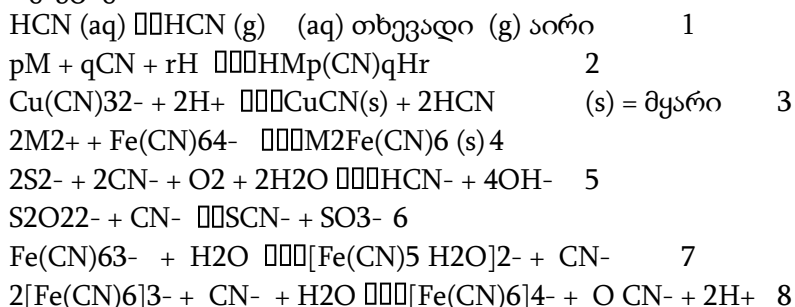
ციანიდის ხსნარის აუზების ფსკერზე დაფენილია 1.5 მმ სისქის მსპე-ის ორმაგი აფსკი, ფენებშორისი ზუმფით, რომელიც საკონტროლო მილსადენთან არის შეერთებული. ეს მილსადენი საშუალებას იძლევა მოხდეს დასინჯვა ზედა ფენებში ნებისმიერი გაჟონვის შემთხვევის დასაფიქსირებლად. ამგვარი მონიტორინგი რეგულარულად ხორციელდება.

გროვული გამოტუტვის მოედნიდან ჩამოდენილი წყალი აუზების სისტემაში გროვდება. სანიაღვრე წყლის აუზს შეუძლია დაიტოს ნიაღვრის წყლები იმ რაოდენობით, რომელიც ორჯერ აღემატება დმანისისათვის და ბოლნისისათვის ორთვიანი მაქსიმალური ნალექების საშუალო სიდიდეს (ნალექების რეკორდული რაოდენობა რეგიონში – 215 მმ).

ციანიდის ხსნარის ტუტიანობის კონტროლი მუდმივად ხორციელდება კირის დამატებითა და რეგულარული მონიტორინგის საშუალებით. ოქროს ოპტიმალური ამოკრეფისა და უსაფრთხო წარმოებისათვის ხსნარის ტუტიანობის მაჩვენებელი მუდმივად 10.5-ის ფარგლებში უნდა იყოს.

ციანიდის ქიმიური გარდაქმნები გარემოში

ნატრიუმის ციანიდი (შემთხვევით) საწარმოო პროცესის ციკლის გარეთ რომ აღმოჩნდეს, მაშინ სულფიდით მდიდარი ნაყარი მასალის ქვედა ფენის ქიმიური თვისებების გამო, რაც განპირობებულია მასში ლითონის მრავალი იონის არსებობითა და დაბალი ტუტიანობით, ის გარდაიქმნება შემდეგი სახის რეაქციებით:



განტოლება 1 უჩვენებს გაზის სახით აქროლადობას დაბალი ტუტიანობის დროს, როგორც ამას აქვს ადგილი ნაყარებში, სადაც pH 2.8-ს აღწევს.

განტოლება 2 წარმოადგენს ლითონის იონი-ციანიდი-პროტონი ურთიერთქმედების განზოგადოებულ ფორმულას.

განტოლება 3 უჩვენებს წყალბადის ციანიდის პოტენციური გამონთავისუფლების შესაძლებლობას ციანიდის ხსნადი ნაერთის დაჟანგვის შემდეგ.

განტოლება 4 უჩვენებს, თუ როგორ ხდება ციანიდის მოცილება ხსნარიდან და მისი პოტენციური ტოქსიკურობის შემცირება. მე-4 განტოლებაში ლითონის (M) ადგილას Fe რომ იყოს მოცემული, მაშინ მიიღებოდა ორვალენტიანი მყარი ნივთიერება – ფეროციანიდი, რომელიც სწრაფად იჟანგება და მიიღება სამვალენტიანი ფეროციანიდი  $\text{FeIII}[\text{FeII}(\text{CN})_6]_3$

გოგირდის შემცველი მინერალების არსებობის დროს, ციანიდები შესაძლოა შეუერთდეს გოგირდს და აქროლადდეს, როგორც ამას 5 და 6 განტოლებები ასხავს. თიოციანიტის წარმოქმნა შედარებით ხელსაყრელია, რადგან ისე უფრო ნაკლებად ტოქსიკურია, ვიდრე ციანიდი.

