

**სასარგებლო წიაღისეულის გადამუშავება  
შპს RMG Gold-ის არსებული „საყდრისის“ გროვული გამოტუტვის საწარმოო  
უზნის ექსპლოატაციის პირობების შეცვლა - მოედნების გაფართოება**



**გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში  
(წინასწარი ვერსია)**

**დამკვეთი: შპს „RMG Gold“**

**შემსრულებელი: „გარემოზე ზემოქმედების შეფასების დამოუკიდებელი კომისია“**

**შპს „აი-ეს-ჯი კომპანი“**

**თბილისი  
2017**

## სარჩევი

|   |    |
|---|----|
| 1. ანოტაცია .....   | 4  |
| 2. მდებარეობა და არსებული ინფრასტრუქტურა .....                                    | 4  |
| 3. ძირითადი ტექნოლოგიური სქემა .....  | 10 |
| 4. მოკლე ინფორმაცია საბადოთა შესახებ .....  | 11 |
| 4.1. ბნელიხევის საბადო.....   | 11 |
| 4.2. საყდრისის საბადო.....  | 13 |
| 5. ძირითადი ტექნოლოგიური სქემა .....  | 13 |
| 5.1 გროვული გამოტუტვის საწარმოო უზნის მუშაობის რეჟიმი .....                       | 13 |
| 5.2 რეაგენტების მოხმარება .....   | 14 |
| 6. გენერალური გეგმა .....   | 14 |
| 6.1 გენგეგმის ძირითადი ელემენტები .....   | 14 |
| 7. გეოლოგია .....   | 15 |
| 7.1 გეომორფოლოგია .....   | 15 |
| 7.2 ტერიტორიის გეოლოგიური აგებულება .....   | 15 |
| 7.3 ტექტონიკა .....   | 19 |
| 7.4 ჰიდროგეოლოგიური პირობები .....  | 20 |
| 7.5 საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები .....   | 20 |
| 7.6 საშიში გეოლოგიური მოვლენები .....   | 22 |
| 7.7 ფერდობების მდგრადობის გაანგარიშება.....                                       | 23 |
| 7.8 ძირითადი საპროექტო გადაწყვეტილებები.....                                      | 26 |
| 8. ტექნოლოგიური გადაწყვეტილებები.....   | 28 |
| 8.1 მუშაობის რეჟიმი და გროვული გამოტუტვის მოედნის მწარმოებლურობა .....            | 28 |
| 8.2 გამოტუტვის მოედნის მოწყობის მწარმოებლურობის განსაზღვრა.....                   | 29 |
| 8.3 მადანის გადამუშავების რეკომენდირებული ტექნოლოგიური სქემა .....                | 30 |
| 8.4 ტექნოლოგიური პროცესის აღწერა.....   | 33 |
| 8.5 სამსხვრევი დანადგარების კომპლექსი .....                                       | 36 |
| 8.6 გროვული გამოტუტვის მოედნის საძირკვლის ფორმირება და მადნის გროვების აგება..... | 41 |
| 8.6.1 მოედნის ფუნდამენტის მომზადება.....  | 41 |
| 8.6.2 ბერმები .....   | 43 |
| 8.6.3 საგების დაფენა .....  | 43 |
| 8.6.4 ხსნარის შეგროვება .....   | 44 |
| 8.6.5 დრენაჟის სისტემა და დამცავი საფარი.....                                     | 44 |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 8.6.6 | მადნის შტაბელირება .....  | 44 |
| 8.6.7 | მილსადენის სისტემა .....  | 45 |
| 8.6.8 | სარწყავი სისტემა .....  | 45 |
| 8.6.9 | შემნახველი გუბურები (აუზები) .....  | 45 |
| 9.    | გროვული გამოტუტვის მოედნების რეკონსტრუქციის ეტაპები .....                               | 46 |
| 9.1.  | ციანიდური ხსნარებით გროვული გამოტუტვა.....  | 48 |
| 9.2.  | ნატრიუმის ციანიდის ხსნარის მომზადება (100 გ/ლ).....                                     | 49 |
| 9.3.  | ხსნარებიდან ოქროს დესორბცია აქტივირებული ნახშირით .....                                 | 50 |
| 10.   | საინჟინრო ქსელები და სისტემები.....   | 52 |
| 10.1  | წყალმომარაგების ქსელი და საკანალიზაციო სისტემები .....                                  | 52 |
| 11.   | ბნელიხევის საბადოდან საყდრისის გროვული გამოტუტვის საწარმოო უბნამდე მისასვლელი გზა ..... | 55 |
| 12.   | გზის მშენებლობის ეტაპზე მოხსნილი მიწის ნაყოფიერი ფენის განთავსება .....                 | 56 |
| 13.   | შრომის დაცვა .....  | 57 |
| 13.1  | საერთო დებულებები .....   | 57 |
| 13.2  | შრომის უსაფრთხოება .....  | 60 |
| 13.3  | სამთო სამუშაოების უსაფრთხოება.....  | 61 |

## 1. ანოტაცია

შპს „RMG Gold“ - ის მიერ სასარგებლო წიაღისეულის გადამუშავებისათვის, მომზადდა „საყდრისის გროვული გამოტუტვის საწარმოო უბნის ექსპლოატაციის 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.

შპს “RMG Gold” ამჟამად ფლობს სასარგებლო წიაღისეულის გადამუშავების ნებართვას, საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს 2014 წლის 3 აპრილის N ი-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.

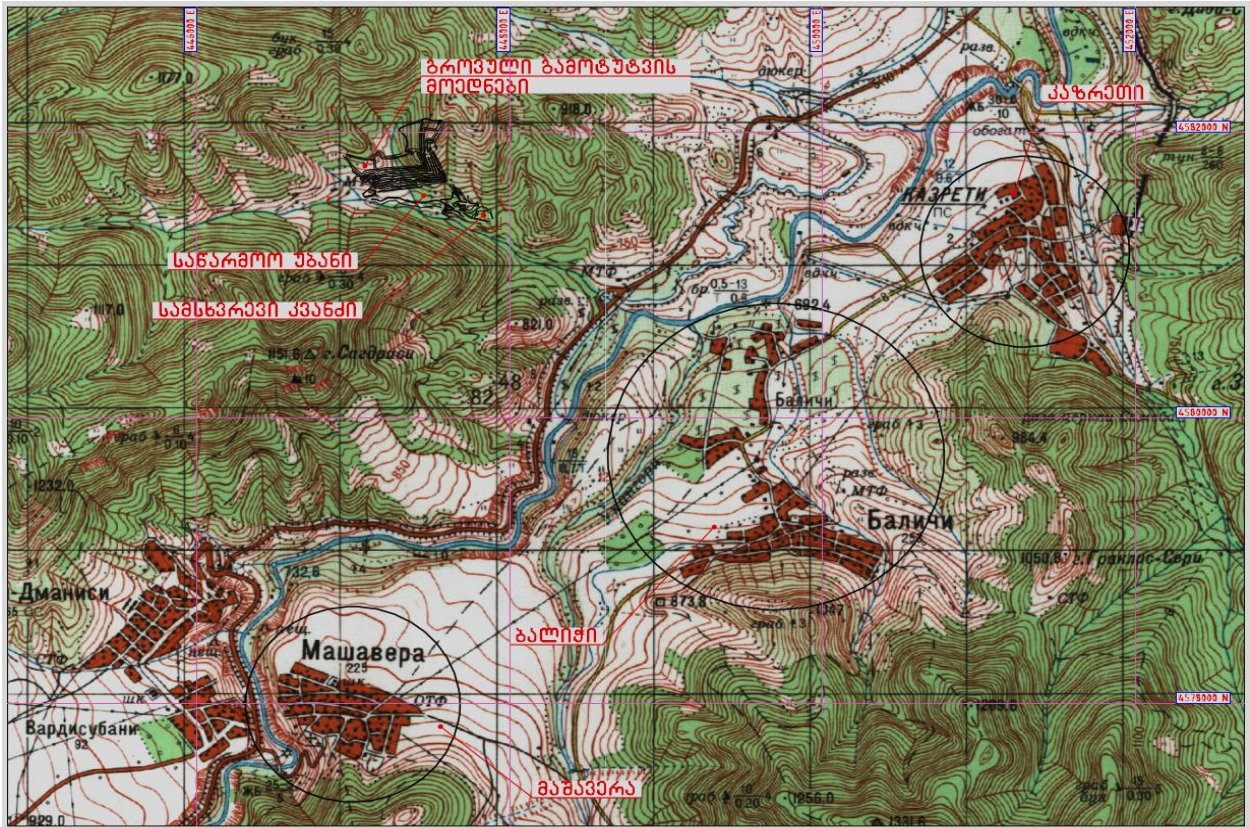
წარმოდგენილ დოკუმენტაციაში შეფასებულია მოსალოდნელი ემისიები, ზღვრულად დასაშვები ნორმები - გარემოს ფონური მდგომარეობის, ხარისხობრივი ნორმების, სანიტარიულ-ჰიგიენური მოთხოვნების, ობიექტის განლაგების, რაიონის ეკოლოგიური და კლიმატურ-მეტეოროლოგიური პირობების და სხვა ფაქტორების გათვალისწინებით.

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.

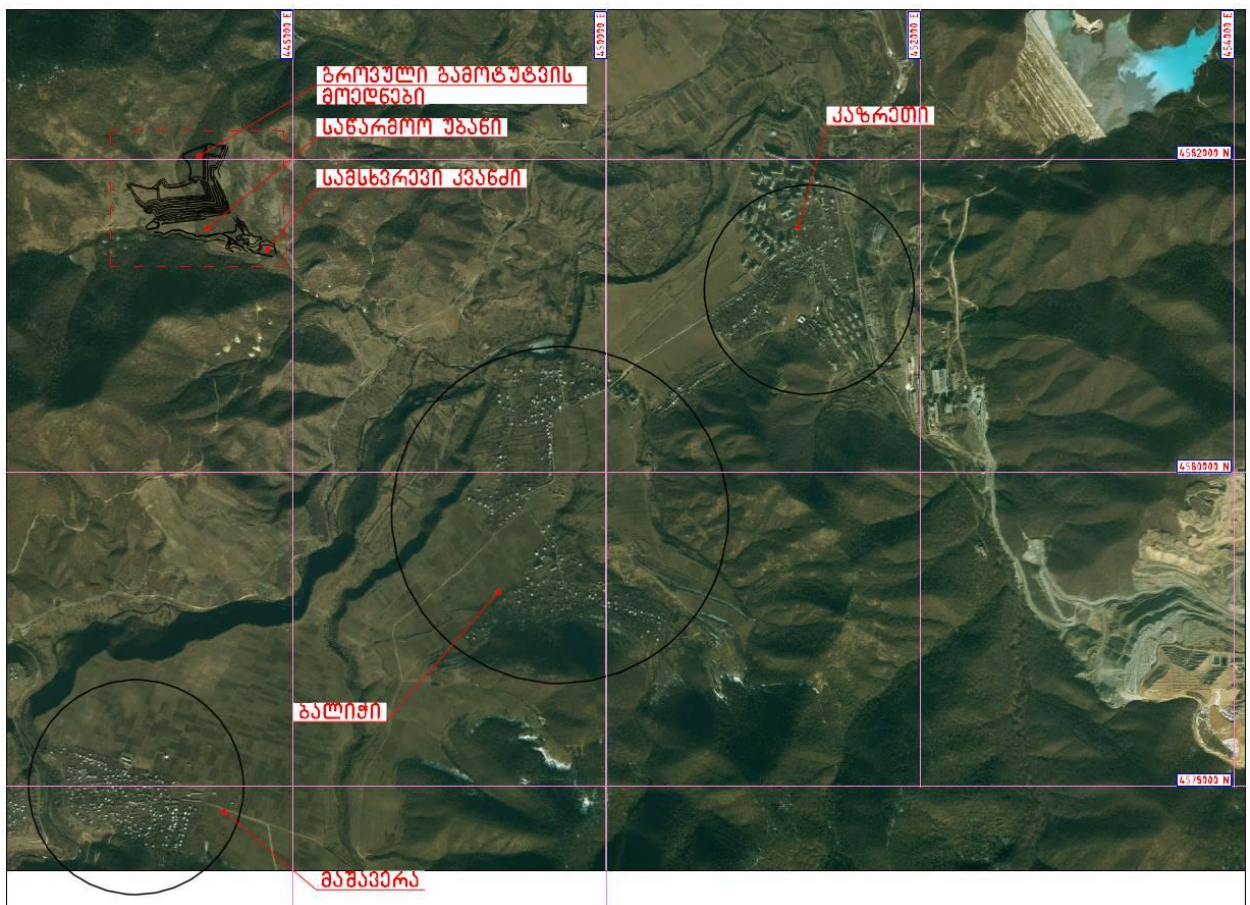
დოკუმენტაციაში განსაზღვრულია ზემოქმედების კონტროლისა და მონიტორინგის მეთოდები, გარემოზე ზემოქმედების დადგენილი და შესაძლო უარყოფითი გავლენის თავიდანაცილებისა და შერბილების ღონისძიებები.

## 2. მდებარეობა და არსებული ინფრასტრუქტურა

საყდრისის მადნის გროვული გამოტუტვის საწარმოო უბანი და მისი გაფართოების პროექტი ხორციელდება დმანისის მუნიციპალიტეტში, სოფ. დიდი დმანისის მიმდებარედ, მდინარე მაშავერას გასწვრივ, მისი მარცხენა მცირე შენაკადის კვირაცხოველის დელეს მარცხენა ფერდობის (ნახ. 1, ნახ. 2) ფარგლებში.



ნახ. 1 საპროექტო ობიექტის ადგილმდებარეობა



ნახ. 2 საკვლევი ტერიტორიის ორთოფოტო

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.

არსებული „საყდრისის“ გროვული გამოტუტვის საწარმოო უბნის შემადგენლობაში შედის: (ნახ. 3, ნახ. 4)

- გროვული გამოტუტვის მოედნები;
- საწარმოო მოედანი, სადაც განთავსებულია შემდეგი ძირითადი კვანძები:
  - ✓ სამსხვრევ-დამხარისხებელი კვანძი;
  - ✓ ადსორბციის კვანძი;
  - ✓ ციანიდის კვანძი;
  - ✓ ლაბორატორია;
  - ✓ სასაწყობე მეურნეობა;
  - ✓ სხვა საჭირო ინფრასტრუქტურის ობიექტები.

საწარმოო მოედანზე განლაგებულია შემდეგი ინფრასტრუქტურა:

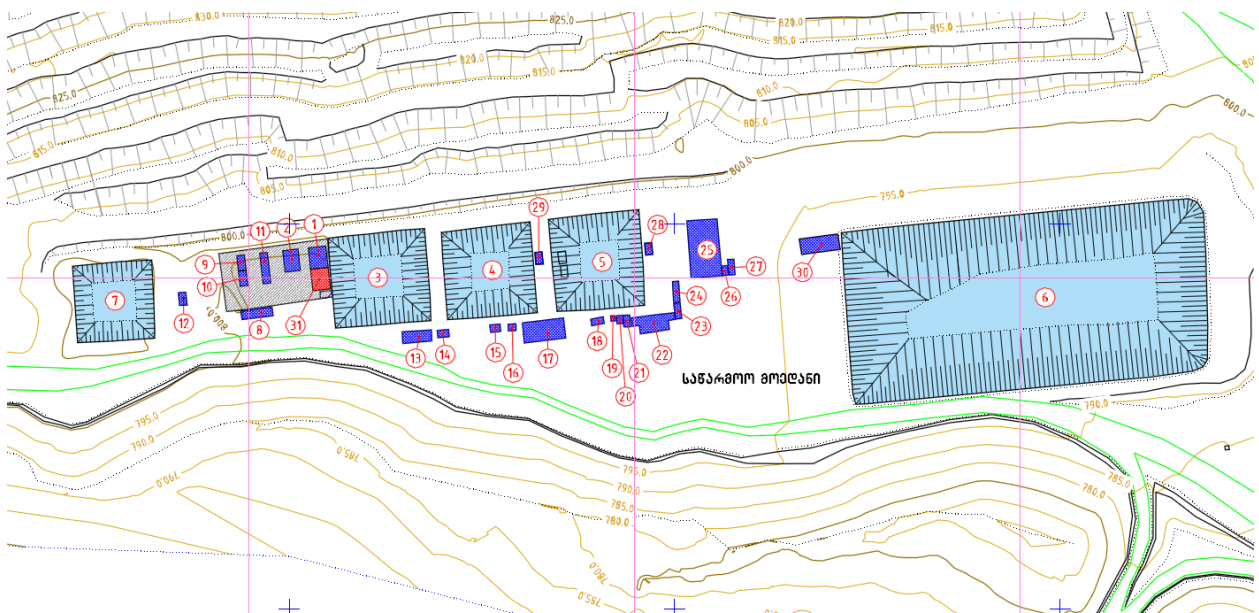
- ადსორბციის სვეტი (აქტივირებული ნახშირის ფილტრი);
- ოქროსშემცველი (ნაჯერი) წყლის გუბურა;
- შუალედური (ნახევრად ნაჯერი) წყლის გუბურა;
- ნეიტრალური (ფუჭი) წყლის გუბურა;
- სამარაგო წყლის გუბურა (საიდანაც ხორციელდება ტექნოლოგიური პროცესისათვის საჭირო წყლის შევსება)  
*(თითოეული გუბურის მოცულობა დაახლოებით 3000 მ<sup>3</sup>-ია).*
- ხსნარების გადასატუმბი ტუმბოები;
- ციანიდის ხსნარის შემრევი ავზი;
- რეაგენტების საწყობი;
- ქიმიური ლაბორატორია;
- სასადილო;
- საოფისე და საწარმოო კონტეინერები

ყველა ზემოთაღნიშნული შენობა მსუბუქი რკინის კონსტრუქციისაა. უფრო აღმოსავლეთით განლაგებულია საავარიო (სანიაღვრე) წყლის გუბურა მოცულობით

დაახლოებით 50000 მ<sup>3</sup>. ამ ადგილას საწარმოო მოედნის სიგანე იზრდება და დაახლოებით 150-250 მ-ს აღწევს.



ნახ. 3 “საყდრისის” არსებული გროვული გამოტუტვის საწარმოო უბანი



ნახ. 4 არსებული საწარმოო მოედანი

საწარმოო მოედნის ჩრდილოეთით, სადაც ფერდობი უფრო მეტ დახრილობას იძენს, განთავსებულია მადნის გროვული გამოტუტვის მოედნები (ნახ. 3), რომლებიც დამცავი ბერმებით არის გამოყოფილი საწარმოო მოედნისაგან.

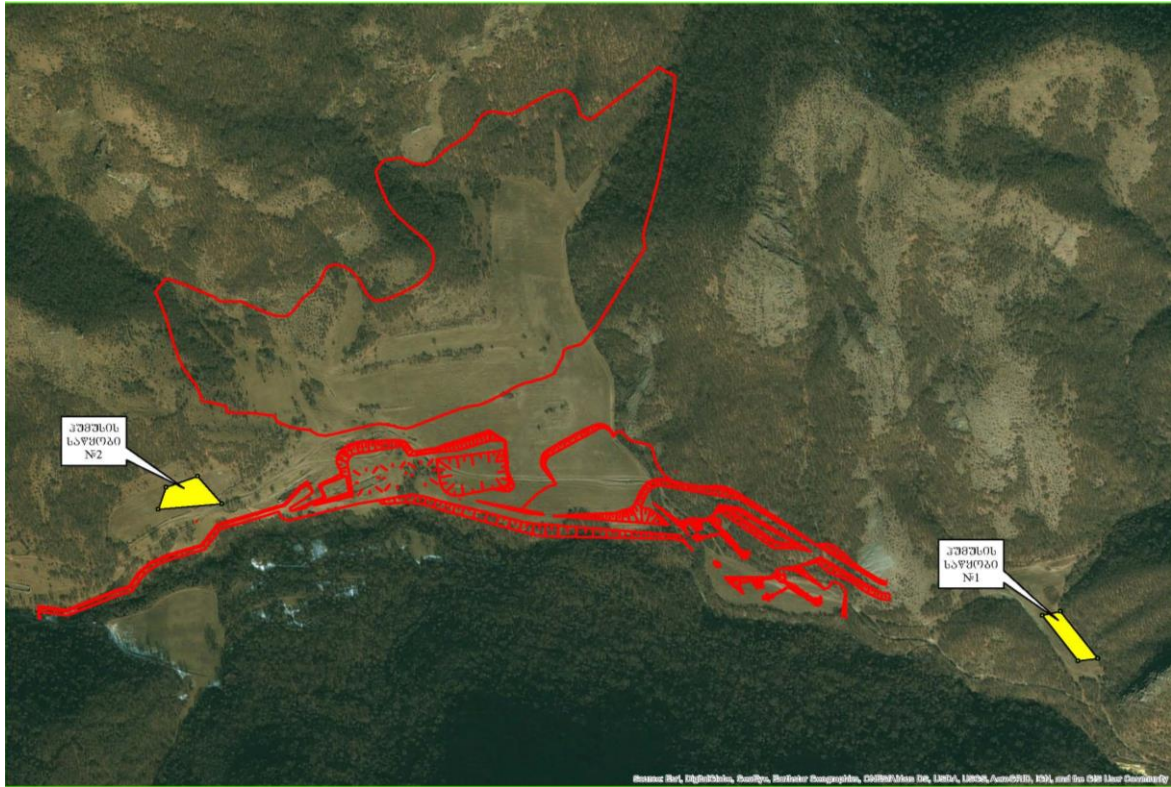
გამოტუტვის მოედნების ფუძე დამუშავებულია და ქმნის ტერასებს. შესაბამისად, გამოტუტვის მოედნები განვითარების პერიოდში მორგებულია ფერდობის რელიეფს. არსებული გროვული გამოტუტვის მოედნების მიერ დაკავებული ტერიტორია შეადგენს  $\approx 296\,000\text{ მ}^2$ -ს. გაფართოების შემდეგ იგი მიაღწევს  $470\,000\text{ მ}^2$ -ს. ჰიფსომეტრიული ნიშნულები იცვლება ზ/დ 770 მ-დან 870 მ-მდე.

