



შპს „ნაგუთი 2014“

ქ. ჭიათურაში მანგანუმის მადნის გამამდიდრებელი
ფაბრიკის ახალი ტექნოლოგიური ხაზის მონყობისა და
ექსპლუატაციის პროექტის

გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში

(ტექნიკური რეზიუმე)

თბილისი 2018

GAMMA Consulting Ltd. 17a. Guramishvili av, 0192, Tbilisi, Georgia
Tel: +(995 32) 261 44 34 +(995 32) 260 15 27 E-mail: zmgreen@gamma.ge;
j.akhvlediani@gamma.ge
www.gamma.ge; www.facebook.com/gammaconsultingGeorgia

სარჩევი

1	შესავალი.....	3
2	საქმიანობის აღწერა.....	4
2.1	მოკლე მიმოხილვა.....	4

ტექნიკური	რეზიუმე	შპს	„ნაგუთი	2014“
გვ. 2-26	დან			
2.2	მიმდინარე საქმიანობის აღწერა.....			8
2.3	დაგეგმილი საქმიანობის აღწერა.....			10
2.4	ძირითადი და დამხმარე ტექნოლოგიური დანადგარები.....			13
2.5	ძირითადი კონსტრუქციული გადაწყვეტილებები.....			16
2.6	წედლეულის მომზადება, ტრანსპორტირება და დროებით დასაწყობება.....			16
2.7	მანგანუმის მადნის გამდიდრების ტექნოლოგიური ციკლი.....			17
2.7.1	მანგანუმის მადნის დახასიათება.....			17
2.7.2	ტექნოლოგიური ციკლი.....			18
2.8	წყალმომარაგება და ჩამდინარე წყლების არინება.....			19
2.8.1	წყალმომარაგება.....			19
2.8.2	ჩამდინარე წყლების არინება.....			20
2.8.3	გაანგარიშება საპროექტო სალექარისთვის.....			22
2.8.4	საპროექტო სალექარის ეფექტურობის გაანგარიშება.....			22
2.9	ხანძარსაწინააღმდეგო ღონისძიებები.....			25
2.10	სამუშაო გრაფიკი და მომსახურე პერსონალი.....			25
3	ალტერნატივების ანალიზი.....			25
3.1	არაქმედების ალტერნატივა.....			25
3.2	ტექნოლოგიური ალტერნატივა.....			26
4	დასკვნები და რეკომენდაციები.....			26
4.1	დასკვნები.....			26
4.2	რეკომენდაციები.....			27

1 შესავალი

წინამდებარე დოკუმენტი წარმოადგენს შპს „ნაგუთი-2014-ის“ მანგანუმის მადნის გამამდიდრებელი საწარმოს ახალი ტექნოლოგიური ხაზის მონყობისა და ექსპლუატაციის პროექტის ტექნიკურ რეზიუმეს.

საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლი მეურნეობის სამინისტროს გარემოსდაცვითი შეფასების ახალი კოდექსის მიხედვით დაგეგმილი საქმიანობა ექვემდებარებოდა სკრინინგის პროცედურას, თუმცა ამავე კოდექსის მე-7 მუხლის მე-13 პუნქტის თანახმად, მომზადდა სკოპინგის ანგარიში, რომელიც წარდგენილი იყო ამავე სამინისტროში სკოპინგის დასკვნის მისაღებად. 2018 წლის 26 ივლისის N26 სკოპინგის დასკვნის, საფუძველზე წარმოგიდგენთ წინამდებარე გარემოზე გემოქმედების შეფასების ანგარიშს.

შპს „ნაგუთი-2014“ მიმდინარე საქმიანობის განსახორციელებლად მიღებული აქვს 15.09.2015 №56 ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნა. ახლა კი გეგმავს გაზარდოს წარმადობა და არსებულ ტექნოლოგიურ ხაზს დაუმატოს კიდევ ერთი ტექნოლოგიური ხაზი. ორივე ტექნოლოგიური ხაზისთვის საჭირო ინფრასტრუქტურული ობიექტები იქნება ერთმანეთისგან დამოუკიდებელი. საწარმოს წარმადობა არის 60 000 ტ/წელ, ხოლო ახალი ტექნოლოგიური ხაზის დამატების შემდგომ ორივე გამამდიდრებელი საწარმოს საერთო მაქსიმალური წარმადობა იქნება 120 000 ტ/წელ.

საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანიის შპს „ნაგუთი-2014-ის“ და ტექნიკური რეზიუმეს შემმუშავებელი კომპანიის შპს „გამა კონსალტინგის“ საკონტაქტო ინფორმაცია მოცემული ცხრილში 1.1.

ცხრილი 1.1.

საქმიანობის განხორციელებელი კომპანია	შპს „ნაგუთი-2014“
კომპანიის იურიდიული მისამართი	ქ. ჭიათურა, დ. აღმაშენებლის N5
კომპანიის ფაქტური მისამართი	ქ. ჭიათურაში, საჩხერის გზატკეცილი N 6
საქმიანობის განხორციელების ადგილის მისამართი	ქ. ჭიათურაში, საჩხერის გზატკეცილი N 6
საქმიანობის სახე	მანგანუმის მადნის გამდიდრება
შპს „ნაგუთი 2014-ის“ საკონტაქტო მონაცემები:	
ელექტრონული ფოსტა	
საკონტაქტო პირი	ონისე ბარბაქაძე
საკონტაქტო ტელეფონი	551416171
საკონსულტაციო კომპანია:	„გამა კონსალტინგი“
საკონტაქტო პირი	დირექტორი, ზურაბ მგალობლიშვილი
საკონტაქტო ტელეფონი	+032 2601527; +995 595 59 52 55

2 საქმიანობის აღწერა

2.1 მოკლე მიმოხილვა

შპს „ნაგუთი-2014“ გეგმავს, ქ. ჭიათურაში საჩხერის გზატკეცილი N6-ში მდებარე, მისასვე საკუთრებაში არსებულ მიწის ნაკვეთზე, მოაწყოს მანგანუმის გამამდიდრებელი საწარმოს მეორე დამოუკიდებელი ტექნოლოგიური ხაზი. არსებული გამამდიდრებელი საწარმო ფუნქციონირებს 2015 წლიდან. არსებული ტექნოლოგიური ხაზი განთავსებული იყო 3000 მ² მიწის ფართობზე, ხოლო შემდეგ მოხდა ტერიტორიის გაფართოება და საერთო ფართობო შეადგენს 4600 მ²-ს. ტერიტორიის ფარგლებში შემავალი მიწის ნაკვეთების საკადასტრო კოდები მოცემულია ქვემოთ:

- 38.10.31.224;
- 38.10.31.256;
- 38.10.31.254;
- 38.10.31.253.

საწარმოს ტერიტორიის კუთხეთა წვეროების მიახლოებითი კოორდინატები მოცემულია ცხრილში 2.1.1

ცხრილი 2.1.1. ტერიტორიის კუთხის წვეროს კოორდინატები

X	Y
361706	4684660
361784	4684712
361830	4684645
381815	4684636
361748	4684637
361726	4684645
361758	4684667
361749	4684680
361712	4684653

მიწის ნაკვეთზე ასევე მდებარეობს ორ სართულიანი 214,6 მ² შენობა, სადაც განთავსებულია: ადმინისტრაციის, მოსასვენებელი და სასაწყობო ოთახები. აღნიშნულ შენობას ჩაუტარდა სარეკონსტრუქციო სამუშაოები და ახლა დამაკმაყოფილებელ მდგომარეობაშია.

არსებული გამამდიდრებელი ქარხანა მდებარეობს სამრეწველო ზონაში, ტერიტორია წარმოადგენს სწორ, მობეტონებულ რელიეფს, რომელიც სრულიად მოკლებულია მცენარეულ საფარს, რადგან წლების განმავლობაში მიწის საფარი განიცდიდა მაღალ ტექნოგენურ და ანთროპოგენურ დატვირთვას. საპროექტო მიწის ნაკვეთზე არ ვხვდებით არც წითელი ნუსხით და არც სხვა საერთაშორისო კონვენციით დაცულ მცენარეთა თუ ცხოველთა სახეობებს. შპს „ნაგუთი2014-ის“ საწარმოს სიახლოვეს ფუნქციონირებს მსგავსი დანიშნულების მანგანუმის გამამდიდრებელი საწარმოები. მანგანუმის გამამდიდრებელ ქარხანაში ნედლეულის შემოტანა ხდება შპს „ჯორჯიან მანგანუმი“-ს სალიცენზიო ტერიტორიებიდან. საწარმოს ტექნოლოგიური ხაზის გულისხმობს მანდის დროებით დასაწყობებას ტერიტორიაზე და დროდადრო მის მიწოდებას ქარხნისთვის. მანდის დასაწყობებისათვის მოწყობილია სპეციალური მოედანი, რომელიც ჩაღრმავებულია მიწის ზედაპირიდან. საწარმოს ტერიტორიაზე მოწყობილი სანიაღვრე სისტემები და შლამსაწრეტი მოედანის ისეა განლაგებული, რომ სალექარიდან ამოღებული შლამი და სხვა საწარმოს ტერიტორიაზე წარმოქმნილი წყლები ჩაედინება არსებულ სალექარში. ასევე საწარმოს საზღვრების ფარგლებში, დროებით დასაწყობდება შლამები, კუდები და მანგანუმის კონცენტრატი. კუდების გატანა ხდება მანგანუმის მოსაპოვებელ კარიერებზე სიცარიელების ამოსავსებად, რათა შემდგომ მოხდეს კარიერის რეკულტივაცია, შლამი კი თავსდება მისთვის სპეციალურად გამოყოფილ ტერიტორიაზე ე.წ „ლულუმელაზე“. ამავე მიწის ნაკვეთზე არის ხდება კარიერებიდან წამოსული მანქანების საბურავების რეცხვა, წარმოქმნილი წყალი სანიაღვრე სისტემით ხვდება სალექარში.