განტოლება 7 და 8 უჩვენებს ციანიდის რეაქციას  $\text{Fe}^{2+}$  და  $\text{Fe}^{3+}$ -ან და მდგრადი  $\text{Fe(CN)}_6^{4-}$  და  $\text{Fe(CN)}_6^{3-}$  წარმოქმნას. თუმცა მზის სინათლეზე (ულტრაიისფერი გამოსხივება) შესაძლოა მათი ფოტოლიზი

თავისუფალი ციანიდის მიღებით, რომელიც ფოტო-ჟანგვის შემდეგ ციანატად გარდაიქმნება. ციანიდი ხსნარიდან შეიძლება გამოცალკევდეს მისი ლითონის ზედაპირზე ადსორბციის საშუალებით.

**რეკულტივაცია**

მადნის გროვების გამოტუტვის პროცესის დამთავრების შემდგომ მოხდება უზნის მთელი ტერიტორიის რეკულტივაცია. პირველ რიგში, მადნის გროვული ფენის დახურვის შემდგომ მოხდება გროვის დეტოქსიკაცია-გაუვნებლყოფა. შემდეგ, ტერიტორიის რეკულტივაციის მიზნით ჩატარდება ხე-მცენარეების განაშენიანება.

ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა და სარეკულტივაციო სამუშაოები განხორციელდება საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბერის N424 დადგენილების „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენებისა და რეკულტივაციის შესახებ“ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“ მოთხოვნების შესაბამისად.

ცხრილი 4.21.1. სარეკულტივაციო მიწების GIS კოორდინატები (ფართობი: 30,2 ჰა)

#	X	Y		59	446650.665	4581947.136		118	446848.246	4581891.177
1	446817.998	4581697.609		60	446660.522	4581947.873		119	446851.955	4581896.115
2	446815.682	4581697.875		61	446667.297	4581944.583		120	446852.855	4581897.748
3	446789.526	4581700.878		62	446673.252	4581942.530		121	446855.300	4581901.829
4	446769.330	4581701.531		63	446674.385	4581941.110		122	446861.679	4581910.498
5	446773.193	4581698.055		64	446681.488	4581933.422		123	446862.569	4581911.497
6	446784.480	4581687.777		65	446688.678	4581928.713		124	446863.096	4581911.974
7	446793.561	4581677.889		66	446693.031	4581925.818		125	446869.894	4581917.721
8	446822.050	4581664.527		67	446699.813	4581922.384		126	446872.108	4581920.022
9	446823.889	4581657.149		68	446701.619	4581921.368		127	446872.158	4581920.084
10	446821.377	4581646.415		69	446705.930	4581918.899		128	446872.120	4581921.400
11	446815.878	4581636.004		70	446706.620	4581917.924		129	446875.404	4581925.124
12	446807.351	4581625.272		71	446709.576	4581915.155		130	446875.747	4581925.871
13	446799.416	4581616.264		72	446714.742	4581910.316		131	446877.424	4581929.138
14	446790.289	4581607.483		73	446721.086	4581906.233		132	446877.728	4581930.321
15	446776.920	4581597.248		74	446724.615	4581904.593		133	446877.979	4581932.857
16	446767.210	4581588.794		75	446733.176	4581902.872		134	446878.764	4581937.468
17	446747.442	4581570.964		76	446734.208	4581902.795		135	446878.751	4581937.933
18	446740.954	4581563.125		77	446737.851	4581902.917		136	446878.803	4581938.214
19	446709.576	4581599.851		78	446745.566	4581901.883		137	446878.979	4581939.558
20	446683.710	4581630.126		79	446746.587	4581901.255		138	446879.453	4581944.071
21	446639.484	4581750.076		80	446748.374	4581900.635		139	446879.891	4581946.340
22	446618.858	4581883.009		81	446755.135	4581897.339		140	446882.075	4581952.210
23	446614.603	4581892.035		82	446758.584	4581897.449		141	446882.373	4581952.974
24	446614.272	4581892.594		83	446761.748	4581898.763		142	446882.647	4581954.483
25	446611.466	4581894.781		84	446768.676	4581896.530		143	446883.244	4581956.650
26	446609.281	4581896.744		85	446786.635	4581891.846		144	446883.471	4581959.194
27	446607.792	4581898.182		86	446790.481	4581890.936		145	446883.778	4581960.981
28	446605.395	4581900.521		87	446792.212	4581889.245		146	446884.423	4581963.822
29	446601.898	4581903.751		88	446792.941	4581888.385		147	446884.955	4581966.032
30	446599.517	4581906.793		89	446797.250	4581885.155		148	446885.343	4581967.371
31	446597.253	4581910.059		90	446798.826	4581884.855		149	446887.141	4581970.603
32	446596.607	4581910.200		91	446802.724	4581883.198		150	446889.657	4581971.795