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.

საყდრისის გროვული გამოტუტვის არსებული საწარმოო უბნის მთელი ტერიტორიიდან მოხსნილია ნიადაგის ნაყოფიერი ჰუმუსოვანი ფენა სულ ჯამში  $44\,000\text{ მ}^3$  მოცულობით და განთავსებულია 2 წინასწარ შერჩეულ ადგილზე. ერთი უბნის მიმდებარედ, სამხრეთ დასავლეთ მიმართულებით, ხოლო მეორე - უბნიდან მოშორებით, მის აღმოსავლეთით. საყდრისის საბადოს სალიცენზიო ტერიტორიის საზღვრებში. ნიადაგის ჰუმუსოვანი ჰენის საწყობ(ებ)ის კოორდინატებია:

| №                         | X      | Y       | მდებარეობა               |
|---------------------------|--------|---------|--------------------------|
| <b>ჰუმუსის საწყობი №1</b> |        |         |                          |
| 1                         | 448001 | 4581324 | უბნის აღმოსავლეთით       |
| 2                         | 447948 | 4581393 |                          |
| 3                         | 447975 | 4581399 |                          |
| 4                         | 448030 | 4581328 |                          |
| <b>ჰუმუსის საწყობი №2</b> |        |         |                          |
| 1                         | 446741 | 4581563 | უბნის სამხრეთ-დასავლეთით |
| 2                         | 446647 | 4581555 |                          |
| 3                         | 446658 | 4581588 |                          |
| 4                         | 446705 | 4581605 |                          |





სურ. 1. საყდრისის არსებულ საწარმოო უბანზე ნიადაგის განთავსების მდებარეობა



სურ. 2. ფუნქციონირებადი გროვული გამოტუტვის საწარმოო უბნის საერთო ხედი



სურ. 3. გამოტუტვა-მეორად კვარციტებზე ნატრიციანიდური ხსნარის დასხურება

რეაგენტებისა და სხვა მასალების მოწოდება ხორციელდება საავტომობილო ტრანსპორტით.

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

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

### 3. ძირითადი ტექნოლოგიური სქემა

ბნელიხვევის და საყდრისის საბადოს მადნ(ებ)ის გადამუშავების ტექნოლოგიური სქემა მოიცავს:

- მადნის ტრანსპორტირებას ე.წ. ბნელიხვევის 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:

- ოქროს დესორბცია;
- ელუირება;
- ელექტროლიზი;
- დორე შენადნობის დნობა.

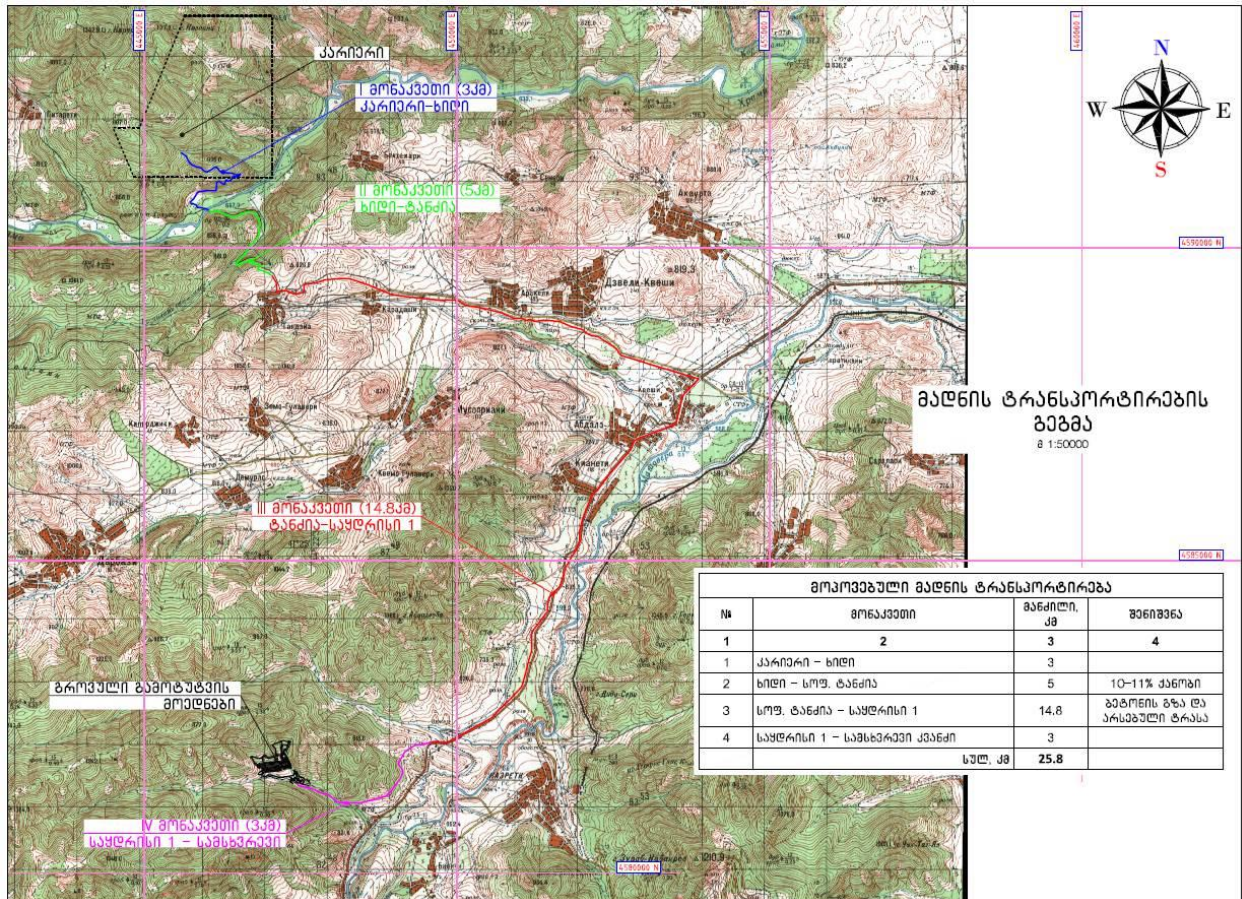


სურ. 4. ადრ ქარხანა და შესაბამისი ინფრასტრუქტურა შპს „RMG Gold“-ის „კვარციტის“ საწარმოო უბანზე.

#### 4. მოკლე ინფორმაცია საბადოთა შესახებ

##### 4.1. ბნელიხევის საბადო

ბნელი ხევის ოქრო-პოლიმეტალური მადნის საბადო მდებარეობს სამხრეთ საქართველოში, თბილისიდან სამხრეთ-დასავლეთით 70 კმ-ში, მადნეულის ოქრო-სპილენძ-ბარიტ-პოლიმეტალური საბადოს ჩრდილოეთ-დასავლეთით 15 კმ-ში, საყდრისის ოქრო-სპილენძის საბადოს ჩრდილოეთით 11 კმ-ში, ბექთაქარის ოქრო-პოლიმეტალის საბადოს დასავლეთით 3 კმ-ში.



ნახ. 5 ბნელი ხევის კარიერიდან მადნის ტრანსპორტირების გეგმა

ბნელიხევის საბადო მდებარეობს საკმაოდ ხელსაყრელ გეოგრაფიულ, კლიმატურ და ეკონომიკურად კარგად ათვისებულ რეგიონში, განვითარებული სატრანსპორტო და ენერგეტიკული ინფრასტრუქტურით.

ბოლნისის რაიონში უკვე 40 წელიწადზე მეტია მუშავდება მადნეულის ოქრო-სპილენძ-ბარიტ-პოლიმეტალის საბადო. 2010 წელს ექსპლუატაციაში ასევე შევიდა საყდრისის ოქრო-სპილენძის საბადო. ბოლნისის რაიონში არსებობს მკირფასი და ფერადი ლითონების ახალი საბადოების აღმოჩენის რეალური პერსპექტივები. ერთ-ერთ ასეთ პერსპექტიულ ობიექტს წარმოადგენს ბნელი ხევის ოქრო-პოლიმეტალური მადნის საბადო. ბნელი ხევის საბადო მდებარეობს მდინარე ბნელიხევის - მდინარე ხრამის მარცხენა შენაკადის - გასწვრივ.

ბნელიხევის საბადოს ფორმირებაში მნიშვნელოვანი როლი შეასრულეს ჩრდილოეთ-აღმოსავლეთის, ჩრდილოეთ-დასავლეთის და განივი გავრცელების ტექტონურმა ზონებმა.

- საბადოს დამუშავების მეთოდი - ღია სამთო სამუშაოები.
- მადნის გადამუშავების მოცულობა – 1 400 000 ტ/წელი.
- საბადოს სამთო მინაკუთვნის ფართობი - 239.41 ჰა

## 4.2. საყდრისის საბადო

საყდრისის საბადო მდებარეობს სს „RMG Copper“-ის „მადნეულის“ საბადოდან 7-7.5 კმ-ში, ხოლო დაბა კაზრეთიდან – 3.5 კმ-ში. საყდრისის საბადოს მადნები თავისი მახასიათებლებით მადნეულის საბადოს მადნების ახლო ანალოგებს წარმოადგენენ. ისინი განლაგებულნი არიან ზედაპირთან ახლოს და მათი ეფექტური გადამუშავება მადნეულის საბადოს მადნებთან ერთად შესაძლებელია თანამედროვე, სრულყოფილ დონეზე. საბადოს (სალიცენზიო ტერიტორიის) ფარგლებში განთავსებულია 5 კარიერი, საიდანაც მიმდინარეობს ოქროსშემცველი კვარციტებისა და ოქრო-სპილენძის მადნების მოპოვება.

- საბადოს დამუშავების მეთოდი - ღია სამთო სამუშაოები.
- მადნის გადამუშავების მოცულობა – 2 000 000 ტ/წელი.
- საბადოს ფართობი - 193.76 ჰა

## 5. ძირითადი ტექნოლოგიური სქემა

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

### 5.1 გროვული გამოტუტვის საწარმოო უზნის 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.

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

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

ამრიგად, მუშაობის წლიური ფონდი შეადგენს:

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

## 5.2 რეაგენტების მოხმარება

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

**ცხრილი 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 ინახება რეაგენტების საწყობში, რომელიც განთავსებულია საწარმოო მოედანზე.

## 6. გენერალური გეგმა

### 6.1 გენგეგმის ძირითადი ელემენტები

გროვული გამოტუტვის საწარმოს არსებული და საპროექტო ობიექტების, შენობების და ნაგებობების ჩამონათვალი მოყვანილია ქვემოთ წარმოდგენილ ცხრილშია მოყვანილი.

**ცხრილი 2 - შენობა-ნაგებობების ექსპლიკაცია**

| N                                 | დასახელება                         | შენიშვნა                         |
|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| 1                                 | 2                                  | 3                                |
| <b>არსებული შენობა-ნაგებობები</b> |                                    |                                  |
| 1                                 | აბსორბციის ვერტიკალური სვეტი (N1)  |                                  |
| 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                                 | სარეზერვო (საავარიო) 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                                 | ქიმიური ლაბორატორიის კონტეინერები  |                                  |
| 10                                |                                    |                                  |
| 11                                | მომსახურე პერსონალის კონტეინერი    |                                  |
| 12                                | სუფთა წყლის ტუმბო                  |                                  |
| 13                                | საგენერატორო                       |                                  |
| 14                                | დასხურების ტუმბოები                |                                  |
| 15                                |                                    |                                  |
| 16                                |                                    |                                  |
| 17                                | ციანიდის გასახსნელი რეზერვუარი     |                                  |

|                  |  |           |
|------------------|--|-----------|
| 18               |  |           |
| 19               |  |           |
| 20               | მუშა-მოსამსახურეთა ოთახები, სათავსოები ინსტრუმენტებისა და სამუშაო იარაღებისათვის |           |
| 21               |  |           |
| 22               |  |           |
| 23               |  |           |
| 24               |  |           |
| 25               | რეაგენტების საწყობი  |           |
| 26               | მუშა-მოსამსახურეთა ოთახები, სათავსოები ინსტრუმენტებისა და სამუშაო იარაღებისათვის |           |
| 27               |  |           |
| 28               | დასხურების ტუმბოები  |           |
| 29               |  |           |
| 30               | სასადილო   |           |
| <b>საპროექტო</b> |  |           |
| 31               | აბსორბციის ვერტიკალური სვეტი (N2)  | საპროექტო |

## 7. გეოლოგია

### 7.1 გეომორფოლოგია

დმანისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე დამახასიათებელია რელიეფის ტექტოგენურ, ვულკანოგენურ და ეროზიულ ფორმათა მონაცვლეობა. რაიონის დასავლეთ ნაწილშია ჯავახეთის ზეგნის დახრამული აღმოსავლეთი კალთა. სამხრეთით რაიონის ტერიტორიაზე შემოდის რთული გეოლოგიური აგებულების ლოქის ქედის ჩრდილოეთი კალთა, რომელიც ინტენსიური ეროზიულ-დენუდაციური პროცესების შედეგად ძლიერ არის დანაწევრებული. რაიონის უდიდესი ნაწილი უჭირავს ქვემო ქართლის ვაკეს, რომელიც განვითარებულია მთათაშორის ტექტონიკურ დეპრესიაში. ვაკეზე კარგადაა გამოხატული მდინარეული ტერასები.

საწარმოო უბანი განლაგებულია მდ. მაშავერას მარცხენა შენაკადის. მდ. ხუნძისხევის მარცხენა ნაპირზე. მისი მიკრორელიეფი წარმოდგენილია შემდეგნაირად: ფერდობის ძირი მდინარის კალაპოტთან ციცაბოა, დახრილობით 30-40<sup>0</sup>. ციცაბო ძირის ფარდობითი სიმაღლე მდინარის კალაპოტიდან წარბამდე 10-15 მ-ს შეადგენს. აღნიშნული წარბას შემდეგ ფერდობის დახრილობა მკვეთრად მცირდება და მისი საშუალო დახრილობა, ხევის კალაპოტის მიმართულებით, 10-20<sup>0</sup>-ის ფარგლებში ცვალებადობს. უშუალოდ სამშენებლო მოედნის ზედაპირი მოგლუვებული და ტალღოვანია. სამშენებლო მოედნიდან ზევით, ფერდობის დახრილობა თანდათან მატულობს და იგი დაახლოებით 200-250 მეტრის შემდეგ ციცაბო ფერდობში გადადის.

### 7.2 ტერიტორიის გეოლოგიური აგებულება

ტერიტორიის გეოლოგიურ აგებულებაში, რომელიც მოიცავს გროვული გამოტუტვის მოედნების განლაგების ტერიტორიასაც, მონაწილეობენ სხვადასხვა ასაკის წარმონაქმნები, დაწყებული ქვედაპალეოზოურიდან მეოთხეულის ჩათვლით. საქართველოს ტერიტორიის გეოტექტონიკური დარაიონების მიხედვით, ტერიტორია შედის ართვინ-ბოლნისის ბელტის, ბოლნისის ზონის სამხრეთ ნაწილში.

ეს ზონა თავის მხრივ იყოფა: ბოლნისის ალზევებისა და თეთრიწყარო-ასურეთის, მადნეულ-ფოლადაურის და მარნეულის დამირვის ქვეზონებად. ზედა ცარცული ასაკის ნალექები ფართოდაა გავრცელებული რაიონის მთელ ტერიტორიაზე. ისინი ტრანსგრესიულადაა განლაგებული პალეოზოოური ასაკის კრისტალურ ქანებზე, ან ლეიასისა და ბაიოსის ასაკის ქანებზე. აქ ხშირია მრავალრიცხოვანი მცირე ზომის ნაოჭები, სიღრმული რღვევები და მათთან დაკავშირებული მრავალი ტექტონიკური ნაპრალი. ლითოლოგიური ნიშნით ზედა ცარცული ასაკის ნალექები იყოფა სამ წყებად:

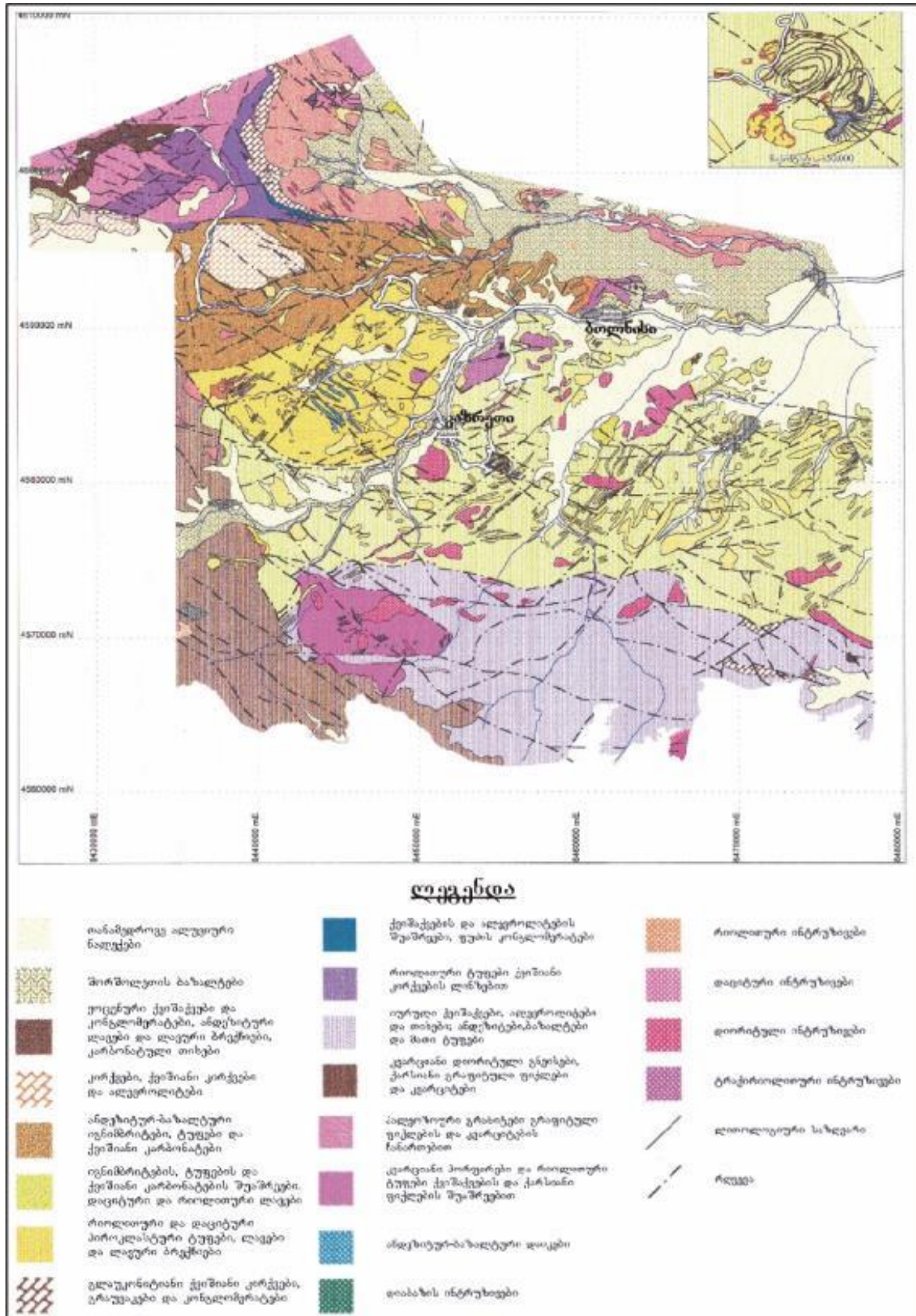
- ვულკანოგენურ-კარბონატული (ქვედა სენომანი)  $K_2S_1$ ;
- ვულკანოგენური (ზედა სენომანი – ქვედა კამპანი)  $K_2S_2-Cp_1$ ;
- კარბონატული (ზედა კამპანი - დანიური)  $K_2Cp_2+d$ .

