



სს „RMG Copper”

სასარგებლო წიაღისეულის გადამუშავება

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის დაბა კაზრეთის ტერიტორიაზე
სს „RMG Copper”-ის მადნის გამამდიდრებელი ფაბრიკის
ექსპლუატაციის პირობების შეცვლის პროექტის
სკოპინგის ანგარიში

სარჩევი

1. შესავალი.....	3
2. სკოპინგის ანგარიშის მომზადების საკანონმდებლო საფუძველი.....	4
3. პროექტის განხორციელების ალტერნატიული ვარიანტების ანალიზი	6
3.1. არაქმედების ალტერნატივა	6
3.2. ადგილმდებარეობის ალტერნატივა	7
3.3. ტექნოლოგიური ალტერნატივები.....	13
4. საქმიანობის აღწერა.....	20
4.1. მიმდინარე საქმიანობის ზოგადი აღწერა.....	20
4.1.1. გამამდიდრებელი საწარმოს ტექნოლოგიური პროცესის მოკლე დახასიათება	21
4.1.2. წყალმომარაგება.....	36
4.1.3. ბრუნვითი წყალმომარაგება	37
4.1.4. წყლების მართვა.....	37
4.2. დაგეგმილი საქმიანობის ზოგადი აღწერა	66
4.2.1. ტექნოლოგიური პროცესის აღწერა	70
4.2.1.1. კუდების შესქელება და გადატუმვა	70
4.2.2.2. კუდების მილსადენი	76
4.2.2.3. დამწვევი-სატუმბი სადგური (საპროექტო კუდსაცავის მიმდებარედ)	79
4.2.2.4. საპროექტო კუდსაცავის პლიაჟი და ტბორი.....	80
4.2.2.5. ბრუნვითი წყალმომარაგება.....	80
4.2.2.6. კუდსაცავის დამბის წყალსაგდები	81
4.2.2.7. წყლების მართვა.....	82
4.3. დაგეგმილი სამუშაოების წარმოება და დასაქმებული პერსონალი	94
4.4. სამშენებლო მოედანი.....	95
4.5. მისასვლელი გზები	95
4.6. დამხმარე ინფრასტრუქტურა	95
4.8. კუდსაცავის დახურვა	96
5. გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების სახეები და შემარბილებელი ღონისძიებები	98
6. ინფორმაცია ჩასატარებელი საბაზისო/საძიებო კვლევებისა და გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო მეთოდების შესახებ.....	127

1. შესავალი

სს „RMG Copper“-ს დაგეგმილი აქვს ბოლნისის მუნიციპალიტეტში, დაბა კაზრეთის ტერიტორიაზე სს „RMG Copper“-ის მადნის გამამდიდრებელი არსებული ფაბრიკის ფუნქციონირების პროცესში წარმოქმნილი კუდების მართვის მიზნით ახალი კუდსაცავის და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის მოწყობა.

უშუალოდ საპროექტო კუდსაცავის განთავსების ტერიტორიის ფართობია 80 ჰა. საწარმოს მოთხოვნების შესაბამისად, საჭიროების შემთხვევაში შესაძლებელია მოხდეს დამბის განვითარება/ამაღლება. ამ შემთხვევაში კომპანია მიმართავს საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს შემდეგი ეტაპისათვის სანებართვო პროცედურების გასაველეად.

სს „RMG Copper“-ის არსებული გამამდიდრებელი ფაბრიკის ტექნოლოგიურ პროცესში (ფლოტაცია) წარმოქმნილი კუდების შესქელებისთვის, ფაბრიკის მიმდებარედ მოეწყობა მაღალი კომპრესიის შემსქელებელი დანადგარი. კუდები შესქელდება საშუალოდ 55% მყარი ნაწილაკების შემცველობამდე. ახალ კუდსაცავამდე კუდების მიმყვანი მილსადენის შესაძლო დაზიანების შემთხვევაში, შესქელებული კუდები ამცირებს დაღვრისა და მიმდებარე ტერიტორიების დაზინძურების რისკს. ამას გარდა, შესქელებული კუდების შემთხვევაში გადატუმბვისთვის საჭირო ელექტროენერჯის მოხმარება დაახლოებით 40% ნაკლებია არსებულთან შედარებით.

შემსქელებლიდან კუდები თვითდინებით მიეწოდება შემრევ ავზს. შემრევ ავზში შესქელებული კუდები ერთგვაროვანი (ჰომოგენური) ხდება. შემსქელებელი დანადგარიდან, ჰომოგენურად შესქელებული კუდები სატუმბო სადგურისა და ~7 კმ სიგრძის მილსადენის საშუალებით მიეწოდება დამწნვე სატუმბო სადგურს (ე.წ. ბუსტერს), საიდანაც შესქელებული პულპა (კუდი) გადაიტუმბება ახალ კუდსაცავში. შესქელებული კუდები კუდსაცავში ჩაეშვება დამბის თხემიდან და დაილექება თხელ შრეებად.

აღნიშნული მიდგომა (კუდების შესქელება) ფართოდ გამოიყენება სამთო-მოპოვებით მრეწველობაში და გამოირჩევა მრავალი უპირატესობით, მათ შორის, კუდსაცავის სტაბილურობისა და გამამდიდრებელი ფაბრიკიდან კუდსაცავამდე კუდების შემცველობაში არსებული წყლის (ე.წ. სუპერნატანტის) გადატუმბვისას ენერჯის დაზოგვის თვალსაზრისით. გარდა ამისა, კუდების ტრადიციული განთავსებისთვის საჭირო ტერიტორიასთან შედარებით, ახალი კუდსაცავისთვის ნაკლები ფართობის ტერიტორიაა საჭირო.

ახალ კუდსაცავზე განთავსდება გამამდიდრებელი ფაბრიკიდან გამოსული კუდების სრული მოცულობა, შესაბამისად, ახალი კუდსაცავის მოწყობის და ექსპლუატაციაში გაშვების შემდგომ სს „RMG Copper“-ს არსებული კუდსაცავი შეწყვეტს ფუნქციონირებას და დაექვემდებარება კონსერვაციას.

ახალი კუდსაცავის მშენებლობა და ოპერირება დაგეგმილია შპს „კავკასიის სამთო ჯგუფის“ სასარგებლო წიაღისეულის შესწავლა - მოპოვების მიზნით გაცემული მოპოვების ლიცენზიით (N10002084) გათვალისწინებული ტერიტორიის ფარგლებში. აღნიშნული ტერიტორია შესწავლილია, დამიებულია და დადგენილია, რომ სასარგებლო წიაღისეულის სამრეწველო მარაგები კუდსაცავისათვის განკუთვნილ ტერიტორიაზე არ ფიქსირდება. უფრო კონკრეტულად კი, კუდსაცავისათვის განკუთვნილი ტერიტორია ხვდება შპს „კავკასიის სამთო ჯგუფის“ იმედის ოქრო-მცირე სულფიდური საბადოს მიწის მინაკუთვნის საპროექტო

ტერიტორიაზე. მიწის მინაკუთვნის სტატუსი განსაზღვრულია „წილის შესახებ“ საქართველოს კანონის მე-8 მუხლით, რომლის თანახმად „მიწის მინაკუთვნი მოიცავს დასამუშავებელ საბადოს, მასთან დაკავშირებული წიაღისეულის საწყობებს, ფუჭი ქანის სანაყაროებს, აგრეთვე კუდებისა თუ სხვა ნარჩენების განთავსების ადგილებს.“

ყოველივე ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, კუდსაცავის მშენებლობისა და ექსპლუატაციისათვის საჭირო იქნება სს „RMG Copper“- ისათვის ლიცენზიის ან ლიცენზიის ნაწილის საკუთრებაში ან სარგებლობაში გადაცემა (რომელიც მოიცავს მშენებლობისა და ექსპლუატაციისათვის საჭირო ტერიტორიას) რაზეც მხარეებს შორის შეთანხმება მიღწეულია.

ცხრილი 1.1. ინფორმაცია საქმიანობის განმახორციელებელ კომპანიაზე

ინფორმაცია საქმიანობის განმახორციელებელ კომპანიაზე	
დასახელება	სს „RMG Copper“
მისამართი	ბოლნისის რაიონი, დაბა კაზრეთი
საიდენტიფიკაციო კოდი	225358341
ეკონომიკური საქმიანობის სახე	სასარგებლო წიაღისეულის გადამამუშავება
გამოშვებული პროდუქციის სახეობა	სპილენძის კონცენტრატი; კოლექტიური ოქროსშემცველი ტყვია-თუთიის კონცენტრატი
საკონტაქტი პირი	თორნიკე ლიპარტია
ელექტრონული ფოსტა	info@richmetalsgroup.com
საკონტაქტო ტელეფონი	(+995 32) 247 45 45
ინფორმაცია სკოპინგის ანგარიშის ავტორ კომპანიაზე	
დასახელება	სს „RMG Copper“ გარემოს დაცვის დეპარტამენტი
საკონტაქტი პირი	მიხეილ კვარაცხელია
ელექტრონული ფოსტა	MKvaratskhelia@richmetalsgroup.com
საკონტაქტო ტელეფონი	599584422

2. სკოპინგის ანგარიშის მომზადების საკანონმდებლო საფუძველი

სკოპინგის ანგარიში მომზადებულია “გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის” მოთხოვნების შესაბამისად.

საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე-5 მუხლის მე-12 პუნქტის მიხედვით გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებით გათვალისწინებული საქმიანობის საწარმოო ტექნოლოგიის განსხვავებული ტექნოლოგიით შეცვლა ან/და ექსპლუატაციის პირობების შეცვლა, მათ შორის, წარმადობის გაზრდა, ამ კოდექსით განსაზღვრული სკრინინგის პროცედურისადმი დაქვემდებარებულ საქმიანობად მიიჩნევა.

ამავე კოდექსის თანახმად, თუ საქმიანობა ექვემდებარე სკრინინგის პროცედურას, თუმცა საქმიანობის განმახორციელებელს მიაჩნია, რომ ამ საქმიანობისთვის აუცილებელია გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების გაცემა, იგი უფლებამოსილია სამინისტროს კოდექსის მე-8 მუხლით დადგენილი წესით წარუდგინოს სკოპინგის განცხადება (სკრინინგის ეტაპის

გავლის გარეშე). ასეთ შემთხვევაში გამოიყენება გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების გაცემისთვის ამ კოდექსით დადგენილი მოთხოვნები (მუხლი 7. ნაწილი 13).

დაგეგმილი საქმიანობა გათვალისწინებულია როგორც გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის პირველი დანართით (21-ე პუნქტით) ასევე მეორე დანართით (5.1. პუნქტით). გამომდინარე იქიდან, რომ დაგეგმილი საქმიანობა ითვალისწინებს არსებული კუდსაცავის ოპერირების შეწყვეტას, ახალი კუდსაცავის მშენებლობასა და კუდების განსხვავებული მარშრუტით მიმართვას ახალ კუდსაცავზე, არსებითად შეიცვლება მოქმედი გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებებით გათვალისწინებული ექსპლუატაციის პირობები. ყოველივე ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, მიზანშეწონილად იქნა მიჩნეული წინამდებარე სკოპინგის განცხადების წარმოდგენა.

აღსანიშნავია, რომ წინამდებარე სკოპინგის წარმოდგენის ეტაპზე სს „RMG Copper“ ფლობს:

- სპილენძ-პოლიმეტალური კარიერის ფუჭი ქანების სანაყაროებიდან დრენირებული დაბინძურებული წყლის გამწმენდი ნაგებობების მოწყობა-ექსპლუატაციაზე გარემოსდაცვით გადაწყვეტილებას;
- მადნის გამამდიდრებელი ფაბრიკის ექსპლუატაციის პირობების ცვლილებაზე გარემოსდაცვით გადაწყვეტილებას;
- სს "RMG Copper"-ის მადნის გამამდიდრებელი ფაბრიკის ექსპლუატაციის პირობების ცვლილებაზე (ტექნიკური გადაიარაღება) სკრინინგის გადაწყვეტილებას;
- სს „RMG Copper“-ის“ ნავთობპროდუქტების საცავის მოწყობასა და ექსპლუატაციაზე სკრინინგის გადაწყვეტილებას.

გამომდინარე იქიდან, რომ ყველა ზემოთჩამოთვლილი გადაწყვეტილება (როგორც გარემოსდაცვითი და აგრეთვე სკრინინგის გადაწყვეტილებები) გაცემულია სს „RMG Copper“-ზე და ისინი ტექნიკურად და ფუნქციურად ურთიერთდაკავშირებულია, მიზანშეწონილად მივიჩნით წინამდებარე სკოპინგის ანგარიშში და შემდგომ გარემოსდაცვითი შეფასების ანგარიშში ასახული იქნეს ზემოთჩამოთვლილი საქმიანობებიც, რაზეც ერთის მხრივ, შესაძლებელი იქნება ერთიანი, ახალი გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიღება, ხოლო მეორეს მხრივ დადებითი გადაწყვეტილების მიღების შემთხვევაში მოხდება ძველი გადაწყვეტილებების გაუქმება (როგორც გარემოსდაცვითი და აგრეთვე სკრინინგის გადაწყვეტილებების).

სკოპინგის ანგარიშის შესწავლის საფუძველზე სამინისტრო გასცემს სკოპინგის დასკვნას, რომლითაც განისაზღვრება გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო კვლევების, მოსაპოვებელი და შესასწავლი ინფორმაციის ჩამონათვალი. სს „RMG Copper“-ი წინამდებარე სკოპინგის ანგარიშზე გაცემული დასკვნის შესაბამისად მოამზადებს გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშს.

3. პროექტის განხორციელების ალტერნატიული ვარიანტების ანალიზი

„გარემოზე ზემოქმედების შეფასების შესახებ“ დებულების მოთხოვნების მიხედვით გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში უნდა მოიცავდეს პროექტის განხორციელების ალტერნატიული ვარიანტების ანალიზს, შერჩევას და ახალი ვარიანტების ფორმირებას. დაგეგმილი საქმიანობის სპეციფიკიდან გამომდინარე განხილული იქნა შემდეგი ალტერნატიული ვარიანტები:

- არაქმედების ალტერნატივა;
- განთავსების ალტერნატივები;
- ტექნოლოგიური ალტერნატივები.

3.1. არაქმედების ალტერნატივა

არაქმედების ალტერნატივა გულისხმობს პროექტის განხორციელებაზე მთლიანად უარის თქმას.

აღსანიშნავია, რომ პროექტის განხორციელებაზე უარის თქმის შემთხვევაში, გამომდინარე იქიდან რომ არსებული კუდსაცავის ექსპლუატაცია უნდა შეწყდეს, გარდაუვლად მოსალოდნელია სს „RMG Copper“ - ის მადნეულის ოქრო - პოლიმეტალური საბადოს ფუნქციონირებისა და აგრეთვე ბექთაკარის საბადოს მადნების ნაწილის გადამუშავების პროცესის შეწყვეტა. თუმცა, პროექტის განხორციელებაზე უარის თქმის შემთხვევაში, არანაკლებ მნიშვნელოვანია ის ფაქტი რომ სხვა საბადოების მადნების გადამუშავების შესაძლებლობაც აღარ იარსებებს. პროექტის განხორციელებაზე უარი სამთო დარგში ინვესტიციების შეჩერებისა და რეგიონში სამთო საქმიანობის შეჩერების ტოლფასია.

ყურადღება უნდა მიექცეს იმ გარემოებასაც, რომ აღნიშნული პირდაპირ ნეგატიურ ზეგავლენას იქონიებს კომპანიაში დასაქმებულ 3000 -ზე მეტ ადამიანსა და სოციალურ გარემოზე, საფრთხე შეექმნება მათ შორის იმ ეკონომიკურ საქმიანობებს რეგიონში, რომელიც პირდაპირ დაკავშირებულია სამთო სექტორთან, ეს იქნება ტრანსპორტი, საქონლით ვაჭრობა, მომსახურება თუ სამშენებლო სექტორი.

რაც შეეხება იმ უარყოფით გარემოსდაცვით ასპექტებს, რასაც პროექტის განხორციელება გამოიწვევს:

- გაიზრდება ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ემისიებით, ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელებით მოსახლეობაზე და ცხოველთა სამყაროზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკები;
- ადგილი ექნება ზედაპირული წყლების ბუნებრივ ჩამონადენზე ზემოქმედებას;
- არსებობს მდინარის წყლის ხარისხის გაუარესების გარკვეული რისკები;
- ადგილი ექნება ნარჩენების მართვის პროცესში მოსალოდნელ ზემოქმედებას;

ყველა ჩამოთვლილ ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება არაქმედების ალტერნატივის შემთხვევაში.

პროექტის განხორციელების შემთხვევაში საქართველოს კანონმდებლობით გათვალისწინებული სხვადასხვა გადასახადების სახით დამატებითი თანხები შევა

ცენტრალურ და ადგილობრივ ბიუჯეტში. ადგილობრივ ბიუჯეტში შესული თანხები მოხმარდება ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესებას და სხვადასხვა სოციალური პროექტების განხორციელებას. ეს ფაქტორიც დადებითად აისახება ადგილობრივი მოსახლეობის შემოსავლებზე და ცხოვრების პირობებზე.

მოსალოდნელია სხვადასხვა სახის ბიზნეს საქმიანობების (ისეთები როგორცაა: სამშენებლო მასალების წარმოება, ტრანსპორტი, საქონლით ვაჭრობა და სხვ.) გააქტიურება, რაც თავის მხრივ შექმნის დამატებით სამუშაო ადგილებს. აღნიშვნას საჭიროებს აგრეთვე ადგილობრივი მოსახლეობისთვის დამატებითი სამუშაო ადგილების შექმნა.

ნეგატიური ზემოქმედებები მოკლედ განხილულია და შეფასებულია სკოპინგის ანგარიშის მომდევნო პარაგრაფებში, ხოლო დეტალურად წარმოდგენილი იქნება გზმ-ს ანგარიშის შესაბამის პარაგრაფებში. პარაგრაფებში ასევე მოცემულია ის შემარბილებელი ღონისძიებები, რაც შეამცირებს მოსალოდნელი ზემოქმედებების მასშტაბებს და გავრცელების არეალს. საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია იღებს ვალდებულებას საქმიანობის პროცესში განახორციელოს მოსალოდნელი რისკების სათანადო მართვა, გაატაროს შესაბამისი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებები და დააწესოს მკაცრი კონტროლი აღნიშნული ღონისძიებების შესრულებაზე. ასეთ პირობებში შესაძლებელი იქნება ბუნებრივ გარემოზე მოსალოდნელი ნეგატიური ზემოქმედებების მასშტაბების და გავრცელების არეალის მინიმუმამდე დაყვანა, რაც თავის მხრივ გაზრდის მოსალოდნელი დადებითი შედეგების ეფექტიანობას.

ალტერნატიული ვარიანტის შეფასების, მისი მიღების ან/და უგულვებლყოფის დასაბუთებისთვის საჭიროა აგრეთვე ყურადღება გამახვილდეს მასზე, რომ ტერიტორია რომელზეც იგეგმება ახალი კუდსაცავის მშენებლობა და ოპერირება, მდებარეობს შპს „კავკასიის სამთო ჯგუფის“ სასარგებლო წიაღისეულის შესწავლა - მოპოვების ლიცენზიის კონტურში, უფრო კონკრეტულად კი იმედის ოქრო-მცირე სულფიდური საბადოს მიწის მინაკუთვნის კონტურში, რომელიც გამიზნულია სწორედ მსგავსი საქმიანობის განხორციელებისათვის.

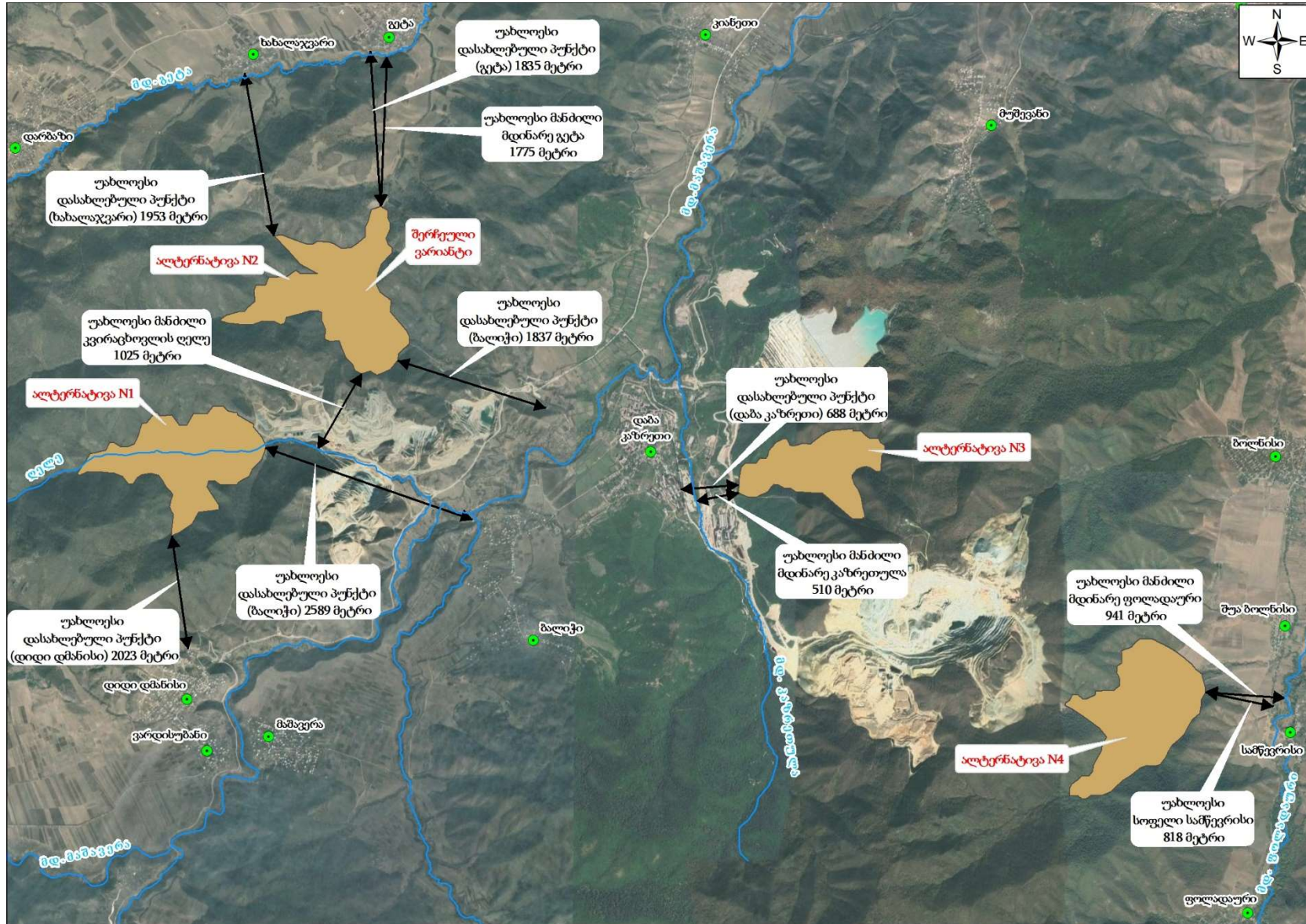
საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანიის მხრიდან გარემოსდაცვითი ვალდებულებების შესრულების პირობებში პროექტის განხორციელებით მოსალოდნელი დადებითი მხარეები, მათ შორის სოციალურ-ეკონომიკურ სარგებელი გაცილებით საგულისხმო იქნება, ვიდრე გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედება. შესაბამისად არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტი უგულვებლყოფილია.