33	446594.502	4581913.252		92	446803.610	4581882.199		151	446891.346	4581972.138
34	446591.851	4581917.636		93	446805.124	4581881.390		152	446896.190	4581970.752
35	446586.045	4581926.036		94	446807.196	4581880.846		153	446898.639	4581969.882
36	446584.186	4581929.190		95	446808.838	4581880.390		154	446898.705	4581968.339
37	446582.038	4581936.061		96	446811.853	4581876.495		155	446900.990	4581964.688
38	446582.396	4581941.284		97	446812.595	4581875.779		156	446904.802	4581964.409
39	446583.134	4581943.930		98	446813.854	4581874.493		157	446906.171	4581965.342
40	446583.942	4581945.612		99	446813.934	4581874.484		158	446907.782	4581965.356
41	446586.458	4581947.495		100	446815.613	4581873.710		159	446910.910	4581965.352
42	446591.322	4581950.165		101	446816.257	4581873.498		160	446912.669	4581964.300
43	446592.622	4581950.825		102	446816.784	4581873.568		161	446914.253	4581963.583
44	446593.046	4581951.176		103	446817.190	4581873.612		162	446915.576	4581963.014
45	446597.538	4581951.031		104	446820.950	4581874.972		163	446919.719	4581960.927
46	446597.637	4581951.057		105	446821.427	4581875.140		164	446922.142	4581959.476
47	446601.194	4581950.110		106	446822.593	4581875.419		165	446926.874	4581956.967
48	446607.485	4581946.791		107	446825.646	4581876.663		166	446930.022	4581955.250
49	446614.870	4581944.922		108	446829.845	4581878.029		167	446930.760	4581954.880
50	446617.176	4581945.158		109	446829.373	4581879.046		168	446935.282	4581953.440
51	446624.883	4581945.318		110	446830.177	4581880.654		169	446937.077	4581953.017
52	446627.773	4581945.369		111	446831.956	4581881.262		170	446937.958	4581952.649
53	446630.256	4581945.657		112	446832.177	4581881.357		171	446939.995	4581951.956
54	446636.227	4581946.479		113	446832.462	4581881.479		172	446940.700	4581952.192
55	446640.155	4581946.670		114	446839.870	4581883.439		173	446941.726	4581951.956
56	446645.750	4581946.811		115	446841.447	4581884.532		174	446943.899	4581951.323
57	446648.330	4581946.806		116	446845.989	4581888.872		175	446943.988	4581951.051

ბნელიხევის საბადოდან საყდრისის გროვული გამოტუტვის საწარმოო უბნამდე მისასვლელი გზა გზის მოწყობის ალტერნატიული ვარიანტები