ვულკანოგენური წყების ნალექები, რომლებითაც ამოვსებულია რთული სინკლინალური ქვაბული, თავის მხრივ იყოფა სამ ქვეწყებად, რომლებიც შესაბამისად აგებულია სენომანის ( $K_2S$ ), ტურონ-სანტონის ( $K_2t-St$ ) და ქვედა კამპანის ( $K_2Cp^1$ ) წარმონაქმნებით. შუა, ტურონ-სანტონის ქვეწყება თავის მხრივ იყოფა: ქვედა ტურონის ტუფებისა და ზედა ტურონ-სენომანის ალბიტოფირული შემადგენლობის ტუფებისა და ტუფობრექციების დასტებად. მათი განლაგება თითქმის ჰორიზონტალურია, ზოგან უმნიშვნელოდ ტალღოვანი. ჰიდროთერმული პროცესების ინტენსიური განვითარების გამო ზემოთაღნიშნულ ქანებს გარდა, ხშირად გვხვდება ალბიტიზირებული, ქლორიტიზირებული, გაკვარცებული ტუფები, არგილიტები და კვარციტები. ტუფები გამოირჩევიან შემადგენლობის, სტრუქტურისა და ტექსტურის დიდი მრავალფეროვნებით. შემადგენლობის მიხედვით ისინი იყოფიან პილიტიზირებულ ტუფებად და ტუფებად, რომლებშიც ჰიდროთერმული პროცესების ზეგავლენის შედეგად პილიტიზირების კვალი წაშლილია. ტუფები ხასიათდებიან მკვეთრად გამოხატული ნაპრალიანობით.

ნაპრალები, რომელთა სიგანე 10-15 სმ აღწევს, ამოვსებულია თიხით და ორიენტირებულია სხვადასხვა მიმართულებით. ტუფობრექციები გვხვდებიან ცალკეული ლინზებისა და შრეების სახით, რომელთა სისქე 5-10 სმ-დან 2.0 მ-ს აღწევს. ზოგან ამ შრეების საერთო სიმძლავრე 15-20 მეტრია. გარდა ზემოთაღწერილი ქანებისა, ტერიტორიის ფარგლებში გავრცელებულია სხვა ნაირსახეობებიც, როგორცაა სახეცვლილი ტუფოგენური ქანები. ტექტონიკური რღვევების ზონებში განვითარებულია ქანების მექანიკური დეფორმაციის პროდუქტები, ტექტონიკური ბრექციები და თიხები. ქვეწყების საერთო სიმძლავრე იცვლება 900 – 2000 მ-ის ფარგლებში. ტერიტორიის ფარგლებში მეოთხეული ასაკის ნალექები წარმოდგენილი არიან ელუვიური, დელუვიური და პროლუვიური გენეზისის წარმონაქმნებით. ლითოლოგიურად ესენია თიხნარები და თიხები კუთხოვანი ხრემისა და კენჭების ჩანართებით. განსაკუთრებით აღსანიშნავია თანამედროვე ტექნოგენური (ანტროპოგენური) გრუნტების არსებობა, რომლებიც ფართოდ არიან გავრცელებული სანაყარეებისა და კუდსაცავების ტერიტორიებზე.



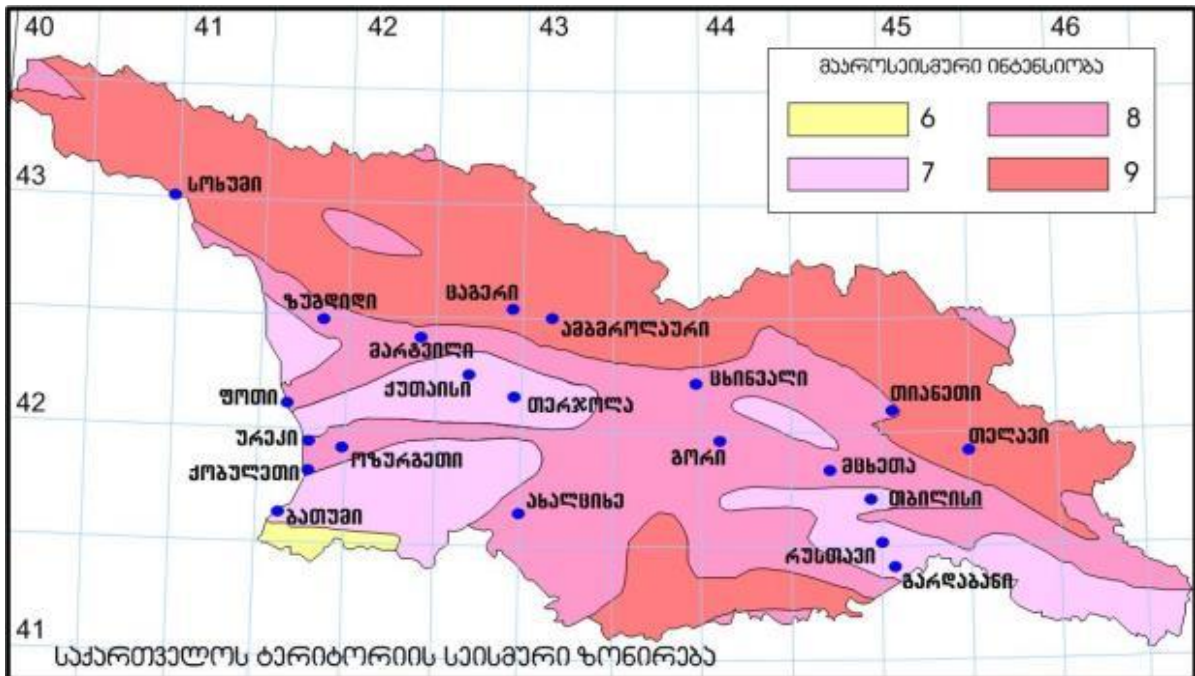
ლითოლოგიურად ტექნოგენური ქანები წარმოადგენილი არიან: სანაყაროებზე უხეშნატეხოვან ფრაქციით – კუთხოვანი ხრეშითა და კენჭებით, კუთხოვანი კაჭარის ჩანართებით. უშუალოდ საპროექტო უზნისა და მიმდებარე ტერიტორიის ლითოლოგიური აგებულების შესახებ ინფორმაცია აღებულია როგორც საბჭოთა პერიოდში, ასევე ბოლო წლებში (1997-2011 წწ) საყდრისის საბადოს გამოკვლევის მიზნით ჩატარებული კვლევის გეოლოგიური ანგარიშებიდან. ფონდური მასალის მონაცემები დადასტურებულია ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევისათვის შპს „ჯეოინჟინირინგის“ მიერ ჩატარებული კვლევითი სამუშაოებითაც. აღნიშნული გამოკვლევების მიხედვით, სამშენებლო მოედანი აგებულია ზედა ცარცის გასანდამის ქვეწყების ქვედა ნაწილის (K2გს1) კლდოვანი ქანებით, ე.წ. შემცხვარი ტუფებით – იგნიმბრიტებით. კლდოვანი ქანების წყება სამშენებლო მოედნის მთელ ტერიტორიაზე ზევიდან გადაფარულია მეოთხეული ელუვიური და დელუვიურ-პროლუვიური წარმონაქმნებით - თიხოვანი და კუთხოვანი ხრეშისა და კენჭნარის ცვალებადი სისქის ფენით. კლდოვანი ქანები აქ გაშიშვლებულია უმეტესად ხევების ფსკერზე და ზოგჯერ მათ ბორტებზეც. ამ გაშიშვლებებში ტუფების სქელ ფენაში ზოგან ფიქსირდება ლავების სხეულებიც. მთლიანად ტერიტორიის გეოლოგიური აგებულება მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ ნახაზზე.



ნახ. 16.2.1 ტერიტორიის გეოლოგიური აგებულება

### 7.3 ტექტონიკა

მადნეული-ფოლადაურის ქვეზონა ტექტონიკური თვალსაზრისით წარმოადგენს მსხვილ სინკლინალს, რომელიც გართულებულია მცირე ზომის სხვადასხვანაირად ორიენტირებული ბრაზინაოჭებით და თაღოვანი ამოწევებით. ქვეზონის ცენტრალურ ნაწილში ვარაუდობენ სიღრმული რღვევის არსებობას, რომელთანაც დაკავშირებული უნდა იყოს ამ ზოლის ძლიერი გაკვარცინება და მადანგამოვლინებები. საბადოთა გამოვლინება დაკავშირებულია ზურაბ-ნაბაქრევის ბრაქიანტიკლინალის სამხრეთ-აღმოსავლეთ დაბოლოებასთან. ანტიკლინალი მცირედ ასიმეტრიულია, ჩრდილო-აღმოსავლეთი ფრთის დახრის კუთხე 50-60°, ხოლო სამხრეთ-დასავლეთისა 30-40°. ანტიკლინალის სამხრეთ-აღმოსავლეთით ფიქსირდება ანალოგიური ანტიკლინალური ნაოჭი, ჩრდილო-აღმოსავლეთი ფრთის დახრით 30° და სამხრეთ-დასავლეთისა 20-40° დახრით. ანტიკლინალურ ნაოჭებს შორის სივრცე წარმოდგენილია განიერი სინკლინებით (ფრთების დახრით 10-20°-მდე).



ნახ. 16.3.1. 7 საქართველოს ტერიტორიის სეისმური ზონირება

ნაოჭა სტრუქტურებთან ერთად განვითარებულია სხვადასხვა სახის რღვევები და შრეებშორისი დანაწევრებისა და აშლილობის ზონები. საყდრისის საბადოს ფარგლებში გამოიყოფა ოთხი რიგის რღვევითი სტრუქტურა, რომლებიც ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან გამოვლენის მასშტაბებით (სივრცული გამწეობით და გადაადგილების ამპლიტუდით). საბადოს ფარგლებში ერთადერთი პირველი რიგის რღვევაა ვულკანური ჩაქცევის კალდერის სამხრეთ-აღმოსავლურ ბორტად მიჩნეული ჩრდილო-აღმოსავლური მიმართების რღვევა. იგი გაიდევნება 2.5 კმ-ზე მეტ მანძილზე. მისი ჩრდილო-დასავლური ბაგე რამდენიმე ასეული მეტრით არის დაწეული.

მეორე რიგის ასევე ერთადერთი რღვევა გამოყოფილია მისგან სამხრეთით (დაქანების აზიმუტი 310-330°, კუთხე 75°). ამ რღვევის გასწვრივ გადაადგილების ამპლიტუდა ძნელი დასადგენია, მაგრამ საბადოს ფარგლებში საკმაოდ დიდ მანძილზე გაიდევნება.

დადგენილია მესამე რიგის სამი ჩრდილო-დასავლური მიმართების რღვევის არსებობა, რომლებიც გარდიგარდმო ჰკვეთენ და რამდენიმე ათეულ მეტრის მანძილზე ანაცვლებენ პირველი და მეორე რიგის რღვევებს. ამ სტრუქტურებით საბადო დასახსრულია შემდეგ განმხილვებულ უბნებად: კვირაცხოველი, ფოსტისქედი, მამულისი და ყაჩაღიანი. კვირაცხოველსა და ფოსტისქედს შორის განლაგებულია მარჯვენა ნაწევური ტიპის ვერტიკალური რღვევა (მიმართების აზიმუტი 296°), ფოსტისქედს და მამულისს შორის – ასევე მარჯვენა ნაწევური რღვევა (დაქანების აზიმუტი 40°, კუთხე 50-60°), მამულისსა და ყაჩაღიანს შორის – ციცაბო რღვევა (დაქანების აზიმუტი 40°, კუთხე 85-90°). გამოვლენილია მეოთხე რიგის რამდენიმე ჩრდილო-დასავლური რღვევა, რომლებიც ვრცელდება რამდენიმე ასეული მეტრის მანძილზე. გადაადგილების ამპლიტუდა მერყეობს რამდენიმე მეტრიდან პირველ ათეულ მეტრამდე.

საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმებისა და წესების „სეისმომდეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) მიხედვით, გამოკვლეული უბნების სეისმურობა, MSK64 სკალის შესაბამისად, არის 9 ბალი, სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტით – 0.30.

#### 7.4 ჰიდროგეოლოგიური პირობები

საყდრისის საბადოზე დაძიებული მარაგების დიდი ნაწილი განთავსებულია მ. მაშავერას ეროზიული ბაზის ზემოთ. საბადოს ეს ზედა ნაწილი ჰიდროგეოლოგიურად ხელსაყრელ პირობებში მდებარეობს. მრავალწლიანი დაკვირვების შედეგად მოპოვებული მონაცემების მიხედვით აქ მიწისქვეშა სამთო გამონამუშევრებში პრაქტიკულად არ არის დაფიქსირებული რაიმე სახის წყალმოდინება. აღნიშნულია მცირედი წყლის მოდინება (მაქსიმუმ 4 ლ/წმ-დე) ტექტონიკური ზონებიდან ხანგრძლივი ატმოსფერული ნალექების პერიოდში (წვიმა, თოვლი). ეს წყლები ჰიდროკარბონატულ-კალციუმიანი და სულფატო-ნატრიუმიანი მინერალიზაციისაა 0.14-1.5 გ/ლ.

ტექტონიკურ ნაპრალებში გვხვდება მცირედებიტური (0.02-0.9 ლ/წმ) დაწნევითი წყლები. ისინი (სტატიკური, სწრაფად ამოწურვადი ხასიათითა და უმნიშვნელო დინამიკური რესურსებით) საბადოს ზედა ნაწილის დამუშავების პროცესში რაიმე მნიშვნელოვან პრობლემას ვერ შექმნიან. ეს წყლები შემადგენლობით ჰიდროკარბონატულ-კალციუმიანი, სულფატურ-ნატრიუმიანი და სულფატურ-კალციუმიანია.

აღსანიშნავია, რომ საყდრისის ოქროს და სპილენძ-ოქროსშემცველი მადნების საბადოს კვირაცხოველის უბანზე საცდელი-საწარმოო კარიერის მუშაობის პროცესში გრუნტის წყლების მოდინება არ გამოვლენილა. ნაკლებად სავარაუდოა გრუნტის წყლების გამოჩენა 720 მ ჰორიზონტამდე. 720 მ ნიშნულის ქვევით საყდრისის კარიერს ზედაპირზე უშუალო გამოსასვლელი აღარ ექნება, იგი სიღრმეში ჩადის.

#### 7.5 საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

საყდრისის საბადოს მადნის გროვული გამოტუტვის საწარმოო უბნის დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური შესწავლა შესრულებულია შპს „ჯეოინჟინირინგის“ მიერ 2011-2013 წლებში. საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნის მიხედვით:

1. საყდრისის საბადოს ჩრდილოეთი უზნის გამოკვეთული (საპროექტო) ტერიტორია დახრილია სამხრეთისაკენ, ანუ მდ. კვირაცხოველის ღელესაკენ (იგივე ხუნძისხევი) 7-12 გრადუსით. ტერიტორიის ზედაპირი ტალღოვანია და მოგლუვებული, მცირე ტექნოგენური უსწორმასწორობებით. ტერიტორიის ფარგლებში არ შეინიშნება რაიმე მნიშვნელოვანი გეოდინამიკური (ფიზიკურ-გეოლოგიური) პროცესი ან მოვლენა. კვლევებით აქ გამოვლენილია გრუნტებისა და კლდოვანი ქანების სულ 5 ლითოლოგიური სახესხვაობა. გრუნტის წყალი დაფიქსირებულია 2011 წელს გაბურღილ 1 და 2 ჭაბურღილებში 15-17 მ. სიღრმიდან, მდ. ხუნძისხევის კალაპოტთან ახლოს. ბუნებრივი გარემოს ფაქტორთა აღნიშნული მდგომარეობიდან გამომდინარე, ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულე არის II კატეგორიის (საშუალო სირთულის).
2. სამშენებლო მოედანს ჩრდილოეთიდან ესაზღვრება და მას უშუალოდ აგრძელებს უფრო მეტი დახრილობის მქონე (ციცაბო) ფერდობი. ძლიერი წვიმებისა და თოვლის დნობის პერიოდებში ამ ფერდობზე არ გამოირიცხება ზედაპირული ჩამონადენი წყლების მნიშვნელოვანი ნაკადების წარმოქმნა, რომლებმაც ხევისაკენ (მდ. ხუნძისხევისაკენ) თავისი ბუნებრივი სვლის გზაზე უნდა გადაკვეთონ სამშენებლო ტერიტორია;
3. ლითოლოგიურად სამშენებლო ტერიტორიაზე გამოიყო თიხივანი გრუნტების 3 და კლდოვანი გრუნტების ორი სახესხვაობა (ფენა). დაღმავალ ჭრილში 0.2-0.7მ. სისქის ნიადაგის საფარის ქვეშ განლაგებულია მეოთხეული დელუვიურპროლუვიური გრუნტების ფენები (ფენა-1 და ფენა-1ა), რომლებიც ვრცელდება მთელ სამშენებლო ტერიტორიაზე, ხოლო მათ ქვეშ, განლაგებულია კლდოვანი ქანების გამოფიტვის შედეგად წარმოქმნილი ნარჩენი გრუნტი – თიხები (ფენა-2). მეოთხეული გრუნტი ცვალებადი რაოდენობით შეიცავს ხვინჭას, ხოლო ელუვიურ (ნარჩენ) გრუნტში ხვინჭის შემცველობა შედარებით მცირეა. აღნიშნული ფენების ქვეშ განლაგებულია ძირითადი კლდოვანი ქანები – ანდეზიტ-ბაზალტები და იგნიმბრიტები (ფენა-3 და ფენა-4);
4. გრუნტების წყალშედწევადობაზე ჩატარებული საველე და ლაბორატორიული ცდების შედეგების მიხედვით, ფილტრაციის კოეფიციენტის სიდიდე 0.029 მ/24სთ-დან 0.0001 მ/24სთ-მდეა, რაც დამახასიათებელია თიხოვანი გრუნტებისათვის;
5. პროექტის გენერალურ სქემაში გათვალისწინებული უნდა იქნას ზედაპირული ჩამონადენი წყლების დამჭერი და სამშენებლო ტერიტორიიდან გამყვანი არხების სისტემის მოწყობა;
6. საძირკვლების ტიპად, სხვადასხვა ნაგებობებისათვის, შეიძლება მიღებული იქნას წერტილოვანი და ლენტური საძირკვლები ან ფილა, შენობის ან ნაგებობის მიერ გრუნტებზე გადაცემული დატვირთვის გათვალისწინებით;

7. სამშენებლო მოედნის ტალღოვანი რელიეფის პროფილირების (მოსწორების) აუცილებლობის შემთხვევაში შესაძლებელია ადგილზე მოჭრილი გრუნტის გამოყენება ყრილების მოსაწყობად, მოჭრილი გრუნტის სტანდარული დატკეპნის მონაცემების გათვალისწინებით. ამავე დროს, ყრილში გამოსაყენებელი გრუნტების სტანდარტული დატკეპნის მახასიათებელთა მნიშვნელობები უნდა განისაზღვროს მათ გამოყენებამდე, დამატებით, რამდენედაც ეს მახასიათებლები ყოველი კონკრეტული უზნისათვის ინდივიდუალურია. ყრილების მოსაწყობად გამოყენებული არ უნდა იქნას ნიადაგის ფენა. იგი მოჭრილი და გატანილი უნდა იქნას როგორც შენობა-ნაგებობების, ასევე ჭრილებისა და ყრილების მოწყობის ადგილებიდან;
8. ქიმიური ანალიზების შედეგების მიხედვით, გრუნტები არ ავლენენ აგრესიულ თვისებებს ბეტონების მიმართ.
9. საფუძვლის გრუნტების საანგარიშო წინააღმდეგობა ( $R_0$ )\* ცალკეული ფენების მიხედვით (ადგილობრივი სტანდარტით - СНиП 2.02.01-83), შეადგენს:
  - ✓ - ფენა-1 \_ 0.35 მპა;
  - ✓ - ფენა-1ა \_ 0.35 მპა;
  - ✓ - ფენა-2 \_ 0.3 მპა;
10. საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმებისა და წესების მიხედვით („სეისმომედეგი მშენებლობა“, პნ 01.01-09), საყდრისის საბადოს ჩრდილოეთი უზნის (სოფ. ბალიჭის მიმდებარე ტერიტორია) სეისმურობა, MSK64 სკალის შესაბამისად, შეადგენს 9 ბალს, სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტით – 0.30.