3.2. ადგილმდებარეობის ალტერნატივა

2015-2017 წლებში კომპანია Hatch-ის მიერ განხორციელდა საპროექტო კუდსაცავის განთავსების ექვსი ალტერნატიული ტერიტორიის სკრინინგი. ტერიტორიების წინასწარი შეფასების საფუძველზე მიზანშეწონილად იქნა მიჩნეული მხოლოდ ოთხი ალტერნატიული ტერიტორიის შემდგომი კვლევა. ნახაზი 3.1. ნაჩვენებია ალტერნატიული ტერიტორიების №1, №2, №3 და №4 ზოგადი განლაგება, დამბის საორიენტაციო განივი კვეთები და საპროექტო მილსადენის მარშრუტები / სატრანსპორტო დერეფნები.

ქვემოთ განხილულია თითოეული განსახილველი ტერიტორიის ზოგადი მახასიათებლები და შემზღულდავი ფაქტორები.

ნახაზი 3.1. კუდსაცავის განთავსების ალტერნატიული ადგილები



ალტერნატიული ტერიტორია №1 - არსებული კუდსაცავის დასავლეთით: აღნიშნული ტერიტორია მდებარეობს სს „RMG Copper“-ის არსებული გამამდიდრებელი ფაბრიკის და დაბა კაზრეთის დასავლეთით და კვეთს მდ. მაშავერას. ტერიტორია წარმოადგენს შედარებით ციკაბო ხეობას, რომლის ქვემოთ მდებარეობს შპს „RMG Gold“-ის არსებული გროვული გამოტუტვის მოედანი.

უახლოეს დასახლებულ პუნქტამდე (სოფ. დიდი დმანისი) დაცილების მანძილი შეადგენს 2023 მ, ტერიტორია უშუალოდ კვეთს კვირაცხოვლის ღელეს.

ალტერნატიული ტერიტორია №2 - არსებული კუდსაცავის დასავლეთით: აღნიშნული ტერიტორია მდებარეობს სს „RMG Copper“-ის არსებული გამამდიდრებელი ფაბრიკის და დაბა კაზრეთის დასავლეთით და კვეთს მდ. მაშავერას. ტერიტორია წარმოადგენს შედარებით ციკაბო ხეობას მრავალი შენაკადით, რომლებიც ქმნიან გაცილებით ფართო წყალშემკრებ აუზს. ტერიტორიას კვეთს ელექტროგადამცემი ხაზი და წყლის მილსადენი. აღნიშნული კომუნიკაციების გადატანა დაკავშირებულია დამატებით ხარჯებთან. აღსანიშნავია, რომ აღნიშნული ტერიტორიის ქვემოთ დასახლებული პუნქტები არ არის წარმოდგენილი.

უახლოეს დასახლებულ პუნქტამდე (სოფ. ბალიჭი) დაცილების მანძილი შეადგენს 1837 მ და სოფ. გეტა - 1835მ, ხოლო ზედაპირული წყლის ობიექტამდე (კვირაცხოვლის ღელე) 1025 მ.

ალტერნატიული ტერიტორია №3 არსებული კუდსაცავის სამხრეთით: აღნიშნული ტერიტორია მდებარეობს სს „RMG Copper“-ის არსებული გამამდიდრებელი ფაბრიკის ჩრდილოეთით, მოქმედი კუდსაცავის სამხრეთით არსებულ ხეობაში. ტერიტორია წარმოადგენს შედარებით ციკაბო ხეობის ძირს, უშუალოდ დაბა კაზრეთის ზემოთ. ხეობის სამხრეთ ქედის გასწვრივ გადის ელექტროგადამცემი ხაზი და წყალსადენი. არასაკმარისი ფართობის გამო, ტერიტორია ვერ უზრუნველყოფს წარმოქმნილი კუდების სრული მოცულობის განთავსებას. შესაბამისად, აღნიშნული ტერიტორია შეიძლება განხილულიყო მხოლოდ მშრალი კუდების შტაბელებად დასაწყობებისთვის.

უახლოეს დასახლებულ პუნქტამდე (დაბა კაზრეთი) დაცილების მანძილი შეადგენს 688 მ, ხოლო ზედაპირული წყლის ობიექტამდე (მდ. კაზრეთულა) 510 მ.

ალტერნატიული ტერიტორია №4 - ღია კარიერის სამხრეთ-აღმოსავლეთით: აღნიშნული ტერიტორია მდებარეობს სს „RMG Copper“-ის არსებული გამამდიდრებელი ფაბრიკის სამხრეთით და ღია კარიერის და ფუჭი ქნების სანაყაროს სამხრეთ-აღმოსავლეთით. ტერიტორია წარმოადგენს შედარებით ციკაბო ხეობას და სოფ. ბოლნისის ზემოთ დაახლოებით 4 კმ-ში მდებარეობს.

უახლოეს დასახლებულ პუნქტამდე (სოფ. სამწვერისი) დაცილების მანძილი შეადგენს 818 მ, ხოლო ზედაპირული წყლის ობიექტამდე (მდ. ფოლადაური) 941 მ.

დამბის გარღვევამ შესაძლოა ზემოქმედება იქონიოს ადამიანის სიცოცხლეზე, კერძო საკუთრებაზე, ბუნებრივ გარემოზე, ასევე შესაძლოა გავლენა იქონიოს ზემოქმედების არეალში მცხოვრებ მოსახლეობაზე წყალდიდობის (დატბორვის) ან კუდსაცავიდან პულპის გადმოდინების შემთხვევაში, შესაბამისად აღნიშნული საკითხი დიდ როლს თამაშობს ტერიტორიის შერჩევაში.

დამბის გარღვევასთან დაკავშირებული რისკების ანალიზი (იხილეთ ცხრილი 3.1.) განხორციელდა წინამდებარე კვლევაში განხილული თითოეული ალტერნატიული

ტერიტორიისთვის, კანადის კაშხლების ასოციაციის (CDA) მიერ შემუშავებული დამბის უსაფრთხოების სახელმძღვანელო მითითებებზე დაყრდნობით.

ცხრილი 3.1. დამბის გარღვევის შედეგების კლასიფიკაცია კუდსაცავის განთავსების ალტერნატიული ტერიტორიებისთვის

კუდსაცავის ალტერნატიული ტერიტორია	პირდაპირი ზემოქმედების რისკის ქვეშ მყოფი მოსახლეობა	დანაკარგი			კლასიფიკაცია
		სიცოცხლის დაკარგვა	ეკოლოგიური და კულტურული ღირებულებები	ინფრასტრუქტურა და ეკონომიკა	
№1	არცერთი	დაბალი (0)	მაღალი (მდინარე, არქეოლოგია)	ძალიან მაღალი (გზა, გროვული გამოტუტვის მოედანი)	ძალიან მაღალი
№2	არცერთი	დაბალი (0)	მაღალი (მდინარე)	მაღალი (გზა, ელექტროგადამცემი ხაზი, წყალსადენი)	მაღალი
№3	მუდმივი - კაზრეთი	ძალიან მაღალი (100 ან ნაკლები)	დაბალი	ძალიან მაღალი (დაბა, გზა)	ძალიან მაღალი
№4	მუდმივი - ბოლნისი 4 კმ	მაღალი (10 ან ნაკლები)	მნიშვნელოვანი (ფერმები)	ძალიან მაღალი (დაბა, გზა)	ძალიან მაღალი

ცხრილში 3.1. მოცემული მაჩვენებლების მიხედვით, ალტერნატიულ ტერიტორიაზე №1 დამბის გარღვევა მნიშვნელოვნად დააზიანებს არსებულ გროვული გამოტუტვის მოედანს და დასაქამებულ პერსონალს. შესაბამისად, აღნიშნული ალტერნატიული ტერიტორიები CDA-ის სახელმძღვანელო მითითებებზე დაყრდნობით კლასიფიცირდა, როგორც "ძალიან მაღალი."

ალტერნატიულ ტერიტორია №2, დამბის გარღვევა არ იქონიებს უარყოფით გავლენას მოსახლეობაზე, რადგან მის ქვემოთ დასახლებული პუნქტები არ არის წარმოდგენილი. თუმცა, დამბის გარღვევა გარკვეულ ზემოქმედებას იქონიებს ბუნებრივ გარემოზე და ინფრასტრუქტურაზე. შესაბამისად, აღნიშნული ტერიტორია კლასიფიცირდა, როგორც "მაღალი".

ალტერნატიული ტერიტორია №3 მდებარეობს უშუალოდ დაბა კაზრეთის ზემოთ და, შესაბამისად, ამ ტერიტორიაზე დამბის გარღვევა დაკავშირებული იქნება უდიდეს ზემოქმედებასთან და სიცოცხლის მნიშვნელოვანი რაოდენობით დაკარგვასთან. კანადის კაშხლების ასოციაციის მიერ შემუშავებული კაშხლის უსაფრთხოების სახელმძღვანელო

მითითებების მიხედვით ეს ალტერნატიული ტერიტორია კლასიფიცირდა, როგორც „ძალიან მაღალი“.

ალტერნატიული ტერიტორია №4 მდებარეობს სოფელ ბოლნისის ზემოთ. ამ ტერიტორიაზე დამბის გარღვევა გამოიწვევს ინფრასტრუქტურის მნიშვნელოვან დაზიანებას, თუმცა, გამომდინარე იქიდან, რომ აღნიშნული ტერიტორია სოფელი ბოლნისიდან 4 კმ-ზე მეტი მანძილით არის დაცილებული, მოსახლეობაზე ნაკლები ზემოქმედებაა მოსალოდნელი მესამე ალტერნატიულ ვარიანტთან შედარებით.

აღნიშნული ალტერნატიული ტერიტორიებიდან საპროექტო კუდსაცავის განთავსებისთვის ტერიტორიის შერჩევა მოხდა ტერიტორიის ტექნიკურ-ეკონომიკური მახასიათებლების, მოსახლეობასთან, ზედაპირული წყლის ობიექტებთან დაცილების მანძილების და დამბის შესაძლო გარღვევის შედეგების გათვალისწინებით. შეფასებაში ასევე გათვალისწინებულია კუდსაცავის მოცულობის დამბის შევსებისთვის საჭირო მოცულობასთან თანაფარდობა, რომელიც გამოიხატება ეფექტურობის კოეფიციენტით, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელია კუდსაცავის დამბის განთავსებისთვის შესაფერისი რელიეფის განსაზღვრა.

ალტერნატიული ტერიტორიების ჩამოთვლილი მახასიათებლების შედარება მოცემულია ცხრილში 3.2.

აღნიშნული მახასიათებლების შედარების შედეგად კომპანიამ საპროექტო კუდსაცავის მოსაწყობად შეარჩია მე-2 ალტერნატიული ვარიანტი. შერჩეული ვარიანტის უპირატესობებს წარმოდგენს ტერიტორიის ქვემოთ დასახლებული პუნქტები არ არსებობა, მაღალი ეფექტურობის კოეფიციენტი და საჭიროების შემთხვევაში დამბის განვითარების პოტენციალი.

ცხრილი 3.2. ტერიტორიების მახასიათებლების შედარება

ალტერნატიული ტერიტორია	დაცილების მანძილები	დამბის გარღვევის შედეგების კლასიფიკაცია (CDA შესაბამისად)	დადებითი მხარეები	უარყოფითი მხარეები
ალტერნატიული ტერიტორია №1	სოფ. დიდი დმანისი - 2023 მ კვეთს კვირაცხოვლის ღელეს.	ძალიან მაღალი	ახლოსაა შპს „RMG Gold“-ის საყდრისის ტერიტორიასთან და იძლევა არსებული ინფრასტრუქტურის გამოყენების საშუალებას	წინასწარი კვლევებით ტერიტორიაზე ფიქსირდება არქეოლოგიური ობიექტები/არტეფაქტები
			საჭიროების შემთხვევაში ტერიტორიას აქვს დამბის განვითარების პოტენციალი.	დიდი მანძილითაა დაცილებული სს „RMG Copper“-ის არსებული გამამდიდრებელ ფაბრიკიდან
				ტერიტორია უშუალოდ კვეთს კვირაცხოვლის ღელეს.
ალტერნატიული ტერიტორია №2 (შერჩეული ალტერნატიული ვარიანტი)	სოფ. ბალიჭი-1837 მ სოფ. გეტა - 1835მ კვირაცხოვლის ღელე-1025 მ	მაღალი	აქვს ყველაზე მაღალი ეფექტურობის კოეფიციენტი.	ყველაზე დიდი ფართობის ბუნებრივი წყალშემკრები აუზი
			ტერიტორიის ქვემოთ დასახლებული პუნქტები არ არის წარმოდგენილი.	დიდი მანძილითაა დაცილებული სს „RMG Copper“-ის არსებული გამამდიდრებელ ფაბრიკიდან
			საჭიროების შემთხვევაში ტერიტორიას აქვს დამბის განვითარების პოტენციალი.	
ალტერნატიული ტერიტორია №3	დაბა კაზრეთი- 688 მ მდ. კაზრეთულა-510 მ	ძალიან მაღალი	ყველაზე ახლოს მდებარეობს სს „RMG Copper“-ის არსებული გამამდიდრებელ ფაბრიკასთან	რთული რელიეფური გარემო ართულებს სამუშაოების განხორციელების შესაძლებლობას
				ფართობი ვერ უზრუნველყოფს წარმოქმნილი კუდების სრული მოცულობის განთავსებას
ალტერნატიული ტერიტორია №4	სოფ. სამწვერისი -818 მ მდ. ფოლადაური - 941 მ	ძალიან მაღალი	სს „RMG Copper“-ის არსებული გამამდიდრებელ ფაბრიკასთან სიახლოვე	საპროექტო დამბის ქვემოთ ხვდება დასახლებული პუნქტები
			(პირველ და მეორე ალტერნატივებთან შედარებით)	ყველაზე დაბალი ეფექტურობის კოეფიციენტი

3.3. ტექნოლოგიური ალტერნატივები

3.3.1. დამბის ტიპის ალტერნატივები

კუდსაცავის დამბის ტიპის შერჩევა დამოკიდებულია კლიმატზე, ტოპოგრაფიაზე, გეოლოგიაზე, მოპოვების პროცესზე და განთავსების მეთოდებზე და ა.შ.

საპროექტო კუდსაცავის ტექნიკურ-ეკონომიკური კვლევის ფარგლებში განხილულ იქნა დამბის ტიპების შემდეგი ძირითადი ალტერნატიული ვარიანტები:

აღმავალი ტიპის დამბა იგება კუდსაცავის ხელოვნურად შექმნილი პლიაჟის ზედაპირიდან იარუსებად. კუდსაცავის პიონერული დამბა იგება კარიერებიდან მოპოვებული მასალით (ფუჭი ქანებითა და კაჭართიხნარით). დამბის ამალღებისთვის აუცილებელია, რომ კუდსაცავის პლიაჟზე განთავსებული კუდები სათანადოდ იყოს გამკვრივებული. შესაფერისი პლიაჟის ფორმირებას გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს კუდსაცავიდან გამოჟონილი წყლის კონტროლისთვის საჭირო ჰიდრაულიკური გრადიენტის უზრუნველსაყოფად. მაღალი სეისმური აქტივობით გამორჩეულ რეგიონებში აღნიშნული მეთოდის გამოყენება დაკავშირებულია მნიშვნელოვან რისკებთან, რადგან არსებობს პლიაჟის გათხევადების და დამბის ზედა ფერდის მთლიანად ჩამოშლის დიდი ალბათობა, რამაც, თავის მხრივ, შესაძლოა გამოიწვიოს კუდსაცავიდან სალექარი აუზის წყლის გადმოდინება.

დაღმავალი ტიპის დამბა იგება პიონერული დამბის ფერდობის ძირიდან ზემო მიმართულებით. აღნიშნული მეთოდით დამბის ამალღების შემთხვევაში, გაჟონვის საწინააღმდეგო ბარიერის უზრუნველყოფის მიზნით დამბის ცენტრში უნდა განთავსდეს კაჭართიხნარის გული ან ზედა ფერდობზე უნდა მოეწყოს მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის საგები (გეომემბრანა - HDPE), რომელიც დამაგრებული იქნება დაურღვეველი სტრუქტურის და მტკიცე ძირითად ქანებზე დაფუძნებული ბეტონის ბორდიურებით. კუდსაცავის პიონერული დამბა იგება კარიერებიდან მოპოვებული მასალით (კაჭართიხნარით).

ღერძული ტიპის დამბის შემთხვევაში, პიონერული დამბის კონფიგურაცია იგივეა, ხოლო დამბის ამალღება ხდება როგორც კუდსაცავის პლიაჟის ზედაპირიდან, ისე დამბის ფერდობის ძირიდან. დაღმავალი ტიპის დამბის მსგავსად, გაჟონვის საწინააღმდეგო ბარიერის უზრუნველყოფის მიზნით დამბის ცენტრში მოეწყობა კაჭართიხნარის გული და პიონერული დამბა მოეწყობა კარიერებიდან მოპოვებული მასალით (კაჭართიხნარით).

აღმავალი ტიპის დამბის დარღვევის რისკი ზოგადად ყველაზე მაღალია მთელ მსოფლიოში, რაც განპირობებულია მისი საძირკვლის არასტაბილურობითა და გათხევადების მაღალი პოტენციალით, რაც, თავის მხრივ, დაკავშირებულია გარემოზე საკმაოდ მძიმე უარყოფით ზემოქმედებებთან (ICOLD და UNEP 2001). აღმავალი ტიპის დამბების მშენებლობა განსაკუთრებით მაღალი რისკის შემცველია სეისმურად აქტიურ რეგიონებში. შესაბამისად, განსახილველი საპროექტო ტერიტორიის მახლობლად დაფიქსირებული სეისმური დატვირთვების გამო აღნიშნული ტიპის დამბის მოწყობა არ არის მიზანშეწონილი.

აღნიშნული საპროექტო დამბის მაქსიმალური ნიშნული იქნება 844 მ-ზე. დამბის შევსების შემდეგ კომპანია მიმართავს საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს შემდეგი ეტაპისათვის სანებართვო პროცედურების გასავლელად. დამბის ამალღება ეტაპობრივად მოხდება.

სს „RMG copper“-ის საპროექტო კუდსაცავისთვის რეკომენდებულია როგორც დადმავალი, ისე ღერძული ტიპის დამბის მოწყობა, თუმცა, ორივე შემთხვევისთვის საწყის (პიონერული) დამბას ერთი და იგივე გეომეტრია და სპეციფიკაცია გააჩნია.

დამბის შემდგომი განვითარების შემთხვევაში, კარიერებიდან მოპოვებული მასალით (ალუვიური თიხოვანი გრუნტებით ან კაჭართიხნარით) აგებული პიონერული დამბის ამაღლება მოხდება ქვაყრილით და ადგილობრივად მოპოვებული შემავსებლებით, ქვემოდან ზემო მიმართულებით, რაც შეასრულებს მზიდი კონსტრუქციის ფუნქციას. გაჟონვის საწინააღმდეგო ბარიერის უზრუნველყოფის მიზნით დამბის ამაღლებასთან ერთად იწვევს დამბის ცენტრში განთავსებული კაჭართიხნარის გული (დაბალი გამტარიანობის ზონა).

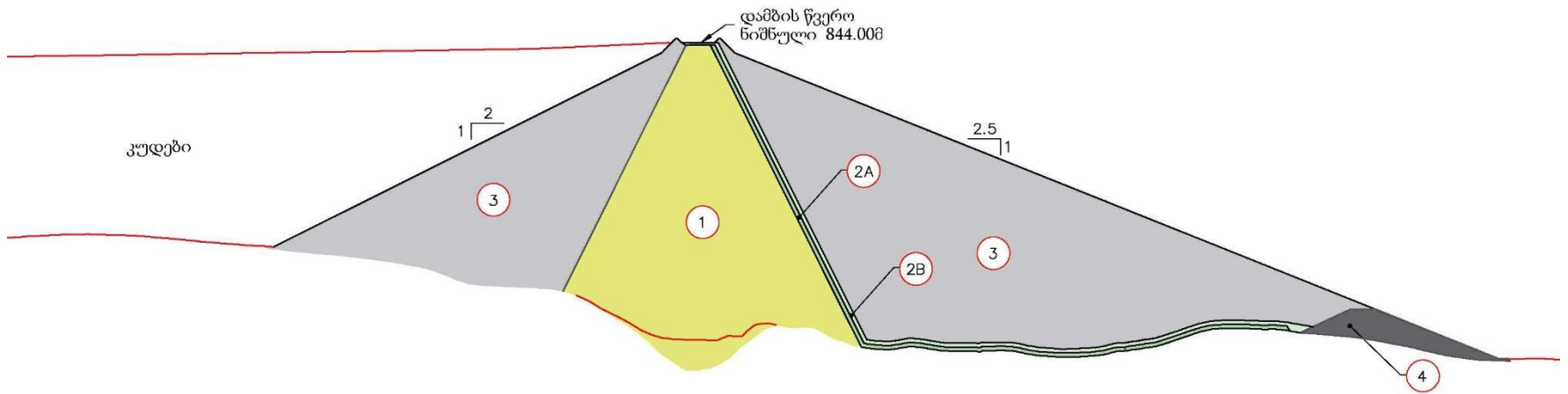
კუდების ჩაშვება მოხდება დამბის თხემიდან ისე, რომ თავიდან იქნას არიდებული დამბაში წყლის მოხვედრა და უზრუნველყოფილი იქნას დამბის ზედაპირზე მშრალი პლიაჟის ფორმირება. კუდსაცავის ზედა ნაწილში შექმნილი სალექარი აუზიდან წყლის (საწარმოო და სანიაღვრე ჩამდინარე წყლები) უწყვეტი ცირკულირება უზრუნველყოფილი იქნება სატუმბი სისტემის საშუალებით.

დადმავალი ტიპის დამბასთან შედარებით, ღერძული ტიპის დამბა ნაკლები მოცულობის შემავსებლებს საჭიროებს, თუმცა ის შედარებით მაღალი რისკის შემცველია, რადგან დამბის ამაღლება ნაწილობრივ კუდსაცავის პლიაჟის ზედაპირიდან ხდება.

პროექტით გათვალისწინებულია ღერძული თიხის ბირთვიანი ქვაყრილი პიონერული დამბის მოწყობა. დამბის თხემიდან შესქელებული პულპის კუდსაცავში ჩაშვება მოხდება თხელ ფენებად, რაც უზრუნველყოფს კუდსაცავის აუზის თანაბარ შევსებას და მის სტაბილურობას.