საწარმოს ელ-მომარაგებას უზრუნველყოფს ქვესადგური ჭიათურა 2, ფიდერი N5. ტერიტორიას ჩრდილოეთ მხრიდან ესაზღვრება სარკინიგზო ხაზი და 20-30 მ მანძილის დაშორებით გაედინება მდ. ყვირილა. საწარმოო შენობიდან უახლოესი საცხოვრებელი სახლი მდებარეობს ჩრდილო-დასავლეთით, რომელიც მიწის საზღვრიდან დაცილების 108 მ-ით, ხოლო უშუალოდ საწარმოო უბნიდან დაშორებულია 200 მ-ით. საწარმოს ტერიტორიაზე არსებობს სამხაპე და საპირფარეშო, რომელიც დაერთებულია ცენტრალურ საკანალიზაციო სისტემაზე. ასევე არის სასმელი წყალის მილი, რითიც სარგებლობს მომსახურე პერსონალი. სიტუაციური გეგმა იხილეთ სურათზე 2.1.2., ხოლო საპროექტო ტერიტორიის ხედები სურათზე 2.1.3.

ნახაზი 2.1.2. სიტუაციური გეგმა

ტექნიკურ



სურათი 2.1.3 საპროექტო ტერიტორიის ხედები

2.2 მიმდინარე საქმიანობის აღწერა

როგორც ზედა თავში მოგახსენეთ, შპს „ნაგუთი-2014“ წლებია აღნიშნულ მიწის ნაკვეთზე ამდიდრებს მანგანუმის მადანს. მის საკუთრებაში არსებული მიწის ნაკვეთი სამრეწველო ზონაში მდებარეობს. საწარმოში ნედლეულის გაცხრილვა ხდება 0-16 მმ ზომამდე სველი გრავიტაციული მეთოდით, რომლის შედეგადაც მიიღება მეტალურგიაში მოხმარებადი მანგანუმის კონცენტრატი. არსებულ საწარმოში დანერგილია ბრუნვითი წყალმომარაგების სისტემა, რომელიც იწმინდება სამ სექციიანი სალექარის მიერ. ტერიტორიაზე ასევე მოწყობილია სანიაღვრე სისტემა, რომელიც დაკავშირებულია არსებულ სალექართან. მანგანუმის მადნის გამდიდრებისთვის მოწყობილია შემდეგი ინფრასტრუქტურული ობიექტები:

- ნედლეულის მოძღვები ბუნკერი;
- სამსხვრევი დანადგარი;
- დამხარისხებელი დანადგარი;
- დამლექი დანადგარის მიმღები ბუნკერი;
- დამლექი დაზგა;
- ლენტური კონვეიერი;
- ნედლეულის, პროდუქციის, კუდებისა და შლამის პოლიგონი;
- ტექნიკური წყალმომარაგების სისტემა;
- სანიაღვრე არხი;
- ჩამდინარე წყლების გაწმენდისთვის საჭირო სალექარი (550,4 მ³ მოცულობის პარამეტრები 30,8X5,8X3.25);
- ადმინისტრაციული და საყოფაცხოვრებო სათავსოები.

არსებული გამამდიდრებელი საწარმოს სამუშაო გრაფიკი ერთცვლიანი - 8 საათიანია, დასაქმებულ პირთა რაოდენობა - 15, სამუშაო დღეების რაოდენობა კვირაში 6 დღე, ხოლო წელიწადში დაახლოებით 250 დღე. როგორც ზედა თავებში აღვნიშნეთ, შპს „ნაგუთი-2014“-ს უკვე აქვს ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნა აღებული (№56; 15.09.2015), რის საფუძველზეც ხდება მანგანუმის მადანის გამდიდრება. აღნიშნული ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნა გაცემული იყო 10 000 - 14 000 ტ/წელ ნედლეულის წარმადობაზე. მაგრამ ქარხნის რეალური წარმადობა არის უფრო მეტი - 30 ტ/სთ, რაც ამავე სამუშაო გრაფიკით გამოდის 60 000 ტ/წელ. შპს „ნაგუთი-2014“ გეგმავს საწარმოს საპროექტო წარმადობით ექსპლუატაციას და შესაბამისად გზმ-ის ანგარიშში გაანგარიშებული მოქმედი ხაზისათვის შესრულებული იქნება 30 ტ/სთ-ის წარმადობის გათვალისწინებით.

ნახაზი 2.2.1 არსებული საწარმოს გენ-გეგმა

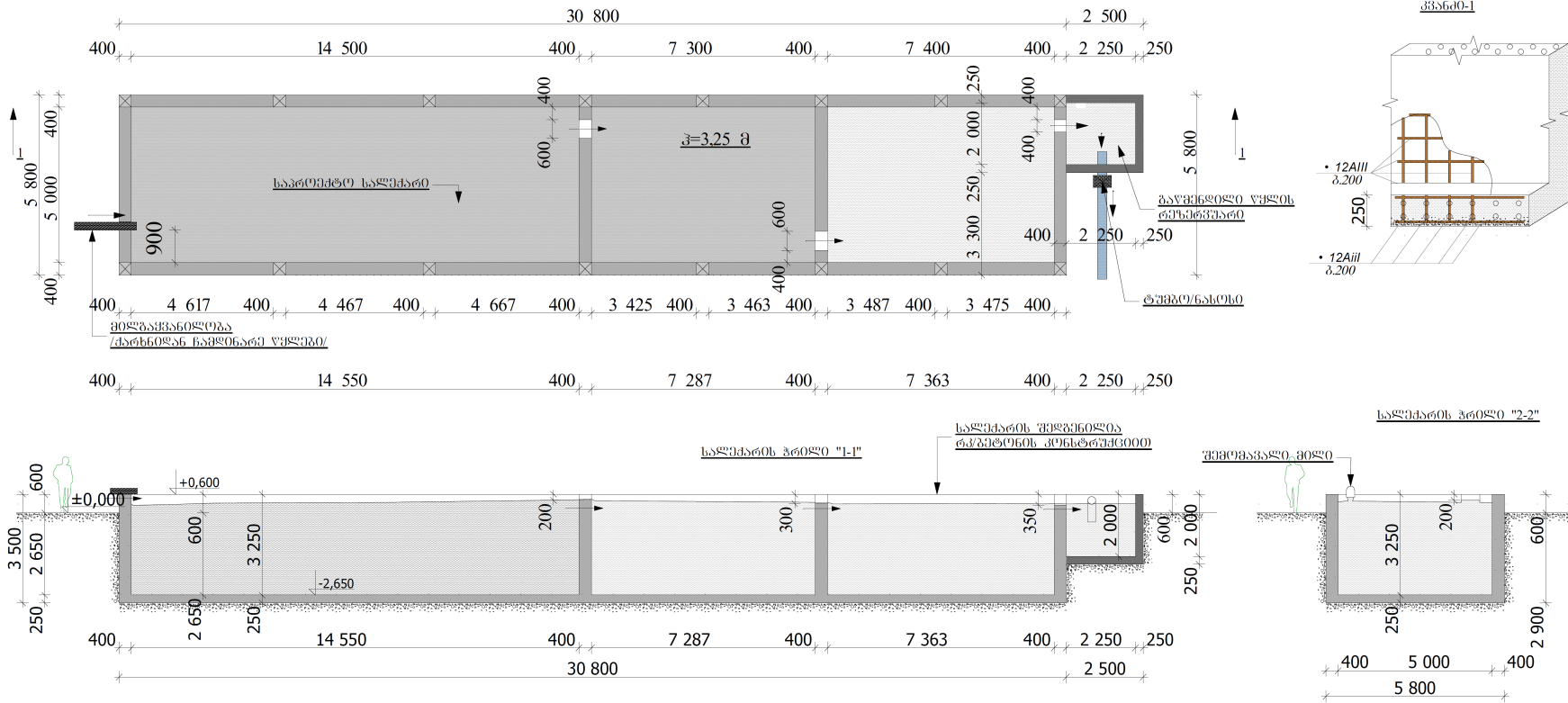
2.3 დაგეგმილი საქმიანობის აღწერა

დაგეგმილი მეორე ტექნოლოგიური ხაზის დაპროექტების, აგებისა და ექსპლუატაციაში შესვლის შემდეგ მისი ფუნქცია იქნება, როგორც პირველი (არსებული ხაზის) მანგანუმის მადნის გამდიდრება. საწარმოში მოხდება ნედლეულის გაცხრილვა 0-16 მმ ზომამდე სველი გრავიტაციული მეთოდით, რომლის შედეგადაც მიიღება მეტალურგიაში მოხმარებადი მანგანუმის კონცენტრატი. დაგეგმილი საქმიანობა გულისხმობს ასევე ახალი ტექნოლოგიური დანადგარის „ლოგოუმერი“ გამოყენებას, რომელიც ხელს შეუწყობს მადანს, რომ უკეთეს დახარისხდეს, დასველდეს და ისე გადავიდეს შემდგომ გამდიდრების ეტაპზე. დაგეგმილი საქმიანობისთვისაც მოეწყობა ბრუნვითი წყალმომარაგების სისტემა, რაც უზრუნველყოფს ტექნოლოგიური წყლის განმენდას მანგანუმისა და შეწონილი ნაწილაკებისგან. დაგეგმილი ტექნოლოგიური ხაზის და საწარმოს გენ-გეგმა იხილეთ ნახაზზე 2.3.1. სალექარი ორივე გამამდიდრებელ საწარმოს ექნებათ დამოუკიდებელი, საერთო იქნება მხოლოდ, კუდების შლამების, მადნის და კონცენტრატის სასაწყობო ტერიტორია და ადმინისტრაციული შენობა. (ნახაზი 2.3.2.) ტერიტორიაზე საქმიანობისთვის განთავსდება შემდეგი ობიექტები:

- ნედლეულის მომღები ბუნკერი
- სამსხვრევი დანადგარი;
- ლოგოუმერი
- დამხარისხებელი დანადგარი;
- დამლექი დანადგარის მიმღები ბუნკერი;
- დამლექი დაბზა;
- ლენტური კონვეიერი;
- ნედლეულის, პროდუქციის, კუდებისა და შლამის პოლიგონი;
- ტექნიკური წყალმომარაგების სისტემა;
- ჩამდინარე წყლის არინების სისტემა;
- ჩამდინარე წყლების განმენდისთვის საჭირო სალექარი, რომლის პარამეტრებია 30,8X3,8X3,25 (550,4მ³ მოცულობის);
- ადმინისტრაციული და საყოფაცხოვრებო სათავსოები.