ბნელიხევის საბადოდან საყდრისის გროვული გამოტუტვის საწარმოო უბნამდე მისასვლელი მოხრეშილი გზის მშენებლობის ალტერნატიული ვარიანტებიდან პროექტირების ეტაპზე შერჩეული იქნა 3 ძირითადი ვარიანტი, მათ შორის:

I ალტერნატიული ვარიანტის მიხედვით სამშენებლო გზის სიგრძე შეადგენს ≈23.9 კმ-ს. სხვა ალტერნატიულ ვარიანტებთან შედარებით აღნიშნული ვარიანტის დადებით მხარედ განიხილება სამშენებლო გზის შედარებით მოკლე სიგრძე.

სამშენებლო გზა გადის დასახლებულ ადგილებში (სოფ. ტანძია და სოფ. იწრია). აღნიშნულიდან გამომდინარე მაღალია გზის მშენებლობის პერიოდში სამშენებლო მასალების ტრანსპორტირების, ხოლო შემდგომ მანძის გადასაზიდი ტრანსპორტის მოძრაობის ინტენსივობის ზრდით გამოწვეული მოსახლეობის შეწუხების რისკი.

II ალტერნატიული ვარიანტის მიხედვით სამშენებლო გზის სიგრძე შეადგენს ≈25.9 კმ-ს. აღნიშნული ვარიანტის უარყოფით მხარედ განიხილება სამშენებლო გზის სიგრძე. გზის მცირე ნაწილი გადის ტყის მასივებით დაფარულ ფერდობებზე და გადის დასახლებულ პუნქტებზე.

II ალტერნატიული ვარიანტის შერჩევის შემთხვევაში სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე აუცილებელი იქნება ტყის გაჩეხვა და სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწის (ან მისი ნაწილის) მესაკუთრეებისგან შესყიდვა.

III ალტერნატიული ვარიანტის მიხედვით სამშენებლო გზის სიგრძე შეადგენს ≈24.9 კმ-ს. როგორც