ნახაზი 3.2. შერჩეული დამბის ტიპის ჭრილი

ჭრილი A



პირობითი აღნიშვნები:

	დამბის ბირთვი (თიხის)	1
	წვრილმარცლოვანი ღორღის ფილტრი	2A
	მსხვილმარცლოვანი ღორღის ფილტრი	2B
	ძირითადი ქვაყრილი	3
	მსხვილი ზომის ქვაყრილი	4

3.3.2. კუდების გაუწყლოების ტექნოლოგიის ალტერნატიული ვარიანტები

კუდების გაუწყლოების ტექნოლოგიის შერჩევა დამოკიდებულია მათ ქიმიური შემადგენლობაზე, კუდსაცავის ტერიტორიის ზოგად მახასიათებლებზე (მაგ: ტოპოგრაფია, ტენიანობა და სეისმურობა) და ტექნოლოგიის ხარჯებზე.

სს „RMG Copper“-ის პროექტისთვის განხილულ იქნა შემდეგი ტექნოლოგიური ალტერნატივები:

- მშრალი კუდების შტაბელებად დასაწყობება
- პასტისებური კუდების განთავსება (ძალიან მაღალი სიმკვრივის კუდები)
- შესქელებული კუდების განთავსება

პასტისებური კუდების განთავსება

პასტისებური კუდების განთავსების მეთოდი საჭიროებს სპეციალური შემრევის გამოყენებას, რომლის საშუალებით მიიღება პასტისებური კონსისტენციის მასა. შედეგად წარმოიქმნება მაღალი სიბლანტის პულპა. ძალიან მაღალი სიმკვრივის პასტისებური მასის კუდსაცავში განთავსებისთვის, როგორც წესი, გამოიყენება პოზიტიური გადაადგილების ტუმბოები. ამ მეთოდის შერჩევის შემთხვევაში რეკომენდებულია შემსქელებლის განთავსება ჩაშვების წერტილთან ახლოს. შესაბამისად, გამოირიცხება პოზიტიური გადაადგილების ტუმბოების საჭიროება.

პასტისებური კუდების კუდსაცავში ჩაშვება, როგორც წესი, ერთი წერტილდან ხდება, რათა შექიშნას კონუსური ფორმის ნაყარი. პასტისებური კუდების შეკავებისთვის აუცილებელია მიწაყრილი დამბის აგება, თუმცა, ამ ტიპის კუდსაცავის პლიაჟის ფერდობის მაღალი დახრის კუთხის გამო, დამბის საერთო სიმაღლე იმაზე ნაკლებია, ვიდრე ჩვეულებრივი ან შესქელებული პულპის კუდსაცავის დამბის შემთხვევაში.

აღნიშნული ტექნოლოგია შემუშავებულია Alcan-ის მიერ, წითელი ლამის მართვის მიზნით, თუმცა ამჟამად ის უფრო ფართოდ გამოიყენება ცემენტით სტაბილიზირებული კუდების ფორმირებისთვის, რომელიც მიწისქვეშა სამთო სამუშაოებისას შემავსებლის სახით გამოიყენება.

პასტისებური კუდების განთავსების მთავარი უპირატესობა მდგომარეობს წყლის ხელახალი გამოყენების გაზრდილ შესაძლებლობასა და ნაკლები მოცულობის მიწის სამუშაოებში, რაც, თავის მხრივ, უკავშირდება ხარჯების დაზოგვას. აღნიშნული ალტერნატივის უარყოფითი მხარე ელექტროენერჯის მაღალი მოხმარებაა, რაც დაკავშირებულია პასტისებური კუდების გადატუმბვასთან. გარდა ამისა, სისტემა საკმაოდ რთული და სენსიტიურია ოპერირების და ტექნიკური მომსახურების თვალსაზრისით.

მშრალი კუდების შტაბელებად დასაწყობება

მშრალი კუდების შტაბელებად დასაწყობება, როგორც წესი, მოითხოვს მექანიკური ფილტრაციის ტექნოლოგიის გამოყენებას (ლენტური ფილტრები, ვაკუუმური ფილტრები, ცენტრიფუგის ფილტრები ან ფილტრ-პრესები), რომლის მეშვეობით მიიღება შესაბამისი კონსისტენციის გაუწყლოებული კუდები ტენიანობის დაბალი შემცველობით, რომელიც შემდგომ მექანიკურად უნდა განთავსდეს, გადანაწილდეს და დაიპრესოს. დაპრესილ კუდებში წყლის დაბალი შემცველობის გამო, კუდსაცავი, როგორც წესი, არ საჭიროებს დამცავი დამბების მოწყობას. მშრალი კუდების შტაბელებად დასაწყობების ტექნოლოგია ძირითადად გამოიყენება ისეთ ადგილებში, სადაც სტანდარტული ტიპის კუდსაცავის მოწყობისთვის არ არის საკმარისი ფართობის ტერიტორია. განთავსებული მშრალი კუდების ქვემოთ შექმნილ სალექარ აუზში

გროვდება ნებისმიერი სახის ჩამონადენი და მშრალი კუდების შტაბელებიდან უმნიშვნელო რაოდენობით გამოყოფილი წყალი.

მშრალი კუდების შტაბელებად დასაწყობების მთავარ უპირატესობას წარმოადგენს წყლის დიდი ნაწილის ტექნოლოგიურ პროცესში ხელახლა გამოყენების შესაძლებლობა. გარდა ამისა, მშრალი კუდების დაპრესვის შედეგად ფორმირდება უფრო მდგრადი მიწაყრილი ვიდრე სტანდარტული ტიპის კუდსაცავია და შესაძლებელია მისი თანდათანობით აღდგენა ობიექტის ექსპლუატაციის განმავლობაში.

აღნიშნული მეთოდის მთავარ ნაკლოვანებას წარმოადგენს სს „RMG Copper”-ის არსებულ გამამდიდრებელ ფაბრიკაში გადასამუშავებელი მადნების არაერთგვაროვანი მინერალოგია, რაც საფრთხეს უქმნის ფილტრაციის პროცესს. მინერალოგიურად ცვალებადი გარემოს და შერჩეული გადამუშავების მეთოდის გათვალისწინებით არსებობს იმის საშიშროება, რომ მიღებული პულპა არ დაექვემდებარება ფილტრაციის პროცესს, რაც თავისთავად გამოიწვევს ტექნოლოგიური პროცესის გაჩერებას.

თუმცა, მშრალი კუდების შტაბელებად დასაწყობებასთან დაკავშირებით არსებობს გარკვეული სირთულეებიც, რაც დამოკიდებულია შერჩეულ ტექნოლოგიაზე, ასევე დაბალი ტენიანობის შემცველი მასის მიღების შესაძლებლობაზე და, შესაბამისად, ტექნიკურ პირობებთან შეუსაბამო მასალის მართვაზე (მაღალი ტენიანობის შემცველი მასალა, რომლის სასურველ კონდიციამდე დაპრესვა შეუძლებელია).

გარდა ამისა, არსებობს ეროზიის კონტროლთან, დაპრესვის დროსთან, გამამდიდრებელი ფაბრიკის წარმოების მოცულობასთან შესაბამისობის უზურუნველყოფასთან, ტექნიკის უზურუნველყოფასთან და ატმოსფერულ ჰაერში მტვრის გავრცელების მართვასთან დაკავშირებული სირთულეებიც და მაღალი საექსპლოატაციო/ტექნიკური მომსახურების ხარჯები.

შესქვლებული კუდების განთავსება (კომპანიის მიერ შერჩეული ტექნოლოგიური ვარიანტი)

განხილული ალტერნატიული ვარიანტების შეფასების შემდგომ კომპანიამ შეარჩია შესქვლებული კუდების განთავსების მეთოდი.

შესქვლებული კუდების განთავსების მეთოდი კუდების სტანდარტული მეთოდით განთავსების იდენტურია, მხოლოდ ერთი განსხვავებით - კუდსაცავში ჩაშვებამდე პულპის გაუწყლოება ხდება მაღალი კომპრესიის შემსქვლებელში. შესქვლებული კუდების განთავსებისთვის აუცილებელია მიწაყრილი დამბის მოწყობა.

აღნიშნული მიდგომა (კუდების შესქვლება) ფართოდ გამოიყენება სამთო-მოპოვებით მრეწველობაში და გამოირჩევა მრავალი უპირატესობით, მათ შორის, კუდსაცავის სტაბილურობისა და გამამდიდრებელი ფაბრიკიდან კუდსაცავამდე ნალექზედა სითხის ფენის (სუპერნატანტის) გადატუმბვისას ენერჯის დაზოგვის თვალსაზრისით. გარდა ამისა, კუდების ტრადიციული განთავსებისთვის საჭირო ტერიტორიასთან შედარებით, ახალი კუდსაცავისთვის ნაკლები ფართობის ტერიტორიაა საჭირო.

ამ ალტერნატიული ვარიანტის უპირატესობას წარმოადგენს ასევე შესქვლებული კუდების უფრო სწრაფად გამკვრივება, ვიდრე სტანდარტული მეთოდით განთავსებული კუდები. გარდა ამისა, კუდების მილსადენის შესაძლო დაზიანების შემთხვევაში, შესქვლებული კუდები ამცირებს დაღვრისა და მიმდებარე ტერიტორიების დაზინძურების რისკს.

ცხრილში 3.1. მოცემულია აღწერილი ალტერნატიული ვარიანტების ძირითადი დადებითი და უარყოფითი მხარეები.

ცხრილი 3.1. ალტერნატიული ვარიანტების შეფასება

ალტერნატივის აღწერა	დადებითი მხარეები	უარყოფითი მხარეები	
<p>შესქელებული კუდების განთავსება</p> <p>(საპროექტო კონტრაქტორი კომპანიის მიერ ანალოგიური პროექტი განხორციელებულია დასავლეთ ავსტრალიაში, კერძოდ, საბადო Mt Keith nicke)</p>	<p>კუდსაცავში ხვდება ნაკლები წყალი, შესაბამისად, ნაკლები წყალი საჭიროებს უტილიზაციას.</p>	<p>მიღების გაჭედვასთან დაკავშირებული სირთულეები</p>	
	<p>სტანდარტული კუდსაცავისგან განსხვავებით, გადატუმბვის ნაკლები საჭიროებაა და კუდსაცავის პლიაჟის უფრო დიდი ნაწილი ექვემდებარება აორთქლებით გამოშრობას და, შესაბამისად, უფრო მაღალია საბოლოო სიმკვრივის მაჩვენებელი.</p>	<p>სანიაღვრე წყლების მართვასთან დაკავშირებული პრობლემები</p> <p>წყლის მართვისთვის საჭიროა ტბორების ფორმირება.</p>	
	<p>მილსადენის შესაძლო დაზიანების შემთხვევაში, შესქელებული კუდები ამცირებს დაღვრისა და მიმდებარე ტერიტორიების დაზინძურების რისკს.</p>	<p>ფლოკულანტის დიდი რაოდენობით გამოყენების საჭიროება დამასთან დაკავშირებული რისკების/ზემოქმედების არსებობა</p>	
	<p>კუდების ტრადიციული განთავსებისთვის საჭირო ტერიტორიასთან შედარებით, ახალი კუდსაცავისთვის ნაკლები ფართობის ტერიტორიაა საჭირო.</p>	<p>შესქელებული კუდების ფსკერულ ნაკადში მყარი ნაწილაკების შემცველობის ცვალებადობა.</p>	
	<p>შებრუნებული წყლის გამოყენების მაჩვენებლის გაუმჯობესების შესაძლებლობა უფრო დიდ ტბორებში აორთქლების დანაკარგების შემცირებით.</p>		
<p>პასტისებური კუდების განთავსება</p> <p>(საპროექტო კონტრაქტორი კომპანიის მიერ ანალოგიური პროექტი განხორციელებულია ტანზანიაში, Bulyanhulu-ის საბადო).</p>	<p>სტანდარტულ და შესქელებული კუდების კუდსაცავთან შედარებით, გაზრდილი წყლის უტილიზაცია.</p>		<p>მაღალი სიბლანტის პულპის ტრანსპორტირება რთულია და მოითხოვს პოზიტიური გადაადგილების ტუმბოების სისტემების და მაღალი წნევის ფოლადის მილების მოწყობას, რაც მნიშვნელოვნად ზრდის როგორც კაპიტალურ, ისე საოპერაციო ხარჯებს სხვა სტანდარტულ მეთოდებთან შედარებით.</p>
	<p>შემცირებული მიწის სამუშაოები, რომელიც დაკავშირებულია პერიმეტრის დამცავი კედლების მშენებლობასთან და პლაჟის უფრო ციცაბო ფერდობებთან.</p>		<p>ჭარბი ნალექის მოსვლის შემთხვევაში მოსალოდნელია მტერის წარმოქმნა და ეროზიის განვითარება.</p>
	<p>პასტისებური კუდების განთავსებისთვის ნაკლები ფართობის ტერიტორიაა საჭირო სტანდარტულ კუდსაცავთან შედარებით.</p>		<p>ფენების დაშლის საშიშროება, თუ დამბის ამაღლების სიჩქარე არ არის სათანადოდ კონტროლირებული.</p> <p>ციცაბო პლაჟები იწვევს განთავსებული კუდების მოცულობის დაკარგვას და დამბის უფრო სწრაფ ამაღლებას.</p>

<p>მშრალი კუდების შტაბელეზად დასაწყობება</p> <p>საპროექტო კონტრაქტორი კომპანიის მიერ (ანალოგიური პროექტია პროექტია Karara დასავლეთ ავსტრალიაში)</p>	<p>მშრალი კუდების დაპრესვის შედეგად ფორმირდება უფრო მდგრადი მიწაყრილი ვიდრე სტანდარტული ტიპის კუდსაცავია და შესაძლებელია მისი თანდათანობით აღდგენა ობიექტის ექსპლუატაციის განმავლობაში. წყლის დიდი ნაწილის ტექნოლოგიურ პროცესში ხელახლა გამოყენების შესაძლებლობა.</p>	<p>მთავარ ნაკლოვანებას წარმოადგენს სს „RMG Copper“-ის არსებულ გამამდიდრებელ ფაბრიკაში გადასამუშავებელი მადნების არაერთგვაროვანი მინერალოგია, რაც საფრთხეს უქმნის ფილტრაციის პროცესს. არსებობს პროცესის შეჩერების საშიშროება.</p>
	<p>სამშენებლო მასალის სახით ხელახლა გამოყენების ან შემდგომი გადამუშავების შესაძლებლობა. ისეთი რელიეფის ფორმირების შესაძლებლობა, რომელიც საბადოს სასიცოცხლო ციკლის დასრულების შემდეგ შესაძლოა გადაეცეს მარეგულირებელ ორგანოებს შემდგომი მართვისთვის ან შესაძლოა გახდეს ეკონომიკურად სასარგებლო მიწა.</p>	<p>გარკვეული სირთულეები დამოკიდებულია შერჩეულ ტექნოლოგიაზე, ასევე დაბალი ტენიანობის შემცველი მასის მიღების შესაძლებლობაზე და, შესაბამისად, ტექნიკურ პირობებთან შეუსაბამო მასალის მართვაზე. არასრულად გაფილტრული კუდების (მაღალი ტენის შემცველი) ტრანსპორტირებასთან და განთავსებასთან დაკავშირებული საფრთხეები</p>
		<p>მიღებული არაერთგვაროვანი მასის დასაწყობების და შემდგომი მართვის სირთულეები</p>
		<p>ეროზიის კონტროლთან და მტვრის მართვასთან დაკავშირებული სირთულეები.</p> <p>ფილტრაციის დანადგარის მუშაობისთვის საჭირო ელექტროენერჯის მუდმივი ხელმისაწვდომობა.</p>

4. საქმიანობის აღწერა

4.1. მიმდინარე საქმიანობის ზოგადი აღწერა

სამთო-გამამდიდრებელი საწარმო განთავსებულია ბოლნისის რაიონში, დაბა კაზრეთში. სს „RMG Copper“-ის სამთო გამამდიდრებელი საწარმოს შემადგენლობაში შედის ღია სამთო სამუშაოების კარიერი, გამამდიდრებელი ფაბრიკა, ფუჭი ქანების სანაყაროები, კუდსაცავი და დამხმარე ინფრასტრუქტურა.

სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელ ფაბრიკაში ხორციელდება მადნეულის, საყდრისის და ბექთაქარის საბადოებიდან მოპოვებული მადნის გადამუშავება. არსებული გამამდიდრებელი ფაბრიკის მოდერნიზაციის დასრულების შემდეგ კომპანიას დაგეგმილი აქვს ბნელი ხევის და მუშევანის საბადოებიდან, ასევე სხვა კარიერებიდან და საბადოებიდან მოპოვებული მსგავსი ტიპის მადნების გადამუშავება საწარმოში მოქმედი ტექნოლოგიური ციკლის შესაბამისად და გადამუშავების ტექნოლოგიის (ფლოტაცია) შეუცვლელად.

აღსანიშნავია, რომ მადნის გამამდიდრებელი ფაბრიკის ტექნიკური გადაიარაღების (მოდერნიზაციის) დასრულების შემდეგ იქ არსებულ ყველა ტექნოლოგიურ ხაზს ექნება შესაძლებლობა განახორციელონ ზემოთ ჩამოთვლილი კარიერებიდან და საბადოებიდან მიღებული მადნების გადამუშავება. აღნიშნული ტექნიკური ცვლილებები ასევე იძლევა საწარმოს წლიური წარმადობის ზრდის საშუალებას. აღნიშნულიდან გამომდინარე, არსებული გამამდიდრებელი საწარმოს წარმადობა გაიზრდება 3,0 მლნ. ტონამდე წელიწადში.

გამოშვებული პროდუქტის სახეობებია სპილენძის კონცენტრატი და კოლექტიური ოქროსშემცვლელი ტყვია-თუთიის კონცენტრატი.

საწარმოს საქმიანობის შესახებ ძირითადი მონაცემები მოცემულია ცხრილში 4.1., ხოლო საწარმოში გადასამუშავებელი მადნის სახეობები ცხრილში 4.2. სს „RMG Copper“-ის სალიცენზიო კონტური და საწარმოო ტერიტორია მოცემულია ნახაზზე 4.1.

ცხრილი 4.1. ძირითადი მონაცემები საწარმოს საქმიანობის შესახებ

საქმიანობის სახე	სასარგებლო წიაღისეულის გადამუშავება
წლიური წარმადობა	3 მლნ. ტ/წ
ნედლეულის სახეობა	სპილენძის კოლჩედანური მადანი; ოქრო-პოლიმეტალური მადანი
გამოშვებული პროდუქციის სახეობა	სპილენძის კონცენტრატი; კოლექტიური ოქროსშემცვლელი ტყვია-თუთიის კონცენტრატი
მადნის ტრანსპორტირების რეჟიმი	დღეღამური
სამუშაო დღეების რაოდენობა წელიწადში	365
სამუშაო საათების რაოდენობა დღე-ღამეში	24
მანძილი უახლოეს დასახლებულ პუნქტამდე	კარიერიდან-2,7 კმ და გამამდიდრებელი საწარმოდან 1,7 კმ.

ცხრილი 4.2. საწარმოში გადასამუშავებელი მადნის სახეობები

საბადოს დასახელება	მადნის სახეობა	მოპოვების მეთოდი	ძირითადი გამამდიდრებელი საწარმოო ტერიტორია
„მადნეული“	ოქროს შემცველი სპილენძ-კოლჩედანური	ღია კარიერული	სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელი საწარმო
„საყდრისი“	ოქროს შემცველი მცირესულფიდური	ღია კარიერული	სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელი საწარმო
„ბნელი ხევი“	ოქროს შემცველი მცირესულფიდური დაჟანგული	ღია კარიერული	სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელი საწარმო
„მუშევანი 2“	ოქრო-სპილენძის მადანი	ღია კარიერული	სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელი საწარმო
„ბექთაქარი“	ოქრო-პოლიმეტალური მადანი	მიწისქვეშა	სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელი საწარმო

4.1.1. გამამდიდრებელი საწარმოს ტექნოლოგიური პროცესის მოკლე დახასიათება

სს „RMG Copper“-ის ტექნოლოგიური პროცესი მოიცავს მადნის მოპოვებას, მადნის მსხვილ, საშუალო და წვრილ ფრაქციებად დამსხვრევას, დაფქვას, ფლოტაციას, შესქელებას, დალექვას, ფილტრაციას, გაშრობას, კონცენტრატის მიღებასა და დაფასობას, მზა პროდუქციის ჩატვირთვას და ტრანსპორტირებას. სამთო სამუშაოების დროს წარმოქმნილი ფუჭი ქანები გადაიზიდება სანაყაროებზე, სადაც მძიმე მექანიზაციის საშუალებით ხორციელდება ნაყარების ფორმირება. ფლოტაციის შემდეგ ნარჩენი „პულპის“, ე.წ. კუდების მილსადენის საშუალებით გადატვირთვას კუდსაცავზე.

ამ ეტაპზე სს „RMG Copper“-ის არსებული მადნის გამამდიდრებელი ფაბრიკიდან საშუალოდ 30% მყარი ნაწილაკების შემცველობის შეუსქელებელი კუდების ძველ, არსებულ კუდსაცავზე განთავსება ხდება ტრადიციული მეთოდით. წარმოქმნილი კუდები არსებულ კუდსაცავამდე გადაიქაჩება ცენტრიდანული ტუმბოებითა და მაგისტრალური მილსადენით, რომელიც შედგება ნახშირბადოვანი ფოლადისა და მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის (HDPE) მილების კომბინაციისაგან. ძველი კუდსაცავის დამბა აგებულია ერთმანეთის თავზე განლაგებული მიწის საფეხურებით. გამამდიდრებელი ფაბრიკიდან გადატუმბული პულპის კუდსაცავში ჩაშვება ხდება სწორედ აღნიშნული დამბის თხემიდან.

უნდა აღინიშნოს, რომ დღეისათვის სამთო გამამდიდრებელი წარმოება თითქმის სრულად იყენებს მჟავე კარიერული წყლების მოცულობას საწარმოო მიზნებისათვის: მჟავე წყლებიდან ცემენტიზაციის გზით, მასში რკინის ფხვილის დამატებით, ხდება სპილენძის ცემენტირებული კონცენტრატის მიღება.

მადნის მოპოვება

მადნეულის კარიერზე სპილენძ კოლჩედანური მადნის მოპოვება მიმდინარეობს ღია კარიერული წესით, ბურღვა-აფეთქებითი მეთოდით. 190 მმ-იანი დიამეტრის ჭაბურღილების ბურღვა მიმდინარეობს “ტამროკი” D25KC, “ტამროკი” D40KC, “ტამროკი” D45KC და “ინგერსოლანი” T4 მარკის საბურღი დანადგარებით.