## 7.6 საშიში გეოლოგიური მოვლენები

პროექტით გათვალისწინებული სამუშაოთა წარმოების რაიონის ძირითადი მდინარეები (ხრამი, მაშავერა) და მათი მრავალრიცხოვანი შენაკადები შუა მთიანეთში V-სებურ ხეობებს ქმნის, რომლებიც აბსოლუტური ნიშნულების დადაბლებასთან ერთად ფართოვდება და თანდათან განიერ ჭალებში გადადის. მდინარეთა ხეობები უმეტესად გამოფიტვისადმი მდგრად, მკვრივ ლავებში არის გამომუშავებული (დოლერიტები, ანდეზიტები, ბაზალტები, დაციტები). გამოფიტვისადმი ამ წარმონაქმნების მდგრადობით განპირობებულია ის გარემოება, რომ ფერდობები ძალზე ციცაბოა და ზოგ შემთხვევაში ვერტიკალური კარნიზების ფორმით არის წარმოდგენილი.

ღვარცოფის წარმოქმნის მეორე უმნიშვნელოვანესი ფაქტორი, ანუ ადვილად შლადი ისეთი ფხვიერი წარმონაქმნებით აგებული ღვარცოფის კერა, როგორცაა კონგლომერატი, თიხა-ფიქლები, არგილიტი და სხვ. მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე საერთოდ არ არსებობს. აქედან გამომდინარეობს, რომ ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ჰიდროგრაფიულ ქსელში ღვარცოფული მოვლენები პრაქტიკულად გამორიცხულია. მეწყრების ჩასახვა-განვითარების თვალსაზრისით რისკი ასევე მინიმალურია, რადგან ფერდობები გამოფიტვისადმი მდგრადი ქანებით არის აგებული და მცირედ გაწყლიანებულია.

### 7.7 ფერდობების მდგრადობის გაანგარიშება

გროვული გამოტუტვის მოედნის მდგრადობის გასაანგარიშებლად შერჩეული იქნა ჭრილის ორი მიმართულება (იხ. ნახ.16.7.1)



**ნახ.16.7.1. ფერდობების საანგარიშო ჭრილების განლაგების სქემა**

ფერდის მდგრადობა გაანგარიშებული იქნა მეთოდოლოგიური სახელმძღვანელო დოკუმენტაციის მოთხოვნის შესაბამისად როგორც მრგვალცილინდრული ცოცვის ზედაპირის შემთხვევაში (იხ. ნახ. 16.7.2 და ნახ. 16.7.3). რადგან სასაყდრის ამგები გრუნტი წარმოადგენს ერთგვაროვან მასას, ფერდის მდგრადობა მასში განისაზღვრება მრგვალცილინდრულ ზედაპირზე გრუნტის ნაწილის მოწყვეტის შესაძლებლობით, რომელიც მდგრადობის კოეფიციენტის მნიშვნელობაში აისახება.

ფერდობის მდგრადობის კოეფიციენტი  $K_{აღ}$ , გამოითვლება ცოცვის სიბრტყის გასწვრივ მასივში მოქმედი შემაკავებელი და მძვრელი ძალების თანაფარდობით. ამ თანაფარდობაშივეა გამოყენებული სეისმურობის  $m$  კოეფიციენტი. ამ შემთხვევისთვის მდგრადობის კოეფიციენტის გამოსათვლელი ფორმულა მიიღებს შემდეგ სახეს:

$$K_{აღ} = \frac{\sum P_i \operatorname{tg} \varphi_i (\operatorname{Cos} \alpha_i - m \operatorname{Sin} \alpha_i) + \sum C_i L_i + \sum P_i \operatorname{Sin} \alpha_i}{\sum P_i \operatorname{Sin} \alpha_i + \sum P_i m \operatorname{Cos} \alpha_i}$$

სადაც:  $P_i$  – ფერდობის მასივში გამოყოფილი ბლოკის გრავიტაციური წონაა ტ, რომელიც იანგარიშება ფორმულით  $P_i = F_i \times \rho \times 1$  მ. სადაც  $F_i$  - ბლოკის ფართობია მ<sup>2</sup>,  $\rho$  - გრუნტის სიმკვრივე ტ/მ<sup>3</sup>

$\varphi_i$  – გრუნტების შიდა ხახუნის კუთხეა, გრადუსებში.

$\alpha_i^I$  – ბლოკის ცოცვის სიბრტყის დახრის კუთხეა გრადუსებში, სადაც სრიალის მიმართულება ემთხვევა ფერდის დახრილობას.

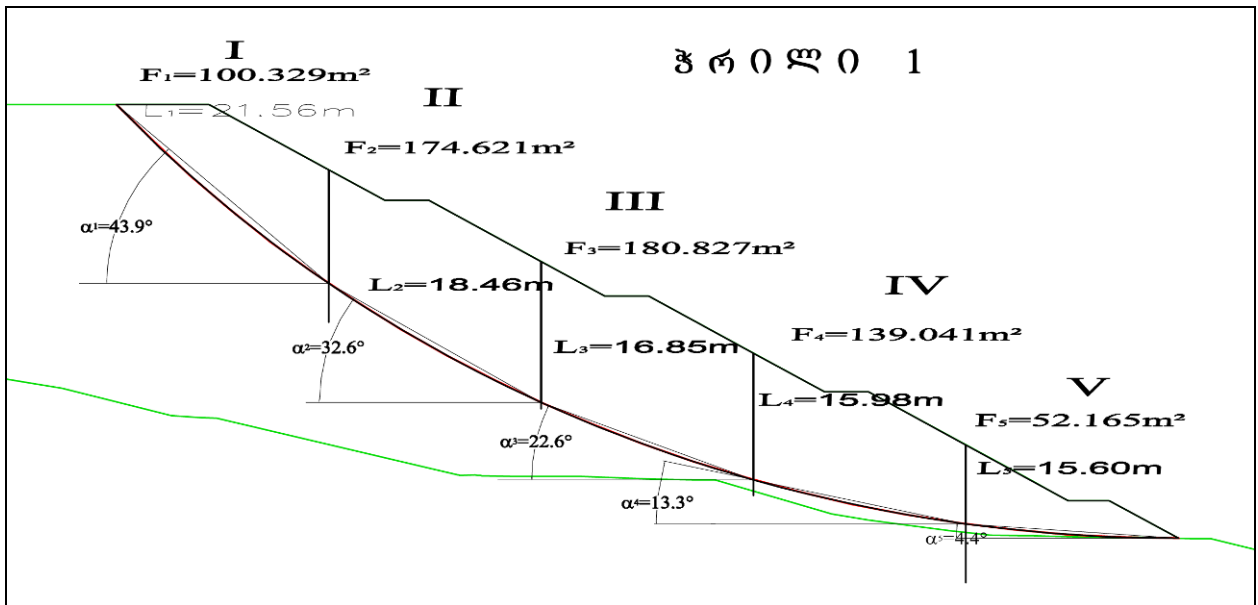
$C_i$  – გრუნტების შეჭიდულობაა, ტ/მ<sup>2</sup>.

$L_i$  – ბლოკის ცოცვის სიბრტყის სიგრძეა, მ.

$\alpha_i^{II}$  – ბლოკის ცოცვის სიბრტყის დახრის კუთხეა გრადუსებში, სადაც სრიალის მიმართულება ფერდის დახრილობის საწინააღმდეგოდაა.

$m$  – სეისმურობის კოეფიციენტი, რომელიც ცხრა ბალიანი სეისმური ზონებისთვის მიღებულია 0.10-ის ტოლად.

ცხრილებში მოყვანილია მდგრადობის გაანგარიშება. ანგარიშში მიღებული გრუნტების სიმკვრივის, შიდა ხახუნის კუთხის და შეჭიდულობის მნიშვნელობები ( $\rho = 1.7$ ტ/მ<sup>3</sup>;  $\varphi_i = 42.7^\circ$ ;  $C_i = 42.7$  ტ/მ<sup>2</sup>) აღებულია ადრე ჩატარებული ანალოგიური კვლევებიდან.



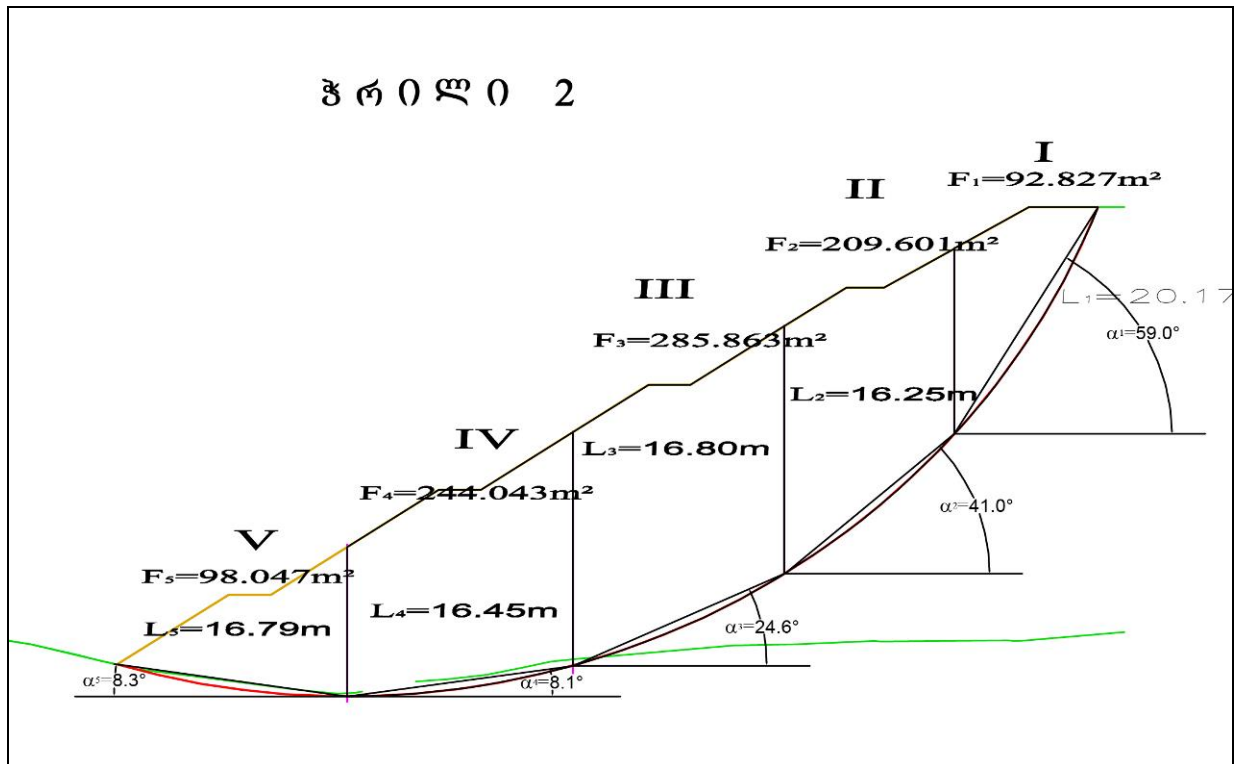
ნახ. 7.7.2. მდგრადობის საანგარიშო ჭრილი -1

ცხრილი: ჭრილი 1.

| ბლოკები                             |                    | I      | II     | III    | IV     | V     |
|-------------------------------------|--------------------|--------|--------|--------|--------|-------|
| ბლოკის ფართი, მ <sup>2</sup>        | F                  | 100.33 | 174.62 | 180.83 | 139.04 | 52.17 |
| გრუნტის სიმკვრივე, ტ/მ <sup>3</sup> | $\rho$             | 1.70   | 1.70   | 1.70   | 1.70   | 1.70  |
| ბლოკის წონა, ტ                      | P                  | 170.56 | 296.86 | 307.41 | 236.37 | 88.68 |
| ცოცვის სიბრტყის კუთხე, გრად.        | $\alpha^I$         | 43.90  | 32.60  | 22.60  | 13.30  | 4.40  |
|                                     | $\alpha^{II}$      |        |        |        |        |       |
|                                     | $\cos \alpha^I$    | 0.72   | 0.84   | 0.92   | 0.97   | 1.00  |
|                                     | $\cos \alpha^{II}$ |        |        |        |        |       |
| სეისმურობის კოეფიციენტი             | m                  | 0.10   | 0.10   | 0.10   | 0.10   | 0.10  |
| ცოცვის სიბრტყის სიგრძე, მ           | L                  | 21.56  | 18.46  | 16.85  | 15.98  | 15.60 |
|                                     | $\sin \alpha$      | 0.69   | 0.54   | 0.38   | 0.23   | 0.08  |



|                             |  |        |        |        |        |       |             |
|-----------------------------|--|--------|--------|--------|--------|-------|-------------|
| შინაგანი ხახუნის კუთხე      | $\varphi$  | 42.70  | 42.70  | 42.70  | 42.70  | 42.70 |             |
|                             | $\text{tg}\varphi$   | 0.92   | 0.92   | 0.92   | 0.92   | 0.92  |             |
| შეჭიდულობა ტ/მ <sup>2</sup> | c  | 3.303  | 3.303  | 3.303  | 3.303  | 3.303 |             |
|                             | $\Sigma P(\cos \alpha' - m \sin \alpha')$ $\text{tg}\varphi$ | 102.49 | 216.01 | 250.98 | 207.25 | 80.96 | 857.70      |
|                             | $\Sigma c L$   | 71.20  | 60.97  | 55.65  | 52.78  | 51.52 | 292.11      |
|                             | $\Sigma P m \sin \alpha''$                                   |        |        |        |        |       | 0.00        |
|                             | $\Sigma P \sin \alpha'$                                      | 118.27 | 159.94 | 118.13 | 54.38  | 6.80  | 457.52      |
|                             | $\Sigma P m \cos \alpha'$                                    | 12.29  | 25.01  | 28.38  | 23.00  | 8.84  | 97.52       |
|                             | K  |        |        |        |        |       | <b>2.07</b> |



ნახ. 7.7.3. მდგრადობის საანგარიშო ჭრილი-2

ცხრილი: ჭრილი 2

| ბლოკები                             |                 | I      | II     | III    | IV     | V      |  |
|-------------------------------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| ბლოკის ფართი, მ <sup>2</sup>        | F               | 92.83  | 209.60 | 285.86 | 244.04 | 98.05  |  |
| გრუნტის სიმკვრივე, ტ/მ <sup>3</sup> | $\rho$          | 1.70   | 1.70   | 1.70   | 1.70   | 1.70   |  |
| ბლოკის წონა, ტ                      | P               | 157.81 | 356.32 | 485.97 | 414.87 | 166.68 |  |
| ცოცვის სიბრტყის კუთხე, გრად.        | $\alpha'$       | 59.00  | 41.00  | 24.60  | 8.10   |        |  |
|                                     | $\alpha''$      |        |        |        |        | -8.30  |  |
|                                     | $\cos \alpha'$  | 0.52   | 0.75   | 0.91   | 0.99   |        |  |
|                                     | $\cos \alpha''$ |        |        |        |        | 0.99   |  |
| სეისმურობის კოეფიციენტი             | m               | 0.10   | 0.10   | 0.10   | 0.10   | 0.10   |  |
| ცოცვის სიბრტყის სიგრძე, მ           | L               | 20.17  | 16.25  | 16.80  | 16.45  | 16.79  |  |
|                                     | $\sin \alpha$   | 0.86   | 0.66   | 0.42   | 0.14   | -0.14  |  |
| შინაგანი ხახუნის კუთხე              | $\varphi$       | 42.70  | 42.70  | 42.70  | 42.70  | 42.70  |  |

|                 |   |        |        |        |        |        |             |
|-----------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|
|                 | tgφ   | 0.92   | 0.92   | 0.92   | 0.92   | 0.92   |             |
| შეჭიდულობა ტ/მ2 | c   | 3.303  | 3.303  | 3.303  | 3.303  | 3.303  |             |
|                 | $\Sigma P(\cos \alpha' - m \sin \alpha')$ tgφ | 62.52  | 226.58 | 389.07 | 373.62 |        | 1051.79     |
|                 | $\Sigma c L$                                  | 66.61  | 53.67  | 55.48  | 54.33  | 55.45  | 285.54      |
|                 | $\Sigma P m \sin \alpha''$                    |        |        |        |        | -2.41  | -2.41       |
|                 | $\Sigma P \sin \alpha'$                       | 135.27 | 233.77 | 202.30 | 58.46  | -24.06 | 605.73      |
|                 | $\Sigma P m \cos \alpha'$                     | 8.13   | 26.89  | 44.19  | 41.07  |        | 120.28      |
|                 | K   |        |        |        |        |        | <b>1.84</b> |

როგორც ანგარიშიდან ჩანს, ფერდი ორივე შემთხვევაში მდგრადი რჩება. მდგრადობის კოეფიციენტის ყველაზე დაბალი მნიშვნელობაა  $K_{აღ} = 1.84$ .

### 7.8 ძირითადი საპროექტო გადაწყვეტილებები

სამშენებლო სამუშაოების მიმდინარეობასთან მიმართებაში უნდა აღინიშნოს, რომ მშენებლობის ეტაპზე არ არის გათვალისწინებული დროებითი ბანაკის მოწყობა-მშენებლობა, რადგან ბანაკის ფუნქციებს ასრულებს ის სტრუქტურული ობიექტები, რომელთა ფუნქციაც გათვალისწინებულია პროექტით და მათი დანიშნულებით გამოყენება მოხდება საწარმოს ფუნქციონირების მთელ ეტაპზე.

საწარმოო უზნის გაფართოების ძირითადი საპროექტო გადაწყვეტილებები შესრულებულია შემდეგი გარემოებების გათვალისწინებით:

- ტექნოლოგიური მოთხოვნის მიხედვით;
- ადგილმდებარეობის რელიეფით;
- სანიტარული და ხანძარსაწინააღმდეგო ნორმებით.

გროვული გამოტუტვის საწარმოო უზნის საერთო შემადგენლობა და შენობა-ნაგებობების ურთიერთგანლაგება მიღებულია ტექნოლოგიური მოთხოვნისა 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 1X2 პროპორციით შეერევა არსებულ გროვებზე გამოტუტული მადნის „კუდები“.
- ტერიტორიის ჯამური ფართობი, რომელზედაც უშუალოდ გამოტუტვის მოედნები იქნება განთავსებული, პროექტის დასასრულისათვის მიაღწევს დაახლოებით 365 000 მ<sup>2</sup>.
- 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.