დაგეგმილი მანგანუმის მადნის გამამდიდრებელი საწარმოს წარმადობა იქნება დაახლოებით 60 000 ტონა/წელ, შესაბამისად დღეში 240 ტ, საათში კი 30 ტ. სამუშაო გრაფიკი კვლავ იქნება, ერთცვლიანი 8 საათიანი. დასაქმებულ პირთა რაოდენობა - 20, სამუშაო დღეების რაოდენობა კვირაში 6 დღე, ხოლო წელიწადში დაახლოებით 250 დღე. ასე, რომ ორივე ტექნოლოგიური ხაზის წარმადობა ნაანგარიშებია ქარხნის მაქსიმალურ წარმადობაზე, რაც იქნება 120 000 ტ/წელ, ასევე გაიზრდება დასაქმებულთა რაოდენობაც ჯამში 35 ადამიანამდე.

საღებავის გეგმა



2.4

შენიშვნა: წყლის ავზის ხეობა და კონსტრუქციის შემდგომი წყლის შემუშავება ხეობის კონსტრუქციის შემდგომი ტექნიკური ნაწილი უნდა შეესაბამებოდეს ნაპობოში მოცემულ პრინციპებს.

დი და დამხმარე ტექნოლოგიური დანადგარები

სალექი მანქანის შერჩევა

მინი-გამამდიდრებელ ფაბრიკაში შერჩეულია მოდერნიზებული სალექი მანქანა - MOD - 2, შიბერული განტვირთვით. კატალოგის მონაცემების მიხედვით მისი საათური მწარმოებლობა 5 მმ-დე დამტვრეულ მასალაზე შეადგენს 20 - 25 ტონას.

საკლასიფიკაციო და გამაუნყოფელი მონყობილობების შერჩევა

ძირითა

1. მანგანუმის მადნის და მისი გამდიდრების პროდუქტების გაცხრილვა კლასიფიკაციისათვის ძირითადად გამოიყენებიან ვიბრაციული ცხრილებით. მათი წარმადობა იანგარიშება ფორმულით:

- Q=Fq δ klmnop ტ/სთ. სადაც:
- F-ცხრილის მუშა ფართი მ²-ში;
- q- ცხრილის 1მ² ფართის მწარმოებლობა მ²/სთ;
- δ - მასალის დაყრით-მოცულობითი წონა ტ/მ³
- klmnop- შემასწორებელი კოეფიციენტებია;

გამომდინარე აღნიშნულიდან შერჩეული იქნა ცხრილი ГИЛ- 42, რომელის მწარმოებლობა მოცემული შემთხვევისთვის იქნება:

$$Q = 6.11.1,3.1,03.1.1.0,85.1,25 = 93,8 \text{ ტ/სთ:}$$

2. გამაუწყლოებელი მონყობილობის შერჩევა

მადნის მორეცხვისა და გაუწყლოებისათვის შეირჩა სპირალური კლასიფიკატორი 1,2 KCH, რომლის მწარმოებლობა სრულიად აკმაყოფილებს წაყენებულ პირობებს. მაღალი სორტის კონცენტრატის გაუწყლოებისათვის გამოყენებულია 16 ლ. მოცულობის ჩამჩებიანი ორი ელევატორი, რომელთა სიგრძეა 9-9 მეტრი, ხოლო ცხრილზედა პროდუქტის გაუწყლოებისათვის და სამტვრეველებიდან ცხრილზე დასაბრუნებლად გამოყენებულია 24 ლიტ. მოცულობის ჯამებიანი ელევატორი.

სატრანსპორტო და დამხმარე მონყობილობების შერჩევა

ნედლეულის მიმღები ბუნკერიდან ცხრილამდე ტრანსპორტირებისათვის გამოიყენება ლენტური ტრანსპორტიორი. მისი სიგრძეა 14 მეტრი, ხოლო H = 4,2 მეტრი, სიგანე - 0,75 მ. ნედლეულის მიზიდვა მიმღებ ბუნკერამდე წარმოებს თვითმცლელი ავტომანქანებით, აგრეთვე მიმღებ ბუნკერს მიეწოდება თვითმცლელი ავტომანქანებით.

სამტვრეველა

ტექნოლოგიურ პროცესში გამოყენებულია ყბებიანი სამტვრეველა CMD-166 A ; მიმღები ხახის ზომა - 900 X 500 მმ; მაქსიმალური ნატეხის ზომა 450 მმ - იანი, გამოსაშვები ხვრელის ზომა 100 - 200 მმ. წარმადობა 100-120 მ³/სთ. ყბების სვლა 30 მმ. ყბების რეგულირება ხდება მოძრავი ყბის უძრავ ყბასთან მიახლოებით, საჭიროებისამებრ.

ცხრილი 2.4.1 დამხმარე და ძირითადი მონყობილობების ტექნოლოგიური დახასიათება

N	დასახელება	რაოდენობა ცალში	მოკლე დახასიათება
1	ლენტური კონვეიერი	1	სიგრძე - 14 მ, სიგანე - 0,75 მ, ელ.-ძრავის სიმძლავრე - 6კვტ.(მეორადი)
2	ვიბრაციული ცხრილი ГИЛ - 42	1	B X L 1500X4500, δ - 1000 ბრ/წთ. ელ.-ძრავის სიმძლავრე - 11 კვტ (ახალი)
3	სალექარი მანქანა MOD - 2	1	კამერების რაოდენობა - 3. RXLX2 - 2000X1000მმ. პულსაციის რიცხვი 130-250 წთ-ში. ძრავის სიმძლავრე 2,5 კვტ/სთ (ახალი)

4	სპირალური კლასიფიკატორი 1KCH 1.2	1	დიამეტრი 1200 მმ. აბაზანის სიგრძე - 8400 მმ. ელ. ძრავის სიმძლავრე 6.5 კვტ/ სთ (მეორადი)
5	ჯამებიანი ელევატორი	4	ჯამების მოცულობა 16 ლიტ. სიგრძე 9 მ, ელ. ენერჯის სიმძლავრე 5 კვტ/სთ თითოეულზე (ახალი)
6	ჯამებიანი ელევატორი	1	ჯამების მოცულობა 24 ლიტრი, სიგრძე 8 მ, ელ. ძრავის სიმძლავრე 5 კვტ. (ახალი)
7	სამსხვრეველა 900X500	1	900X500 მმ-იანი, ყბებიანი , ელ. ძრავის სიმძლავრე 55 კვტ/სთ (ახალი)
8	წყლის ტუმბო	1	5ГР , რომელის ელ. ძრავის სიმძლავრე 18 კვტ/ სთ (ახალი)
9	მკვებავი ბუნკერი	1	სიგრძე 6მ, ელ. ძრავის სიმძლავრე 5 კვტ/ სთ. (მეორადი)
10	ლოგოუმერი	1	სიგრძე 6მ, სიგანე - 2მ, ელ. ძრავის სიმძლავრე 5 კვტ/სთ. (მეორადი)
11	ბუნკერი	4	ზომები ცვლადია (მეორადი)

ნახაზი 2.4.2 ტექნოლოგიური სქემა

2.5 ძირითადი კონსტრუქციული გადაწყვეტილებები

ფაბრიკის შენობა-ნაგებობა

ფაბრიკა წარმოადგენს ერთ სართულიან ნაგებობას, რომელიც აგებულია არსებულ რკინა/ბეტონის საძირკვლებზე და ბაქანზე, კერძოდ ანაკრები რკ/ბ-ის კონსტრუქციით აიგება ნედლეულის მიმღები ბაქანი /პანდუსით/, ხოლო ძირითადი ტექნოლოგიური ხაზი ეწყობა შემდგომ მიმღები ბაქნის მიჯნაზე არსებულ ბეტონის ბაქანზე, სადაც სათანადო გაბარიტების დაცვით მონტაჟდება ანკერებზე ლითონის კონსტრუქცია, დანადგარების განსათავსებლად. მთლიანობაში ფაბრიკის ტექნოლოგიური ხაზი ეწყობა ღია ცის ქვეშ, ხოლო დანადგარების ელ. მოწყობილობა დახურული იქნება უსაფრთხოებიდან გამომდინარე სათანადო ნორმების გათვალისწინებით.

ნედლეულის მიმღები ბუნკერი და სანყოფნები

მინი-გამამდიდრებელ ფაბრიკას გააჩნია ნედლეულის მიმღები ბუნკერი 5მ³ ტევადობისა, რომელშიც თვითმცლელი ავტომანქანებით იყრება შემოზიდული ნედლეული. მზა პროდუქციისათვის (შალალი ხარისხის კონცენტრატისათვის) მოწყობილია მობეტონებული სასანყოფო მოედანი, საიდანაც მისი გაზიდვა წარმოებს სატვირთო ავტომობილებით. ასევე, გაუნყოფების შემდეგ, გამდიდრების შედეგად დარჩენილი (კუდები და შლამი) დასანყოფდება სანარმოს ტერიტორიაზე. შემდგომში კი შლამების გაზიდვა მოხდება ან ე.წ „ლურლუმელაზე“ ან კარიერებზე ამოღებული სივრცეების შესავსებად, ან (მოთხოვნის შემთხვევაში) მოსახლეობის სავარგულებში შესატანად, მათ გასანაყოფიერებლად, ხოლო კუდები გაიზიდება კარიერებზე სიცარიელებების შესავსებად.