გაწყლოვანებული ჭაბურღილების აფეთქება ხდება ფეთქებადი ნივთიერება – “გეონიტი-750”-ით, ხოლო მშრალ ჭაბურღილებში გამოიყენება ადგილობრივი დამზადების ფეთქებადი ნივთიერება იგდანიტი (AN-FO). შუალედ დეტონატორად გამოიყენება ფეთქებადი ნივთიერება “ფაუერჟელე- მაგნუმი”. მუხტების ინიცირება წარმოებს “ნონელი”-ის სისტემის არაელექტრული დეტონატორებით. კარიერიდან ამოღებული მადანი ექსკავატორების მეშვეობით ჩაიტვირთება მიმდინარე ავტოთვიტმცლელებში. მადანი ტრანსპორტირდება სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელი ფაბრიკის მადნის მიმღებ მოედანზე, სადაც მადნის მიმღებ მოედანზე ხდება მისი დაგროვება, ხოლო ფუჭი ქანები გადაიზიდება სპეციალურ სანაყაროებზე, სადაც ბულდოზერების საშუალებით ხორციელდება ნაყარების ფორმირება.

საყდრისის საბადოზე წარმოებს ძირითადად კვარციტული მადნის მოპოვება, ღია კარიერული წესით, ზემოთ აღნიშნული ბურღვა-აფეთქებითი მეთოდით. თუმცა საბადოში ასევე მოიპოვება ოქროსშემცველი მცირესულფიდური მადანიც, რომელიც მოპოვების შემდგომ თვიტმცლელების საშუალებით ტრანსპორტირდება სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელი ფაბრიკის მადნის მიმღებ მოედანზე.

ბექთაქარის საბადოზე მადნის მოპოვება ხორციელდება შახტური მეთოდით. შესასვლელი (გამხსნელი) გვირაბების, პანდუსების და კვერშლაგების გაყვანა ხდება ბურღვა-ფეთქითი სამუშაოების გამოყენებით. ასევე ბურღვა-ფეთქითი სამუშაოების გამოყენებით წარმოებს შტრეკების, პანელების, მადნის მოსაპოვებლად მოსამზადებელი სანგრევეებისა და სხვა გვირაბების გაყვანა.

ჭაურების, შესასვლელი (გამხსნელი) გვირაბების და პანდუსების გაყვანისას 114მმ დიამეტრის შპურები დაიბურღება ITH ტიპის ბურღით. დანარჩენი სამთო მოსამზადებელი და მოსაპოვებელი სამუშაოები იწარმოებს 44მმ დიამეტრზე დაბურღული შპურებით. ფეთქ ნივთიერებად გამოყენებულია იგდანიტი ANFO (AN/FO – AN არის NH₄NO₃ ანუ ამონიუმის ნიტრატი, ხოლო FO - გადაუმუშავებელი ნავთობი, ან ღუმელის საწვავი). აფეთქება წარმოებს არაელექტრული დეტონატორებით, რომლებიც მოქმედებაში მოდიან ელექტრული კაფსულ-დეტონატორებით.

მოპოვებული მადანი ავტოტრანსპორტის საშუალებით გადაიზიდება სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელი ფაბრიკის მადნის მიმღებ მოედანზე.

ბნელი ხევის საბადოზე მადნის მოპოვება ხორციელდება ღია კარიერული წესით, ბურღვა-აფეთქების მეთოდით. 150 მმ-171 მმ-იანი დიამეტრის ჭაბურღილების ბურღვა განხორციელდება „ტამროკი“ და „ინგერსოლანი“ მარკის საბურღი დანადგარებით.

გაწყლოვანებული ჭაბურღილების აფეთქება ხდება ფეთქებადი ნივთიერება - „გეონიტი-750“-ის საშუალებით, ხოლო მშრალ ჭაბურღილებში გამოიყენებულია იგდანიტი (AN-FO), ან სხვა ტიპის წყალმედეგი (ემულსირებული) ფეთქებადი ნივთიერება. მადნის მოპოვებისთვის საჭირო ფეთქებადი მასალების შემოტანა ხორციელდება სპეციალური შესაბამისი უფლების მქონე ტრანსპორტის საშუალებით. ბნელიხევის ოქრო-პოლიმეტალური საბადოს დამუშავება დაწყებულია ჩრდილო-აღმოსავლეთი უბნიდან. უბნის გახსნა მოხდა 955 მ ჰორიზონტზე. დამუშავება წარმოებს 860-965 მ ნიშნულებს შორის, ზევიდან ქვევით 3-10 მ ვერტიკალური

სიმაღლის მქონე მუშა საფეხურებად. მოპოვებითი სამუშაოების დროს წარმოქმნილი ფუჭი ქანები დასაწყობდება კარიერის მიმდებარედ სპეციალურად გამოყოფილ ფუჭი ქანების სანაყაროზე.

ქანების აღება ხდება ექსკავატორის და ბულდოზერის გამოყენებით. მოპოვებული მასის გადაზიდვა წარმოებს ავტოთვითმცლელებით. სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელი ფაბრიკისათვის შესატყვისი ოქროს შემცველი მცირესულფიდური დაჟანგული მადანი ავტოტრანსპორტის საშუალებით გადაიზიდება სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელი ფაბრიკის მადნის მიმღებ მოედანზე.

მუშევანის 2-ის ოქრო-სპილენძის საბადოზე სასარგებლო წიაღისეულის მოპოვება დაგეგმილია ღია კარიერული წესით, ბურღვა-აფეთქების მეთოდით. დამუშავება იწარმოებს 1020-800 მ ნიშნულებს შორის, ზევიდან ქვევით 3-10 მ ვერტიკალური სიმაღლის მქონე მუშა საფეხურებად. 150-175 მმ-იანი დიამეტრის ჭაბურღილების ბურღვა იწარმოებს „SANDVIK“ მარკის საბურღი დანადგარებით.

მშრალი ჭაბურღილების აფეთქება მოხდება ადგილობრივი დამზადების ფეთქებადი ნივთიერება იგდანიტით (ANFO), ხოლო წყლიანი ჭაბურღილების აფეთქება „გეონიტ-750“ ან სხვა ტიპის წყალმდეგი (ემულსირებული) ფეთქებადი ნივთიერებით. შუალედ დეტონატორად გამოიყენება ფეთქებადი ნივთიერება “ფაურჟელმაგნუმი”. მუხტების ინიცირება წარმოებს “ნონელი“-ის სისტემის არაელექტრული დეტონატორებით.

მოპოვებითი სამუშაოების დროს წარმოქმნილი ფუჭი ქანები დასაწყობდება კარიერის მიმდებარედ სპეციალურად გამოყოფილ ფუჭი ქანების სანაყაროზე.

კარიერზე მოპოვებული ოქრო-სპილენძის მადანი ავტოტრანსპორტის საშუალებით გადამუშავებისთვის გადაიზიდება სს „RMG Copper“-ის არსებულ მადნის მიმღებ მოედანზე.

მადნის ტრანსპორტირება

მადნეულის სპილენძ-ბარიტ-პოლიმეტალური საბადოს კარიერიდან ამოღებული მადანი ექსკავატორების მეშვეობით ჩაიტვირთება მიმდებარე მანქანებში, რომლებითაც მადანი შიდა კარიერული გზებით ტრანსპორტირდება გამამდიდრებელ ფაბრიკაში დაუხარისხებელი მადნის დროებითი საწყობის ტერიტორიაზე.

საყდრისის საბადოს კარიერიდან მოპოვებული მადნის ტრანსპორტირება ხორციელდება 30-40 ტონიანი ავტო-თვითმცლელებით, რომლებიდანაც მადანი ჩაიყრება სამსხვრევის ბუნკერში ან უბანზე განთავსებულ დაუხარისხებელი მადნის დროებითი საწყობის ტერიტორიაზე.

ტრანსპორტირებისათვის გამოყენებულია ცენტრალური ავტომაგისტრალი, საიდანაც მოძრაობა გადაინაცვლებს სს „RMG Copper“-ის სალიცენზიო ტერიტორიების საზღვრებში და შიდა საკარიერო და მისასვლელი გზების საშუალებით მიაღწევს საბოლოო დანიშნულების ადგილამდე სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელი ფაბრიკის დაუხარისხებელი მადნის დროებითი საწყობის ტერიტორიაზე.

ბექთაქარის საბადოდან მოპოვებული ოქრო-პოლიმეტალურ მადნის ტრანსპორტირებისთვის გამოყენებულია არსებული გზები. კერძოდ, ბექთაქარის საბადოდან მადნის გამამდიდრებელ ფაბრიკამდე მადნის ტრანსპორტირება ხდება ქვეში-მეძვნარაიანი-ტანძის (შ-155), ბერთაკარის და ფონიჭალა-მარნეული-გუგუთის (ს-6) ავტომაგისტრალის და მადნეულის გამამდიდრებელი ფაბრიკის ადგილობრივი მნიშვნელობის გზებზე. მადნის ტრანსპორტირებისთვის

გამოყენებული გზები მდებარეობს სოფლების: ბერთაკარი, ძემენარიანი, ძველი ქვეში, ქვეში, ჯავშანიანი, კიანეთი და დაბა კაზრეთის მიმდებარედ. გზის საერთო სიგრძე შეადგენს 17.83 კმ-ს.

გადასამუშავებელი მადნის ტრანსპორტირება სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელი ფაბრიკის დაუხარისხებელი მადნის დროებითი საწყობის ტერიტორიაზე განხორციელდება გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან შეთანხმებული მადნის ტრანსპორტირების სქემისა და მოძრაობის გრაფიკი შესაბამისად.

ბნელიხევის საბადოზე მოპოვებული მადნის ტრანსპორტირება ხორციელდება 25 ტ ტვირთამწეობის მქონე ავტოთვიტმცლევებით.

მადნის ტრანსპორტირებისთვის შერჩეული გზის სიგრძე შეადგენს ≈26 კმ-ს. გრუნტის გზა, ბნელიხევის საბადოდან მდ. ხრამის მარჯვენა ნაპირზე გადმოსვლის შემდეგ ამოდის სოფ. ბერთაკართან და უერთდება ქვეში-ძემენარიანის ბეტონის გზას. ამ მონაკვეთის სიგრძე შეადგენს 11.88 კმ-ს. ამის შემდეგ გზა გაივლის რამდენიმე დასახლებულ პუნქტს (სოფ. ბერთაკარი, ქვეში) და გადის მთავარ, მარნეული-გუგუთის ბეტონის საავტომობილო ტრასაზე. ამ მონაკვეთის სიგრძე შეადგენს 4.17 კმ-ს. ბეტონის ტრასით 9.42 კმ-ის გავლის შემდგომ, საყდრისის საბადოს ფარგლებში, მოძრაობა გადაინაცვლებს უკვე შპს „RMG Gold“-ის სალიცენზიო ტერიტორიის საზღვრებში, საიდანაც შიდა საკარიერო და მისასვლელი გზების საშუალებით მიაღწევს საბოლოო დანიშნულების ადგილამდე სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელი ფაბრიკის დაუხარისხებელი მადნის დროებითი საწყობის ტერიტორიაზე.

მუშევანი 2-ის საბადოდან შპს „RMG Gold“-ის კვარციტის საწარმოო მოედანზე და სს „RMG Copper“-ის არსებულ მადნის მიმღებ მოედანზე მადნის შემოტანა განხორციელდება შიდა სატრანსპორტო გზების საშუალებით, რომელიც არ გადის დასახლებულ პუნქტებში. ტრანსპორტირებას განხორციელდება გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან შეთანხმებული ტრანსპორტირების გრაფიკის შესაბამისად.

გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი იქნება აღნიშნული ტრანსპორტირების გრაფიკები.

ამასთან, თუ სს „RMG Copper“-ის ფაბრიკაში მსგავსი მადნების (სპილენძ კოლჩედანური და სხვა ოქროსშემცველი მადნების) შემოტანა განხორციელდება სხვა საბადოებიდან, დამატებით განისაზღვრება ნედლეულის ტრანსპორტირების მარშრუტები და შეთანხმდება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან.

ფუჭი ქანების სანაყაროები

სს „RMG Copper“-ის ტერიტორიაზე განთავსებულია 4 (ოთხი) ფუჭი ქანის სანაყარო, N: 1(5), 2, 3 და 4. აღნიშნული სანაყაროებიდან მე-2 სანაყარო დახურულია და მასზე აღარ ხორციელდება ფუჭი ქანების განთავსება. რაც შეეხება 1 სანაყაროს, მასზე ისტორიულად განთავსებული იყო წინა საუკუნის 70 წლებში მოპოვებული კვარციტული მადანი, რომელიც მოგვიანებით გადაეცა შპს „კვარციტს“ მისგან ოქროს ამოკრეფის მიზნით. კვარციტული მადნის მარაგის ამოწურვის შემდგომ აღნიშნულ სანაყაროზე მოხდა ფუჭი ქანების განთავსება. დღეის მდგომარეობით სანაყაროს ძირი სრულიად შევსებულია და მისი განვითარება მიმდინარეობს სიმაღლეში, ზედა ნიშნულებზე. აღნიშნული, საწარმოს შიდა დოკუმენტაციაში მოიხსენიება როგორც მე-5 სანაყარო.

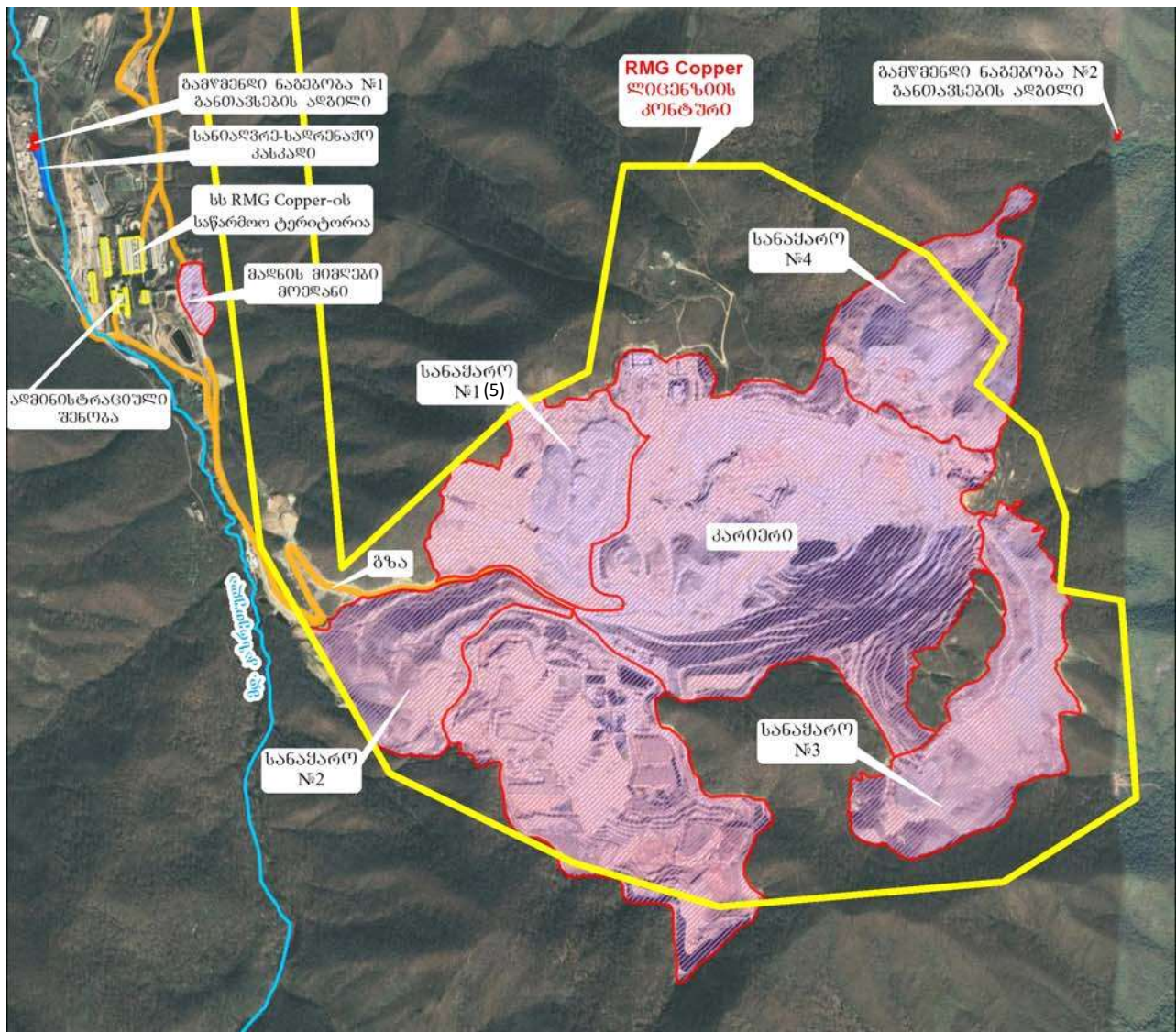
ფუჭი ქანის სანაყაროები განლაგებულნი არიან საბადოს გარშემო (იხ. ნახ. 4.1) და წარმოადგენენ ქანების ნატეხების დანაგროვს. ეს წარმონაქმნები აგებულნი არიან ნატეხოვანი გრუნტებით, ლოდნარიდან - ხვინჭამდე, ქვიშიან-თიხნარიან-თიხიანი შემავსებლით, რომლებშიც ნატეხების

ზომა რამოდენიმე მილიმეტრიდან 1-2 მ-მდეა (ჭარბობს 20-40 სმ-ის ზომის ნატეხები). საბადოს შემოგარენში მათ ძირითადად ახლომდებარე ხეობები უკავიათ.

სანაყაროები N1(იგივე მე-5) და N2 იკავებენ საბადოს ტერიტორიის დასავლეთ ნაწილს და ქმნიან უფორმო სხეულებს რომლის ფერდები დახრილია 30-35⁰-ით. ისინი განლაგებული არიან კლდოვან საფუძველზე ან მცირე სიმღვარის დელუვიურ წარმონაქმნებზე. უკანასკნელნი აგებულია სუბქვიშიანი და სუბქვიშიან-ხვინჭკიანი წარმონაქმნებით. მიუხედავად იმისა, რომ საგები ქანების კონტაქტში განლაგებულია წყალშემცველი ზონის ქანები, ტექნოგენური გრუნტები მდგრადია და იშვიათი გამონაკლისების გარდა (ლოკალური მასშტაბის მეწყრული მოვლენები) არ განიცდიან თანამედროვე ფიზიკურ-გეოლოგიური პროცესების ზეგავლენას.

სრულიად სხვა სურათია NN3 და 4 სანაყაროებზე, რომლებიც განლაგებული არიან საბადოს დასავლეთ ფერდებზე. ისინი გადაჯერებული არიან წყლით, ხასიათდებიან დამრეცი (35-40⁰) ფერდებით, თიხიანი მასების არსებობითა და განიცდიან მცირე ძვრებს.

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



ნახაზი 4.1. ფუჭი ქანის სანაყაროები

მადნის დასაწყობება

კარიერებიდან და საბადოებიდან მოპოვებული სხვადასხვა ტიპის მადანი სატვირთო მანქანების საშუალებით გადაიზიდება სს „RMG Copper“-ის გამამდიდრებელი ფაბრიკის დაუხარისხებელი მადნის დროებითი საწყობის ტერიტორიაზე. მოედანზე შემოსული მადანი იწონება და ხდება ცალკე გროვებად დასაწყობება მადნის ტიპის შესაბამისად.

მადნის დამსხვრევა

მადნის მიმღებ მოედანზე შემოტანილი მადნების სამსხვრევში მიწოდება ხორციელდება მტვირთავით. იგივე მტვირთავით ხორციელდება სხვადასხვა ტიპის მადნების შერევა და სამსხვრევზე მიწოდება.

გადასამუშავებლად შემოტანილი მადნიდან შეირჩევა წინასწარი სინჯები და იგზავნება ლაბორატორიაში, სადაც განსაზღვრავენ მადნის დამსხვრევის ზომებს (სისხოს) და მის ფლოტაციურ თვისებებს. კვლევითი ლაბორატორიების რეკომენდაციების საფუძველზე დგინდება მადნის მოცემული სახეობის გადამუშავების სარეჟიმო რუკა. მადნის მიწოდება ხდება 0-1000 მმ ზომით. ცეცხლრიკებიანი ცხავის გავლით მადანი ჩაიტვირთება მიმღებ ბუნკერში. ბუნკერის ქვეშ განთავსებულია ფირფიტოვანი მკვებავი ПП 1-24-150. მკვებავიდან მადანი გადადის ლენტურ კონვეიერზე №1, რომლის მეშვეობით მიეწოდება სამსხვრევ განყოფილებას. ბუნკერების ქვეშ არსებული ლენტური კონვეიერების სიჩქარე რეგულირდება ავტომატური მართვის ცვლადი დენის ძრავებით (VFD). რაც ეფექტური საშუალებაა წისქვილების უწყვეტი და მაქსიმალური დატვირთვით ოპერირების უზრუნველსაყოფად.

დამსხვრევის I სტადია - მსხვილი დამსხვრევა. მსხვილი დამსხვრევის საამქროს მუშაობის რეჟიმი განსაზღვრავს საშუალო და წვრილი დამსხვრევის საამქროების სამუშაო რეჟიმს. მსხვილი დამსხვრევის საამქრო მუშაობს დღე-ღამეში 12-18 საათის განმავლობაში. დანადგარების გამოყენების კოეფიციენტი არის $K_{\text{კ}} = 0,75$. დამსხვრევის პირველ სტადიაზე დამონტაჟებულია ყბებიანი სამსხვრეველა СМД-60А, სამსხვრეველას ШДП ტიპოზომა არის 15×21.

ყბებიანი სამსხვრეველა СМД-60А უზრუნველყოფს საშუალო და მსხვილი ქანების დამსხვრევას და გამოიყენება თიხოვანი მასალების დასამსხვრევად, ამასთან, დასამსხვრევი მასალები შეიძლება იყოს, როგორც მშრალ, ისე ოდნავ სველ მდგომარეობაში. მადნის ტიპიდან გამომდინარე, გამოსაშვები ხვრელის დაყენება ხდება 170-180 მმ-ის ფარგლებში. დამსხვრეული მადანი I სტადიის დამსხვრევის შემდეგ სამსხვრეველადან კონვეიერის №1 მეშვეობით მიემართება საშუალო და წვრილი დამსხვრევის საამქროში. კონვეიერის №1 სიგრძე არის $L = 126,4$ მ, ხოლო ლენტის სიგანე - 1400 მმ. კონვეირიდან №1 მადანი გადადის საშუალო დამსხვრევის კონუსურ სამსხვრეველაში КСД-2200Гр.

სამსხვრეველაში I სტადიის დამსხვრევის გავლის შემდეგ გამოდის მაქსიმალური სისხოს $D_{\text{max}} = 290$ მმ. მქონე მადნის ნატეხები. II სტადიის დამსხვრევის სამსხვრეველა КСД-2200Гр იღებს მადნის ნატეხებს 300 მმ-მდე ზომით. გამოსაშვები ხვრელი II სტადიის სამსხვრეველაზე 40-50 მმ-ზე დგება. სამსხვრეველადან გამოსულ მადნის ნატეხებს აქვთ მაქსიმალური სისხო $D_{\text{max}} = 80$ მმ. კონვეიერის №2 მეშვეობით მადანი ტრანსპორტირდება ცხავზე ПИТ-51.