ქვემოთ მოცემულია ძირითადი სამუშაოების უწყისი გროვული გამოტუტვის მოედნების მოწყობაზე.

| N | სამუშაოს დასახელება   | განზ.          | მნიშვნელობა | შენიშვნა      |        |
|---|---|----------------|-------------|---------------|--------|
| 1 | ჰუმუსის ფენის მოხსნა და დასაწყობება (საშუალო სისით 10 სმ)     | მ <sup>2</sup> | 171478      |               |        |
|   |   | მ <sup>3</sup> | 17148       |               |        |
| 2 | გროვული გამოტუტვის მოედნის ფარგლებში გამყოფი ბერმების მოწყობა | მ              | 2642        | სიმაღლე 1.5 მ |        |
|   |   | მ <sup>3</sup> | 13844       |               |        |
| 3 | ხორკლიანი საგები ფირის მოწყობა (სისქე 1.5 მმ)                 | მ <sup>2</sup> | 401637      | +10%          |        |
| 4 | ხსნარის შემგროვებელი მილსადენის მოწყობა                       | მ              | 29742       |               |        |
|   | <i>გეოტექსტილში გახვეული პერფორირებული მილები</i>             | მ              | 27392       |               | D150მმ |
|   | <i>პლასტმასის მაგისტრალური მილები</i>                         | მ              | 2350        |               | D150მმ |
|   | <i>ლორლის სადრენაჟე ფენა (ფრაქცია 20-40 მმ)</i>               | მ <sup>3</sup> | 18490       |               |        |
| 5 | სარწყავი მილსადენის მოწყობა (აღებულია ეტაპებიდან მაქსიმალური) | -              | -           |               |        |
|   | <i>პლასტმასის მილი</i>  | მ              | 15050       |               | D160მმ |
|   | <i>მაგისტრალური პლასტმასის მილი</i>                           | მ              | 350         |               | D250მმ |
|   | <i>საშხევი</i>  | კომპ.          | 1505        |               | D 63მმ |
| 6 | გზის მოწყობა წყალმოსაცილებელი არხით                           | მ              | 3542        |               |        |
|   | <i>გრუნტის მოჭრა და გვერდზე გადმოყრა</i>                      | მ <sup>3</sup> | 17650       |               |        |

## 8. ტექნოლოგიური გადაწყვეტილებები

### 8.1 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 8.1- საწყისი მონაცემები პროექტირებისთვის

| ##                          | პარამეტრის დასახელება                           | განზ.ერთ.           | რაოდ.     |
|-----------------------------|---|---------------------|-----------|
| <b>1. მადნის მოპოვება</b>   |   |                     |           |
| 1.1                         | <b>სამუშაო დროის ბალანსი</b>                    |                     |           |
| 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                         | <b>მადნის მახასიათებლები:</b>                   |                     |           |
| 1.2.1                       | მადნის დასაყრელი მასა                           | ტ/მ <sup>3</sup>    | 1.65      |
| 1.2.2                       | მადნის მოპოვების მოცულობა                       | ტ/წელ.              | 1 400 000 |
|                             |   | მ <sup>3</sup> /წელ | 2 310 000 |
| 1.2.3                       | მადანში ოქროს შემცველობა                        | გ/ტ                 | 0.94      |
| 1.2.4                       | მადანში ოქროს მოპოვების მოცულობა წელ.           | კგ                  | 1316      |
| <b>2. მადანმომზადება</b>    |   |                     |           |
| 2.1                         | <b>სამუშაო დროის ბალანსი</b>                    |                     |           |
| 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 სიმსხო                        | მმ                  | 600       |
| 2.3                         | დამსხვრეული მადნის სიმსხო                       | მმ                  | 20        |
| 2.4                         | შემომავალი მადნის ტენიანობა                     | %                   | 8         |
| 2.5                         | მადნის დასაყრელი მასა                           | ტ/მ <sup>3</sup>    | 1.65      |
| 2.6                         | სამსხვრევ დამხარისხებელი მოწყობილობის წარმადობა | ტ/წელ               | 1 400 000 |
|                             |   | ტ/სთ                | 256       |
|                             |   | მ <sup>3</sup> /სთ  | 155       |
| <b>3. გროვული გამოტუტვა</b> |   |                     |           |
| 3.1                         | <b>გროვის მახასიათებლები</b>                    |                     |           |
| 3.1.1                       | დასაყრელი მადნის სიმსხო                         | მმ                  | 20        |
| 3.2                         | <b>სამუშაო დროის ბალანსი</b>                    |                     |           |
| 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 8.2. - პირველადი მონაცემები სამრეწველო დანადგარის სქემის გამოანგარიშებისათვის**

| პარამეტრის დასახელება  | მნიშვნელობა   |
|--|---|
| დანადგარის მუშაობის რეჟიმი                                     | წლიური  |
| დანადგარის სეზონური პროდუქტიულობა, 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  |
| მშრალი მადნის დამსხვრევის კომპლექსის პროდუქტიულობა 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   |
| ჰიდროიზოლაციური საძირკვლის ტიპი განთავსებისთვის                | ერთჯერადი გამოყენების                                     |
| გროვის საფეხურის სიმაღლე, მ                                    | 6-10  |
| ხსნარებიდან ოქროს ამოღების რეკომენდირებული ხერხი               | აქტივირებული ნახშირზე სორბცია                             |
| მასალის წონა, 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   |

## 8.2 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 8.2.1. გამოტუტვის მოედნის მოწყობის მუშაობის რეჟიმი და პროდუქტიულობა**

| პარამეტრები   | მნიშვნელობა |
|---|-------------|
| მადნის გადამუშავება, ტ/წელიწადში  | 1 400 000   |
| <b>დამსხვრევა და გროვული გამოტუტვის მოედნებზე დასაწყობება</b>             |             |
| 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         |
| <b>გროვული გამოტუტვის პროცესი</b>   |             |
| წელიწადში სამუშაო დღეების რაოდენობა                                       | 365         |
| მადნის მიწოდების რეჟიმის მანქანური დრო (სამუშაო დროის წლიური ფონდი), სთ/წ | 5475        |
| მოწყობის საჭირო პირობითი მწარმოებლურობა, ტ/სთ                             | 256         |
| <b>ადსორბციის განყოფილება</b>   |             |
| წელიწადში სამუშაო დღეების რაოდენობა                                       | 365         |
| მადნის მიწოდების რეჟიმის მანქანური დრო (სამუშაო დროის წლიური ფონდი), სთ/წ | 7300        |

**8.3 მადანის გადამუშავების რეკომენდირებული ტექნოლოგიური სქემა**

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

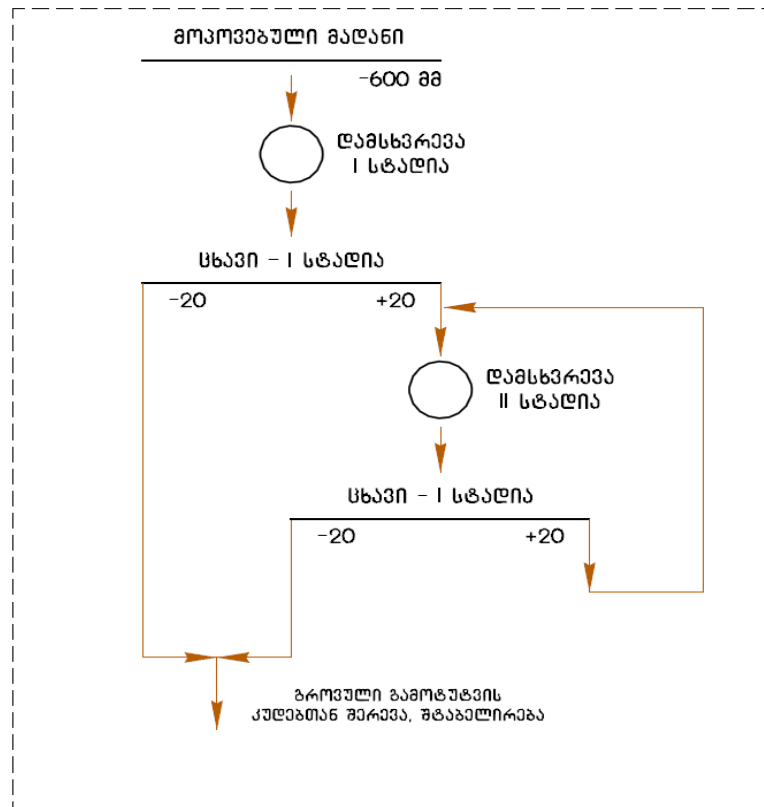
ნაჩვენებია ნახ.17.1. ნახ.17.2. ნახ.17.3. მადნის გადამუშავების რეკომენდირებული სქემა ითვალისწინებს შემდეგ ძირითად პროცესებს:

ა) საყდრისის გროვული გამოტუტვის საწარმოო უბანი (ნახ.17.1 და 17.2.):

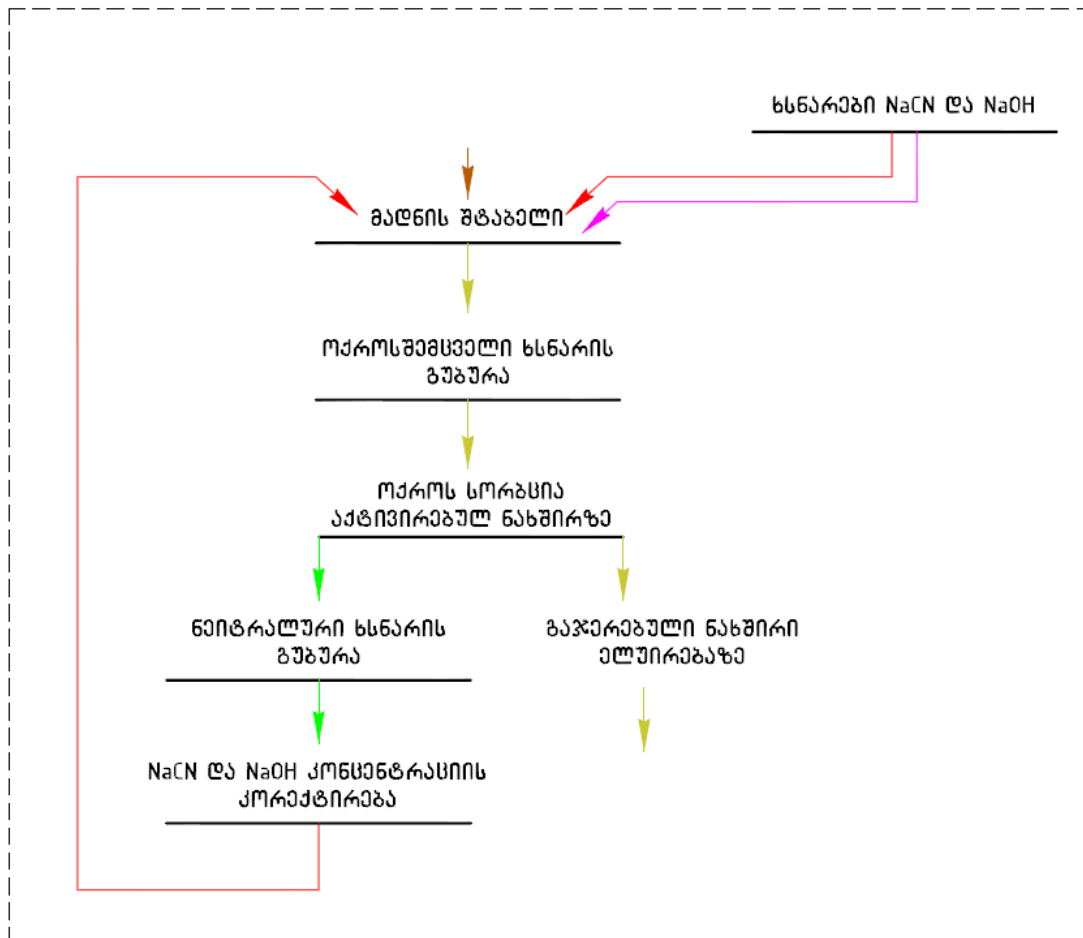
- მადანის მიწოდება სამსხვრევ დამახარისხებელ უბანზე, სადაც მოხდება მადნის დამსხვრევა;
- დამსხვრეული მადნის გადატანა გროვებზე ავტოტრანსპორტის საშუალებით;
- არსებული გროვული გამოტუტვის კუდების ეტაპობრივი ექსკავაცია და ახალი მოედნის ფარგლებში მათი არევა დამსხვრეულ მადანთან (პროპორცია: 1 წილი დამსხვრეული 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.

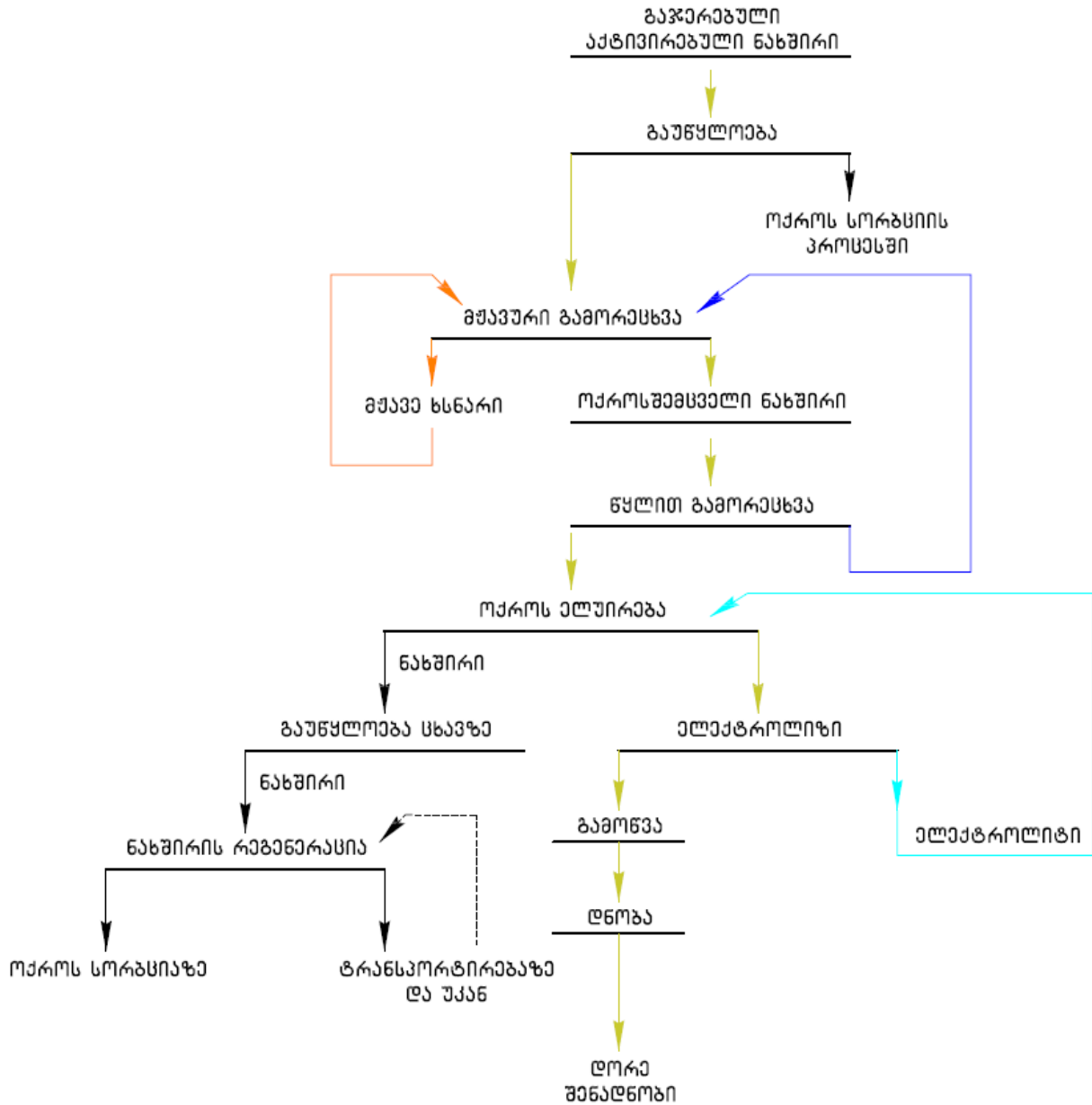


ნახ. 8.1. მადნის დამსხვრევის ტექნოლოგიური სქემა



ნახ. 8.2. მადნის გროვული გამოტუტვის და ნახშირზე ადსორბციის ტექნოლოგიური სქემა





ნახ. 8.3. ოქროს ელუირების, ელექტროლიზის, დნობის, ნახშირის რეგენერაციის ტექნოლოგიური სქემა

### 8.4 ტექნოლოგიური პროცესის აღწერა

„საყდრისის“ და „ზნელი ხევის“ კარიერებიდან მოპოვებული მადნის ტრანსპორტირება ხორციელდება 30-40 ტონიანი ავტო-თვითმცლელებით, 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.

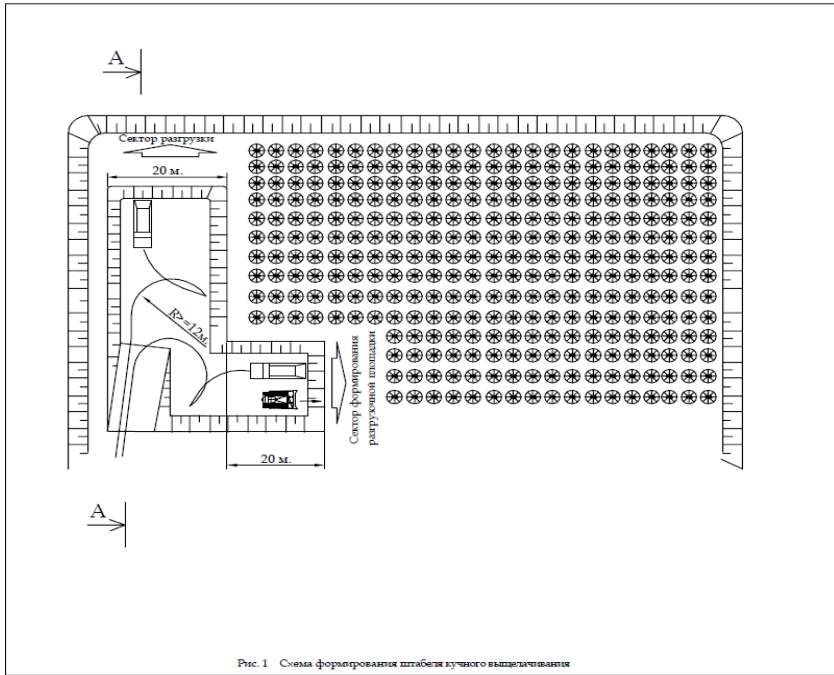


Fig. 1. Scheme of manual stabilization of slag.

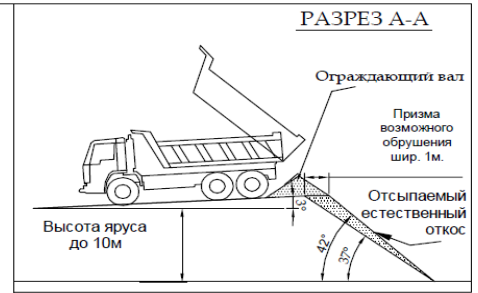


Fig. 1. Scheme of unloading of the truck.

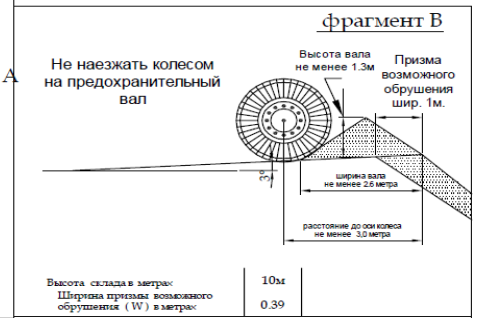


Fig. 2. Details of the preventive barrier device.

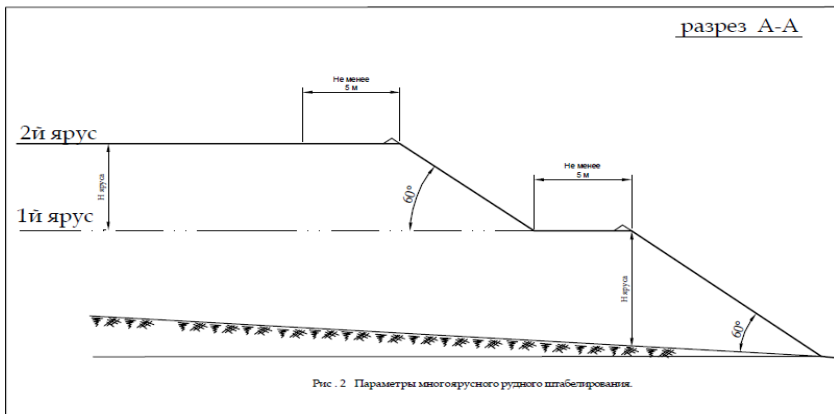


Fig. 2. Parameters of the slag stabilization.



Fig. 3. Formation of the slag by bulldozer.

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 10 მ-ით არიან ერთმანეთისაგან დაშორებული. მორწყვა ხდება გამხეფებით. გამხეფებელი 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

რამოდენიმე 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 გადარიბებული 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 გამორიცხებულია. 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“).

### 8.5 სამსხვრევი დანადგარების კომპლექსი

ბნელიხვევის 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:

$$S_{\text{საერთო}} = D_{\text{საწყისი}} / D_{\text{საბოლოო}}$$

სადაც  $S_{საერთო}$  - დამსხვრევის საერთო ხარისხია;

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

$D_{საბოლოო}$  - დამსხვრეული პროდუქციის ნომინალური სიმაღლე, 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 სიმაღლემდე (კონუსური სამსხვრევის კვების მაქსიმალური ზომა);
- მეორე სტადია – დამსხვრევა კონუსურ სამსხვრევაში მინუს 20 მმ (მადნის მაქსიმალური ზომა მისაღები გროვული გამოტუტვისთვის).