2.6 ნედლეულის მომზადება, ტრანსპორტირება და დროებით დასანყოფება

სანარმოს საქმიანობისათვის საჭირო ნედლეულის კომპანია შემოიტანს შპს „ჯორჯიან მანგანუმის“ სალიცენზიო ტერიტორიებიდან და დროებით დასანყოფებს საპროექტო ტერიტორიაზე. კარიერებიდან სანარმოს ტერიტორიაზე მანგანუმის მადნის ტრანსპორტირება გათვალისწინებულია კრამის ტიპის სატვირთო ავტომობილებით. ნედლეული დროებით დასანყოფდება ღია ტიპის ჩაღრმავებულ სანყოფში (სანაყაროზე).

მადნის მოპოვება ხდება ღია წესით. ბულდოზერის გამოყენებით გადაიხსნება კარიერის ბედაპირი და ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა დასანყოფდება სპეციალურად მოწყობილ სანაყაროზე, რათა შემდგომ გამოყენებული იქნას კარიერის რეკულტივაციისათვის.

კარიერზე მადნის მოპოვება და თვითმცლელებზე დატვირთვა მოხდება ექსკავატორის საშუალებით, ხოლო მოპოვებული ნედლეულის სანარმოში ტრანსპორტირებისათვის გამოყენებული იქნება 1-2 ერთეული ავტოთვითმცლელი. დღეში დაახლოებით 10 სატრანსპორტო ოპერაცია.

სანარმოს ხელმძღვანელობის ინფორმაციით ტერიტორიაზე ნედლეულის შემოტანა და გამამდიდრებელი ხაზისთვის მიწოდება მოხდება საჩხერე-ჭიათურის საავტომობილო გზის გამოყენებით, ავტოთვითმცლელების საშუალებით. წინასწარ იმის განსაზღვრა თუ რომელი კარიერიდან მოხდება ნედლეულის შემოტანა შეუძლებელია, რადგან ნედლეულის ასაღები ადგილი განისაზღვრება შპს „ჯორჯიან მანგანუმის“ მიერ. შესაბამისად კარიერი შესაძლებელია შეიცვალოს ლიცენზიის მფლობელის გადაწყვეტილების მიხედვით, რაც სატრანსპორტო მარშრუტის ცვლილებაზე პირდაპირპროპორციულად აისახება.

ზოგადად შეიძლება ითქვას, რომ კარიერებიდან ნედლეულის შემოსატანად უმეტეს შემთხვევაში გამოყენებული იქნება დასახლებულ პუნქტებზე გამავალი გზები და მოსახლეობის შეწუხების მინიმუმაციის მიზნით საჭირო იქნება შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება, კერძოდ: დასახლებული პუნქტის ტერიტორიაზე ტრანსპორტის მოძრაობის სიჩქარის შეზღუდვა 30 კმ-ის ფარგლებში, ავტოტრანსპორტის ძრავების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი, სატრანსპორტო ოპერაციების მხოლოდ დღის საათებში შესრულება და სხვა.

2.7 მანგანუმის მადნის გამდიდრების ტექნოლოგიური ციკლი

2.7.1 მანგანუმის მადნის დახასიათება

ფაბრიკისთვის მიწოდებული ნედლეული ძირითადად წარმოდგენილია კარბონატული მინერალებით - მაგნოკალციტით. ჟანგეული მინერალებიდან მანგანუმის მადნით, პსილომელანით, პიროლუზიტით, მანგანიტით. არამადნეული ნაწილი კი ძირითადად წარმოდგენილია კვარცითა და მინდვრის შპატით. უმნიშვნელო რაოდენობითაა კალციტი, ბარიტი და გლაუკონიტი. მათში მანგანუმის შემცველობა მერყეობს 11- დან 26%- მდე.

დიდი ხნის მანძილზე ჭიათურის მთებში მოპოვებული მანგანები ადგილობრივი მცხოვრებლებისათვის გამოიყენებოდა, როგორც ტანსაცმლის შესაღები მასალა, ამ პროდუქციის სხვა, უფრო მაღალი დონის მოხმარება არ იყო ცნობილი, სანამ 19-ე საუკუნის მეორე ნახევარში მანგანუმის მოპოვება და წარმოება ინდუსტრიული მასშტაბით არ დაიწყო. აღსანიშნავია, რომ ჭიათურის მანგანუმის გამდიდრების საქმიანობა ისტორიულად ფოკუსირებულია აშშ-ში ექსპორტზე. ჭიათურის მაღარო სამი ტიპის მანგანუმს მოიპოვებს გარშემო მდებარე კირიდან და ქვიშაქვებიდან, ესენია: ნახშირორჟანგის, ჟანგის და ზეჟანგის. მთლიანად მანგანუმის მადნის ამოღება ხდება შვიდი, სრული დატვირთვის მაღაროში და რვა ღია კარიერზე. მასალის ამოღებისთანავე, იგი იგზავნება ჭიათურაში და სხვა დამამუშავებელ ქარხნებში.

მანგანუმი ქიმიურად აქტიური ელემენტია და ბუნებაში თავისუფალი სახით არ გვხვდება. ბუნებაში გავრცელების მიხედვით მანგანუმს მეთხუთმეტე ადგილი უჭირავს სხვა ქიმიურ ელემენტთა შორის. იგი დედამიწის ქერქის მთელი მასის (0.09-0.1)%-ს შეადგენს და მეტ-ნაკლებად მონაწილეობას იღებს დედამიწაზე არსებულ თითქმის ყველა ქანის შემადგენლობაში. ბუნებაში გავრცელებულია მხოლოდ ქიმიური ნაერთების, უმთავრესად ჟანგბადნაერთების სახით. მანგანუმი არსებობს ზღვის წყალში, მცენარეთა შემადგენლობაში და ცხოველთა ორგანიზმში. მანგანუმის მარილები მცენარეთა ქსოვილების სიცოცხლის უნარიანობისა და ბრდა-განვითარების საქმეში აუცილებელ საჭიროებას წარმოადგენს. მანგანუმის ძირითადი და უმთავრესი მომხმარებელია შავი მეტალურგია, რომელსაც ამა თუ იმ სახით სჭირდება მანგანუმი ფოლადის და თუჯის ფიზიკური და მექანიკური თვისებების გასაუმჯობესებლად. მანგანუმი ასევე ფართოდ გამოიყენება ფერადი ლითონების შემადგენლობაში. მანგანუმიან თითბერს და ბრინჯაოს ფართოდ იყენებენ სწრაფმავალი ძრავების და მანქანა-დანადგარების საკისრებისათვის. მისი სპილენძთან შენადნობებში გამოიყენება ტურბინების ფრთების დასამზადებლად და სხვა. ელექტროქიმიური მრეწველობისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს მანგანუმის ორჟანგს (MnO_2), რომელიც ფართოდ გამოიყენება მშრალი ელექტრო ელემენტების დასამზადებლად. მინის წარმოებაში მანგანუმს იყენებენ სხვადასხვა ფერის მინის მისაღებად, მისი მოქმედებით ხდება მწვანე მინის გაუფერულობა. ფართოდ გამოიყენება მანგანუმი ლაქ-საღებავების წარმოებაში, განსაკუთრებით ფერადი საღებავების დამზადებისას. კერამიკის წარმოებაში გამოიყენებენ პიროლუზიტს, რომ ჭურჭელს მიეცეს მენამული ან მიხაკის ელფერი. აგრეთვე მეტალური მინანქრის დასამზადებლად. მანგანუმის ნაერთების გამოყენება სოფლის მეურნეობაში, როგორც ნიადაგის გამანოყიერებელი კარგ შედეგს იძლევა. დადგენილია, რომ მანგანუმის შემცველი ნიადაგის მცენარეები ჩქარა ვითარდებიან და იძლევიან კარგ ნაყოფს. პეროქსიდული მანგანუმი გამოიყენებულია მანგანუმის პრეპარატებისა და მარილების დამზადებისათვის, რომელნიც ფართოდ იხმარება ქიმიურ ლაბორატორიებსა და მედიცინაში. მიუხედავად მანგანუმის დიდი გავრცელებისა მისი სამრეწველო მნიშვნელობის საბადოები ბევრი არაა. ძირითადი მომპოვებელია გაბონი, ბრაზილია, სამხრეთ აფრიკა, ავსტრალია, ჩინეთი, უკრაინა, საქართველო და სხვა. საქართველოში მანგანუმის მადანი გვხვდება მრავალ ადგილას. აღსანიშნავია ამბროლაურის, ვანის, თერჯოლის, თეთრი წყაროს და ჭიათურის რაიონების საბადოები. ამათგან სამრეწველო მნიშვნელობისაა ჭიათურის საბადო.