კონვეიერზე №2 დამონტაჟებულია ESITBS-2000 მარკის კონვეირული სასწორი. ამ სასწორის საშუალებით მიმდინარეობს ფაბრიკაში მიწოდებული მადნის შესასვლელი კონტროლი და მადნის გადამუშავების აღრიცხვა. აგრეთვე კონვეირიდან შეირჩევა მადნის სათავო სინჯი, რითაც ხორციელდება ფაბრიკაში მიწოდებულ მადანში ძირითადი კომპონენტების შემცველობის შესასვლელი კონტროლი. ცხავზე ПИТ-51 დამონტაჟებულია ცხრილი 20×20 მმ ზომის ნახვრეტებით. ცხრილი დამზადებულია პოლიურეტანისგან. ცხრილი საამწყობოა და შედგება 48

პაზლისგან, რომლებსაც ცვეთისდა მიხედვით ცვლიან. მასალის გაცხავების ეფექტურობა, წინამდებარე მონაცემების თანახმად, 95 %-ს უდრის. ცხრილზედა პროდუქტი სისხოთი (0; 80) მმ მიემართება წვრილი დამსხვრევის სამსხვრეველაზე KMD- 2200. III სტადიის დამსხვრევის სამსხვრეველას გამოსაშვები ხვრელი 10-12 მმ-ზე დგება.

წვრილი დამსხვრევის სამსხვრეველადან გამოსული პროდუქტი გაცხრილვის ცხრილქვედა პროდუქტს უერთდება და ტრანსპორტიორის №4 მეშვეობით მიეწოდება მთავარი კორპუსის „გალერეაზე“, სადაც დაყენებულია განმტვირთავი ურიკა, რომლის დოზატორების გავლით მადანი გადადის მაკუმულირებელ ბუნკერებში. მადნის ნომინალური სისხო, dH, რომელიც გამოდის მესამე სტადიის სამსხვრეველადან, ≈ 20 მმ-ია. მადნის $d > 20$ მმ სისხო ნატეხები სამსხვრეველას განტვირთვაში 10-15%-ს შეადგენენ. კლასი 0; -20 მმ შემადგენლობა მზა პროდუქტში შესაბამისად 80-85%-ს შეადგენს.

მთავარ კორპუსში განლაგებულია მაკუმულირებელი ბუნკერები 18 ცალის რაოდენობით და საერთო მოცულობით 13000 მ³. პირველი სექციის ბუნკერების მოცულობა $V=4000$ მ³; მეორე სექციის ბუნკერების მოცულობა $V = 4000$ მ³; მესამე სექციის ბუნკერების მოცულობა $V = 5000$ მ³ შეადგენს. სამუშაო პროცესში ჩართულია 15 ბუნკერი, სამი ბუნკერი რეზერვში იმყოფება. როგორც წესი, I და II ჯგუფის მადანი მიეწოდება I და II სექციებს, ხოლო III-V ჯგუფის მადანი, რომელიც რთულად გასამდიდრებელი მადნების რიცხვს მიეკუთვნება, III სექციაში იგზავნება. ეს განპირობებულია იმით, რომ მესამე სექციაში ფლოტაციას ორი საკონტროლო ოპერაცია აქვს.

დაფქვა

დაფქვის განყოფილება განთავსებულია გამამდიდრებელი ფაბრიკის მთავარ კორპუსში. დაფქვის პროცესი წარმოებს სამ ეტაპად.

პირველი სტადიის დაფქვა-კლასიფიკაციის არსებული უბანზე დაფქვა წარმოებს განახლებული წისქვილების სიმძლავრის მზომი ხელსაწყოებით.

პირველადი სტადიის დაფქვას უზრუნველყოფს სამ სექციაზე განაწილებული 6 ერთეული ბურთულიანი წისქვილი (თითო სექციაზე 2 წისქვილი). თითოეულ სექციაში დადგმულია ორ-ორი წისქვილი. დაფქვის პირველ სტადიაზე და თითო წისქვილი დაფქვის მეორე სტადიაზე. წისქვილები სრული წარმადობით ფუნქციონირების შემთხვევაში მუშაობს ერთდროულად. ≈ 100 მმ ზომის ფოლადის ბურთულები გამოიყენება როგორც საფქვავე საშუალება. წისქვილები ჩაკეტილ ციკლში იმყოფებიან სპირალურ კლასიფიკატორებთან.

დაფქვის პირველ ეტაპზე სექციებში 1 და 2 დამონტაჟებულია ორ-ორი წისქვილი MIII 3200×3100 და თითო წისქვილი MIII 3200×3100. სექციაში №3 დაფქვის პირველ ეტაპზე დამონტაჟებულია ერთი წისქვილი MIII 3200×3100 და ერთი - 2100×3000; დაფქვის მეორე ეტაპზე დადგმულია წისქვილი MIII 3200×3100. დაფქვის I სტადიის წისქვილები შეუღლებულია კლასიფიკატორებთან KCH-24. დაფქვის I სტადიის წისქვილის განტვირთვა წისქვილის ღარის მეშვეობით მიდის კლასიფიკატორში, რომელიც დაკავშირებულია მოცემულ წისქვილთან, კლასიფიკატორის სილები უკან წისქვილში ბრუნდება, ხოლო კლასიფიკატორების გადანადენები შედის მაღალი წნევის სატუმბის ზუმფში. ანალოგიურად მიმდინარეობს პროცესი მეორე და მესამე სექციებში. მესამე სექციის განსხვავება მდგომარეობს იმაში, რომ წისქვილთან MIII 2100×3000 შეუღლებულია კლასიფიკატორი KCH-15. პირველ და მეორე სექციებში MIII 3200×3100-სთან დაკავშირებულია ΠI-750, ხოლო მესამე სექციაში ΠI-500. მაკუმულირებელი ბუნკერებიდან მადანი ლენტური ტრანსპორტიორით მიეწოდება დაფქვის პირველი სტადიის წისქვილებს. ლენტურ ტრანსპორტიორებზე დამონტაჟებულია ლენტური სასწორები, დაფქვის

განყოფილებაში გადასამუშავებელი მადნის რაოდენობის კონტროლის და აღრიცხვის მიზნით. ტრანსპორტიორებზე №№ 2,3,4,5,9 დამონტაჟებულია BHK-1000 მარკის ლენტური სასწორები, ხოლო №8 ტრანსპორტიორზე - ESITBS-6000 მარკის ლენტური სასწორი.

მყარის პროცენტული შემცველობა დაფქვის პირველი სტადიის წისქვილების განტვირთვებში 60-70%-ის ტოლია. მყარის პროცენტული შემცველობა კლასიფიკატორის სილებში 75-80%-ს. -0,074 მმ კლასის შემცველობა კლასიფიკატორის გადანადენში უდრის 40-45%-ს. პროცესის კონტროლს აწარმოებენ კლასიფიკატორის გადანადენში მყარის პროცენტული შემცველობის მიხედვით, რომელიც 40-45%-ს უდრის. კონტროლი შემდეგნაირად ხორციელდება: მეწისქვილე ერთი ლიტრი მოცულობის ტოლჩაში შეარჩევს კლასიფიკატორის გადანადენს და აწონის მას სასწორზე, სიმკვრივეების ცხრილის მიხედვით ადგენენ მყარის შემცველობას. მადნის 2,9 ტ/მ³ კუთრი სიმკვრივის შემთხვევაში ტოლჩის წონა უდრის 1355 – 1418 გრ-ს. მადნის 2,7 ტ/მ³ კუთრი სიმკვრივის შემთხვევაში ტოლჩის წონა 1337 – 1395 გრ-ის ტოლია. დაფქვის პირველი სტადიის წისქვილებში ჩატვირთული დამფქვაკი სხეულები წისქვილის სასარგებლო მოცულობის 45%-ს იკავებენ. წისქვილში MIII 3200×3100 ჩატვირთული ბურთულების წონა 45-48 ტონას უდრის. წისქვილში ბურთულების დამატებით ჩატვირთვას აწარმოებენ Ø 100 მმ, გაანგარიშებით 90 კგ წისქვილის უწყვეტი მუშაობის ერთ საათში. ფაბრიკაში იყენებენ ფოლადის ნაჭედ ბურთულებს. დაფქვის პროცესში ბურთულების კუთრი ხარჯი გადამამუშავებელი მადნის 0,8-0,9 კგ/ტ-ის ტოლია. ორივე წისქვილის კლასიფიკატორების გადანადენი შედის ჰიდროციკლონზე Ø 750 მმ I და II სექციებზე, და ჰიდროციკლონზე Ø 500 მმ III სექციაზე. დაფქვის მეორე სტადიაზე დგას ცენტრალური განტვირთვის და რეზინის ამონაგის მქონე წისქვილები MIII 3200×3100. დაფქვის II სტადიის წისქვილების განტვირთვა მიეწოდება სატუმბის ზუმფს, სადაც უერთდება კლასიფიკატორის გადანადენებს.

დაფქვის მეორე სტადიაზე წისქვილების ბურთულებით დატვირთვა წისქვილების სასარგებლო მოცულობის 36%-ს შეადგენს. წისქვილში ჩატვირთული ბურთულების წონა 38-40 ტონას უდრის. ბურთულების დიამეტრი, რომლებიც დაფქვის მეორე სტადიის წისქვილში იტვირთებიან, 60 მმ-ის ტოლია, ბურთულების კუთრი ხარჯი შეადგენს გადამამუშავებელი მადნის 0,2-0,3 კგ/ტ-ს. წისქვილში ბურთულების დამატებით ჩატვირთვას აწარმოებენ გაანგარიშებით: 60 მმ დიამეტრის ბურთულები - 40 კგ წისქვილის უწყვეტი მუშაობის ერთ საათში. წისქვილების კონსტრუქციული თავისებურებებიდან გამომდინარე გადაწყდა წისქვილების სამუშაო რეჟიმი - შერეული.

კლასიფიკატორების გაერთიანებული გადანადენები მაღალი წნევის ტუმბოთი მიეწოდება ჰიდროციკლონზე Ø 750 მმ I და II სექციებზე, მკვებავი საცმის ექვივალენტური დიამეტრით, რომელიც 170 მმ-ს ტოლია, სილების ნაცმებით 80-90 მმ ზომის და გადანადენის მილით დიამეტრით 230 მმ. ჰიდროციკლონის სილები, რომელთა გრანულომეტრული შედგენილობა მოყვანილია ცხრილებში 4, 5, გადადის დაფქვის მეორე სტადიის წისქვილში. ჰიდროციკლონის გადანადენი მიემართება შესაბამისი სექციის I ძირითადი ფლოტაციის თავისკენ. დაფქვის მესამე სექციისთვის, სადაც დამონტაჟებულია ГII-500, 120 მმ-ის დიამეტრის ექვივალენტურ მკვებავ ნაცმთან, სილების ნაცმებთან Ø 45-55 მმ და გადანადენის ნაცმთან Ø 175 მმ ყველაფერი მიმდინარეობს ანალოგიური წესით. ჰიდროციკლონის სილები მიეწოდება წისქვილს, ხოლო ჰიდროციკლონის გადანადენი მიემართება №3 სექციის I ძირითადი ფლოტაციის თავისკენ. მყარის პროცენტული შემცველობა დაფქვის მეორე სტადიის წისქვილების განტვირთვაში 55-65%-ია; მყარის შემცველობა ჰიდროციკლონთა სილებში 65-70%; - მყარის შემცველობა ჰიდროციკლონების გადანადენში - 30-35%. -0,074 მმ კლასის შემცველობა ჰიდროციკლონის გადანადენში 55-60%. +0,2 მმ კლასის შემცველობა ჰიდროციკლონის გადანადენში არაუმეტეს 10%-ისა. ტექნოლოგიური რეჟიმის წინამდებარე პარამეტრების კონტროლის მიზნით საცრული ანალიზისთვის იღებენ სინჯებს ორჯერ ცვლაში.

მადნის დაფქვის ტექნოლოგიური ხაზის მნიშვნელოვან ლოკაციებზე, როგორცაა პირველადი მსხვრევის უბანი, კონუსური სამსხვრევი, წისქვილები და კლასიფიკატორები, დამონტაჟებულია სადამკვირვებლო კამერები (CCTV) რომელთა გაკონტროლებაც წარმოებს ცენტრალურ საოპერატორო ოთახში. ამ გზით მარტივდება შესაძლო გაუმართაობის გამოვლენა, შემთხვევითი გაჩერებების თავიდან აცილება და დროული რეაგირება.

მეორე სტადიის დაფქვა-კლასიფიკაციის აღჭურვილობების მოდერნიზაციის ფარგლებში დამატებულია თანამედროვე მზომი ხელსაწყოები, დამონტაჟებულია ახალი სატუმბი სადგურები და განახლებულია არსებული ჰიდროციკლონები. არსებული მეორე სტადიის წისქვილები დატვირთვის დონის კონტროლის მიზნით აღჭურვილია მოხმარებული სიმძლავრის მზომი ხელსაწყოებით.

აგრეთვე განახლებულ ჰიდროციკლონებზე დამონტაჟებულია წნევის, პულპის მოცულობის და სიმკვრივის საზომი ხელსაწყოები; განხლებულია სატუმბი სადგურების ავზებში პულპის დონის საზომების და ტუმბოების სიჩქარის კონტროლის მექანიზმები. ჰიდროციკლონების გადანადენზე დამონტაჟებულია პულპაში არსებული მყარი მარცვლების ზომის ანალიზატორები, რაც პროცესის მართვის უკეთეს შესაძლებლობას იძლევა. აღნიშნული ანალიზატორის მონაცემები ასევე აისახება საოპერატორო ოთახში არსებულ მართვის პანელზე. შესაბამისად, საოპერატორო ოთახიდან შესაძლებელია ტუმბოების სიჩქარის, წყლის მიწოდების სარქველების და ჰიდროციკლონებზე წნევის სინქრონიზაცია.

სამივე სექციის მეორე სტადიის წისქვილებზე არსებული ჰიდროციკლონების გადანადენი გადაიტვირთება ერთ შემგროვებელ ავზში.

მეორე სტადიიდან პულპის მილსადენზე დამონტაჟებულია ნაკადის და სიმკვრივის მზომი ხელსაწყოები, რომლებიც უზრუნველყოფენ მესამე სტადიის დაფქვა-კლასიფიკაციის ეფექტურ მართვას.

მეორე სტადიიდან პულპა მიეწოდება მესამე სტადიის თანამედროვე წისქვილს (დოლურის გაბარიტებით $\varnothing 4.5 \times 6.9$ მ), რომლის განუყოფელ ნაწილს, ანალოგიურად მეორე სტადიისა წარმოადგენს ჩაკეტილ ციკლში მყოფი ჰიდროციკლონების ჯგუფი.

მესამე სტადიის წისქვილიდან ჰიდროციკლონების ჯგუფზე მიწოდებული ნაკადის გასაზომად დამონტაჟებულია მყარი ნაწილაკების სიმსხოს და წნევის მზომი ხელსაწყოები, რომლებიც გამოიყენება კლასიფიკაციის მართვის პროცესისთვის.

პულპის ავზიდან გამომავალი, ჰიდროციკლონების მკვებავი მილი დიჭურვილია ავტომატური სარქველით, რაც პულპაში მყარი მასის თხევად მასასთან თანაფარდობის კონტროლის საშუალებას იძლევა. ეს კი აუცილებელია უბანზე არსებული დანადგარების ეფექტური მართვის უზრუნველსაყოფად.

ფლოტაცია

ფლოტაციის განყოფილება მდებარეობს გამამდიდრებელი ფაბრიკის მთავარ კორპუსში. იგი სამი სექციისაგან შედგება. I და II სექციები მუშაობენ იდენტური სქემის მიხედვით, ამ სექციებზე იოლად და საშუალოდ გასამდიდრებელი მადნების ფლოტაცია მიმდინარეობს. მესამე სექციაზე ამჟამად მიმდინარეობს რთულად გადასამუშავებელი მადნის ფლოტაცია. მოდერნიზაციის სამუშაოების დასრულების შემდეგ რთულად გადასამუშავებელი მადნის ფლოტაცია შესაძლებელი იქნება სამივე სექციაზე. I ძირითადი ფლოტაციის კონცენტრატი პირველ გადაწმენდაზე შედის. იქვე მიემართება საკონტროლო ფლოტაციის კონცენტრატი. პირველი

გადაწმენდის კონცენტრატი გადაწმენდას მეორე გადაწმენდაზე ასრულებს. პირველი გადაწმენდის კუდები ბრუნდებიან პირველ ძირითად ფლოტაციაში. მეორე გადაწმენდის კუდები ბრუნდებიან პირველ გადაწმენდაში.

მეორე გადაწმენდის კონცენტრატი მზა პროდუქტს წარმოადგენს და შესქელების განყოფილებაში გადადის, სადაც სამი 18-მეტრიანი შემსქელებელი არის დამონტაჟებული. I ძირითადი ფლოტაციის კუდები მიემართება მეორე ძირითად ფლოტაციაში. ხდება II ძირითადი ფლოტაციის კონცენტრატის გაერთიანება პირველი ძირითადი ფლოტაციის კონცენტრატთან და მისი მიწოდება პირველი გადაწმენდის თავში. II ძირითადი ფლოტაციის კუდების მიწოდება ხდება საკონტროლო ფლოტაციის თავში. საკონტროლო ფლოტაციის კუდები სანაყარე კუდებს წარმოადგენს და საკუდე ზუმფს მიეწოდება. პროდუქტების ნაწილი შემდგომ გადამუშავებაზე თვითდინებით მიემართება, რაც გამორიცხავს სქემაში დამატებითი სატუმბების დაყენებას. მაგალითად, მეორე გადაწმენდის კუდები თვითდინებით მიემართება პირველი გადაწმენდის თავში, პირველი გადაწმენდის კუდები თვითდინებით შედის პირველი ძირითადი ფლოტაციის თავში. მეორე ძირითადი ფლოტაციის კუდები თვითდინებით შედის საკონტროლო ფლოტაციის თავში.

I სექციაში დგას საფლოტაციო მანქანები $V = 6,3 \text{ m}^3$ მოცულობის კამერებით, ხოლო მეორე და მესამე სექციებში - $V = 3,2 \text{ m}^3$ მოცულობის კამერებით. სპილენძის ფლოტაციას ტუტოვან არეში ახორციელებენ. ძირითადი ფლოტაციის pH-ს 11-12 ფარგლებში ინარჩუნებენ. I გადაწმენდის pH არის 12-12,5. აწარმოებენ კონტროლს კალციუმის იონების მგ/ლ პულპაში შემცველობაზე. თავისუფალი კალციუმის იონების კონცენტრაცია ძირითად ფლოტაციაში: 400-500 მგ/ლ; - თავისუფალი კალციუმის იონების კონცენტრაცია I გადაწმენდაზე 500-600 მგ/ლ; - თავისუფალი კალციუმის იონების კონცენტრაცია II გადაწმენდაზე 600-700 მგ/ლ; - მყარის შემცველობა ძირითად და საკონტროლო ფლოტაციებზე 30-35%; - მყარის შემცველობა I გადაწმენდაზე 25-28%; - მყარის შემცველობა II გადაწმენდაზე 20-25%.

ძირითადი და საკონტროლო ფლოტაცია

განხორციელებული დანადგარების გადაიარაღებისა და ტექნოლოგიური პროცესების მოდერნიზაციის სამუშაოების ფარგლებში მადნის დამუშავებისთვის ძირითადი და საკონტროლო ფლოტაციის სამუშაოები წარმოებს სრულად განახლებული თანამედროვე საფლოტაციო პნევმო-მექანიკური მანქანებით.

ფლოტაციის პროცესში საფლოტაციო მანქანებამდე განთავსებულია 70 m^3 ტევადობის მოსამზადებელი ავზი, რაც უზრუნველყოფს საფლოტაციო მანქანებზე ერთგვაროვანი პულპის მიწოდებას.

დოზატორების მეშვეობით შემრევი რეაგენტის მიწოდება ხორციელდება, როგორც მოსამზადებელ ავზში, ასევე ძირითადი/საკონტროლო ფლოტაციის მე-3 და მე-5 საფლოტაციო მანქანებში.

ამქაფებელი რეაგენტის დოზირებული მიწოდება კი ხორციელდება პირველ და მე-5 მანქანებში. ამ უბანზე დამონტაჟებულია და ფუნქციონირებს 6 ერთეული 100 m^3 ტევადობის ფლოტომანქანა, რომლებიც გარდა პულპის დონის, ჰაერის მიწოდების და სხვა ავტომატური მართვის მოწყობილობებისა, აღიჭურვებიან ქაფის ხარისხის კონტროლის კამერებით.

ყველა ახალი აგრეგატი საწარმოში, მათ შორის საფლოტაციო უბანიც, აღიჭურვილია მზომი ხელსაწყოებით, რომელთა ანათვლები, რეალურ დროში გადაეცემა საოპერატო ოთახში არსებულ მართვის პულტს.

სინჯების ავტომატური ამღებები და რეალურ დროში სპილენძის შემცველობის ანალიზატორები განთავსებულია, როგორც ფლოტაციის უბნის კვებაზე, ასევე ძირითადი/საკონტროლო ფლოტომანქანებიდან მიღებული კუდების და კონცენტრატის მილსადენებზე. ავტომატური ამღებების და ანალიზატორების ტექნოლოგიური კვანძი მნიშვნელოვანი სიახლეა ტექნოლოგიური პროცესების ეფექტურად სამართავად.

უხეში კონცენტრატის გადაფქვა

სხვადასხვა საბადოებიდან და კარიერებიდან მოპოვებული მადნების არაერთგვაროვნების გამო, საკმაოდ რთულია მადნების გამდიდრების და კონდიციური კონცენტრატის მიღების პროცესი.

აღნიშნული პროცესების მართვის გაუმჯობესებისთვის ძირითადი ფლოტაციით მიღებული უხეში კონცენტრატის გადაფქვას წარმოებს 1100 კვ-იანი ვერტიკალური წისქვილით, რომელიც თანამედროვე ტექნოლოგიების მიმართულებით უნიკალური დანადგარია, ენერგოეფექტურია და მასში ფოლადის ბურთულების ნაცვლად მადნის დასაფქვავად გამოიყენება კერამიკური ოვალური ფორმის ბურთულაკები (Ø3 მმ). დანადგარის ტექნოლოგია განკუთვნილია ძალიან წმინდა კლასის პულპის მისაღებად (<40-50 მიკრონი), რომელიც საჭიროა რთული მადნების გადაწმენდის ოპერაციებისთვის, კონცენტრატის ხარისხის ასამაღლებლად.

საწარმოში შემოტანილი მადნის მახასიათებლებიდან გამომდინარე, საჭიროების შემთხვევაში შესაძლებელი იქნება ამ უბნის გვერდის ავლა და უხეში კონცენტრატის პირდაპირ, პირველი სტადიის გადაწმენდზე მიმართვა.

თავდაპირველად განხორციელდება პირველი სტადიის ფლოტაციით მიღებული უხეში კონცენტრატის კლასიფიკაცია, რომლის გადანადენი პროდუქტი გადაიტუმბება პირველი გადაწმენდის ოპერაციაზე, ხოლო სილები - მაღალი ინტენსივობის წისქვილში. დაფქვილი კონცენტრატი გადაიტუმბება ასევე პირველი გადაწმენდის უბანზე. მიწოდებული პულპის კლასიფიკაცია ხდება მყარში მარცვლის მზომი ხელსაწყოს საშუალებით.