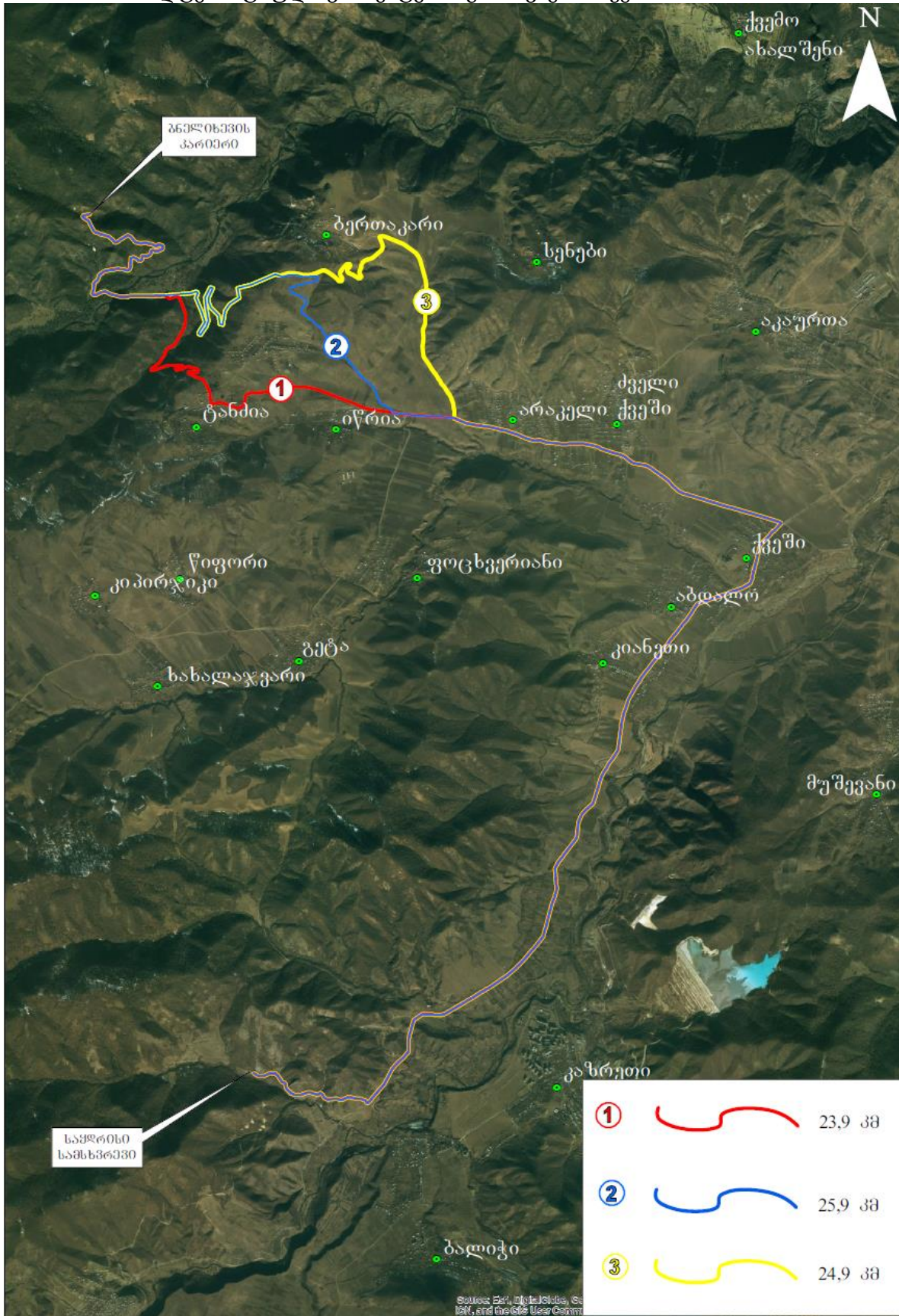


ალტერნატიული ვარიანტების შედარებით ანალიზით ირკვევა გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით ყველაზე მისაღებ ვარიანტად უნდა ჩაითვალოს III ალტერნატიული ვარიანტის მშენებლობა, რომლის დროსაც მინიმუმამდე მცირდება გასაჩეხი ტყის ფართობი, მცირეა მიწის სამუშაოების მოცულობები. საპროექტი გზა არ გაივლის მოსახლეობის სიახლოვეს, შესაბამისად მოსახლეობაზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკი თითქმის არ იქნება.

შერჩეული ვარიანტის მიხედვით სამშენებლო გზის სიგრძე შეადგენს  $\approx 24.9$  კმ-ს. ტრასა, ბნელიხევის საბადოდან მდ. ხრამის მარჯვენა ნაპირზე გადმოსვლის შემდეგ გაივლის რამდენიმე დასახლებულ პუნქტს (სოფ. ბერთაკარი, ქვეში) და გადის მთავარ, მარნეული-გუგუთის საავტომობილო ტრასაზე. დაბა კაზრეთიდან დაახლოებით 12 კმ-ში, საყდრისის საბადოს „ყაჩალიანის“ კარიერის ფარგლებში, მოძრაობა გადაინაცვლებს უკვე შპს „RMG Gold“-ის სალიცენზიო ტერიტორიის საზღვრებში, საიდანაც შიდა საკარიერო და მისასვლელი გზების საშუალებით მიაღწევს საბოლოო დანიშნულების ადგილამდე.

ალტერნატიული ვარიანტების განთავსების სქემა მოცემულია ნახაზზე 4.22.1.

ნახაზი 4.22.1. ალტერნატიული ვარიენტების განთავსების სქემა



ბნელიხევის საბადოდან საყდრისის გროვული გამოტუტვის საწარმოო უბნამდე მისასვლელი გზის სამშენებლო სამუშაოების მოკლე აღწერა

პროექტის მიხედვით გათვალისწინებულია „ბნელიხევის“ კარიერიდან საყდრისის საწარმომდე მისასვლელი მოხრეშილი გზის მშენებლობა, რომლის სიგრძე შეადგენს 24,9 კმ-ს, საერთო ფართობი 6,76 ჰა-ს.