2.7.2 ტექნოლოგიური ციკლი

მადნის დამტვრევა ხდება „ყბებიანი“ სამტვრეველათი 16 მმ-მდე ჩაკეტილი ციკლით. შემდეგ ხდება მადნის გაუნწყობება სპეციალურ კლასიფიკატორში და 0-16მმ ფრაქციის დალექვა ორკამერიან სალექარ მანქანაში, საიდანაც მიიღება სასაქონლო პროდუქტი და

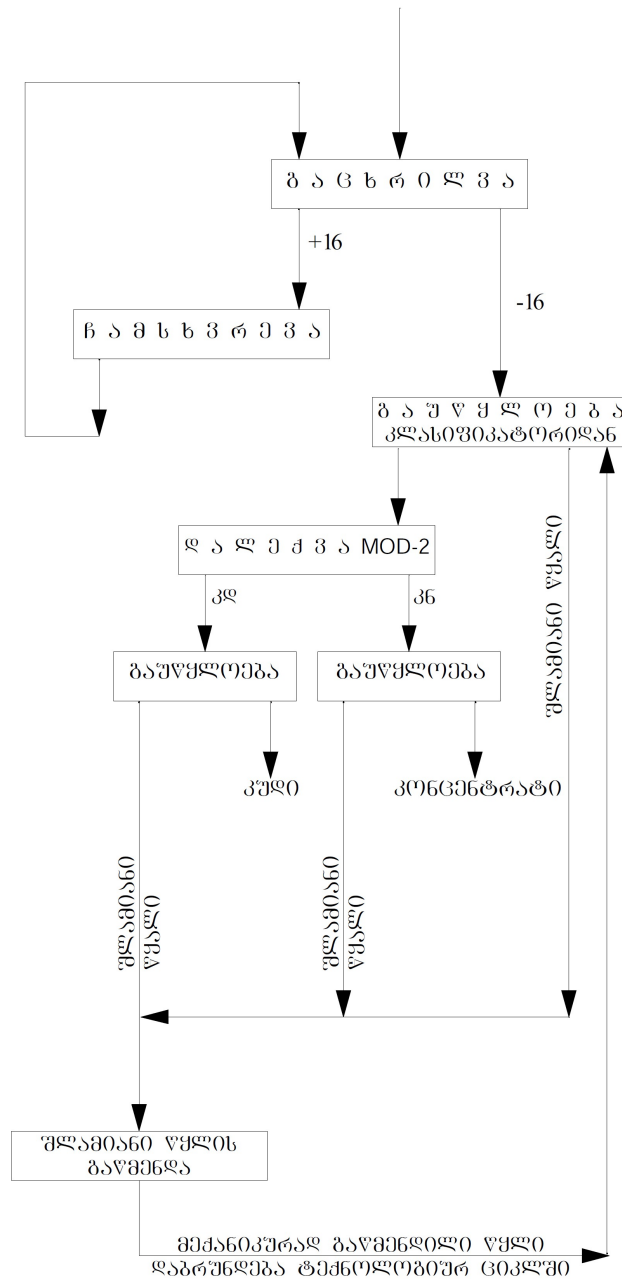
კუდები. (იხ. სურათი 2.7.2.1). ტექნოლოგიური ციკლი კი და ძირითადად მოიცავს შემდგომ ოპერაციებს:

- ნედლეულის შემოტანა და დროებითი დასაწყობება;
- დასაწყობებული ნედლეულის გამამდიდრებელი ქარხნისთვის მიწოდება და მანგანუმის მადნის გამდიდრება;
- მზა პროდუქციის ხარისხის კონტროლი, დატვირთვა სატრანსპორტო საშუალებებზე და გატანა სანარმოს ტერიტორიიდან;
- ნარჩენების მართვა - მანგანუმის გამდიდრების შედეგად დარჩენილი კუდები თავდაპირველად განთავსდება სანარმოს ტერიტორიაზე, შემდგომ კი გავა საბადოზე მადნის მოპოვების დროს წარმოქმნილი ღრმულების შესავსებად (გამოყენებული იქნება ტექნიკური რეკულტივაციის მიზნით), ხოლო მადნის გამდიდრების შედეგად მიღებული შლამი დროებით განთავსდება სალექარის მიმდებარე ტერიტორიაზე მოწყობილ მყარი საფარის მქონე მოედანზე, საიდანაც გაუნყოფების შედეგად წარმოქმნილი წყალი ჩავა სალექარში და უკვე მშრალი შლამი გავა ე.წ „ღურღუმელაზე“ ან საბადოზე ღრმულების ამოსავსებად. სანარმოს საპროექტო მონაცემების მიხედვით მანგანუმის მადნის გამოსავალი არის დაახლოებით 55-60%, ხოლო შლამის და კუდების 40-45%.

ნახაზი 2.7.2.1. ტექნოლოგიური ციკლი

ნაგუთის სველი ბრავიტაციული მეთოდი

ბაგლორების ტექნოლოგიური სქემა



2.8 წყალმომარაგება და ჩამდინარე წყლების არინება

2.8.1 წყალმომარაგება

სანარმოს საქმიანობის სპეციფიკიდან გამომდინარე წყლის გამოყენება ხდება სასმელ-სამეურნეო, სანარმოო და ხანძარსაწინააღმდეგო დანიშნულებით.

სანარმოს სასმელ-სამეურნეო წყლით მომარაგება გათვალისწინებულია სანარმოს სიახლოვეს არსებული სასმელი მილის საშუალებით. სასმელ-სამეურნეო დანიშნულებით გამოყენებული წყლის რაოდენობა დამოკიდებულია დასაქმებული პერსონალის რაოდენობაზე და სანარმოს მუშაობის რეჟიმზე. მანგანუმის მადნის გამამდიდრებელ სანარმოში დასაქმებულთა რაოდენობად აღებულია 35 კაცი, ხოლო წელიწადში სამუშაო დღეების რაოდენობა შეადგენს 250-ს.

ერთ მომუშავეზე სასმელ-სამეურნეო მიზნებისათვის წყლის ხარჯი იანგარიშება 25 ლ-ს. ტერიტორიაზე მოეწყობა საშხაპე. ერთი დუშკაბინის წყლის ხარჯი ერთი სამუშაო ცვლის

განმავლობაში შეადგენს 500 ლ-ს. ყოველივე აღნიშნულიდან გამომდინარე შესაძლებელია სასმელ-სამეურნეო დანიშნულების წყლის მიახლოებითი ხარჯის გაანგარიშება:

$$(35 \times 25 + 500) \times 250 = 343\,750 \text{ ლიტრი} - 343,7 \text{ მ}^3/\text{წელ.}$$

ტექნოლოგიური ციკლისთვის ტექნიკური წყლის მიწოდება მოხდება მდინარე ყვირილადან ტუმბოს საშუალებით. გამამდიდრებელი ხაზის ცალკეულ დანადგარებს წყალი მიეწოდებათ აღნიშნული ტომბოდან მილის საშუალებით: სამსხვრეველას, ცხაურს, კლასიფიკატორს, სალექი დაზგას. საპროექტო და ტექნიკური დოკუმენტაციის მიხედვით 1 ტონა ნედლეული დამუშავებისათვის საშუალოდ საჭიროა 3 მ³ წყალი. შესაბამისად ტექნიკური წყლის საათური ხარჯი იქნება:

$$30 \times 3 = 90 \text{ მ}^3/\text{საათში,}$$

ხოლო წლიური ხარჯი:

$$60\,000 \times 3 = 180\,000 \text{ მ}^3/\text{წელ.}$$

სულ, წლის განმავლობაში გამოყენებული (სასმელ-სამეურნეო და საწარმოო დანიშნულების) წყლის რაოდენობა შეადგენს:

$$180\,000 + 343\,750 = 523\,750 \text{ მ}^3/\text{წელ.}$$

საჭიროების შემთხვევაში ხანძარსაწინააღმდეგო დანიშნულებით წყლის მომარაგება გათვალისწინებულია ტექნიკური წყალმომარაგების სისტემის გამოყენებით.

2.8.2 ჩამდინარე წყლების არინება

2.8.2.1 გაანგარიშება არსებული სალექარისთვის

საწარმოში წარმოქმნილი სამეურნეო ჩამდინარე წყლების 85,5 მ³/წელ. ტერიტორიაზე მოწყობილია საშხაპე და საპირფარეშო, რომელის დაერთებულა ადგილობრივ საკანალიზაციო სისტემასთან.

მანგანუმის გამდიდრების ტექნოლოგიური ხაზის ცალკეული დანადგარების მიერ გამოყენებული წყალი დაინრიტება საამქროს პარალელურად, სპეციალურად მოწყობილ არხში, რომელიც თავის მხრივ დაკავშირებულია სამკამერიან 550,4 მ³ ტევადობის პორიზონტალურ სალექართან (არსებულ სალექართან). თუ გავითვალისწინებთ ტექნოლოგიური პროცესის მიმდინარეობის დროს მოსალოდნელ 20 %-იან დანაკარგს (აორთქლება, ნედლეულის დასველება და სხვა) ტექნოლოგიური პროცესების შედეგად წარმოქმნილი ჩამდინარე წყლების ხარჯი იქნება:

$$90 - (90 \times 0,20) = 72 \text{ მ}^3/\text{სთ}$$

$$180\,000 - (180\,000 \times 0,20) = 144\,000 \text{ მ}^3/\text{წელ.}$$

ქარხნის ტერიტორიაზე წარმოქმნილი სანიაღვრე წყლები დაერთებულია სალექართან. სანიაღვრე წყლების რაოდენობა გაანგარიშდება შემდეგი თანმიმდევრობით:

- ჰიდრომეტეოროლოგიური მონაცემების მიხედვით („სამშენებლო კლიმატოლოგია“) ქ. ჭიათურაში ნალექების მაქსიმალური სადღეღამისო ინტენსივობა შეადგენს 100 მმ-ს, ხოლო საშუალო წლიური ინტენსივობა - 1237 მმ-ს;
- საწარმოო ტერიტორიის საერთო ფართობია 4600 მ², ანუ 0,460ჰა;
- წყალშემკრები ფართობი დაახლოებით შედგება შემდეგი პარამეტრებისაგან:
 - ბეტონის ზედაპირი და შენობა-ნაგებობების სახურავები 0,01 ჰა - $Z_{mid}=0,23$;
 - გრუნტით დაფარული ზედაპირი 0,35ჰა - $Z_{mid}=0,064$.

მონაცემების გათვალისწინებით ქარხნის ტერიტორიაზე წარმოქმნილი სანიაღვრე წყლების რაოდენობა შეადგენს:

$$\text{მაქსიმალური სადღეღამისო: } W/\text{დღლ} = 10 \times 100 \times (0,23 \times 0,01/0,460 + 0,064 \times 0,35/0,460) = 55 \text{ მ}^3/\text{დღლ};$$

საშუალო წლიური: $W/წლ = 10 \times 1237 \times (0,23 \times 0,01/0,460 + 0,064 \times 0,35/0,460) = 680,4 \text{ მ}^3/\text{წელ}$.

გამოთვლებიდან ჩანს, რომ ტერიტორიაზე ძლიერი წვიმების დროს დღეღამის განმავლობაში წარმოიქმნას მაქსიმუმ 55 მ³ რაოდენობის სანიაღვრე წყლები (დაახლოებით 4,6 მ³/სთ), ხოლო წელიწადში საშუალოდ - 680,4 მ³ რაოდენობის სანიაღვრე წყლები.