პირველი სტადიის გადაწმენდის ფლოტაცია

ისევე როგორც ძირითადი/საკონტროლო ფლოტაციის შემთხვევაში, პირველი გადაწმენდის ოპერაციის დასაწყისში განთავსდება პულპის მოსამზადებელი 35 მ³ ტევადობის ავზი, რომელშიც ხორციელდება შემკრები რეაგენტის მიწოდება და პულპის შერევა.

პირველი გადაწმენდის ოპერაცია წარმოებს 4 ერთეული 50 მ³ ტევადობის ავტომატური სისტემებით აღჭურვილი თანამედროვე პნევმო-მექანიკური ფლოტომანქანით. პირველი მანქანის ავზში ხდება ამქაფებელი რეაგენტის დოზირებული მიწოდება.

პირველი გადაწმენდის ოპერაციის შემდეგ მიღებული კონცენტრატი შესაძლებელია წარმოადგენდეს კონდიციურ კონცენტრატს და გადაიტუმბოს კონცენტრატის შემსქელებელ უბანზე, ან განხორციელდეს მისი მიწოდება მე-2 და/ან მე-3 გადაწმენდის უბნებზე. აღნიშნულის კონტროლი განხორციელდება ავტომატური სინჯის ამღებითა და კონცენტრატის ანალიზატორით. პირველი გადაწმენდის შემდგომ მიღებული კუდები დაბრუნდება ძირითად ფლოტაციაზე.

მეორე და მესამე სტადიის გაწმენდის ფლოტაცია

მეორე სტადიის გადაწმენდის პროცესში ჩართულია სამი ერთეული 20 მ³ ტევადობის ფლოტომანქანა და მე-3 სტადიის გადაწმენდის პროცესში - 2 ერთეული 5 მ³ ტევადობის ფლოტომანქანა.

მეორე და მესამე სტადიის გადაწმენდების პირველ ფლოტომანქანებზე ხორციელდება შემკრები და ამქაფებელი რეაგენტების დოზირებული მიწოდება. ორივე სტადიიდან გამოსული კონცენტრატი შესაძლებელია იყოს კონდიციური, ანუ აკმაყოფილებდეს მყიდველის მოთხოვნებს. შესაბამისად, მესამე სტადიის გადაწმენდა გარკვეულ მადნებზე შესაძლებელია, რომ არ განხორციელდეს და მიღებული კონცენტრატი პირდაპირ გადაიტუმბოს შესქელებელ უბანზე.

ფლოტაციის ყველა ეტაპიდან მიღებული კუდები დაუბრუნდება წინა სტადიის ფლოტაციას. ძალზედ ცვალებადი მახასიათებლების მქონე მადნების პირობებში, დამატებითი გადაწმენდითი ოპერაციების არსებობა, კონდიციური მადნის მისაღებად აუცილებელი წინაპირობაა.

ისევე როგორც ყველა ფლოტაციის ეტაპზე, მე-2 და მე-3 გადაწმენდის უბნებიც აღიჭურვება თანამედროვე მართვის და დასინჯვის მოწყობილობებით და რეალურ დროში მიღებული მონაცემებზე დაყრდნობით საოპერატორო ოთახიდან მყისიერად ხდება პროცესების დარეგულირება და მათი მართვა.

შესქელების და გაფილტვრის განყოფილება

ძირითადი ფლოტაციის კოლექტიური კონცენტრატი მიეწოდება შესქელების განყოფილებას, სადაც დამონტაჟებულია Ø 12 მ ორი მაღალი მწარმოებლურობის მქონე შემსქელებელი. ერთი მუშა, ხოლო მეორე - სარეზერვო. შემსქელებლის გადანადენი მუშაობის პროცესში ბრუნდება - ტუმბოს მეშვეობით გადაიქაჩება გამამდიდრებელი ფაბრიკის მთავარ კორპუსში სპირალურ კლასიფიკატორზე KCH-15. შემსქელებლის გადანადენების უკეთესი გაკამკამებისა და გაუფერულებისათვის მიეწოდება მაგნაფლოკი - 10 კონცენტრატის 0,01 კგ/ტ გაანგარიშებით. ფლოკულიანტის სუსპენზია მზადდება წინასწარ გათვალისწინებულ ფლოკულიანტების მოსამზადებელ სადგურში, რომელიც ავტომატურ რეჟიმში მუშაობს. მყარის შემცველობა შემსქელებლის კვებაში შეადგენს 25-28%-ს. შესქელებული პროდუქტი 50-55% მყარის შემცველობით სატუმბის საშუალებით მიეწოდება გაფილტვრის განყოფილებას.

ფლოტოკონცენტრატის გასაფილტრავად გათვალისწინებულია ორი ერთეული ვაკუუმის კერამიკული დისკური ფილტრი, თითოეული 45 მ² გაფილტვრის ზედაპირით. ერთი ფილტრი ჩართულია მუშაობაში, მეორე კი სარეზერვოა. მოცემული ვაკუუმის კერამიკული დისკური ფილტრები საშუალებას იძლევა მიღებულ იქნას კონცენტრატი 10-12% ნარჩენი ტენიანობით. მყარის შემცველობა ფილტრების კვებაში 50-55%-ია. ფილტრებიდან მიღებული კეკი სასაქონლო პროდუქტს წარმოადგენს. კეკს აგზავნიან მზა პროდუქტის განტვირთვის კვანძზე, სადაც მას ბიგ-ბეგებში ჩატვირთავენ და ტრანსპორტირდება სარკინიგზო ხაზის საშუალებით.

საწარმოს მიმდებარედ ასევე ფუნქციონირებს მაღალი წარმადობის შემსქელებლები. აღნიშნულ შემსქელებლებში კონცენტრატის შესქელება წარიმართება ფლოკულიანტის გამოყენებით.

შემსქელებელი აღიჭურვილია შიდა მართვის, ფოცხების და პულპის მიწოდების სისტემით. შემსქელებელი მარაგდება პულპის მკვებავი ავზიდან. შემსქელებლის გადანადენი წყალი დაგროვდება რეზერვუარში, საიდანაც დაუბრუნდება გამამდიდრების პროცესის თავს, ანუ ცირკულირებს ტექნოლოგიური პროცესის შიგნით. შემსქელებლის განტვირთვაზე მიღებული კონცენტრატი მიემართება ფილტრაციის უბანზე.

შემსჯელებლიდან მიღებული კონცენტრატის გაფილტვრის მიზნით, საწარმოში დამონტაჟებულია ვერტიკალური პრეს-ფილტრი, რომელიც უზრუნველყოფს 14 ტონა/საათში კონცენტრატის გაფილტვრას. ფილტრი მარაგდება მკვებავი ავზიდან. ფილტრატის წყალი უზრუნველბა კონცენტრატის შემსჯელებელ ავზს. ფილტრი მუშაობს უწყვეტად, კონცენტრატის პერიოდული განტვირთვის რეჟიმით. გაფილტრული კონცენტრატი თვითდინებით იყრება ფილტრის ქვეშ დამონტაჟებულ კონვეიერზე და მიემართება კონცენტრატის ბუნკერში, საიდანაც ხდება მისი გადატვირთვა დასაფასოებლად.

მადნის დამუშავებისთვის ფლოტაციის პროცესში გამოყენებულია შემდეგი ქიმიური რეაგენტები: კალცინირებელი სოდა, კალიუმის ბუთილის ქსანტოგენატი, კალიუმის ამილის ქსანტოგენატი, ფლოტორეაგენტი «ოქსალი» T-92, ამქაფებელი რეაგენტი - Dowfroth 250, შემკრები რეაგენტი - Aerofloat 208 და ფლოკულანტი ანიონური პოლიაკრილამიდური Magnafloc 155.

ფლოტაციის პროცესში რეაგენტების გამოყენების მიზნით რეაგენტების შენობაში დამონტაჟებულია კოლექტორი და შემრევი ავზი. ფლოკულანტის მოსამზადებელი და მადლოზირებელი ხელსაწყოები მოთავსებულია შემსჯელებელთან ახლოს ფილტრაციის შენობაში.

რეაგენტების მომზადების უბანში რეაგენტების დასაწყობება-მიწოდების პროცესი წარმოებს გაწერილი წესის მიხედვით.

კირის საამქრო - pH რეგულატორი

ტექნოლოგიით გათვალისწინებული pH=4 ტუტე გარემო მიიღწევა კირის რძის დამატებით, რომელიც მზადდება კირის საამქროში. შემდეგ მიღებული მასა შესჯელების უბნის გავლით გადადის საფილტრ-საშრობ განყოფილებაში გასაშრობად, რომლის შემდეგაც მიიღება მზა პროდუქცია - სპილენძის კონცენტრატი.

მოწყობის სამუშაოების პროცესში განახლდა გამამდიდრებელი ფაბრიკის შენობაში არსებული კირის რძის მიმღები ავზი და გამანაწილებელი.

არსებული სპილენძ-პირიტის კუდსაცავი

გამამდიდრებელი მადნის ნარჩენები (კუდები) და ყველა დანარჩენი ტექნოლოგიური ჩამონადენები ჩაედინება გამამდიდრებელი ფაბრიკის ძირითად ზუმფში, საიდანაც ტუმბოებით ხდება პულპის ჰიდროტრანსპორტირება 400 მმ დიამეტრის მაგისტრალური მილსადენებით (პულპსადენი) კუდსაცავამდე და შემდეგ კუდსაცავის მოქმედი იარუსის გასწვრივ მთელ სიგრძეზე.

სპილენძ-პირიტის კუდსაცავი განლაგებულია გამამდიდრებელი ფაბრიკიდან დაახლოებით 2.5 კმ-ის დაშორებით „ბოლის-ხევის“ ნაკადულის ხეობაში. მიმდებარე რელიეფის აბსოლუტური ნიშნული მერყეობს 700-820 მ-ზე და უფრო ზემოთ.

აღნიშნულ პულპსადენზე მიერთებულია პულპის გამანაწილებელი მილები, რომელთა მეშვეობით მიმდინარეობს პულპის თანმიმდევრული გეგმაზომიერი დალექვა კუდსაცავის პლაჟზე. პულპის დალექვის შედეგად კუდსაცავის ზედაპირი ფორმირდება ორ ზონად, პლაჟი და ტბორი, ამ უკანასკნელში დაყენებულია ორი ტივტივა პონტონის სატუმბე სადგური, საიდანაც წარმოებს დაწმენდილი წყლის გადმოტუმბვა (დაბრუნება) გამამდიდრებელ ფაბრიკაში, ტექნოლოგიურ ციკლში ხელახლად გამოსაყენებლად.

სპილენძ-პირიტის კუდსაცავის შემადგენლობაში შედის:

- გამამდიდრებელი ფაბრიკის მთავრ კორპუსში დაყენებული სატუმბი სადგური;
- ორი მაგისტრალური პულპსადენი (400 X 10 მმ), აქედან ერთი სარეზერვო ხაზი. პულპსადენი მაგისტრალის მონაკვეთები შედგება როგორც ფოლადის ასევე პოლიეთილენის მილებისაგან.
- დამბის ბოლო იარუსზე მოწყობილი გამანაწილებელი პულპსადენის ხაზისგან;
- ბრუნვითი წყალმომარაგების სისტემისა და წყალამრიდი ნაგებობებისაგან, შემდეგი შემადგენლობით: ორი ტივტივა სატუმბე სადგური პონტონებზე (ერთი მუშა, მეორე რეზერვი), რომლებიც შედგებიან ორ-ორი ტუმბოსაგან და ემსახურებიან შებრუნებული წყლის მიწოდებას კუდსაცავიდან გამამდიდრებელ ფაბრიკაზე; ფაბრიკაზე დაბრუნებული წყლის მილსადენი (400 მმ); კუდსაცავის ზედა კაშხალი 816-819 მ-ის ნიშნულზე.

კუდსაცავის დრენირებული წყლების მართვის მიზნით დამბის ქვეშ მოწყობილია წყალშემკვრები და სატუმბი ინფრასტრუქტურა.

ჰიდროტექნიკური ნაგებობის უსაფრთხო ექსპლუატაციისათვის გათვალისწინებულია სათანადო დაკვირვებები და კონტროლის წარმოება, რომელთა პარამეტრებიდან ერთ-ერთი მთავარია დამბის მასაში დეპრესიის მრუდის მდგომარეობის კონტროლი, რისთვისაც დამბის ცალკეულ იარუსებზე დაყენებულია პიეზომეტრები, რომელთა საშუალებით ხდება ფილტრაციული პროცესების მიმდინარეობის კონტროლი, აგრეთვე დამონტაჟებულია სადამკვირვებლო რეპერები.

კუდების მეურნეობის ბრუნვითი წყალმომარაგების სისტემა გამორიცხავს გამამდიდრებელ ფაბრიკაზე გადამუშავებული წყლის ჩაშვებას ზედაპირული წყლის ობიექტებში. კუდსაცავში წყლის დაწმენდის შემდეგ წყალი ბრუნდება გ/ფაბრიკის დახურულ ციკლში.

ატმოსფეროზე უარყოფითი ზემოქმედების შესამცირებლად კუდების წვრილდისპერსიული მტვრის ჰაერში გავრცელების საწინააღმდეგოდ მიღებულია კუდების შრეობრივი ჩალექვის ტექნოლოგია 0.5 მ-ის სისქით, რომელიც უზრუნველყოფს პლაჟის ზონის შენარჩუნებას ნოტიო (სველ) მდგომარეობაში, ხოლო დამბის იარუსების ფერდებზე და ბაქნებზე ეტაპობრივად ხორციელდება მცენარეული საფარის განაშენიანება.

კუდსაცავის დამბის ფორმირება დაწყებულია 685-699 მ-ის ნიშნულების დამბით, რომლის ზემოთ განთავსებულია 3 მ-ნი სიმაღლის ცალკეული იარუსების წყება, რომელთა ფორმირება 745.5 მ-მდე განხორციელებულია 1:4 ფარდობითი ქანობით. აღნიშნულ მონაკვეთზე ფორმირებულია სულ 15 სამმეტრიანი იარუსი. 745.5 მ-ის ნიშნულზე დატოვებულია დაახლოებით 70 მეტრი სიგანის ჰორიზონტალური ბაქანი, საიდანაც უკვე 1:6 ფარდობითი ქანობით გაგრძელებულია მომდევნო 16 იარუსის ფორმირება, რომელთა სიმაღლე მერყეობს 3-4 მ-ის ფარგლებში. ჰიდროტექნიკური ნაგებობა ვერტიკალურ სიმაღლეში შეადგენს დაახლოებით 165 მეტრს, ხოლო დაქანებით 900 მ-მდეა, მას უკავია დაახლოებით 70 ჰექტარი ფართობი და მასში დალექილია დაახლოებით 50 მილიონი ტონა გამდიდრების ნარჩენი მასა (კუდები).

ამ ეტაპზე დასრულებულია კუდსაცავის 37-ე იარუსის ფორმირება, იარუსის სიმაღლე მერყეობს 8 მ-დე.

თუ გავითვალისწინებთ იმ ფაქტს, რომ გ/ფაბრიკის არსებული მწარმოებლურობის პირობებში კუდსაცავი წელიწადში სიმაღლეში იმატებს დაახლოებით 3-3.5 მ-ით. ნათელია, რომ კუდსაცავის 37-ე იარუსი უზრუნველყოფს გამამდიდრებელი ფაბრიკის ექსპლოატაციას კიდევ მაქსიმუმ 3 წლის განმავლობაში.

დამხმარე კვანძები

ჰაერის მიწოდების კვანძი დანადგარებისთვის

საკომპრესორო სადგურში ფუნქციონირებს ორ ერთეული ჰაერის კომპრესორი, რომელთაგან ერთი სათადარიგოა. მათ გააჩნიათ საერთო ჰაერის მიმღები, საშრობი და ფილტრი. ჰაერი გამოიყენება პნევმატურ მარეგულირებლებზე. საკომპრესორო სისტემის ოპტიმიზაცია შესაძლებელია უბნის ოპერატორების მიერ.

აგრეთვე ფლოტაციის პროცესისთვის გათვალისწინებულია ორი ერთეული ჰაერმზერავი, აქედან ერთი სათადარიგო. ჰაერის საპროექტო ჯამური ხარჯი შეადგენს 14 000 მ³/სთ, რომელიც 42 კ.პა. წნევით მიწოდება დაადგარებს (ფლოტომანქანებს).

ტექნოლოგიური პროცესის დასინჯვა და კონტროლი

ტექნოლოგიური პროცესის დასინჯვა და კონტროლი ტექნოლოგიური პროცესის განუყოფელ ნაწილს წარმოადგენს. ამ მიზნით ფაბრიკაში ხორციელდება სხვადასხვა ღონისძიება, რომელიც ხელს უწყობს ტექნოლოგიური პროცესის ოპტიმალურ რეჟიმში წარმართვას და გამამდიდრებელი ფაბრიკის მუშაობის ეფექტურობის შეფასების საშუალებას იძლევა.

გამამდიდრებელ ფაბრიკაში ტექნოლოგიური პროცესის წარმართვისთვის და მისი კონტროლისთვის წარმოებს ტექნოლოგიური პროცესის დასინჯვა ანუ საწყისი მადნიდან სინჯის აღება, მისი დამუშავება და მიღებული მასალის გამოკვლევა.

ამ მიზნით იყენებენ ტექნოლოგიურ ექსპრესულ სინჯებს დასინჯვის ინტერვალით 30 წუთიდან 2 საათამდე. ტექნოლოგიური ბალანსების შესადგენად იყენებენ თითო ცვლის მანძილზე აკუმულირებულ (დაგროვილ) საათობრივ სინჯებს. ხოლო სასაქონლო ბალანსის შესადგენად იყენებენ აკუმულირებულ სინჯებს ცვლების მიხედვით დღე-ღამის და დეკადის განმავლობაში. ტექნოლოგიური პროცესის დარეგულირების, საბალანსო და ოპერატიული აღრიცხვის წარმართვის მიზნით გათვალისწინებულია სინჯების შერჩევა და Cu, Au, Ag, Zn, So, Fe, SiO₂, CaO, MgO, Al₂O₃ შემცველობის განსაზღვრა შემდეგ პროდუქტებში: საწყის მადანში, რომელიც ფაბრიკაში შემოდის; სპილენძის კონცენტრატში; კუდებში.

პროცესების სრულად მართვისთვის და პულპის სასურველი ხარისხის უზრუნველსაყოფად გამოიყენება ანალიზატორები PSI 300 და PSI 500, რომლებიც საჭიროა პულპის მყარ ფაზაში მარცვლების ზომის შესახებ ანათვლების მისაღებად. აღნიშნული ანათვლების მიღება განხორციელდება საწარმოო პროცესის 8 წერტილიდან.

მნიშვნელოვანი სიახლეა მადნის გადამუშავების პროცესში არსებულ პულპაში, კონცენტრატში და კუდებში სპილენძის და ოქროს შემცველობის რეალური დროის ანალიზატორი, რაც გამდიდრების პროცესში რეჟიმების სწრაფი ცვლილების საშუალებას იძლევა. ანალიზატორზე სინჯების მიწოდება ხდება ავტომატური სინჯის ამღებების მეშვეობით, რომლებიც განთავსდება 13 სხვადასხვა წერტილში.

კონცენტრატის დასინჯვა, რომელიც მომხმარებელს ეგზავნება, წარმოებს მოქმედი სახელმწიფო სტანდარტის და ტექნიკური პირობების თანახმად. სინჯების დაყოფა წარმოებს სახსტანდარტის 13170-80 „მადნები და ფერადი ლითონების კონცენტრატები“-ს თანახმად. ქიმიური და სასინჯო ანალიზისთვის სინჯების გადარჩევის და მომზადების მეთოდები შედგენილია სახელმწიფო სტანდარტის 14180-80 საფუძველზე. გამამდიდრებელი პროდუქტების მომზადებული სინჯები იყრება პაკეტებში, თან ერთვება სათანადო ეტიკეტები და ანალიზისთვის ბარდება ქიმიურ ლაბორატორიას.

გამდიდრების პროცესების ავტომატიზაცია

ტექნოლოგიური პროცესის ავტომატური და ავტომატიზირებული მართვის სისტემა უზრუნველყოფს ფაბრიკის დროში მუშაობის სტაბილურობას. ფაბრიკის ავტომატიზაციის მიზნით გამოიყენება მრავალსაფეხურიანი სქემა. ავტომატიკის მიღებული გამომთვლელი საშუალებები უზრუნველყოფს ტექნოლოგიური პროცესის პარამეტრების დამუშავებას, გაზომვას, მანქანა-დანადგარების მართვას და მის კონტროლს.

მადნის გადამუშავების და გამდიდრების პროცესის შესაბამის უბნებზე არსებული მზომი ხელსაწყოები და მართვის მოწყობილობები დაკავშირებულია პროცესების მართვის სისტემა - Proscion PCS-თან. მართვის ეს სისტემა შესაძლებელს ხდის ფაბრიკაში მიმდინარე პროცესების წარმართვა გაცილებით ეფექტურად განხორციელდეს საოპერატორო ოთახში მომუშავე მთავარი, ასევე უბნის ოპერატორების და პროცესებზე პასუხისმგებელ პირების მიერ. პროცესის კონტროლი ხდება საოპერატოროში განთავსებული ეკრანების და მართვის პულტის, ასევე სამი საველე ტერმინალის მეშვეობით, რომელთაგან ორი განთავსებულია ფლოტაციის უბანზე, ხოლო ერთი მესამე სტადიის დაფქვის წისქვილთან.

დამსხვრევა-დაფქვის ციკლის კონტროლის სისტემა

- ✓ წისქვილების საკისრების ტემპერატურა;
- ✓ წნევა და ზეთის გადინება;
- ✓ წყლის გასავალი წისქვილების დატვირთვაში;
- ✓ მადნის რაოდენობა, რომელიც შედის დაფქვის I სტადიის წისქვილებში გარე მოწყობილობაზე გამოყვანით;
- ✓ დამსხვრევა-დაფქვის პროცესის კომპლექსური მიმდინარე მაჩვენებლების გამოთვლა (ცირკულაციური დატვირთვა, მწარმოებლურობა მზა კლასის მიხედვით, წისქვილების მუშაობა და ა.შ.)

ფლოტაციის ციკლის კონტროლის სისტემა

- ✓ რეაგენტების გასავალი;
- ✓ სინჯების ავტომატური შერჩევა;
- ✓ წყლის დანახარჯი, რომელიც კონცენტრატების ტრანსპორტირებისთვის მიეწოდება;
- ✓ პულპის მოცულობა, რომელიც კუდსაცავში გადაიქაჩება.

4.1.2. წყალმომარაგება

სამთო-გამამდიდრებელ საწარმო სს “RMG Copper”-ში წყალი გამოიყენება საწარმოო და სასმელ-სამეურნეო მიზნებისთვის. სასმელი წყალი მიეწოდება შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანიის“ მიერ გაფორმებული ხელშეკრულების საფუძველზე.

ტექნოლოგიური ნორმების მიხედვით 1 ტონა მადნის გადამუშავებისათვის საჭიროა 0,3 კუბ.მ სასმელი და 4,5 კუბ.მ ტექნიკური წყალი.