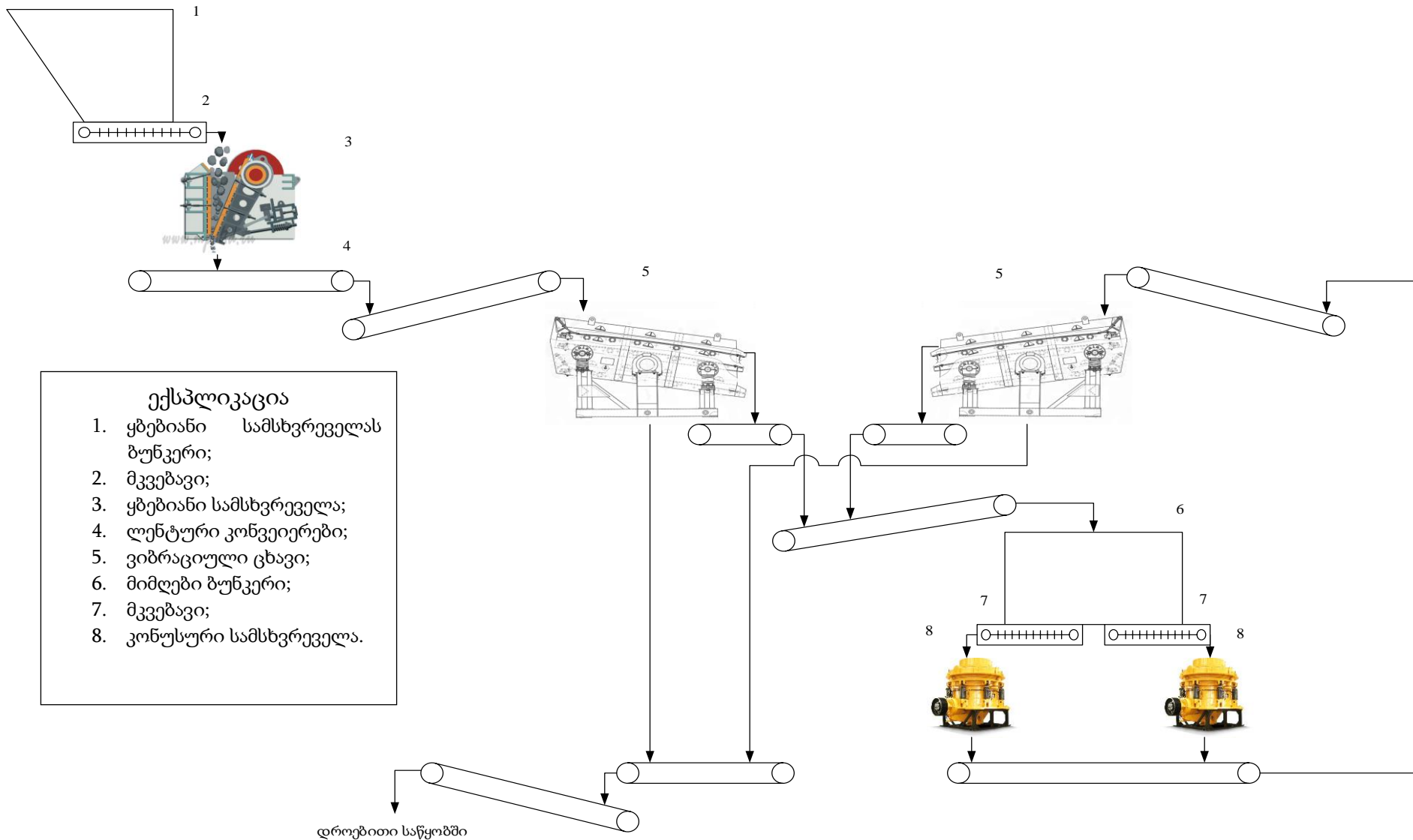
**ცხრილი 8.5.1.- სამსხვრევი დანადგარის ჩამონათვალი და ტექნიკური მახასიათებლები**

| ##                          | პარამეტრის დასახელება      | განზომილები<br>ს ერთეული | პარამეტრის<br>მნიშვნელობა |
|-----------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 1                           | 2                          | 3                        | 4                         |
| <b>დამსხვრევის I სტადია</b> |                            |                          |                           |
| 1                           | ყბიანი სამსხვრევი          |                          |                           |
| 2                           | მკვებავი ხვრელის ზომა      | პასპორტი                 | მმ                        |
|                             |                            | საჭიროა                  | მმ                        |
| 3                           | განტვირთვის ხვრელის ზომა   | პასპორტი                 | მმ                        |
|                             |                            | საჭიროა                  | მმ                        |
| 4                           | წარმადობა                  | პასპორტი                 | მ <sup>3</sup> /სთ        |
|                             |                            | საანგარიშო               | მ <sup>3</sup> /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                 | მ <sup>2</sup>            |
|                             |                            | საჭიროა                  | მ <sup>2</sup>            |
| 5                           | საცრის ნახვრეტის ზომები    | მმ                       | ტექნოლოგიის               |

|                              |                          |            |                    |
|------------------------------|--------------------------|------------|--------------------|
|                              |                          |            | მიხედვით           |
| 6                            | სიმძლავრე                | კვტ        | 45                 |
| <b>დამსხვრევის II სტადია</b> |                          |            |                    |
| 1                            | კონუსური სამსხვრევი      |            |                    |
| 2                            | მკვებავი ხვრელის ზომა    | პასპორტი   | მმ                 |
|                              |                          | საჭიროა    | მმ                 |
| 3                            | განტვირთვის ხვრელის ზომა | პასპორტი   | მმ                 |
|                              |                          | საჭიროა    | მმ                 |
| 4                            | წარმადობა                | პასპორტი   | მ <sup>3</sup> /სთ |
|                              |                          | საანგარიშო | მ <sup>3</sup> /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.



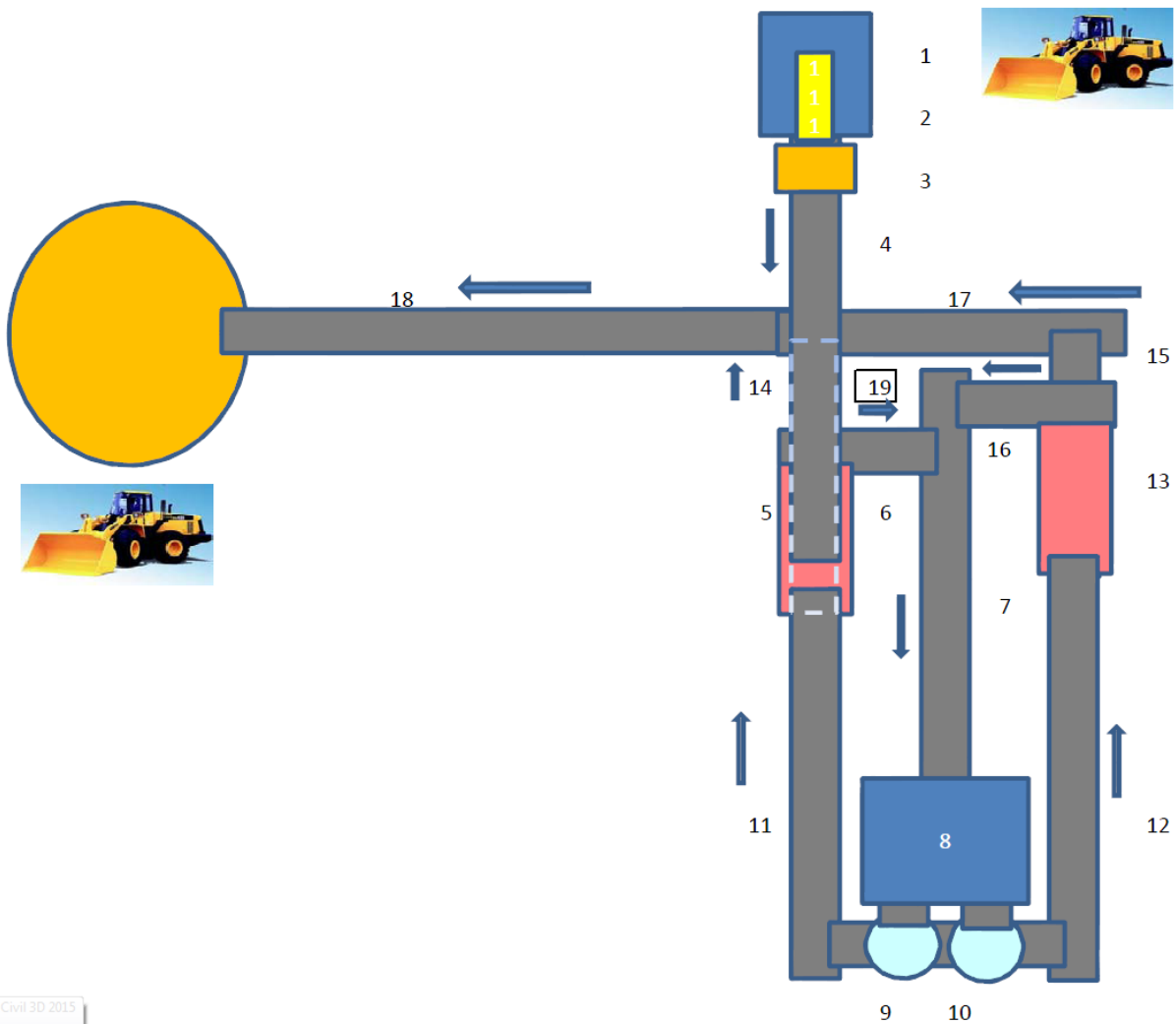
- ექსპლიკაცია**
1. ყბებიანი სამსხვრეველას ბუნკერი;
  2. მკვებავი;
  3. ყბებიანი სამსხვრეველა;
  4. ლენტური კონვეიერები;
  5. ვიბრაციული ცხავი;
  6. მიმღები ბუნკერი;
  7. მკვებავი;
  8. კონუსური სამსხვრეველა.

დროებითი საწყობში

ნახ. 8.1. დამსხვრევის სქემა

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 ნახ. 17.5.2-ზე, ხოლო ძირითადი დანადგარების ექსპლიკაცია და ტექნიკური პარამეტრები - ცხრილი .5.3-ში.



© Civil 3D 2015

ნახ. 8.5.2. საწარმოო უბანზე არსებული დამსხვრევ-დამხარისხებელი კვანძის სქემა

ცხრილი 8.5.3- არსებული დანადგარების ექსპლიკაცია და ელექტრო-ტექნიკური პარამეტრები

| N | პო<br>ფ. | დასახელება             | რაოდენ<br>ობა | მახასიათებლებ<br>ი | რედუქტ<br>ორი | 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<br>1200X37000 | EURODRIVE     | 1450  | 37    |



|    |    |  |   |                        |         |      |              |
|----|----|--|---|------------------------|---------|------|--------------|
| 5  | 5  | ვიბრაციული ცხავი                       | 1 | SC07 ST2 - 2575        |         |      | 37<br>(45)   |
| 6  | 6  | კონვეიერი                              | 1 | CV05 SB1<br>1000x4000  | DG2-260 | 1450 | 7.5          |
| 7  | 7  | კონვეიერი                              | 1 | CV04 SB2<br>1200x39500 | DG2-320 | 1450 | 37           |
| 8  | 8  | კონუსური სამსხვრეველას<br>ბუნკერი      | 1 |                        |         |      |              |
| 9  | 9  | კონუსური სამსხვრეველა                  | 1 | CR10 HP300             |         | 1450 | 220<br>(200) |
| 10 | 10 | კონუსური სამსხვრეველა                  | 1 | CR11 HP300             |         | 1450 | 220<br>(200) |
| 11 | 11 | კონვეიერი                              | 1 | CV08 SB2<br>1200x29500 | DG2-300 | 1450 | 22           |
| 12 | 12 | კონვეიერი                              | 1 | CV22 SB2<br>1200x34500 | DG2_320 | 1450 | 30           |
| 13 | 13 | ვიბრაციული ცხავი                       | 1 | SC21 ST2 - 2575        |         | 950  | 18.5X<br>2   |
| 14 | 14 | კონვეიერი                              | 1 | CV03 SB1<br>1000x13500 | DG2-260 | 1450 | 15           |
| 15 | 15 | კონვეიერი                              | 1 | CV19<br>1200X12500     | DG2-280 | 1450 | 15           |
| 16 | 16 | კონვეიერი                              | 1 | CV20 SB1<br>1200x7500  | DG2-260 | 1450 | 15           |
| 17 | 17 | კონვეიერი                              | 1 | CV02 SB1<br>1000x11000 | DG2-280 | 1450 | 15           |
| 18 | 18 | კონვეიერი                              | 1 | CV01 SB2<br>1000x20000 | DG2-320 | 1450 | 30           |
| 19 | 19 | როტორული სამსხვრეველა<br>(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.

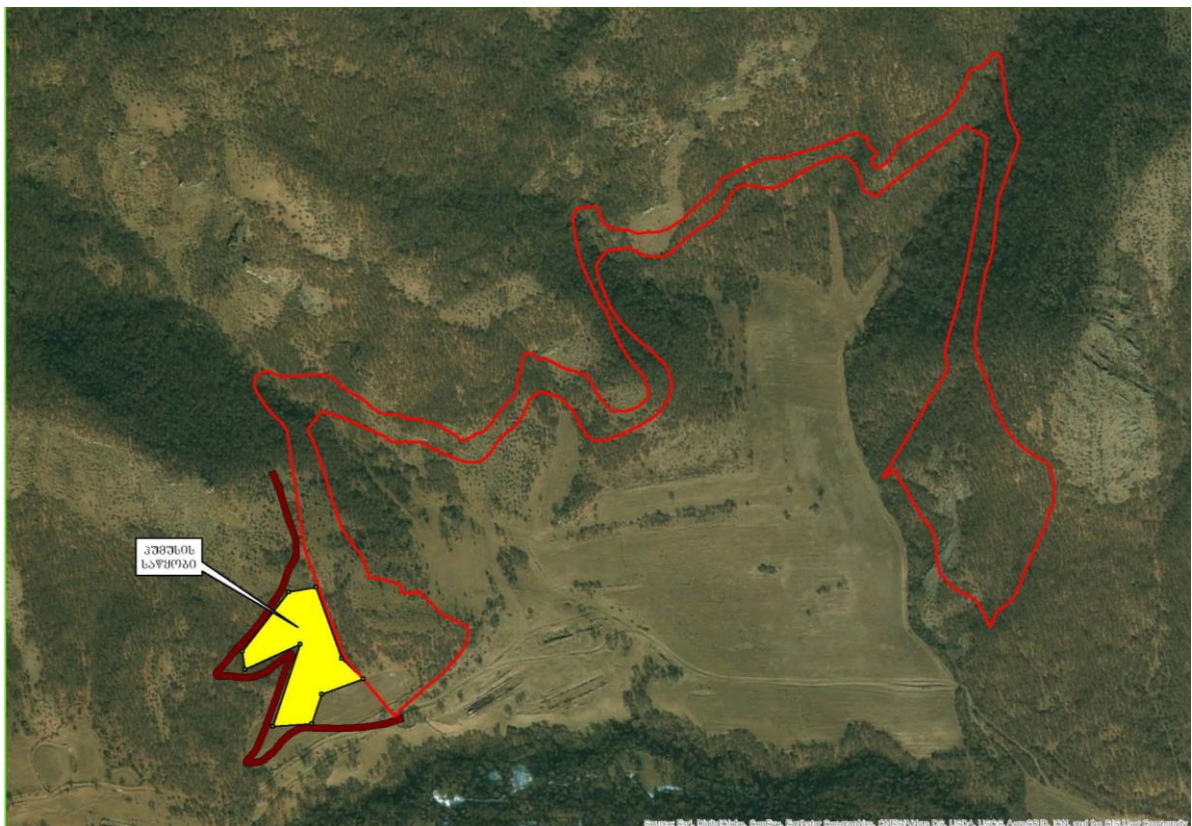
## 8.6 გროვული გამოტუტვის მოედნის საძირკვლის ფორმირება და მადნის გროვების აგება

### 8.6.1 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 ფენის საერთო მოცულობა საშუალოდ შეადგენს 17148 მ<sup>3</sup>. ამასთან, მოხსნილი ნიადაგის დასაწყობება მოხდება „ნიადაგების კონსერვაციისა და ნაყოფიერების აღდგენა-გაუმჯობესების შესახებ“ საქართველოს კანონის მოთხოვნათა შესაბამისად, რაც თავის მხრივ გულისხმობს ნიადაგების უსაფრთხოდ განთავსებისათვის საჭირო შესაფერისი ტერიტორიის შერჩევას, მის გარშემო წყალსაწრეტი არხების და არებიდან ჩამონადენი წყლების სარეგულირო დამატებითი არხების მშენებლობას. მოხსნილი ნიადაგის ფენისთვის შერჩეული ტერიტორიების მდებარეობა წარმოდგენილია ქვემოთ სურათზე. ქვემოთ ასევე წარმოდგენილია აღნიშნული ტერიტორიების კოორდინატები და ფართობები.

| №  | 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 |



ნახ. 8.6.1. აქ მინდა ნიადაგის დასაწყობების სურათი

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.

### **8.6.2 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.

### **8.6.3 საგების დაფენა**

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

მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენი სამშენებლო უბანზე მიეწოდება ქარხნული დამზადების 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 დაჭირხვნით, რათა არ მოხდეს შემდგომში ხსნარის

გაჟონვა. დაფენილი საგების ნაპირები თავსდება დამამაგრებელ, 0.5 მ-ის სიღრმის თხრილში, რომელიც შემდეგ გრეიდერის საშუალებით ამოივსება.

#### **8.6.4 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.

#### **8.6.5 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 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 სამსხვრევში 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.

#### **8.6.6 მადნის შტაბელირება**

სამსხვრევ 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.

#### **8.6.7 მილსადენის სისტემა**

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

მილსადენის სისტემა მოიცავს ორ “ძირითად”, ანუ მაგისტრალურ მილსადენს, რომელიც მოედინება ორი ტუმბოდან, რომელთაგანაც 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 10 მ-ით არიან დაცილებული და მიემართებიან ყოველი მოქმედი სეგმენტის გასწვრივ.

#### **8.6.8 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.

#### **8.6.9 შემნახველი გუბურები (აუზები)**

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

საყდრისის გროვული გამოტუტვის საწარმოო უბანზე განთავსებულია შემდეგი ტექნოლოგიური გუბურები:

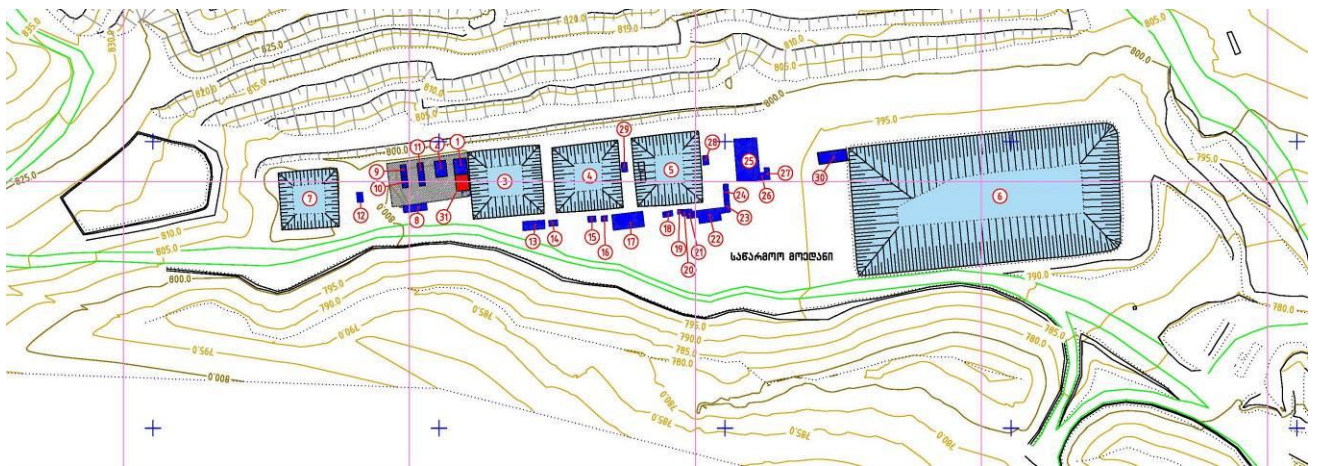
- ოქროშემცველი (ნაჯერი) ხსნარის აუზი  $V = 3450$  კუბ.მ.  $H = 4,5$  მ ;
- შუალედური (ნახ. ნაჯერი) ხსნარის აუზი  $V = 2920$  კუბ.მ.  $H = 4,5$  მ ;
- ნეიტრალური (ფუჭი) ხსნარის აუზი  $V = 2920$  კუბ.მ.  $H = 4,5$  მ ;
- წყლის სამარაგო აუზი  $V = 3200$  კუბ.მ.  $H = 4,5$  მ ;
- საავარიო აუზი  $V = 48782$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



ნახ. 8.6.3. გუბურების განლაგების სქემა

### 9. 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 უზნის მომზადებით (იხ. გრაფიკული ნაწილი - ფურცელი 5). ამიასთვის, 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 ავტოთვიტმცლელელებით 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 (იხ. გრაფიკული ნაწილი - ფურცელი 5 და 6).

რეკონსტრუქციის შემდგომი ეტაპები ითვალისწინებს წინა ეტაპზე გამონთავისუფლებული მოედნების ათვისებას და მასზე ახალი გროვების მოწყობას (იხ. გრაფიკული ნაწილი - ფურცლები 5-დან 24-მდე).

რეკონსტრუქციის ეტაპების მიმდინარეობა და ძირითადი ტექნიკური პარამეტრები მოცემულია პროექტის გრაფიკულ ნაწილში (იხ. დანართი „ნახაზები“).