სულ, ტერიტორიაზე წარმოქმნილი საწარმოო-სანიაღვრე ჩამდინარე წყლების მიახლოებით რაოდენობა შეადგენს:

$$72 + 4,6 = 76,6 \text{ მ}^3/\text{სთ};$$

$$144\ 000 + 680,4 = 144\ 680,4 \text{ მ}^3/\text{წელ}.$$

მანგანუმის მადნის გადამუშავების პროცესში 1 მ³ წყალს დაახლოებით 0,15 ტ შლამი მიყვება. გამოყენებული წყლის რაოდენობის მიხედვით სალექარში ჩადის:

$$72 \times 0,15 = 10,8 \text{ ტ/სთ};$$

$$144\ 000 \times 0,15 = 21\ 600 \text{ ტ/წელ შლამი}$$

ტერიტორიაზე წარმოქმნილი 1 მ³ სანიაღვრე წყლით სალექარში ჩაირეცხება 0,1 ტ შეწონილი ნაწილაკები, წარმოქმნილი სანიაღვრე წყლების რაოდენობის მიხედვით, სანიაღვრე წყლებით სალექარში ჩადის:

$$4,6 \times 0,1 = 0,46 \text{ ტ/სთ};$$

$$680,4 \times 0,1 = 68,04 \text{ ტ/წელ. ნაწილაკები}$$

სულ სალექარში დაგროვდება:

$$76,6 + 0,46 = 77,06 \text{ ტ/სთ};$$

$$144\ 680,4 + 68,04 = 144\ 748,44 \text{ ტ/წელ შლამი}$$

მანგანუმის მადნის მოცულობითი წონა საშუალოდ შეადგენს 2,2 ტ/მ³-ში. შლამის მოცულობით წონად აღებულია დაახლოებით 1,8 ტ/მ³. აღნიშნულიდან გამომდინარე შესაძლებელია სალექარში დაგროვილი შლამის მიახლოებითი მოცულობის დადგენა:

$$77,06 / 1,8 = 42,8 \text{ მ}^3/\text{სთ};$$

$$144\ 748,4 / 1,8 = 80\ 415,8,1 \text{ მ}^3/\text{წელ}.$$

თუ გავითვალისწინებთ, რომ საწარმოს სამუშაო დღეთა რაოდენობად განსაზღვრულია წლის განმავლობაში - 250, ხოლო კვირის განმავლობაში - 6 დღე, მაშინ კვირის განმავლობაში დაგროვილი შლამის დაახლოებითი რაოდენობა შეადგენს 2054,4 მ³.

ყველაზე უარესი სცენარის შემთხვევაში ტერიტორიაზე არსებულ სალექარში შეიძლება დაგროვდეს კვირაში 2054,4 მ³ შლამი. შესაბამისად არსებული და საპროექტო სალექარის ტევადობის შესაბამისად (თოთოეულის მოცულობა არის 550,4 მ³) შლამის ამოღება უნდა მოხდეს კვირაში 5-ჯერ მაინც, ვინაიდან სალექარში მუდმივად უნდა იყოს ტევადობა, იმისთვის, რომ წყალმა იმოძრაოს მდორედ და დამაბინძურებელმა ნივთიერებებმა მოასწროს სალექარის ფსკერზე დალექვა.

2.8.3 გაანგარიშება საპროექტო სალექარისთვის

დაგეგმილი საქმიანობის მიხედვით საპროექტო სალექართან არ იქნება დაკავშირებული სანიაღვრე სისტემები, აღნიშნულ სალექარში მოხდება მხოლოდ მანგანუმის მადნის გამდიდრების შედეგად წარმოქმნილი წყლების ჩაღვრა, ხოლო სანიაღვრე წყლები გადავა უკვე არსებულ სალექარში.

საპროექტო და ტექნიკური დოკუმენტაციის მიხედვით 1 ტონა ნედლეული დამუშავებისათვის საშუალოდ საჭიროა 3 მ³ წყალი. შესაბამისად ტექნიკური წყლის საათური ხარჯი იქნება:

$$30 \times 3 = 90 \text{ მ}^3/\text{საათში},$$

ხოლო წლიური ხარჯი:

$$60\,000 \times 3 = 180\,000 \text{ მ}^3/\text{წელ}.$$

მანგანუმის მადნის გადამუშავების პროცესში 1 მ³ წყალს დაახლოებით 0,15 ტ შლამი მიყვება. გამოყენებული წყლის რაოდენობის მიხედვით სალექარში ჩადის:

$$90 \times 0,15 = 13,5 \text{ ტ/სთ};$$

$$180\,000 \times 0,15 = 27\,000 \text{ ტ/წელ შლამი}$$

მანგანუმის მადნის მოცულობითი წონა საშუალოდ შეადგენს 2,2 ტ/მ³-ში. შლამის მოცულობით წონად აღებულია დაახლოებით 1.8 ტ/მ³. აღნიშნულიდან გამომდინარე შესაძლებელია სალექარში დაგროვილი შლამის მიახლოებითი მოცულობის დადგენა:

$$30/1,8 = 16,7 \text{ მ}^3/\text{სთ};$$

$$60\,000 / 1,8 = 33\,333,3 \text{ მ}^3/\text{წელ}.$$

თუ გავითვალისწინებთ, რომ საწარმოს სამუშაო დღეთა რაოდენობად განსაზღვრულია წლის განმავლობაში - 250, ხოლო კვირის განმავლობაში - 6 დღე, მაშინ კვირის განმავლობაში დაგროვილი შლამის დაახლოებითი რაოდენობა შეადგენს 801.6 მ³.

ყველაზე უარესი სცენარის შემთხვევაში ტერიტორიაზე არსებულ სალექარში შეიძლება დაგროვდეს კვირაში 801,6 მ³ შლამი. შესაბამისად არსებული სალექარის ტევადობის შესაბამისად (თოთოეულის მოცულობა არის 550,4 მ³) შლამის ამოღება უნდა მოხდეს კვირაში 2-ჯერ მაინც, ვინაიდან სალექარში მუდმივად უნდა იყოს ტევადობა, იმისთვის, რომ წყალმა იმოძრაოს მდორედ და დამაბინძურებელმა ნივთიერებებმა მოასწროს სალექარის ფსკერზე დალექვა.

2.8.4 საპროექტო სალექარის ეფექტურობის გაანგარიშება

საპროექტო სალექარის განმენდის ხარისხის შეფასებისთვის გამოყენებულია ტიპური პროექტებში გამოყენებული, პრაქტიკული გამოცემებით მიღებული მონაცემები. აღნიშნული გაანგარიშებები მიახლოებულია СНиП 2.04.03-85 (გარე კანალიზაცია) ანგარიშთან. სალექარის ეფექტურობა და ანგარიში გათვალისწინებული არის შეწონილი ნაწილაკების დალექვაზე, რომლის ჰიდრაულიკური ზომაა 0.3 მმ/წმ და უფრო დიდი.

წყლის სარკის ზომის გამოსათვლელად გამოიყენება ფორმულა:

$$F = \frac{Q}{q}$$

სადაც,

Q - არის მოდინებული წყლის რაოდენობა. ამ შემთხვევაში გასათვალისწინებელია შემდეგი გარემოებები: ნალექიან პერიოდებში საწარმოს ფუნქციონირება მნიშვნელოვნად შეიზღუდება, ამასთანავე საწარმოო წყლებთან შედარებით სანიაღვრე წყლებში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კონცენტრაციები ბევრად ნაკლები იქნება. შესაბამისად სანიაღვრე და საწარმოო წყლების შერევის შედეგად განზავების მაჩვენებელი საკმაოდ მნიშვნელოვანია. აქედან გამომდინარე მოდენილი წყლის მაქსიმალურ რაოდენობად აღებული იქნა მოხმარებული წყლის რაოდენობა, ანუ მაქსიმუმ 90 მ³/სთ.

q - არის საანგარიშო დატვირთვა ჩამდინარე წყლების მ³/მ²*სთ და მიიღება, როგორც 1 მ³/მ²*სთ, რაც შეესაბამება დალექილი ნაწილაკების ჰიდრაულიკურ სიდიდეს 0.28 მმ/წმ.

შესაბამისად:

$$F=90/1=90\text{მ}^2$$

მიიღება სალექარი სიგანით დაახლოებით 5,8 მ. და სიგრძით 30,8 მ. (ფართი 179 მ²)
შემდგომ საჭიროა განვსაზღვროთ გადინებული წყლის საშუალო სიჩქარე, ფორმულით:

$$V = \frac{Q}{B*H*3600} , (\text{მ/წმ})$$

სადაც,

B - არის სალექარში წყლის სარკის სიგანე (5,8 მ),

H - არის სალექარის სიღრმე (3,25 მ)

შესაბამისად:

$$V = \frac{90}{5,8*3,25*3600} = 0,0013\text{მ/წმ}.$$

დალექვის დრო გაიანგარიშება ფორმულით:

$$t = \frac{L}{v}$$

სადაც.

L - არის საანგარიშო სალექარის სიგრძე (30,8მ).

შესაბამისად:

$$t = \frac{30,8\text{მ}}{0,0013\text{მ/წმ}} = 22692,3\text{წმ}/3600\text{წმ} = 6,6\text{სთ}.$$

საჭიროა შენონილი ნაწილაკების ჰიდრაულიკური სიდიდის დადგენა, რომელიც გაიანგარიშება ფორმულით:

$$U_0 = \frac{H+tw}{t}$$

სადაც,

H - სალექარში გამდინარე წყლის სიღრმე 3,25 მ

w - არის შემადგენელი ვერტიკალური სიჩქარე და უდრის 0-ს

შესაბამისად:

$$U_0 = \frac{3,25+22692,3*0}{22692,3} = 0,0001\text{მ/წმ} = 0,01\text{მმ/წმ}$$

აქედან გამომდინარე, 30,8x 5,8 x 3,25 მ პარამეტრების მქონე სალექარი 90 მ³/სთ ჩამდინარე წყლის ხარჯის პირობებში თავის ძირზე ლექავს შეტივნარებულ ნაწილაკებს ჰიდრაულიკური სიდიდით დაახლოებით 0,04 მმ/წმ. ასეთი პარამეტრების სალექარი წმენდს 3000 მგ/ლ-მდე შენონილი ნაწილაკებით დაბინძურებულ წყალს.