საწარმოში მოხმარებული წყლის აღრიცხვა ხორციელდება წყალმზომი მოწყობილობებით ყველა ტექნოლოგიურ კვანძზე, ხოლო მოხმარებული წყლის შესხებ ინფორმაცია ასევე აღირიცხება წლის წყლის გამოყენების სახელმწიფო აღრიცხვის ფორმა N # 04-101 მიხედვით.

საწარმოს ტერიტორიაზე მოწყობილია წყალმომარაგების და წყალანიერების ქსელი, საიდანაც წყლის მიწოდება ხდება ყველა ტექნოლოგიურ უბანზე სასმელი-სამეურნეო და ტექნიკური დანიშნულებით.

4.1.3. ბრუნვითი წყალმომარაგება

გამამდიდრებელ ფაბრიკის საწარმოო-ტექნოლოგიური მიზნებისათვის გამოიყენება ბრუნვითი წყალმომარაგების სისტემიდან მიღებული წყალი, რომელიც საწარმოს მიეწოდება კუდსაცავიდან.

გამამდიდრებელი ფაბრიკის ტექნოლოგიური პროცესის ბრუნვითი წყალმომარაგება წარმოებს შემდეგი სქემით: გამამდიდრებელ ფაბრიკის 50 000 მ³ მოცულობის მარეგულირებელ რეზერვუარში დაგროვილი მჟავე კარიერული წყლებიდან ცემენტიზირებული სპილენძის კონცენტრატის ამოღების, ასევე მადნის ფლოტაციის შემდეგ მიღებული წყალი გაივლის ნეიტრალიზაციის (pH-ის რეგულირება) ეტაპს კირის რძის გამოყენებით და საბოლოოდ პულპასთან ერთად გადაიქაჩება კუდსაცავში.

პულპის დალექვის შედეგად კუდსაცავის ზედაპირი ფორმირდება ორ ზონად, პლაჟი და ტბორი, ამ უკანასკნელში დაყენებულია ტივტივა სატუმბი სადგურები (პონტონი), საიდანაც წარმოებს დაწმენდილი წყლის გადმოტუმბვა (დაბრუნება) გამამდიდრებელ ფაბრიკაში ჩაკეტილ ტექნოლოგიურ ციკლში კვლავ გამოსაყენებლად.

კუდსაცავის ძირში მოწყობილი შემკრები რეზერვუარები და სატუმბი ინფრასტრუქტურა იძლევა დრენირებული წყლების ხარჯის რეგულირების საშუალებას და კუდსაცავის სარკის ზედაპირზე წყლის ბუნებრივი აორთქლების შედეგად წარმოქმნილი დანაკარგების შევსებას. საჭიროების შემთხვევაში წყლის დანაკარგების შევსება ასევე ხდება მდინარე მაშავერაზე მოწყობილი სატუმბი სადგურიდან.

კუდსაცავის სადრენაჟე სისტემა (შემადგენელი დანადგარების, მოწყობილობებისა და ნაგებობების ერთიანი კომპლექსით) ექსპლუატაციაშია და ფუნქციონირებს შეუფერხებლად. კუდსაცავიდან დრენირებული წყლები მთლიანად მოქცეულია საწარმოო ჩაკეტილ ციკლში და ადგილი არ აქვს დაბინძურებული წყლების ჩაშვებას ზედაპირული წყლის ობიექტში (მდ. კაზრეთულა).

4.1.4. წყლების მართვა

ჩამდინარე წყლების მართვა

ზედაპირული წყლის და გრუნტის წყლებზე ზემოქმედება განისაზღვრება ძირითადად საბადოს დამუშავების პროცესში. სამთო მოპოვებითი საქმიანობის შედეგად ჭაბურღემა და ზედაპირულ წყლებზე შესაძლო ზემოქმედების წყაროები შემდეგია:

- კარიერის ზუმფში ფორმირებული კარიერული მჟავე წყლები;
- კარიერისა და სანაყაროებთან მისასვლელი გზების სანიაღვრე წყლები;
- ფუჭი ქანის სანაყაროებზე წარმოქმნილი დრენირებული და ჩამონადენი წყლები;
- კუდსაცავებიდან დრენირებული წყლები;
- საყოფაცხოვრებო/საკანალიზაციო ჩამდინარე წყლები.



ნახაზი 4.2. ზედაპირული წყლების დაბინძურების წყაროები

ზედაპირული წყლების ობიექტზე ზემოქმედების შემცირების მიზნით კომპანიამ განახორციელა/გეგმავს განახორციელოს სხვადასხვა დამატებითი წყალდაცვითი ღონისძიებები და მართვის სქემები.

აღნიშნული ღონისძიებების გასატარებლად კომპანია 2018 წლიდან თანამშრომლობს საკონსულტაციო ორგანიზაცია Golder Associates-თან. აღნიშნულმა კომპანიამ ჩატარა წინასწარი კვლევები და შეიმუშავა კონცეფცია წყლის ქიმიურ გამწმენდ ნაგებობებთან დაკავშირებით.

პირველ რიგში დაიგეგმა სამოქმედო გეგმა, შეგროვდა წყლის ანალიზები და ჩატარდა საკანონმდებლო მოთხოვნათა ანალიზი. განხორციელდა ყველა ჩამდინარე წყლის არეალის დათვალიერება და შესწავლა. შემდგომ ეტაპზე განისაზღვრა ყველა შესაძლო ლოკაციაზე წყლის ხარისხისა და დებიტის გაზომვის პროგრამა და მეთოდოლოგია.

ჩატარდა ხარვეზების ანალიზი და დაისახა სამოქმედო გეგმა შემდგომი კვლევებისა და ინფორმაციის მოძიებისათვის. ჩატარდა გამწმენდი ნაგებობების საჭიროების ანალიზი და განისაზღვრა გამწმენდი ნაგებობების დამონტაჟების ადგილები.

2021 წლის დეკემბრის მდგომარეობით მადნეულის საბადოს ტერიტორიაზე არსებული მყავე წყლები პრაქტიკულად ლოკალიზებულია და ნეიტრალიზაციის გარეშე არ ჩაედინება მიმდებარე ზედაპირულ და სხვა ჰიდროქსელში. მიუხედავად ამისა, მ.წ-ის შემოდგომაზე მოსულმა უხვმა

ნალექმა გავლენა იქონია მჟავე წყლების ყველა წყაროზე, მოიმატა მათმა დებიტმა და გაიზარდა მიძიე მეტალების კონცენტრაცია სულფატ იონთან ერთად რის გამოც სრეზერვო ბასეინებში და კარიერის ზუმფში ნორმაზე მეტი წყალია დაგროვებული, რაც ხელს უშლის საწარმოო პროცესს.

აქედან გამომდინარე კომპანიამ შეიმუშვა რიგი გარკვეული დამატებითი ღონისძიებებისა, რაც საშუალებას მოგვცემს სათანადოდ იმართოს სანიაღვრე ჩამდინარე წყლები და თავიდან ავირიდოთ მდინარეების დაბინძურება.

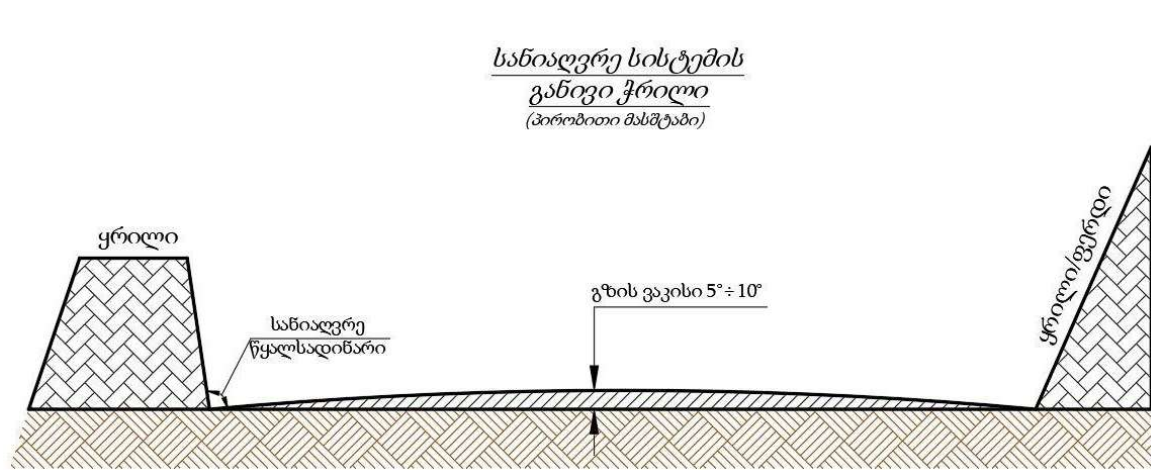
სანიაღვრე წყლები

ზოგადად სანიაღვრე წყლები იყოფა ორ ნაწილად რაც გამოწვეულია წყალმშეკრები რელიეფის თავისებურებით, რომელიც გადის მადნის ტრასნპორტირებისთვის გამოყენებული გზის მონაკვეთისა და კარიერის პერიმეტრს შორის. წყალი რომელიც მოხვდება კარიერის წყალმშეკრებზე, კარიერის საფეხურების საშუალებით ორგანიზებულად ჩავა კარიერის ძირში (ზუმფში), საიდანაც სატუმბი სადგურისა და მილსადენის საშუალებით გადაიტუმბება 50 000 მ³ მოცულობის რეზერვუარში. ეს წყალი გამოიყენება საწარმოო დანიშნულებით.

წყალგამყოფის მეორე მხარეს დარჩენილი სანიაღვრე წყლები ჩამოედინება მადნის საზიდი ცენტრალური გზის მონაკვეთზე და პირველი (იგივე მე-5) სანაყაროს ფერდის ნაწილზე. აღნიშნული წყლების ორგანიზებულად შეგროვების და ეროზიული პროცესების შემცირების მიზნით, გზის გასწვრივ მოეწყო სადრენჟე სისტემა. აღნიშნული სისტემის ძირითადი ნაწილი გადის შიდა კარიერულ გზებზე, რომლებიც გამოიყენება მადნის და ფუჭი ქანების გადასაზიდად, რომელიც, განსაკუთრებით კარიერის შიდა პერიმეტრში ხშირად იცვლის მიმართულებას და დანიშნულებას. ამასთან, უსაფრთხოების მიზნით მუდმივად საჭიროა აღნიშნული გზების ფორმირება (გაფართობა, გატკეპნა, მყარფრაქციული მასალის დაყრა, მოშანდაკება) და გაწმენდა, რომელიც, თავის მხრივ, იწვევს არსებული სანიაღვრე სისტემის პერიოდულ ცვლილება-ფორმირებას.

ამდენად, გზის სავალი ნაწილი მოეწყო იმგვარად, რომ უზრუნველყოს სანიაღვრე წყლების შეკრება და გატარება, ამავდროულად იყოს შესაძლებელი პერიოდულად/საჭიროებისამებრ მოქნილი გაწმენდა/მოწესრიგების სამუშაო ღონისძიებების წარმართვა.

კერძოდ, გზების ვაკისის ზედაპირი პერიოდულად ფორმირდება მყარ ფრაქციული მასალით და იტკეპნება 10-12^o დახრის კუთხით ორივე მხარეს (ან ერთ მხარეს რელიეფის თავისებურებიდან გამომდინარე), ხოლო გზის გასწვრივ გადანადენის შესაკავებლად მოწყობილია გრუნტის და კლდოვანი ქანით მოწყობილი მიწაყრილები (ბერმები). გზის აღნიშნული კონფიგურაცია სრულად უზრუნველყოფს გზის ზედაპირზე მოდენილი სანიაღვრე წყლების გადანაწილებას გზის კიდეების მხარეს, ხოლო გზის ვაკისის და ბერმის ძირში ფორმირებული ჭრილი (შექმნილი დახრის კუთხით) უზრუნველყოფს წყლის ორგანიზებულად გადინებას მთელ პერიმეტრზე.



ნახაზი 4.3. გზის სანიაღვრე სისტემის განივი ჭრილი

გზის ზოგიერთ მონაკვეთში, საჭიროების მიხედვით, ასევე მოწყობილია თხრილები და სადრენაჟე მილები (გზის კვეთებზე) სადაც ხდება გზების ზედაპირზე მოდენილი წყლის გატარება.

გზებზე მოდენილი სანიაღვრე წყლებისთვის, საჭიროების მიხედვით, მოწყობილია წყლის ნაკადის შემაკავებელი ორმოები, სადაც ასევე ხდება წყალში არსებული შეწონილი ნაწილაკების პირველადი შეკავება.

გზის პერიმეტრზე წარმოქმნილი სანიაღვრე წყლების სულფატური და აგრესიული ხასიათიდან გამომდინარე, მადანსაზიდი გზის ყველაზე დაბალ ნიშნულზე მოწყობილია სამი ერთეული სანიაღვრე სალექარი-რეზერვუარი, სადაც გროვდება გზაზე და ფერდებზე ჩამონადენი წვიმის წყალი, ასევე პირველი (იგივე მე-5) სანაყაროზე მოდენილი წვიმის წყალი. აქედან წყლის მიწოდება მოხდება 50 000 მ³ მოცულობის რეზერვუარში, მასში საწარმოო დანიშნულების კონცენტრაციის მიხედვით, ან საკვალთის საშუალებით მიემართება კაზრეთულას ხეობის მიმართულებით სალექარების კასკადში შემდგომი გაწმენდის მიზნით.

დამატებითი ინფრასტრუქტურა

სანიაღვრე წყლების მართვის გაუმჯობესების მიზნით, მადანსაზიდი გზის შუა წელში მოეწყობა ორი დამატებითი წყალშემკრები რეზერვუარი (საპროექტო). ერთი რეზერვუარის მოცულობა, რომელიც განთავსდება მადანსაზიდი გზის და შპს RMG Gold-ის გროვული გამოტუტვის საწარმოო მოედნისაკენ მიმავალი გზის გასაყარზე, დაახლოებით 8 000 მ³ იქნება, ხოლო მეორე, რომელიც უფრო დაბალ ნიშნულზე მოეწყობა ასევე მადანსაზიდი გზის მიმდებარედ - 30 000 მ³. აქ კონცენტრირდება კარიერის მადანსაზიდი გზის ზედა არეალში მოდინებული სანიაღვრე წყლები. აღნიშნული რეზერვუარები გამოიყენება როგორც წყლის ხარჯის მარეგულირებელ საშუალებად, ასევე შეწონილი ნაწილაკების უკეთ დალექვის მიზნით.

მცირე ავტოტრანსპორტის სამრეცხაო

აღნიშნული სამრეცხაო მოწყობილია გამამდიდრებელი ფაბრიკის საწარმოო ტერიტორიაზე. სამრეცხაოს გამოყენებული წყლების მართვის მიზნით მოწყობილია სალექარი ავზების სამ საფეხურიანი კასკადი, თუმცა შეწონილი ნაწილაკების უფრო მაღალი ხარისხით დალექვის უზრუნველსაყოფად დაგეგმილია დამატებითი სალექარის მოწყობა, დაახლოებით 9000 მ³ მოცულობით.

მდ. კაზრეთულა

მდ. კაზრეთულა საწარმოო ტერიტორიის მთელს სიგრძეზე, 2560 მ მანძილზე, დაბინძურებისგან დაცვის მიზნით მოექცა მილში, რომელიც უზრუნველყოფს მდინარის წყლის დაცვას დიფუზიური ჩამონადენებისაგან და მე-2 სანაყაროს ძირში გაჟონილი მჟავე წყლებისაგან.

თვით მდ. კაზრეთულას ხეობა, ამ მონაკვეთში გამოიყენება დიფუზიური ჩამონადენებისა და მე-2 სანაყაროს ძირიდან გამოჟონილი წყლის გასატარებლად სალექარების კასკადამდე. სს “RMG Copper“-ის სანიაღვრე-სადრენაჟო („კასკადში“ დაგროვილი) ჩამდინარე წყლების ხარჯი წარმოადგენს პოტენციურად დაბინძურებულ ფართობებზე (საწარმოს რიგი უბნების და შიდა გზების ტერიტორია) წარმოქმნილ სანიაღვრე წყლებს. ტერიტორიიდან, რომელიც საექსპერტო შეფასებით აღნიშნული ტერიტორიის ფართობი შეადგენს 5 900 მ², ანუ 5.9 ჰა-ს.

უფრო ვრცლად აღნიშნულ ინფრასტრუქტურის აღწერა მოცემულია შემდეგ თავში (მე-2 სანაყარო).

კაზრეთულას ხეობაში ასევე გროვდება წვიმის დროს ხეობის ფერდებიდან ჩამონადენი სანიაღვრე წყალი, რომელიც ასევე კასკადისაკენ არის მიმართული.

კარიერის ზუმფში ფორმირებული კარიერული მჟავე წყლები

სამთო მოპოვებითი სამუშაოების განვითარებასთან ერთად სს „RMG Copper“-ის „მადნეულის“ კარიერში თავს იყრის როგორც კარიერის ბორტებიდან გამოჟონილი წყალი, ასევე წვიმის დროს ჩამონადენი სანიაღვრე წყალიც.

მჟავე კარიერული წყლები თავმოყრილია კარიერის დაბლითა ნიშნულზე წარმოქმნილ ზუმფში, რომელიც ფორმირებულია კარიერის საფეხურების გამორეცხვის შედეგად კარიერის ძირში.

კარიერში მოდინებული წყლის ხარისხი, ისევე როგორც დებიტი ძლიერ მერყეობს და ძირითადად დამოკიდებულია ამინდზე, მოსული ნალექების რაოდენობასა და ინტენსივობაზე. ბოლო წლის დაკვირვებების შედეგად დადგინდა, რომ საშუალოდ კარიერის ზუმფში გროვდება დაახლოებით 500-600 მ³/სთ წყალი, რომლის შემცველობა ასევე არამყარია და საშუალოდ შეადგენს: pH 3.4 – 4.5; სპილენძი (Cu) 155 მგ/ლ; თუთია (Zn) 159 მგ/ლ; რკინა (Fe) 188 მგ/ლ და სულფატი (SO₄) 2700 მგ/ლ.

კარიერის ზუმფში დაგროვილი წყალი იქ არსებული საქაჩი ინფრასტრუქტურის საშუალებით იტუმბება 50 000 მ³ მოცულობის რეზერვუარში, რომელიც ასრულებს ხარჯის მარეგულირებელი მოცულობის როლს. აქვე აღსანიშნავია, რომ სამთო გამამდიდრებელი წარმოებაში გამოიყენება გარკვეული შემადგენლობის მჟავე კარიერული წყლების გარკვეული მოცულობა საწარმოო მიზნებისათვის: მჟავე წყლებიდან ცემენტისაგანის გზით ხდება სპილენძის კონცენტრატის მიღება.

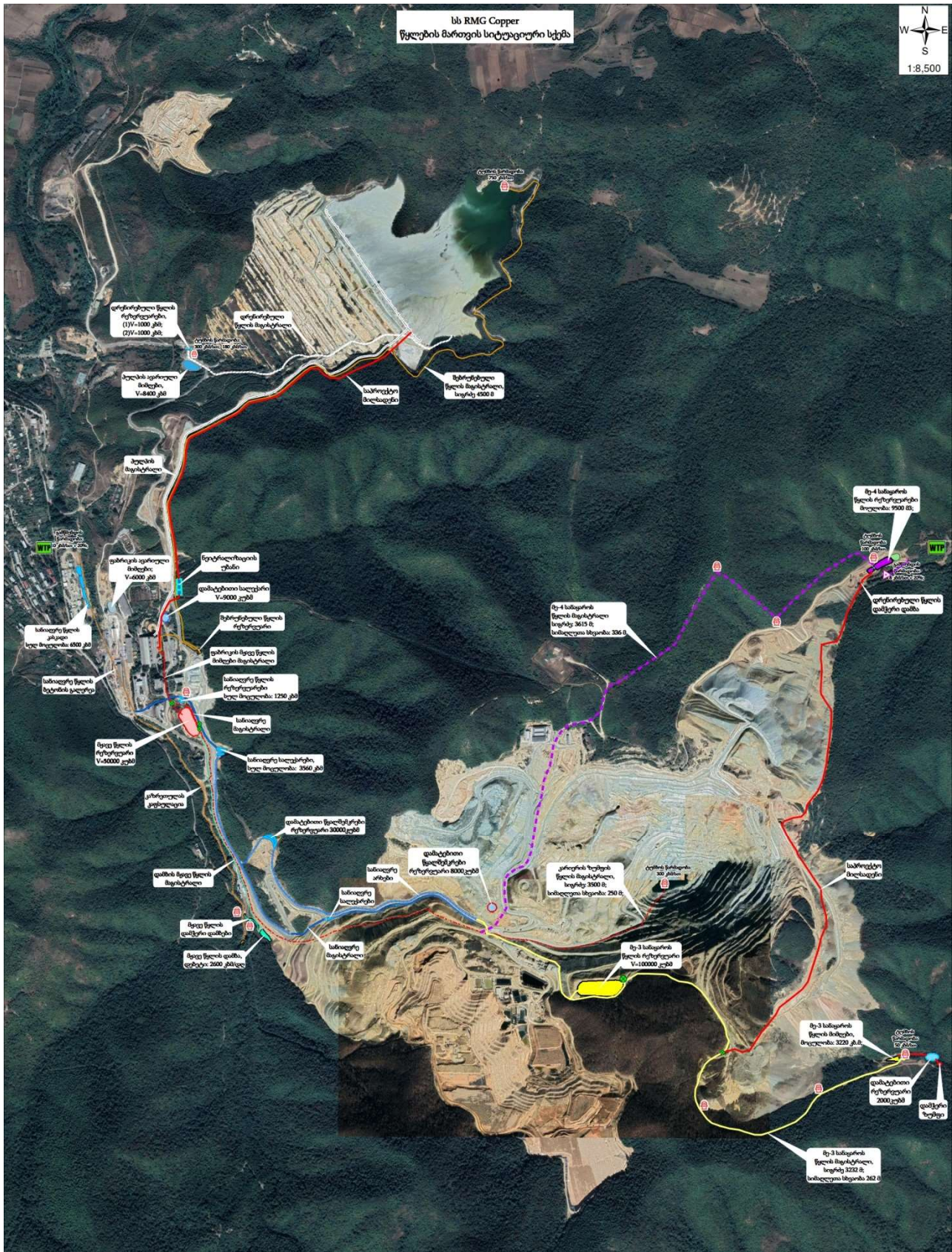
არსებული ტექნოლოგიური ციკლის მიხედვით, 50 000 მ³ მოცულობის რეზერვუარიდან წყალი შედის ცემენტისაგანის უბანზე მისგან სპილენძის ამოკრეფის მიზნით. ამის შემდეგ აღნიშნული წყალი ხვდება ფაბრიკის ძირითად ზუმფში, საიდანაც პულპასთან ერთად გადაიტუმბება არსებულ კულდაცავში და დალექვის შემდეგ ბრუნდება გამამდიდრებელი ფაბრიკის ჩაკეტილ ტექნოლოგიურ ციკლში.