გზის პროექტირების ეტაპზე გამოყენებული იქნება “СНиП 2.05.02-85 Автомобильные дороги”, და საქართველოს ეროვნული სტანდარტი SST (სსტ) 72:2009 გზები საავტომობილო საერთო სარგებლობის გეომეტრიული და სტრუქტურული მოთხოვნები, რომელიც დამტკიცებულია საქართველოს სტანდარტების, ტექნიკური რეგლამენტების და მეტროლოგიის ეროვნული სააგენტოს მიერ 2009 წლის 9 თებერვალს.

საპროექტო გზის მშენებლობის პროცესში პირველ რიგში მოხდება გზის დაკვალვა-აღდგენა საპროექტო კოორდინატებში. მოხდება არსებული ჰუმუსოვანი ფენის მოხსნა და დასაწყობება გზის მიმდებარე ტერიტორიაზე (აღნიშნული გზის მონაკვეთი გადის კლდოვან გრუნტებში და შესაძლებელია რიგ ადგილებში ვერ მოხდეს ჰუმუსოვანი ფენის მოხსნა მისი არარსებობის გამო).

ჰუმუსოვანი ფენის მოხსნის შემდგომ გზის გაყვანისთვის საჭირო გრუნტების დასამუშავებლად (ჭრილებისა და ყრილების მოწყობა) იმუშავებს მძიმე ტექნიკა (ბულდოზერი, ექსკავატორი, ჰიდროჩაქუჩი). შემდგომ ეტაპზე წყლის არინების მიზნით მოეწყობა ხელოვნური ნაგებობები: მრგვალი დ=1მ და სწორკუთხა 2x2მ მილები და გაიჭრება გრუნტის კიუვეტი. არსებული მიწის ვაკისი მოშანდაკდება გრეიდერით და მოხდება ინერტული მასალის შემოტანა და დატკეპვნა საპროექტო ნიშნულზე.

სამშენებლო გზის პროექტირების ეტაპზე ჩატარდა საპროექტო ტრასის გეოლოგიური შეფასება. გეოლოგიური დასკვნების მიხედვით საპროექტო ტრასის ფარგლებში გრუნტის წყლები გამოვლენილი არ ყოფილა.