იმისათვის, რომ მოხდეს შენონილი ნაწილაკებით 2000 მგ/ლ კონცენტრაციამდე დაბინძურებული წყლის გაწმენდა 60 მგ/ლ კონცენტრაციამდე, შენონილი ნაწილაკების შემადგენლობაში 6 მიკრონის და ნაკლები დიამეტრის ნაწილაკების კონცენტრაცია არ უნდა იყოს 0,75 % -ზე მეტი.

დღეისათვის საქართველოში არ არსებობს ლაბორატორია, სადაც შესაძლებელი იქნება ჩამდინარე წყლებში შენონილი ნაწილაკების ზომების პროცენტული შემცველობის გაზომვა. მოცემულ შემთხვევაში ჩამდინარე წყლებში 6 მიკრონი და ნაკლები დიამეტრის ნაწილაკების მიახლოებითი შემცველობის განსაზღვრისთვის შეგვიძლია მოვიშველიოთ ტიპურ პროექტებში გამოყენებული, პრაქტიკული გაზომვებით მიღებული მონაცემები. ცხრილში წარმოდგენილია სხვადასხვა დიამეტრის მქონე ნაწილაკების პროცენტული შემცველობა 3000 მგ/ლ-მდე დაბინძურებულ ჩამდინარე წყლებში.

ცხრილი 2.8.3.1

ნანილაკების დიამეტრი მიკრონებში	პროცენტული შემცველობა (%)
200-140	85.4
140-100	9.8
100-60	4.0
60-20	0.4
20-5	0.4

როგორც ცხრილიდან ჩანს, შენონილი ნანილაკებით დაბინძურებულ ჩამდინარე წყლებში 5-20 მიკრონიანი ნანილაკების შემცველობა შეადგენს დაახლოებით 0,4%-ს. აქედან გამომდინარე შეგვიძლია ვივარაუდოთ, რომ 30,8 x 5,8 x 3,25 მ პარამეტრების მქონე სალექარი 90 მ³/სთ ჩამდინარე წყლის ხარჯის პირობებში შეძლებს 2000 მგ/ლ სანყისი კონცენტრაციის მქონე წყლების 60 მგ/ლ კონცენტრაციამდე განწმენდას, რაც სავსებით დამაკმაყოფილებელია მისი ტექნოლოგიურ ციკლში დაბრუნებისთვის.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ სანარმოს ჩამდინარე წყლებში შენონილი ნანილაკების შემცველობა საშუალოდ 7-8 ათასი მგ/ლ-ის ფარგლებში ფიქსირდება (დადგენილია ანალიზური ობიექტებზე წარმოებული ლაბორატორიული კვლევის შედეგებით). იქიდან გამომდინარე, რომ ტერიტორიაზე მოწყობილია ერთი 550,4 მ³ მოცულობის სალექარის და ახალი ტექნოლოგიური ხაზისთვის იგეგმება კიდევ ერთი იგივე მოცულობის სალექარის დამონტაჟება, არსებულის სალექარის საშუალოდ 5-ჯერ, ხოლო საპროექტო სალექარის 2-ჯერ ამოწმდება, იმისათვის რომ მოხდეს შენონილი ნანილაკების ეფექტური დალექვა.

აქვე უნდა აღინიშნოს, ტექნოლოგიურ ციკლში შესაძლებელია გამოყენებული იქნას 60 მგ/ლიტრზე მეტი შენონილი ნანილაკების კონცენტრაციის წყალი, რაც არ შეაფერხებს ტექნოლოგიური ციკლის მიმდინარეობას. ე. ჭიათურაში მოქმედი გამამდიდრებელი ფაბრიკების პრაქტიკული გამოცდილების მიხედვით, ტექნოლოგიურ ციკლში შესაძლებელია შეუფერხებლად იქნას გამოყენებული 200-300 მგ/ლ-მდე შენონილი ნანილაკების შემცველობის წყალი. როგორც სქემა 3.3.2 ჩანს სალექარს აქვს ერთმანეთთან დაკავშირებული სამ სექცია, პირველ სამ სექციაში ხდება შენონილი ნანილაკების დალექვა და მეოთხე სექციაში გადადის უკვე გასუფთავებული წყალი, ამავე სექციაში არის დამონტაჟებული ტუმბო, რის საშუალებითაც გასუფთავებული წყალი უბრუნდება ტექნოლოგიურ ციკლს. წყლის საჭიროებისამებრ განაწილება მოხდება ვენტილების გამოყენებით. წყალმომარაგების ასეთი სქემის გამოყენების შემთხვევაში ჩამდინარე წყლების წარმოქმნას ადგილი არ ექნება და მინიმუმამდე შემცირდება მდ. ყვირილას დაბინძურების რისკები. ასეთი სქემა ასევე ძალზედ მნიშვნელოვანი იქნება ტექნიკური წყლის რაციონალური გამოყენების და სხვა წყალმომხმარებლების ინტერესების გათვალისწინების კუთხითაც (მაგ. ხანძარსაწინააღმდეგო).

2.9 ხანძარსაწინააღმდეგო ღონისძიებები

როგორც მიმდინარე ასევე დადგენილი საქმიანობის სპეციფიკიდან გამომდინარე აღმოცენება-გავრცელების საფრთხე ძალიან დაბალია, რადგან სანარმოს არ აქვს ტერიტორიაზე ადვილად აალებადი პროდუქტები. ტექნოლოგიური ციკლი მიმდინარეობს ელ. ენერჯიაზე, მაგრამ გაუთვალისწინებელი შემთხვევების არსებობის შემთხვევაში სანარმოს ტერიტორიაზე არსებობს 1 ცეცხლმაჭრი კუთხე. კომპანია ვალდებულია პერსონალიდან გამოყო ერთი ადამიანი, რომელიც პასუხისმგებელი იქნება აღნიშნულ საკითხზე. ასევე საჭიროა სანარმომში დასაქმებულ პერსონალს სამუშაოზე მიღებისას და შემდგომში წელიწადში 2- ჯერ ჩაუტარდება სწავლება და ტესტირება სახანძრო უსაფრთხოების საკითხებზე.

2.10 სამუშაო გრაფიკი და მომსახურე პერსონალი

როგორც არსებული ასევე საპროექტო ფაბრიკა დღე-ღამეში იმუშავებს 8 საათის განმავლობაში, კვირაში ექვსი დღეს, წელიწადში 250 დღე. სარემონტო სამუშაოებისათვის განკუთვნილია თვის ერთი, ან ორი არა სამუშაო (უქმე) დღე, რაზედაც ქვეყანაში მოქმედი

შრომის კოდექსის შესაბამისად, შესაბამის პერსონალთან დამატებითი ანაზღაურების გათვალისწინებით დაიდება დამატებითი კონტრაქტები. სულ ფაბრიკაში დასაქმებული იქნება 35 მუშა და ტექნიკური პერსონალი.

3 ალტერნატივების ანალიზი

როგორც ზედა თავებში მოგახსენეთ, გზმ-ს ანგარიში გულისხმობს არსებული ქარხნის წარმადობის ზრდას და ასევე მეორე ტექნოლოგიური ხაზის დამატებას. ახალი ტექნოლოგიური ხაზის განთავსებისთვის ალტერნატიული მიწის ნაკვეთები არ განხილულა, რადგან შპს „ნაგუთი 2014-ის“ საკუთრებაში არსებული მიწის ნაკვეთი წლებია ძალაში ტექნოგენური და ანთროპოგენური დატვირთვის ქვეშ იმყოფება, ამიტომ ახალი მიწის ნაკვეთის ათვისება როგორც გარემოსდაცვითი ასევე ეკონომიკური თვალსაზრისით გაუმართლებელია.

წინამდებარე ქვეთავში განხილულია მხოლოდ არაქმედების და ტექნოლოგიური ალტერნატივა.

3.1 არაქმედების ალტერნატივა

არაქმედების ალტერნატივა ანუ ნულოვანი ვარიანტი გულისხმობს მიმდინარე საქმიანობის შეჩერებას და არსებული ინფრასტრუქტურის ლიკვიდაციას, რაც დაკავშირებული იქნება მნიშვნელოვანი გარემოსდაცვითი ღონისძიებების გატარებასთან, კერძოდ საწარმოო ობიექტის დემონტაჟის და ნარჩენების უტილიზაციის სამუშაოები და დაბინძურებული ტერიტორიების რეკულტივაცია.

მართალია საწარმოს ექსპლუატაციის შეწყვეტა თავიდან აგვაცილებდა ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ყველა შესაძლო ზემოქმედებას, რომელიც დაკავშირებულია მანგანუმის მადნის მოპოვების და გამდიდრების ოპერაციების შესრულებასთან, მაგრამ ამასთან მნიშვნელოვანი (ჯამური) ზემოქმედებაა მოსალოდნელი აღნიშნული სადემონტაჟო სამუშაოების პროცესში.

არაქმედების ალტერნატივის არამიზანშენილობის დადასტურება, ასევე შესაძლებელია საქმიანობის მიზნებიდან გამომდინარე. როგორც აღინიშნა, საწარმოს საქმიანობის მიზანია მანგანუმის საბადოს ადრეული დამუშავებით წარმოქმნილი ზედაპირზე გაბნეული მადნების ხელმეორე გადამუშავება, რაც ნარჩენების გაუვნებლობის თვალსაზრისით რეგიონში არსებული პრობლემის გარკვეულწილად მოგვარებას უწყობს ხელს.