**ცხრილი 9.1. - დასაწყობებული მადნის მოცულობების კრეფსითი უწყისი**

|           | არსებული მოედნებიდან |           | დამსხვრევის კვანძიდან |           | 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 |

**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                          | 35 <sup>0</sup> -38 <sup>0</sup>                              |              |
| დასაყრელი მადნის მოცულობითი წონა                | 1.65 ტ/მ <sup>3</sup>   |              |
| გამოტუტვის მოედნების საერთო ფართი               | 365 124 მ <sup>2</sup>  |              |
| გამოტუტვის მოედნებზე დასატვირთი მადნის მოცულობა |   |              |
| I ეტაპი   | 405 000 მ <sup>3</sup>  | 668 250 ტ    |
| II ეტაპი  | 1 170 000 მ <sup>3</sup>                                      | 1 930 500 ტ  |
| III ეტაპი                                       | 2 156 250 მ <sup>3</sup>                                      | 3 557 813 ტ  |
| IV ეტაპი  | 782 100 მ <sup>3</sup>  | 1 290 465 ტ  |
| V ეტაპი   | 4 126 318 მ <sup>3</sup>                                      | 6 808 425 ტ  |
| სულ   | 8 639 668 მ <sup>3</sup>                                      | 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 – სარწევლა  |              |
| მიწოდების ინტენსივობა                           | <sup>1.0</sup> ლ/სთ მ <sup>2</sup>                            |              |

### 9.1. 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 ცხრ. 3.2. მწვავე ნატრის ხარჯი მიღებულია მის საერთო მოცულობაში 0,004% კონცენტრაციის გათვალისწინებით.



**ცხრილი 9.1.1. გამოტუტვის პროცესის პარამეტრები**

| პარამეტრის დასახელება   | მნიშვნელობა |
|---|-------------|
| ოქროს შემცველობა მადანში, გ/ტ   | 0.94        |
| გამოტუტვის სრული ციკლის ხანგრძლივობა, დღეღამე   | 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/მ <sup>2</sup> - დღეღამე                                    |             |
| - წყლით გაჯერების პერიოდში  | 240         |
| - გამოტუტვის პერიოდში   | 240         |
| ხსნარების საშუალო დინება გროვიდან გამოტუტვის პერიოდში, მ <sup>3</sup> /სთ                   | 1126        |
| პროდუქტიულ ხსნარში ოქროს საშუალო კონცენტრაცია მგ/ლ  | 1.5         |
| მადნის შტაბელის რეკომენდირებული სარწყავი სისტემა:   | Wobbler     |

**9.2. ნატრიუმის ციანიდის ხსნარის მომზადება (100 გ/ლ)**

დღეღამეში საჭიროა 2685 კგ ნატრიუმის ციანიდის გახსნა. ნატრიუმის ციანიდი ინახება მომწოდებლის კუთვნილ ჰერმეტიკულად დალუქულ კონტეინერებში, მისთვის სპეციალურად გამოყოფილ რეაგენტების საწყობში. მომზადება ხორციელდება დღეღამეში 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 სარევეს. ხსნარში ციანიდური მარილების ჰიდროლიზის თავიდან ასაცილებლად, ციანიდის ჩატვირთვამდე წყლიან ქვაბში ამატებენ კაუსტიკურ სოდას მისი კონცენტრაციის 0,02% (8-10 კგ) გამოანგარიშებით.

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

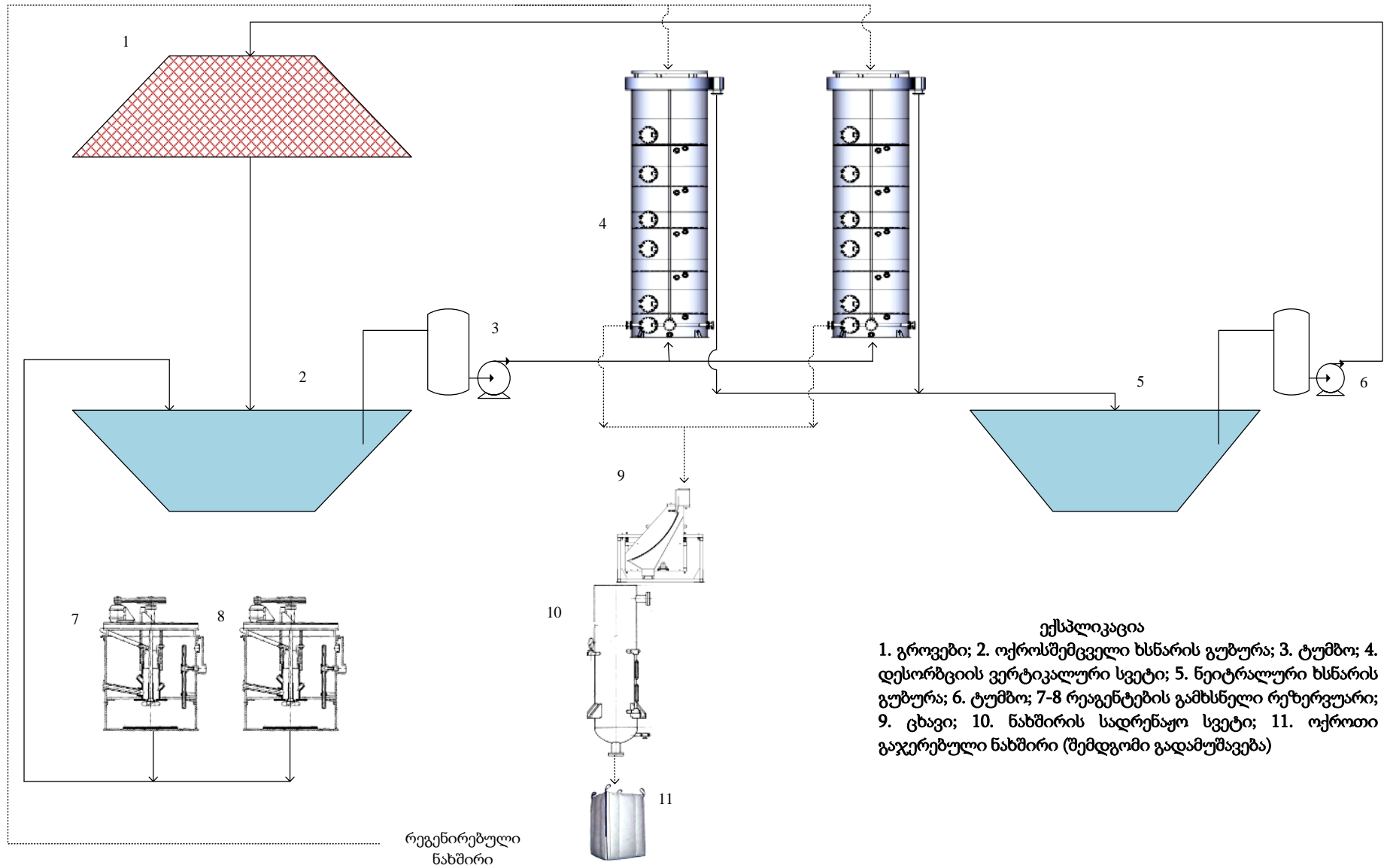
### 9.3. ხსნარებიდან ოქროს დესორბცია აქტივირებული ნახშირით

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 ურთიერთსაწინააღმდეგო გადაადგილებით. პროდუქტიული ხსნარებიდან ოქროს ამოღებისთვის გათვალისწინებულია მრავალსექციური დესორბციის კოშკი.

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



- 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)

ნახ. 9.3.1. ადსორბციის წრედის სქემა

## 10. საინჟინრო ქსელები და სისტემები

### 10.1 წყალმომარაგების ქსელი და საკანალიზაციო სისტემები

ტექნიკური პირობების შესაბამისი მოთხოვნილობების მიხედვით შპს “გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანიიდან” მათთან დადებული ხელშეკრულების თანახმად, საწარმოს სასმელ-სამეურნეო და სრული ტექნოლოგიური ციკლის დასაკმაყოფილებლად დღელამეში 160 მმ დიამეტრის პლასმასის მილებით მიეწოდება 500 კუბ.მ ოდენობის წყალი.

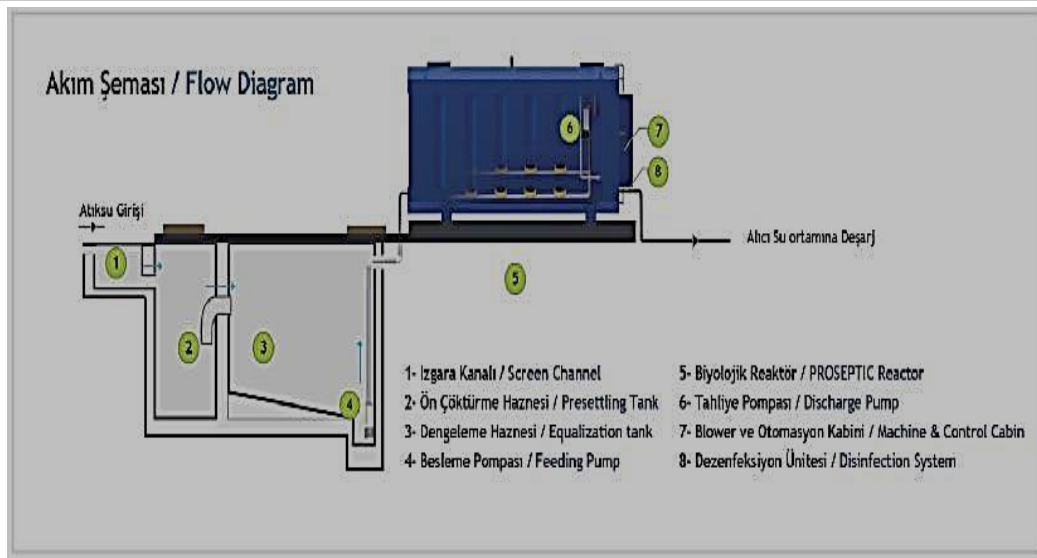
წყალმომარაგების მიზნით უბანზე დაპროექტებულია: სასმელი და ტექნიკური მოხმარების წყალსადენის ქსელი, 10 მ<sup>3</sup> ტევადობის წყალსაწნეო კოშკი სიმაღლით 10 მ. ქვემოთ მოყვანილია წყალსადენის ქსელისა და წყალსადაწნეო კოშკის ნახაზები შესრულებული საქართველოში მომქმედი სამშენებლო ნორმებისა და წესების ს.ნ. და წ. 2.04.02-84, 2.04.03-85 5-ის დაცვით.

წყალსადაწნეო კოშკიდან სასმელ-სამეურნეო დანიშნულების წყალი შესაბამისი ქსელით მიეწოდება საოფისე ნაგებობებს, სასადილოს, ტუალეტებს და ქიმიურ ლაბორატორიას.

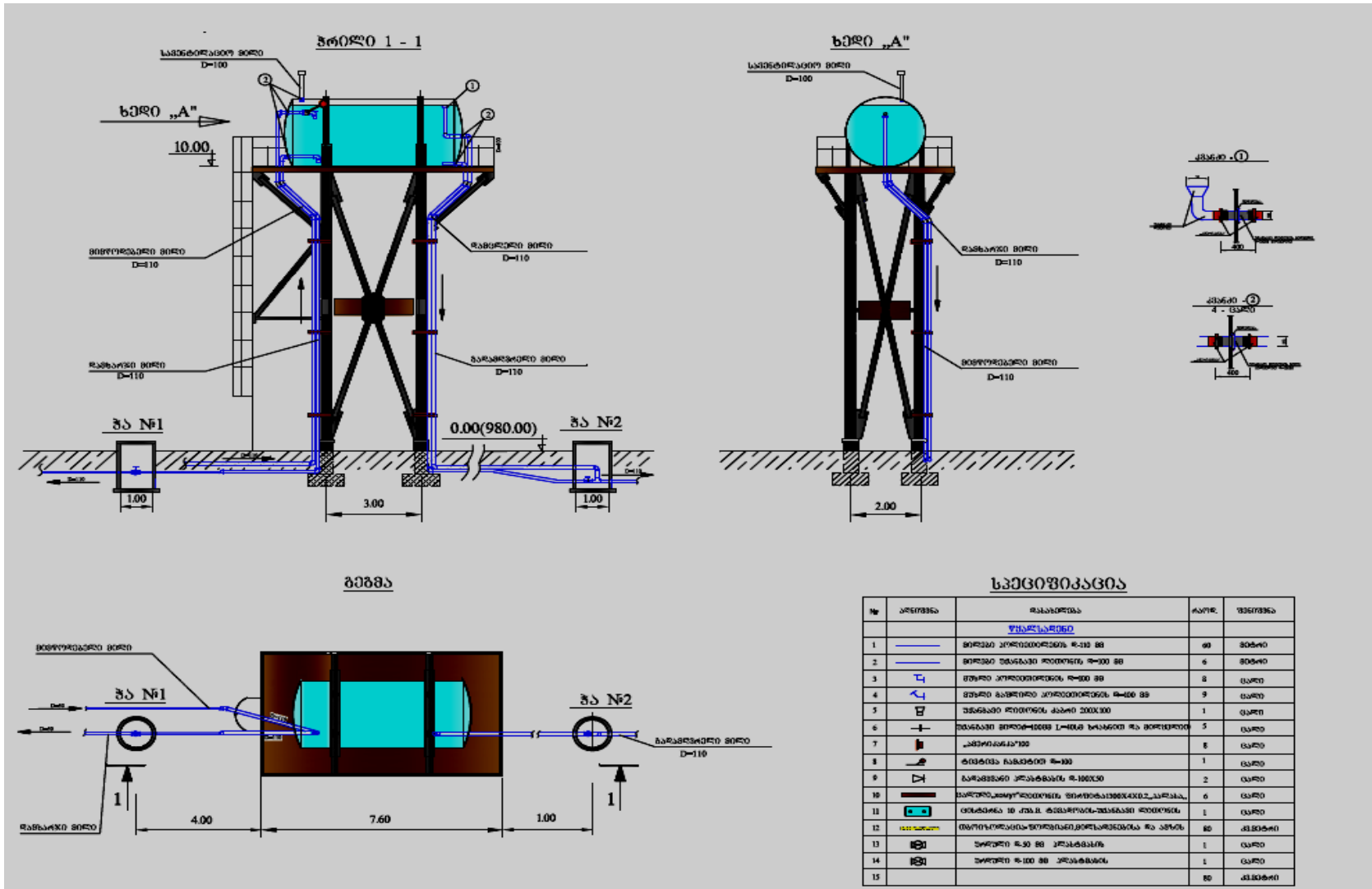
სამეურნეო ფეკალური წყლები სასადილოდან და ტუალეტებიდან საკანალიზაციო ქსელით გაიყვანება სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლების გამწმენდ დანადგარამდე. გაწმენდისათვის ობიექტზე გათვალისწინებულია თურქული წარმოების „Arsimak“-ის მარკის (ან მისი მსგავსი სპეციფიკაციის მქონე სხვა ფირმის) ფეკალური ჩამდინარე წყლების კომპაქტური ბიოლოგიური გამწმენდი დანადგარის დამონტაჟება, რომელიც ტექნიკური დოკუმენტაციის მიხედვით, უზრუნველყოფს სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლის გაწმენდას შემდეგი მახასიათებლებით:

- შეწონილი ნაწილაკები - 60 მგ/ლ;
- ჟბმ - 6 მგ/ლ;
- ამონიუმის აზოტი - 0,4 მგ/ლ;
- ქლორიდები - 350-მდე მგ/ლ;
- პოლიფოსფატები - 0,2 მგ/ლ.

აღნიშნული გამწმენდი დანადგარის წარმადობა შეადგენს 15 მ<sup>3</sup>/დღე-ღამეში. გაწმენდილი წყლის გარემოში გაშვება არ იგეგმება. პროექტით გათვალისწინებულია მისის გადატუმბვა #3 ტბორში. რაც შეეხება სანიაღვრე წყლებს, მათი შეგროვება გათვალისწინებულია საწარმოს პერიმეტრზე მოწყობილი სანიაღვრე არხთა სისტემის მეშვეობით შემკრებ ჭაში, რომლიდანაც მოხდება მათი გადატუმბვა ასევე #3-ე ტბორში. ტექნოლოგიური პირობების მიხედვით, როგორც გამწმენდი ნაგებობების მეშვეობით გაწმენდილი წყლების, ასევე სანიაღვრე წყლების გამოყენება შესაძლებელია გამოტუტვის სისტემისთვის გათვალისწინებულ ქარხნისათვის საჭირო ტექნიკური წყლებთან ერთად.



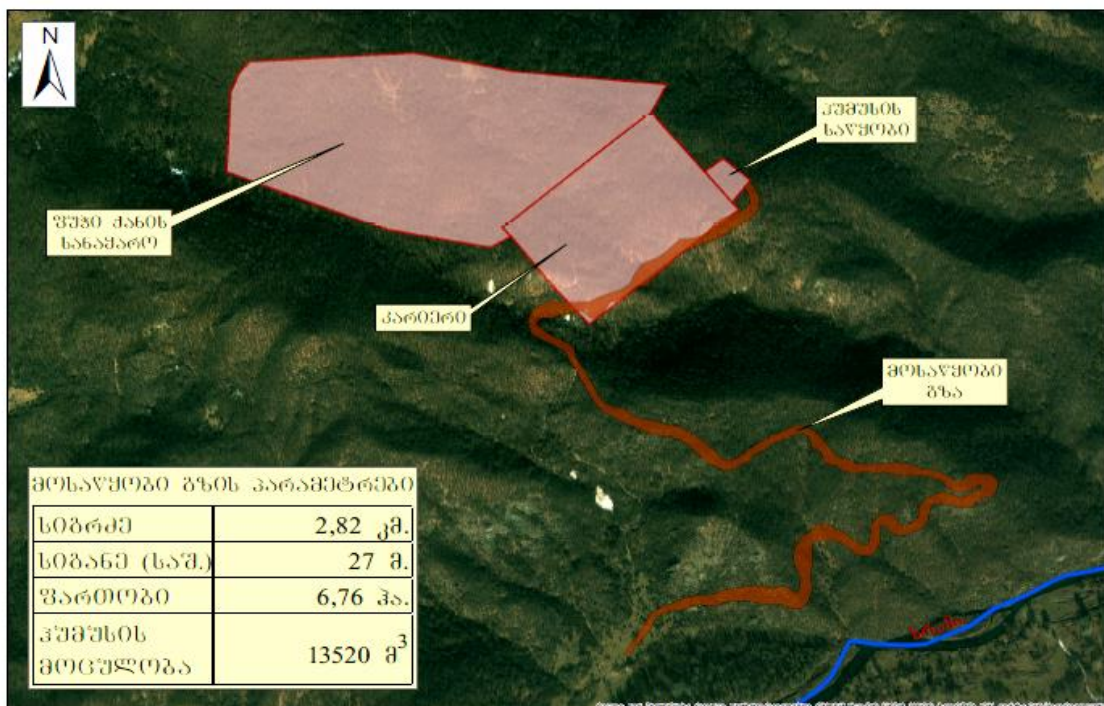
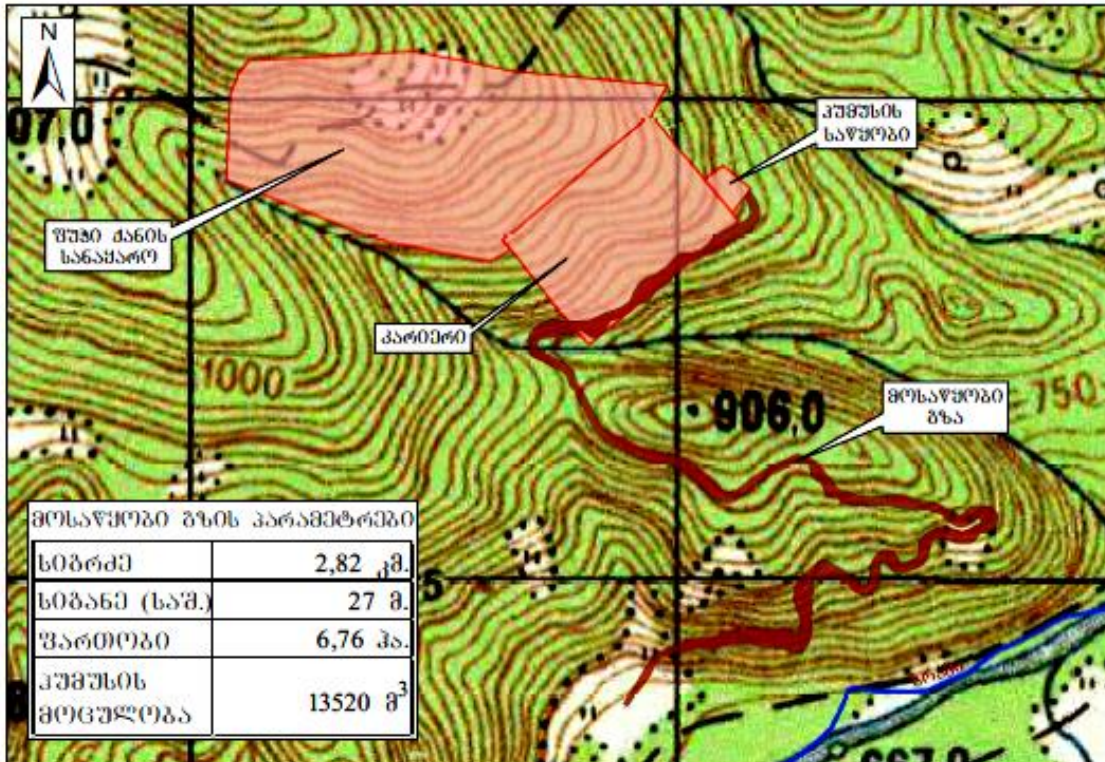
სურ. 10.1 „Arsimak“-ის მარკის ფეკალური ჩამდინარე წყლების კომპაქტური ბიოლოგიური გაწმენდი



ნახ. 10.1. წყალსაწნო კომპლექსის სქემა

### 11. ბნელიხევის საბადოდან საყდრისის გროვული გამოტუტვის საწარმოო უზნამდე მისასვლელი გზა

პროექტის მიხედვით გათვალისწინებულია „ბნელიხევის“ კარიერიდან საყდრისის საწარმომდე მისასვლელი მოხრეშილი გზის მშენებლობა, რომლის სიგრძე შეადგენს 2820მ-ს, საერთო ფართობი 6,76 ჰა-ს. გზის 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.