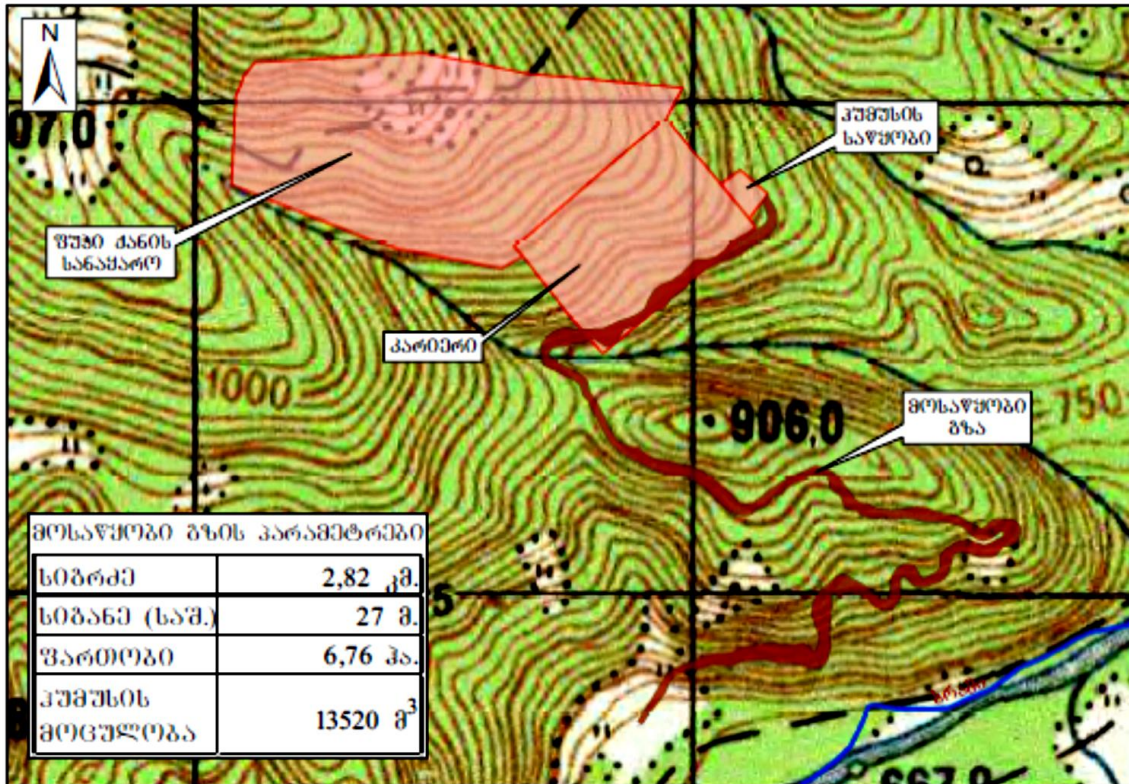
ფერდის ჩამოშლის და ეროზიული საფრთხის თავიდან აცილების მიზნით ჭრილის შემდგომ წარმოქმნილი ფერდები დამუშავებული იქნება შესაბამისი ქანობებით (ქანობის პროცენტულობა განისაზღვრება გრუნტის კატეგორიების მიხედვით).

გეოლოგიური კვლევის მიხედვით სამშენებლო მონაკვეთზე მეწყრული უბნების გამოვლენა ნაკლებად სავარაუდოა. მეწყრული პროცესების გამოვლენის შემთხვევაში ფერდის მდგრადობა დაცული იქნება ბეტონის (გაბიონი) ზედა საყრდენი კედლით.

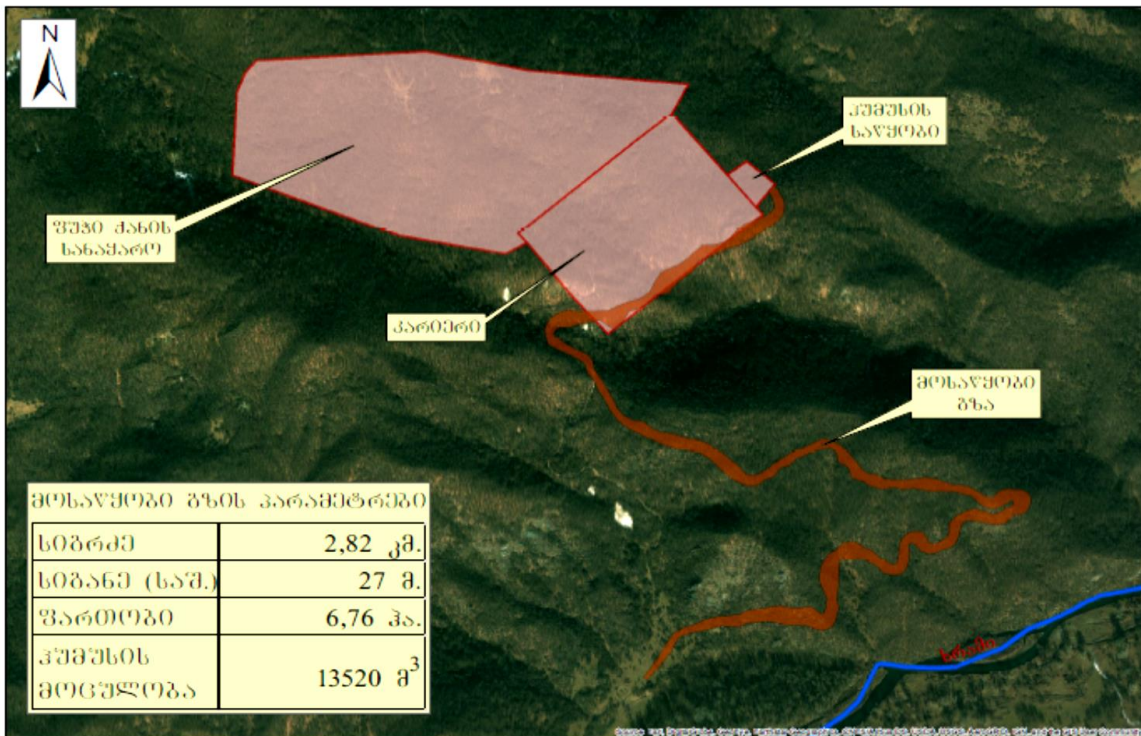
აღნიშნული სამუშაოები შესრულდება უსაფრთხოების ნორმებისა და პროექტის სრული დაცვით. მინიმუმამდე იქნება დაყვანილი გარემოს დაბინძურების შემთხვევითობა: საწვავისა და საპოხი მასალების დაღვრა, საყოფაცხოვრებო ნარჩენებით დანაგვიანება (განთავსდება შესაბამისი ურნები).