ამასთანავე ყურადღება მისაქცევია ის ფაქტი, რომ ჭიათურის მუნიციპალიტეტში სოციალურ-ეკონომიკური დონე შედარებით დაბალია და ის ფაქტი, რომ საწარმო აპირებს წარმოების გაზრდას და შესაბამისად დასაქმებულთა რაოდენობა 35 ადამიანამდე გაიზრდება, შესაბამისად ფინანსურად უზრუნველყოფილი მოსახლეობის რაოდენობაც გაიზრდება. ეს ფაქტი კი მცირედ მაგრამ მაინც დადებით გავლენას იქონიებს ადგილობრივი მოსახლეობის სოციალურ-ეკონომიკურ მდგომარეობაზე.

ყოველივე აღნიშნულის გათვალისწინებით შეიძლება ითქვას, რომ არაქმედების ალტერნატივა, ანუ საქმიანობის არ განხორციელების შედეგად არ იქმნება სამუშაო ადგილები, არ ვითარდება ეკონომიკა, რაც უარყოფითად მოქმედებს სოციალურ გარემოზე. ამდენად, არაქმედების ვარიანტი უარყოფით ქმედებათა ხასიათს ატარებს და შესაბამისად მიუღებელია.

3.2 ტექნოლოგიური ალტერნატივა

არსებულ ტექნოლოგიურ ხაზზე დანერგილი მანგანუმის მადნის გამდიდრება გულისხმობს, ჭიათურის საბადოს ღარიბი კარბონატული მადნების გრავიტაციული მეთოდით გამდიდრება (დალექვა, მძიმე სუსპენზიებში გამდიდრება), ხოლო წვრილი კლასის მაგნიტური სეპარაციით გამდიდრებისას მიიღება კარბონატული კონცენტრატი (21-22%) მანგანუმის შემცველობით. კარბონატული მადნების გამოცდის შედეგად დადგინდა, რომ

შედარებით ეფექტურია მადნის მორეცხვა და გრავიტაციული მეთოდით გამდიდრება. მრავალი სამეცნიერო კვლევითი სამუშაოების შედეგად საბოლოოდ დადგინდა კარბონატული მადნების გამდიდრების ტექნოლოგია, რომელიც საფუძვლად დაედო დარკვეთის კარბონატული მადნის მამდიდრებელი ფაბრიკის დაპროექტებას.

ასევე არსებობს სხვა მანგანუმის მადნის გამდიდრების ტექნოლოგია, რომელიც გულისხმობს (20-5) მმ ფრაქციის მძიმე სუსპენზიებით გამდიდრებას ჰიდროციკლონებში და (5-0) მმ ფრაქციის დალექვას. ფაბრიკის ტექნოლოგიის ათვისებისას გაირკვა, რომ კონდიციური კარბონატული კონცენტრატის მიღება შესაძლებელია სუსპენზიის 2600 კგ/მ³ სიმკვრივის დროს, რის მიღებაც შეუძლებელი იყო ფეროსილიციუმის ფხვნილის დამატების გარეშე. სუსპენზიის მომზადების სირთულის და სიმკვრივის ავტომატური რეგულირების უქონლობის გამო ტექნოლოგიური პროცესი რთული სამართავი იყო. დიდი იყო სუსპენზიოდის - რკინის მაგნეტიტური კონცენტრატის დანაკარგები და ელ. ენერჯის დანახარჯი. მსხვილი ფრაქციიდან (20-5) მმ ვერ იქნა მიღებული კონდიციური კარბონატული კონცენტრატი. ამის გამო კარბონატული მადნის მამდიდრებელი ფაბრიკის არსებობის ბოლო პერიოდში მსხვილი კლასის გამდიდრება ხდებოდა დალექვით, რომლის შედეგები არ ჩამოუვარდებოდა მძიმე სუსპენზიებით მიღებულ შედეგებს.

იქიდან გამომდინარე, რადგან არსებული ტექნოლოგიური ხაზი მუშაობს კარბონატული მადნების გრავიტაციული დალექვის მეთოდის გამოყენებით, დაგეგმილი მეორე ტექნოლოგიური ხაზის ამავე მეთოდ გამოიყენებს.

4 დასკვნები და რეკომენდაციები

4.1 დასკვნები

- შპს „ნაგუთი 2014-ის“ მანგანუმის მადნის გამამდიდრებელი საწარმო მოწყობილია ქ. ჭიათურის სამრეწველო ზონაში, ქალაქის მჭიდროდ დასახლებული ტერიტორიიდან საკმაო მანძილს მოშორებით, თუმცა საწარმოს სიახლოვეს დაახლოებით 200 მეტრში მდებარეობს საცხოვრებელი კორპუსი, აღნიშნულ საცხოვრებელ კორპუსსა და საწარმოს შორის მდებარეობს მდინარე ყვირილას ხეობა;
- დოკუმენტში მოცემული გაანგარიშებების და გაბნევის მოდელირების შედეგების მიხედვით მანგანუმის მადნის გამდიდრების პროცესში მავნე ნივთიერების მაქსიმალური კონცენტრაციები (ზდკ-ის ნილებში) უახლოესი საცხოვრებელი ზონის და 500 მ-იან ნორმირებულ ზონების საზღვრებზე არ გადააჭარბებს გათვალისწინებულ სიდიდეებს (1 ზდკ);
- გაანგარიშებების შედეგად დადგინდა, რომ საქმიანობის პერიოდში ხმაურის გავრცელების დონეები, უახლოეს საცხოვრებელ სახლთან ოდნავ აჭარბებს ნორმირებულ სიდიდეზე;
- მანგანუმის მადნის გამდიდრებისას გამოყენებული ტექნოლოგიური პროცესის არცერთი ეტაპი არ ითვალისწინებს მცენარეული საფარზე რაიმე სახით ზემოქმედებას (მაგ. მცენარეული რესურსების გამოყენება, ხეების მოჭრა ან გადაბეღვა ტრანსპორტისა და ტექნიკის უკეთ ფუნქციონირებისათვის და ა.შ.). აღნიშნული პრაქტიკულად გამორიცხავს მცენარეულ საფარზე მნიშვნელოვან უარყოფით ზემოქმედებას;
- სამუშაო არეალი მოქცეულია მნიშვნელოვანი ანთროპოგენური დატვირთვის მქონე ტერიტორიის ფარგლებში, რომელიც ფაუნის თვალსაზრისით ძალზედ ღარიბია. ცხოველთა სამყაროზე ზემოქმედების მნიშვნელოვნება ძალზედ დაბალია და შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებას არ საჭიროებს;
- ექსპლუატაციის ეტაპზე საწარმოს მიმდებარედ იგეგმება შეძლებისდაგვარად ხეების დარგვა და გამწვანებითი სამუშაოების ჩატარება;
- სამუშაო არეალიდან დაცული ტერიტორიები დაშორებულია დიდი მანძილით. გამომდინარე აღნიშნულიდან დაგეგმილი საქმიანობით დაცულ ტერიტორიაზე ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება;

- ტერიტორიაზე ნაყოფიერი ფენა ფაქტობრივად საერთოდ აღარ არის, რადგან არსებული ტექნოლოგიური ხაზი განთავსებულია ბეტონით მოსახულ ზედაპირზე, შესაბამისად ნიადაგის/გრუნტის ხარისხზე პირდაპირი, ან ირიბი გავლენა მაღალი არ იქნება დაგეგმილი საქმიანობით;
- მინისქვეშა წყლებზე უარყოფითი ზემოქმედება მოსალოდნელია მხოლოდ დიდი რაოდენობით ნავთობპროდუქტების დაღვრის და მათი არასწორი მართვის შემთხვევაში;
- მიზანმიმართული მენეჯმენტისა და მონიტორინგის პირობებში საწარმოს ექსპლუატაციის შედეგად ნარჩენებით გარემოს მნიშვნელოვანი დაბინძურება მოსალოდნელი არ არის;
- გზმ-ს ფარგლებში შემუშავებული შემარბილებელი და გარემოსდაცვითი მონიტორინგული სამუშაოები, უზრუნველყოფს გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების მინიმუმაციას და საქმიანობის შედეგად მოსალოდნელი ავარიული სიტუაციების რისკების შემცირებას.

4.2 რეკომენდაციები

- სასურველია საწარმომდე მისასვლელი გზების მოხრეშვა, რათა გაადვილდეს ავტომობილების გადაადგილება;
- პერიოდულად (წელიწადში ერთხელ) სასურველია საწარმოს ტერიტორიის ეკოლოგიური აუდიტის ჩატარება (შიდა რესურსებით ან მონვეული კონსულტანტის მიერ) - გარემოზე და ადამიანი ჯანმრთელობაზე უარყოფითი ზემოქმედების თვალსაზრისით მაღალი რისკის მქონე უბნების გამოვლენა და პრობლემის გადაჭრა მოკლე ვადებში;
- საქმიანობის პარალელურად მოხდეს ტექნოლოგიური დანადგარების მდგომარეობის ეტაპობრივი გაუმჯობესება და ტექნოლოგიური პროცესის დახვეწა უკეთესობისკენ;
- საწარმოს საქმიანობის პროცესში წარმოქმნილი კუდებისა და შლამის საბოლოო განთავსებისათვის გამოყენებული იქნას მანგანუმის მადნის გამომუშავებული კარიერები, კერძოდ: ნარჩენების განთავსება მოხდეს გამომუშავებული კარიერის ღრმულებში და შემდგომ დაიფაროს ნიადაგის ნაყოფიერი ფენით, ხოლო შლამები შეძლებისდაგვარად განთავსდეს ე. წ „ღურღუმელაზე“ ან მისი გატანაც მოხდეს კარიერებზე;
- პერსონალის აღჭურვა შესაბამისი დამცავი საშუალებებით;
- სალექარების გამართულობის მუდმივი კონტროლი;
- ნარჩენების სეგრეგაცია და შემდგომ შესაბამისი მართვა;
- მომსახურე პერსონალის პერიოდული სწავლება და ტესტირება გარემოს დაცვის და პროფესიული უსაფრთხოების საკითხებზე.