გზის პროექტირების ეტაპზე გამოყენებული იქნება “СНП 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.

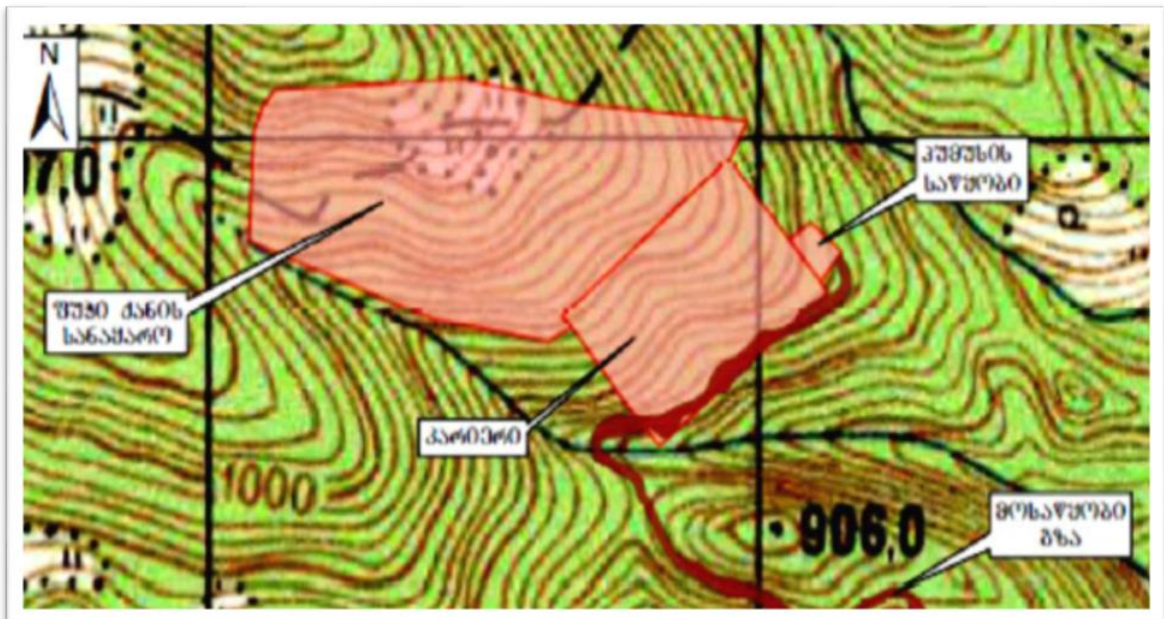
გზის დაგეგმარებამდე ჩატარდა საპროექტო ტრასის გეოლოგიური შეფასება, რომლის მიხედვითაც დადგენილი იქნა, რომ საპროექტო ტრასის ფარგლებში გრუნტის წყლები გამოვლენილი არ ყოფილა.

## 12. 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 განთავსება გათვალისწინებულია საქართველოს კანონების „ნიადაგის დაცვის შესახებ“ და „ნიადაგების კონსერვაციისა და ნაყოფიერების აღდგენა-გაუმჯობესების შესახებ“ მოთხოვნათა შესაბამისად.

გროვული გამოტუტვის მოედნების მოწყობის ფარგლებში 171 478 მ<sup>2</sup>-ის ფართობზე გათვალისწინებულია საშუალოდ 0,10 მ სისქის დაახლოებით 17000 მ<sup>3</sup> მოცულობის ნიადაგის ფენის მოხსნა. ასევე ზემოდ აღნიშნული ბნელიხევის კარიერზე მისასვლელი გზის გაყვანისას წინასწარი გაანგარიშებით მოსალოდნელია დაახლოებით 13000 კუბ.მ ოდენობის ნიადაგის ფენის მოხსნა. ჯამში საწარმოს გაფართოების სმუშაოების ეტაპზე მოსალოდნელია 30000 მ<sup>3</sup> ნიადაგის ფენის მოხსნა და დასაწყობება.

აღნიშნული რაოდენობის ნიადაგის ფენის განთავსებისათვის შერჩეული ტერიტორია მდებარეობს საყდრისის კარიერის მიმდებარედ.



ქვემოთ მოყვანილია 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 |
| 3                             | 446073,554 | 4591886,504 |
| 4                             | 446035,286 | 4591837,721 |

### 13. შრომის დაცვა

#### 13.1 საერთო დებულებები

საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის 2007 წლის 3 მაისის ბრძანება 147 /ნ „მძიმე, მავნე და საშიშ პირობებიან სამუშაოთა ნუსხის“ დამტკიცების თაობაზე, დანართი 1, “მძიმე, მავნე და საშიშპირობებიან სამუშაოთა თანდართული ნუსხის” შესაბამისად გროვული გამოტუტვის საწარმოო უბანზე დასაქმებულ ადამიანთა შრომითი პირობები განეკუთვნება „მძიმე, მავნე და საშიშ პირობებიან“ სამუშაო პირობებს.

საწარმოო ობიექტებზე შრომის დაცვის და ტექნიკური უსაფრთხოების საკითხების ორგანიზაციისა და კოორდინაციის მიზნით შპს ”RMG Gold“-ში შექმნილია და ფუნქციონირებს ჯანმრთელობის, გარემოს დაცვისა და შრომის უსაფრთხოების სამსახურები, რომლებიც ქვეყანაში მოქმედი ნორმატიული აქტების, რეგლამენტებისა და სტანდარტების საფუძველზე და საერთაშორისო ნორმების გათვალისწინებით შემუშავებული შიგა საუწყებო დებულებებისა და ბრძანებების მოთხოვნების შესაბამისად ახორციელებენ კონტროლს საწარმოო პროცესების უსაფრთხო მიმდინარეობაზე, ობიექტებზე პასუხისმგებელი პირების, ინჟინერ-ტექნიკური და მუშა პერსონალის მიერ თავიანთი ფუნქციონალური მოვალეობების შესრულებაზე ტექნიკური უსაფრთხოების საკითხებში. სამსახურები ასევე ორგანიზებას უწევენ პერსონალის სწავლებას, მომზადებას და ცოდნის შემოწმებას.

შპს „RMG Gold“ იღებს ვალდებულებას, რომ:

- თავიდან აიცილოს ყველა შესაძლებელი შემთხვევა და/ან ავარია, რომელიც დაკავშირებულია პროექტით გათვალისწინებულ საქმიანობასთან, პროდუქტთან და მომსახურებასთან.
- თავიდან აიცილოს ყველა შესაძლებელი ზიანი, რომელიც შეიძლება მიადგეს ღMG ჯგუფში დასაქმებულ თანამშრომლებს.
- შესაბამისობაში მოვიდეს ეროვნულ ჯანმრთელობისა და შრომის უსაფრთხოების ნორმატივებსა და კანონებთან.
- დასახოს ყოველწლიური ამოცანები და მიზნები ჯანმრთელობისა და შრომის უსაფრთხოების საკითხებში, გააცნოს ისინი ყველა თავის თანამშრომელს და რეგულარულად განიხილოს თათბირებზე.
- ჩაუტაროს ტრენინგი ყველა თანამშრომელს რათა უზრუნველყოს კომპანიის ჯანმრთელობისა და შრომის უსაფრთხოების პოლიტიკის განხორციელება.

შპს „RMG Gold“ დიდ მნიშვნელობას ანიჭებს ადგილობრივ და საერთაშორისო კანონმდებლობასა და სამუშაო სტანდარტებთან გათანაბრებას, რაც მიზნად ისახავს ყველა მუშაკის, ქვეკონტრაქტორის, მომხმარებლის, მომწოდებლის, ადგილობრივი მოსახლეობისა და საზოგადოებისათვის ყველაზე უსაფრთხო სამუშაო გარემოს შექმნას.

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

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

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

სამსახურის მიერ შემუშავებულია, დამტკიცებულია კომპანიის ხელმძღვანელობის მიერ და შეთანხმებულია ადგილობრივ სამაშველო-სახანძრო სამსახურთან შესაძლო ავარიის ლიკვიდაციის გეგმა, რომელსაც პერიოდულად ეცნობა კომპანიის, მათ შორის ძირითადი ტექნოლოგიური უზნის მუშა პერსონალი.

სამრეწველო სანიტარიის მხრივ პროექტის მიმდინარეობის პროცესში უნდა გატარდეს შემდეგი ძირითადი ღონისძიებები:

- ყოველი მომუშავე უზრუნველყოფილი უნდა იქნას სპეციალური ტანსაცმლის და აღჭურვილობის კომპლექტით.
- უბანზე უნდა მოეწყოს სანიტარული პუნქტი და ტუალეტი.
- დაუშვებელია ტერიტორიის დაბინძურება სამრეწველო და საყოფაცხოვრებო ნარჩენებით.

მადნის გროვული გამოტუტვის საწარმოო უბანზე დასაქმებულ ყველა თანამშრომელს ურიგდებათ ინდივიდუალური დაცვის სპეციალური, საერთაშორისო ნორმებისა და სტანდარტების შესაბამისი დაცვის საშუალებები, როგორცაა:

- ჩაფხუტი;
- ფოლადის ცხვირებიანი და ლანჩებიანი დამცავი ფეხსაცმელი;
- შესაბამისი ქარ და წყალგამძლე ტანსაცმელი;
- ქურთუკი (ზამთრის პერიოდში);

- თვალის დამცავი სათვალე;
- ხელთათმანები (პოზიციის მიხედვით სხვადასხვა დანიშნულების);
- რეზინის მჟავამედეგი ჩექმები;

სპეციალური დანიშნულების პოზიციებზე არსებობს დამატებითი პირადი დაცვის საშუალებები, როგორცაა:

- სახის დამცავი გამჭვირვალე ნილაბი ან მჭიდროდ მორგებული სათვალე საჭრელი სამუშაოების დროს;
- სმენის დამცავი საშუალებები;
- შემდუღებლის ნილაბი შემდუღებლებისათვის;
- მტვრის დამცავი ნილაბი;
- ვარდნისაგან დამცავი ქამარი სიმაღლეზე მუშაობის დროს;
- ხვა დამატებითი აღჭურვილობა, რაც აუცილებელია ამა-თუ იმ სპეციფიკური სამუშაოს შესასრულებლად;

განსაკუთრებული ყურადღება ენიჭება ციანიდთან მომუშავე პერსონალს, რომელთაც სტანდარტულ საშუალებებთან ერთად ურიგდებათ შესაბამისი სპეც. აღჭურვილობა (შესაბამისი აირწინაღი, კომბინიზონი, ფეხსაცმელი, ხელთათმანი).



სურ. 13.1. ციანიდთან მუშაობისათვის გათვალისწინებული სპეც. აღჭურვილობა

ძირითადი ტექნოლოგიური უზნის ობიექტებზე, მათ შორის გროვული გამოტუტვის უზანზე გარემოს დაცვის სამსახურის მიერ განსაზღვრულია ატმოსფეროში ციანიდის კონცენტრაციის თვალსაზრისით მომეტებული რისკის მქონე მონაკვეთები, სადაც სპეციალური დოზიმეტრების საშუალებით მიმდინარეობს ყოველდღიური მონიტორინგი, მონაცემთა სპეციალურ ჟურნალში შეტანით.

ამასთან, გარდა დოზიმეტრების სისტემატურად ჩატარდება სპეციალური ხელსაწყოთა მეშვეობით ატმოსფეროში ციანიდის კონცენტრაციის გაზომვები შერჩევითი წესით საწარმოს მთელ ტერიტორიაზე.

### 13.2 შრომის უსაფრთხოება

საბადოს მომზადებისა და ექსპლუატაციის პროცესში კომპანია ითვალისწინებს „პროდუქტის უსაფრთხოებისა და თავისუფალი მიმოქცევის კოდექსი“-ს (2012 წლის 8 მაისი) და საქართველოს მთავრობის #450 დადგენილების (2013 წლის 31 დეკემბერი) „კარიერების უსაფრთხოების შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“, აგრეთვე შრომის დაცვისა და სამრეწველო სანიტარიის მოთხოვნებს. ქვემოთ მოყვანილია ამ მოთხოვნათა შორის ყველაზე მნიშვნელოვანი მოთხოვნების მოკლე ჩამონათვალი:

- ყოველი ცვლის დასაწყისში ტექნიკური ხელმძღვანელი ამოწმებს სამუშაო ადგილებს და უზრუნველყოფს მათ უსაფრთხო მდგომარეობაში მოყვანას;
- ღამის საათებში და დღის იმ მონაკვეთებში, როდესაც მხედველობა გაუარესებულია, აუცილებელია მისასვლელი გზების, გადამტვირთავი პუნქტების, სანგრევებისა და ხალხის სავალი მონაკვეთების განათება;
- საბადოს ტერიტორიაზე მოწყობილია საგანგებო დაფა ხანძარსა და სხვა საფრთხეების აღმდგომარეობისთვის და ინსტრუმენტებით;
- სამთო სამუშაოები წარიმართება შესაბამისი დამუშავების პროექტების მიხედვით;
- თითოეული მუშა, სამუშაოს დაწყების წინ უნდა დარწმუნდეს თავისი სამუშაო ადგილის უსაფრთხო მდგომარეობაში, შეამოწმოს სამუშაოსთვის საჭირო მცველი მოწყობილობის, ინსტრუმენტების, მექანიზმების და სამარჯვების გამართულობა. ისეთი ხარვეზის აღმოჩენისას, რომლის აღმოფხვრაც მუშას თავისი ძალებით არ შეუძლია, ის ვალდებულია არ დაიწყოს მუშაობა და შეატყობინოს ამის შესახებ ხელმძღვანელობას.
- საწარმოში მომუშავე ყოველი პირი, შეამჩნევს რა საფრთხეს, რომელიც ემუქრება ადამიანებს ან საწარმოს (მანქანის ან მექანიზმის, ელექტროქსელის უწყესრიგობა, შესაძლო მეწყერის, ჩამოქცევის, ხანძრის გაჩენის ნიშნები), ვალდებულია საფრთხის აღმოსაფხვრელად, ზომების მიღებასთან ერთად დაუყოვნებლივ შეატყობინოს ამის შესახებ ხელმძღვანელობას.
- სამრეწველო მოედნის ის ადგილები, სადაც არის ადამიანების ჩავარდნის საფრთხე, უნდა იქნას შემოფარგლული გამაფრთხილებელი ნიშნებით და განათებული ბნელ პირობებში.

### 13.3 სამთო სამუშაოების უსაფრთხოება

საწარმოო უბანზე სამთო სამუშაოების უსაფრთხოდ წარმოების უზრუნველსაყოფად დაცული უნდა იქნეს მოქმედი რეგლამენტის (#450 31.12.2013წ.) მოთხოვნები, რომლის შესაბამისად აუცილებელია საფეხურების, ფერდობების, ნაყარის, ტრანშეების, გვერდების მდგომარეობის მუდმივი კონტროლის განხორციელება. ქანების დაძვრის ნიშნების გამოვლენისას სამუშაოები უნდა შეწყდეს.

საწარმოში მომუშავე ყოველი პირი შეამჩნევს რა საფრთხეს, რომელიც ემუქრება ადამიანებს ან საწარმოს, მათ შორის შესაძლო მეწყერის ან/და საფეხურის ჩამოქცევის ნიშნებს, ვალდებულია საფრთხის აღმოსაფხვრელად ზომების მიღებასთან ერთად შეატყობინოს ხელმძღვანელობას.

საფეხურის ჩამომეწყერების ნიშნების გამოვლენისას სანაყარო სამუშაოები უნდა შეჩერდეს და განხორციელდეს ღონისძიებები, წინასწარ შემუშავებული უსაფრთხოების სპეციალური ზომების შესაბამისად.

მეწყერისადმი მიდრეკილების მქონე მონაკვეთებზე აუცილებელია წარმოებდეს სისტემატიური დაკვირვება. ფერდოზე ნაპრალებისა და ბზარების აღმოჩენის შემთხვევაში მუშა პერსონალი გაყვანილ უნდა იქნას სახიფათო ზონიდან და მიღებულ იქნას ზომები გრუნტის მოულოდნელი (თვითნებური) ჩამოქცევის თავიდან აცილების მიზნით.

იმ ადგილებში, სადაც შეინიშნება მეწყერისადმი მიდრეკილების მქონე მონაკვეთების არსებობა, პრევენციულ ღონისძიებებს დაქვემდებარებული სამუშაოები ნებადართულია მხოლოდ სამუშაოების მწარმოებელი ხელმძღვანელის მიერ, აღნიშნული მონაკვეთის საფუძვლიანი დათვალიერების შემდეგ, რომლის დროსაც ირკვევა ფერდოს გრუნტის მდგომარეობა და იმ არამდგრადი გრუნტების შესაძლო ჩამოშლის არსებობა, სადაც შეინიშნებოდა ნაპრალები და ჩამოშლის საფრთხე. ზამთრის პირობებში, ღლობის დაწყებისას სამუშაოთა მწარმოებელი ხელმძღვანელის მიერ უნდა მოხდეს მეწყერისადმი მიდრეკილების მქონე მონაკვეთების საფუძვლიანი დათვალიერება და მიღებულ უნდა იქნას ზომები ფერდობების გრუნტის ან მათი გამაგრების მდგრადობის უზრუნველყოფის მიზნით. ზემოთაღნიშნულ რეჟიმში მომუშავე თითოეული სუბიექტი სამუშაოების მოცულობისა და ხასიათის შესაბამისად, სამუშაოთა მწარმოებელი ხელმძღვანელისაგან ღებულობენ სპეციალურ ინსტრუქტაჟებს და სამუშაოდ დაიშვებიან განწეს-დაშვების გაფორმებით.

მეწყერისადმი მიდრეკილების მქონე მონაკვეთებზე გრუნტის უნებლიე ჩამომეწყერებისა და ჩამოშლის თავიდან აცილების მიზნით დადგენილია საფეხურის დაფერდების კუთხის ზღვრული დასაშვები ნორმები. საფეხურის არამუშა ბორტის დაფერდების კუთხე არ უნდა აღემატებოდეს საფეხურის ბუნებრივი დაფერდების კუთხეს ფხვიერ და რბილ ქანებში.

მეწყერის წინააღმდეგ ბრძოლის ერთ-ერთ ეფექტურ საშუალებას წარმოადგენს დამცავი ბეგების მოწყობა.

გროვების იარუსების შესაძლო ავარიული ჩამომეწყერებისა და ჩამოქცევის შემთხვევების დროს გადაუდებელი ორგანიზაციულ-სალიკვიდაციო-სამაშველო ღონისძიებების თანმიმდევრობა

განსაზღვრულია შპს „RMG Gold“-ის სამთო სამუშაოების ექსპლუატაციის უზნის ავარიის ლიკვიდაციის ოპერატიული ნაწილით.

ჩამოქცევის წინააღმდეგ გასატარებელი ღონისძიებების ეფექტურობა დამოკიდებულია მოედნების ფერდების მდგომარეობის შესახებ დროული ინფორმაციის მიღებაზე, რაც თავის მხრივ მიიღწევა შესაბამისი სამსახურების (მთავარი მარქშიდერის სამსახური) მიერ რეგულარული სადამკვირებლო სამუშაოების წარმოებით, რაც გულისხმობს:

- მეწყერისადმი მიდრეკილების მქონე მონაკვეთების აღმოჩენის და მათი საზღვრების დადგენის შემდეგ, საკონტროლო წერტილების – რეპერების განლაგების სქემის შემუშავებას და მათ დამაგრებას;
- რეპერების მდგომარეობის ამსახველი გაზომვების პერიოდულობის დადგენას (მეწყერისადმი მიდრეკილი ზონის მდგომარეობის ხარისხის შესაბამისად);
- აზომვის შედეგების შეტანას სპეციალურ ჟურნალში;
- მონაცემთა შესაბამისად, კომპიუტერული დიაგრამირების საშუალებით, რეპერების მოძრაობის დინამიკაზე ინტენსიურ დაკვირვებას.

ზემოთაღწნული ღონისძიებებისა და დაკვირვების პროცესის შესაბამისად, სათანადო სამსახურების მიერ მიიღება გადაწყვეტილება აუცილებელი პრევენციული ღონისძიებების გატარებაზე.