სქემატიური მონახაზი მოცემულია ქვემოთ წარმოდგენილ ტოპო რუკასა და ორთოფოტოზე. რუკაზე მითითებულია, როგორც მოსაწყობი გზის პარამეტრები, ასევე გზის მშენებლობის პროცესში მოხსნილი ნიადაგური ფენის რაოდენობა და მისი განთავსების ადგილმდებარეობა.

ნახაზი 4.22.2.1. საპროექტო გზის სქემატური მონახაზი ტოპო რუკაზე



ნახაზი 4.22.2.2. საპროექტო გზის სქემატური მონახაზი ორთო რუკაზე



გზის მშენებლობის ეტაპზე მოხსნილი მიწის ნაყოფიერი ფენის განთავსება გროვული გამოტუტვის ახალი მოედნების მოწყობისა და ბნელი ხევი-საყდრისის საწარმომდე გზის მშენებლობის ეტაპზე მოხსნილი მიწის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა და განთავსება განხორციელდება საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბერის N424 დადგენილების „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენებისა და რეკულტივაციის შესახებ“ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე" შესაბამისად.

ბნელიხევის კარიერზე მისასვლელი გზის გაყვანისას წინასწარი გაანგარიშებით მოსალოდნელია დაახლოებით 13520 კუბ.მ ოდენობის ნიადაგის ფენის მოხსნა. მოსახსნელი ნიადაგის სიმძლავრე შეადგენს 10 სმ-ს.

ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა განთავსდება ცალკე წინასწარ შერჩეულ ტერიტორიებზე, გროვებად შესაბამისი წესების დაცვით. ნაყარები მაქსიმალურად დაცული იქნება წყლისმიერი და ქარისმიერი ზემოქმედებისგან. სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ ნაყოფიერი ფენა ძირითადად გამოყენებული იქნება სარეკულტივაციო სამუშაოებში.

ცხრილში 4.24.1. მოცემულია ბნელიხევის საბადოზე მისასვლელი გზის მშენებლობისას მოსახსნელი ნიადაგის დასაწყობებისათვის შერჩეული ტერიტორიის კოორდინატები.

ცხრილი 4.22.3. ბნელიხევის საბადოზე მისასვლელი გზის მშენებლობისას მოსახსნელი ნიადაგის დასაწყობებისათვის შერჩეული ტერიტორიის კოორდინატები

ჰუმუსის საწყობის კოორდინატები		
#	X	Y
1	445977,730	4591905,860
2	446016,668	4591933,600
33	446073,554	4591886,504
4	446035,286	4591837,721