დამატებითი ინფრასტრუქტურა

ახალი ტექნოლოგიური სქემის მიხედვით ცემენტაციის უბნის გავლის შემდეგ წყალი გადადის საპროექტო მჟავე წყლის ნეიტრალიზაციის უბანზე pH სიდიდის რეგულირების და ნეიტრალიზაციის მიზნით. განეიტრალებული მჟავე წყალი შემდგომ ახალი (დამატებითი) მილსადენისა და ტუმბოების საშუალებით გადაიტუმბება არსებულ სპილენძ-პირიტის კუდსაცავზე და დალექვის შემდეგ ბრუნდება გამამდიდრებელ ფაბრიკის ჩაკეტილ ტექნოლოგიურ ციკლში.

შემცველობიდან გამომდინარე 50 000 მ³ მოცულობის რეზერვუარიდან წყალი შესაძლოა მიიმართოს პირდაპირ ნეიტრალიზაციის უბანზე გასანეიტრალებლად და შემდგომ კუდსაცავზე გადასატუმბად.

მჟავე წყლების დამუშავების ტექნოლოგიური პროცესი ითვალისწინებს საწარმოო წყლების სრულ რეციკულაციას, რაც გამორიცხავს საწარმოო წყლების გარემოში მოხვედრას. (იხ ნახაზი 4.4.)



ნახაზი 4.4. წყლების ცირკულაციის საერთო სქემა

მჟავე წყლის ნეიტრალიზაციის უბანი (საპროექტო)

მჟავე წყალი გამამდიდრებელი ფაბრიკის ცემენტიზაციის უბნის გავლის შემდგომ გადაიტუმბება კუდსაცავისაკენ პულპისათვის განკუთვნილი ზუმფისა და მილსადენის საშუალებით.

გამამდიდრებელი ფაბრიკის კუდსაცავის მილსადენის მაგისტრალში ერთდროულად მოხვერილი მჟავე წყალი, სულფატიონის მაღალი შემცველობით და „პულპა“, მასში არსებული კირის შემცველობით, შედიან ქიმიურ რეაქციაში სხვა ნივთიერებებთან ერთად, რის შედეგადაც მილსადენის კედლები იფარება მდგრადი სილიკატურ-კარბონატული ნალექით, რამაც შესაძლებელია გამოიწვიოს მისი გაჭედვა და დაზიანებაც კი. ამ ყველაფერმა შესაძლოა გამოიწვიოს ავარიული სიტუაციების წარმოქმნა. გარდა ამისა დიდი რაოდენობით დაბალი pH-ის წყლის მოხვედრა კუდსაცავზე არახელსაყრელია საწარმოო პროცესისათვის (შებრუნებული წყლის pH სიდიდე უნდა იყოს არანაკლებ 10-ისა).

ყოველივე ამის გათვალისწინებით და ავარიული სიტუაციების თავიდან არიდების მიზნით, მიღებული იქნა გადაწყვეტილება არსებულ ტექნოლოგიურ ციკლს დაემატოს ერთი დამატებითი კომპონენტი, მჟავე წყლის ნეიტრალიზაციის უბანი, სადაც მოხდება pH სიდიდის რეგულირება.

უბანი შედგება 3, თითოეული 2500 მ³ მოცულობის, მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის მემბრანით ამოვსებული მიწის ავზისაგან, რომელთაგან 2 პარალელურად იქნება განლაგებული. ამ ორ ავზში მოხდება წყლის მიღება და კირის რძის დამატება. თავდაპირველად კირის რძის მიწოდება მოხდება არსებული კირის რძის საამქროდან, ხოლო მოგვიანებით კირის რძის წარმოება მოხდება ადგილზე, სადაც დამონტაჟდება კირის შესანახი სილოსი და შემრევი ავზი. აქვე მოხდება ფლოკულანტის (პოლიაკრილამიდი ან მსგავსი) დამატება დალექვის და ნეიტრალიზაციის დასაჩქარებლად. აღნიშნული 2 პარალელური ავზი აღჭურვილი იქნება ჰაერდამბერებით, რაც უზრუნველყოფს წყლის აერაციას და აგიტაციას ნეიტრალიზაციის მაღალი ხარისხის მისაღწევად.

შემდეგ კირის რძით განეიტრალებული წყალი გადავა მე-3 ავზში, სადაც განლაგებული იქნება სატუმბი ინფრასტრუქტურა და ახალი მილსადენის საშუალებით, დამოუკიდებლად გადაიტუმბება არსებულ კუდსაცავში. ახალი მილსადენი არსებულის პარალელურად განთავსდება კუდსაცავზე მისასვლელი გზის გასწვრივ.

ახალი კუდსაცავის შემთხვევაში განეიტრალებული წყალი შეუერთდება პულპის ახალ მილსადენს და პულპასთან ერთად გადაიტვირთება ახალ კუდსაცავზე.



ნახ. 4.5. ნეიტრალიზაციის უბნის მდებარეობა

ფუჭი ქანის სანაყაროებიდან წარმოქმნილი ჩამდინარე წყლების მართვა

როგორც ზემოთ აღნიშნა, სს “RMG Copper”-ის სალიცენზიო საქმიანობის არეალში განთავსებულია 4 (ოთხი) ფუჭი ქანების სანაყარო NN: 1 (იგივე მე-5), 2, 3 და 4. აღნიშნული სანაყაროებიდან N 2 სანაყარო დახურულია და მასზე ფუჭი ქანების განთავსება აღარ წარმოებს. დანარჩენი N1 (იგივე 5), 2 და 3 სანაყაროები მოქმედია და საწარმოს ექსპლუატაციის ეტაპზე ფორმირების სტადიაშია.

გამომდინარე იქიდან, რომ ფუჭი ქანის სანაყაროებს დიდი ფართი უკავიათ, ისინი მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ ატმოსფერული ნალექების განაწილებაში. ამ ობიექტებს სუბ-ჰორიზონტული ზედაპირები და შესაბამისად უამრავი შეგუბების (დაგუბების) ზონა აქვთ, რაც მნიშვნელოვნად ზრდის ატმოსფერული ნალექების ინფილტრაციას. ნატეხოვანი გრუნტები აგროვებენ ამ წყლებს და გამოათავისუფლებენ მათ ხეობების ბუნებრივ კალაპოტებში წყაროების სახით.

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

სანაყაროებიდან გამოთავისუფლებული წყაროების ქიმიური შედგენილობა ჰიდროკარბონატულ-სულფატურ-კალციუმიანია, მინერალიზაციით 0,6-0,8 მგ/ლ.

ფუჭი ქანების სანაყაროებთან დაკავშირებით კომპანიამ უკვე დაიწყო სამთო სამუშაოების წარმოება მათი მოწესრიგების მიზნით, რაც გულისხმობს მე-2, მე-3 და მე-4 სანაყაროების სტაბილიზაციას სამთო მოპოვებით სფეროში არსებული სტანდარტებისა და ტექნიკური რეგლამენტების მოთხოვნების შესაბამისად. ყოველ სანაყაროზე ტექნიკური სამუშაოების დასრულების შემდეგ მოხდება წყალამრიდი არხებისა და ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებების განხორციელება, რაც შემდგომ საშუალებას მოგვცემს განხორციელდეს თითოეული სანაყაროს ტექნიკური და ბიოლოგიური რეკულტივაცია. ეს ღონისძიებები მნიშვნელოვნად შეამცირებს სანაყაროების ზეგავლენას, როგორც მიწისქვეშა, ისე მიწისზედა წყლებზე, ნიადაგსა და ჰაერზე.

ფუჭი ქანის ოთხივე სანაყარო წარმოადგენს ზედაპირული წყლის ობიექტების დაბინძურების წყაროს. კერძოდ: N3 და N4 სანაყაროებიდან გამონაჟონი წყალი ჩაედინება მდ. ფოლადაურში, ხოლო N1 და N2 სანაყაროებიდან ჩამონადენი წყლები ხვდება მდ. კაზრეთულასა და შემდგომ მდ. მაშავერაში. სანაყაროებზე ჩამდინარე დაბინძურებული წყლების წარმოქმნა დაკავშირებულია წვიმის დროს მიმდებარე ფერდობების, გზების და თვით სანაყაროს სხეულზე ჩამონადენი სანიაღვრე წყლების წარმოქმნასთან. აღსანიშნავია ის გარემოება, რომ აღნიშნული გამოწვეულია ე.წ. „ისტორიული დაბინძურებით“ და არ წარმოადგენენ საწარმოს დღევანდელი საქმიანობის შედეგს. სს „RMG Copper“-ის მიერ ყველა მისი კუთვნილი სანაყაროებიდან სანიაღვრე ჩამონადენი წყლებით დაბინძურების აღკვეთის მიზნით 2017 წლიდან დღემდე განხორციელებულია მასშტაბური წყალდაცვითი ღონისძიებები.

სანაყაროებიდან დრენირებული წყლების დებიტის შესწავლის პროცესში ნათელი გახდა, რომ ყველა სანაყაროდან დრენირებული წყლის დებიტები არამყარია და საკმაოდ დიდ ინტერვალში მერყეობს. აქედან გამომდინარე მიღებული იქნა გადაწყვეტილება გამწმენდი ნაგებობების წინ მოეწყოს შესაბამისი მოცულობის წყალშემკრები რეზერვუარები, რომლებიც შეძლებენ პიკური მოდინების მიღებას და უზრუნველყოფენ წყლის თანაბრად მიწოდებას გამწმენდ ნაგებობაზე.

დაგეგმილი ღონისძიებების დასკვნით ეტაპზე განხორციელდა 2 ერთეული, წყლის თანამედროვე ქიმიური გამწმენდი ნაგებობების მოწყობა შესაბამისი სანებართვო პროცედურის გავლის შემდგომ.

კომპანიის სპეციალისტების მიერ მიმდინარეობს მუდმივი მონიტორინგი გატარებული წყალდაცვითი ღონისძიებების ეფექტურობის შესწავლისა და შეფასებისათვის.

სანიაღვრე წყლების მართვის შემუშავებული კურსის შესაბამისად მდ. ფოლადაურის და მდ. კაზრეთულას წყლების ხარისხი საგრძნობლად გაუმჯობესებულია და საწარმოს ექსპლუატაციის ამ ეტაპზე წყლის გარემოს დაბინძურების რისკი მნიშვნელოვნად შემცირებულია.

N1 (იგივე მე-5) სანაყაროდან დრენირებული წყალი

N1 (იგივე მე-5) სანაყარო ამ ეტაპზე ფორმირების სტადიაშია. აღნიშნულ სანაყაროზე წყლების წარმოქმნა დაკავშირებულია მხოლოდ წვიმის პერიოდში წარმოქმნილ სანიაღვრე წყლებთან. ამ სანაყაროდან გამონადენი წყალი მიჰყვება კარიერის მისასვლელ გზაზე მოწყობილ სადრენაჟო

სისტემას, სადაც მას უერთდება გზაზე და ფერდობებზე წვიმის დროს გენერირებული და მოდენილი სანიაღვრე წყლები.

აღნიშნული სანიაღვრე წყლების მართვის მიზნით საწარმოში დამატებით მოეწყო ზემოთ აღნიშნული წყლების შემგროვებელ-მარეგულირებელი აუზების კომპლექსი, რომელიც უზრუნველყოფს მდ. კაზრეთულას ხეობის მარჯვენა მხარეს საწარმოო ტერიტორიის ფერდობებიდან და შიდა საკარიერო გზაზე ნალექის დროს წარმქმნილი სანიაღვრე წყლების ორგანიზებულ შეკრებას და მის გამოყენებას საწარმოო დანიშნულებით ან ნეიტრალიზაციის შემდეგ მის კუდსაცავზე მოხვედრას ან ქიმიური გამწმენდი ნაგებობის საშუალებით მის გაწმენდას და გაშვებას.

წყლის ქიმიური შემადგენლობიდან გამომდინარე, შეგროვილი წყლების გადანაწილება ხდება არსებული 50 000 მ³ მოცულობის ავზში ან (საჭიროების შემთხვევაში) მდ. კაზრეთულას ქვედა წელში მოწყობილ სალექარების კასკადში და შემდგომ მოხვედება N1 ქიმიურ გამწმენდ ნაგებობაში

აღნიშნული სანაყაროდან დრენირებული წყლების ანალიზის საფუძველზე დადგინდა, რომ კონკრეტულად ამ სანაყაროდან ჩამონადენი წყლის გამწმენდი ნაგებობის საჭიროება არ არის. როგორც ზემოთ აღინიშნა, სანაყაროდან ჩამდინარე წყალი მადანსაზიდი გზის გასწვრივ მოწყობილი სადრენაჟე სისტემის საშუალებით შეიკრიბება ზემოთ აღნიშნულ წყალშემკრებ რეზერვუარებში და მისი მართვა მოხდება წყლის შემადგენლობისა და რაოდენობის შესაბამისად.

სანიაღვრე წყლების მართვის სისტემის სქემა მოყვანილია ნახაზზე - 4.6.



ნახაზი 4.6. სანიღვრე წყლების მართვის სქემა

N2 სანაყაროდან დრენირებული წყალი (კაზრეთულა-კასკადები)

ფუჭი ქანების N 2 სანაყარო დღეის მდგომარეობით დახურულია და მასზე ფუჭი ქანების განთავსება აღარ ხორციელდება. თუმცა ათეული წლების შედეგად მასზე უსისტემოდ განთავსდებოდა ათეულობით მილიონი კუბური მეტრი ფუჭი ქანი, რის შედეგადაც ის გარემოზე უარყოფით ზეგავლენის თვალსაზრისით საყურადღებო ობიექტს წარმოადგენს. გამომდინარე აღნიშნულიდან, კომპანიის მიერ განახორციელდა რიგი დროებითი და გრძელვადიანი წყალდაცვითი ღონისძიებები, რომლებიც საწარმოს ექსპლუატაციის ამ ეტაპზე მნიშვნელოვნად ამცირებს გარემოს დაბინძურების რისკს. კერძოდ, მდ. კაზრეთულას დაბინძურებისგან დაცვის

მიზნით საწარმოს ტერიტორიაზე უზრუნველყოფილია საწარმოო-სანიაღვრე წყლების ორგანიზებულად გაყვანის სისტემა.

სანაყაროსქვეშა წყლის დებიტი არამყარია და მრავალწლიანი დაკვირვებების შედეგებზე დაყრდნობით საშუალოდ - 100 მ³/სთ (2400 მ³/დღ)-ის ტოლია. წყლის ძირითადი მოცულობა გროვდება სანაყაროს ძირში განთავსებულ რეზერვუარში (დამბა), საიდანაც თვითდინებით მიემართება არსებული 50 000 მ³ მოცულობის რეზერვუარში (აღნიშნულ რეზერვუარში ასევე ხდება კარიერის ზუმფში მოდენილი მჟავე კარიული წყლების გადატუმბვა), რის შემდეგაც წყალი მიეწოდება გამამდიდრებელ ფაბრიკაში არსებულ ცემენტაციის უბანს, მისგან სპილენძის ამოკრეფის მიზნით. ამის შემდეგ აღნიშნული წყალი ხვდება ფაბრიკის ძირითად ზუმფში, საიდანაც პულპასთან ერთად გადაიტუმბება არსებულ კუდსაცავში და დალექვის შემდეგ ბრუნდება გამამდიდრებელ ფაბრიკის ჩაკეტილ ტექნოლოგიურ ციკლში.

ახალი ტექნოლოგიური სქემის მიხედვით ცემენტაციის უბნის გავლის შემდეგ წყალი გადადის საპროექტო მჟავე წყლის ნეიტრალიზაციის უბანზე pH სიდიდის რეგულირების და ნეიტრალიზაციის მიზნით. განეიტრალბული მჟავე წყალი შემდგომ ახალი (დამატებითი) მილსადენისა და ტუმბოების საშუალებით გადაიტუმბება არსებულ სპილენძ-პირიტის კუდსაცავზე და დალექვის შემდეგ ბრუნდება გამამდიდრებელ ფაბრიკის ჩაკეტილ ტექნოლოგიურ ციკლში.

შემცველობიდან გამომდინარე 50 000 მ³ მოცულობის რეზერვუარიდან წყალი შესაძლოა მიიმართოს პირდაპირ ნეიტრალიზაციის უბანზე გასანეიტრალბლად და შემდგომ კუდსაცავზე გადასატუმბად.

დიდი წვიმების დროს ან ცემენტიზაციის უბანზე არსებული ტექნიკური შეფერხებების ან ავარიის აღმოფხვრისთვის საჭირო დროს, აღნიშნული წყალი მჟავე წყლის დამბიდან გადაიტუმბება უკან კარიერის ზუმფში. აქედან გამომდინარე, იმისათვის, რომ თავიდან იქნას აცილებული მილსადენის დაზიანებით გამოწვეული საავარიო სიტუაციები და მაქსიმალურად იქნას შენარჩუნებული მჟავე წყლის ცირკულაციის მუდმივი რეჟიმი, აქ იგეგმება სარეზერვო მილსადენის გაყვანა მჟავე წყლის დამბიდან 50 000 მ³ მოცულობის რეზერვუარამდე.

წყალშემკრები ინფრასტრუქტურა (მდ. კაზრეთულა)

გამომდინარე იქიდან, რომ მდ. კაზრეთულას კალაპოტი დაახლოებით მის შუაწელში, ისტორიული მე-2 სანაყარო მჭირდო კავშირშია აღსანიშნავია, რომ N2 სანაყაროდან გამონაჟონი წყლის მცირე ნაწილი, რომელიც იჟონებოდა მიწისქვეშა ქანებში წარმოადგენდა მდ. კაზრეთულას დაბინძურების ერთ-ერთ წყაროს. გარდა ამისა დაბინძურებას აგრეთვე იწვევდა კაზრეთულას ხეობის გასწვრივ მთავარი საკარიერო გზიდან და საწარმოო ტერიტორიაზე უხვი ნალექის (ინტენსიური წვიმების) დროს წარმოქმნილი სანიაღვრე წყლები (დიფუზიური ჩადინება).

აღნიშნული გარემოებიდან გამომდინარე, დაბინძურების წყაროებიდან დაცვის მიზნით მდინარე კაზრეთულა საწარმოო ტერიტორიის მთლიან პერიმეტრზე მოექცა დამცავ მილში, რომელიც სრულიად გამორიცხავს მის დაბინძურებას, ხოლო დამბიდან გამოჟონილი წყლებისთვის მოეწყო დამატებითი დამჭერი ავზები საიდანაც წყალი გადაიტუმბება უკან, მჟავე წყლის დამბაში.

ამასთან ერთად კაზრეთულას გარშემო ტერიტორიაზე წარმოქმნილი და დაგროვილი დაბინძურებული სანიაღვრე წყლების ორგანიზებულად გაყვანისა და სანიაღვრე-სადრენაჟო ჩამდინარე წყლების შეკრების მიზნით, კომპანია კაზრეთულას ხეობის ქვედა წელში მოაწყო დიფუზურად ჩამონაჟონი წყლების შემაგროვებელი დამბების 3 საფეხურიანი კასკადი, სადაც

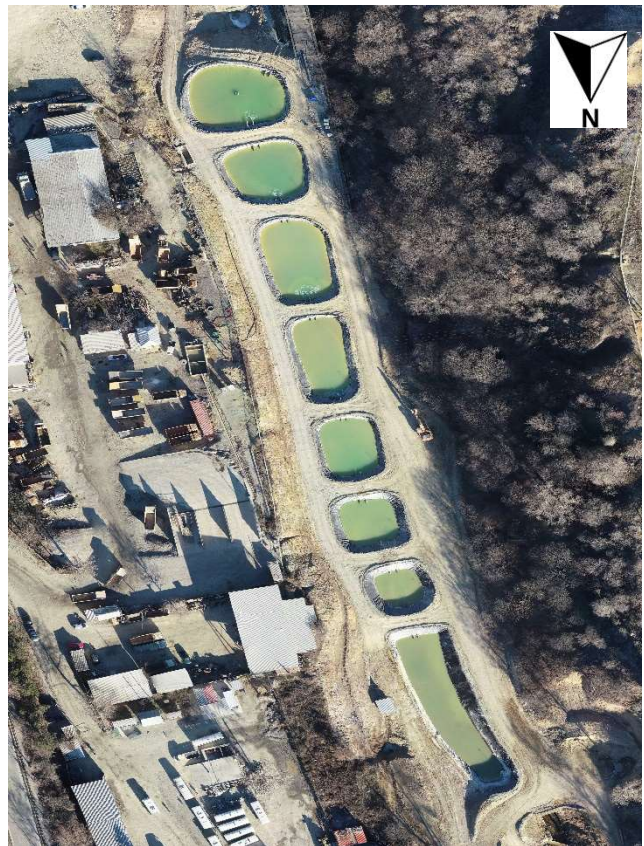
თავს იყრის ყველა სანიაღვრე-სადრენაჟო ჩამდინარე წყლები პოტენციურად დაბინძურებული, 5,9 ჰა ფართობის ტერიტორიიდან. კასკადის ბოლოს მოწყობილი წყლის თანამედროვე ქიმიური გამწმენდი ნაგებობა.

გამწმენდი ნაგებობის მოწყობამდე კასკადის პირველ საფეხურზე ხდებოდა კირის რძის მიწოდება, რომელიც უზრუნველყოფდა კასკადში შეკრებილი წყლების ნეიტრალიზაციას საჭიროების შემთხვევებში (დგინდება სიტემატიური მონიტორინგის შედეგად). გამწმენდი ნაგებობის მოწყობის შემდეგ, როგორც ავლნიშნეთ კირის რძის მიწოდების საჭიროება აღარ იარსებებს, თუმცა, კომპანია გეგმავს არსებული ინფრასტრუქტურის დატოვებას და მის გამოყენებას ავარიული სიტუაციების დადგომის შემთხვევაში.

წყლის ქიმიური გამწმენდი ნაგებობის მოწყობის შემდგომ დაკვირვებებმა აჩვენა, რომ აღნიშნული კასკადი ვერ უზრუნველყოფდა შეწონილი ნაწილაკების საჭირო ხარისხით დალექვას, რაც პრობლემას უქმნიდა გამწმენდი ნაგებობის საფილტრი დანადგარების გამართულ მუშობას. ამიტომ განხორციელდა წყლის შეგროვების, დალექვის და გაწმენდის მიზნით მოწყობილი 3 საფეხურიანი სალექარების კასკადის მოდერნიზება. დღეის მდგომარეობით სადრენაჟე-სანიაღვრე სალექარების კასკადი, პრაქტიკულად მისი მოცულობის ცვლილების გარეშე, წარმოადგენს 8 ერთმანეთთან დაკავშირებული სალექარების ერთობლიობას.



კასკადი მოდერნიზაციამდე



მოდერნიზაციის შემდგომ

ნახ. 4.6. სადრენაჟო სალექარი კასკადები მოდერნიზაციამდე და მის შემდგომ.

მოდერნიზაციის პროცესში არ შეცვლილა კასკადის ჯამური მოცულობა და შეადგენს დაახლოებით 6500 მ³-ს, შესაბამისად აღნიშნულ კასკადში შესაძლებელია ტერიტორიაზე მოსული ნალექების წლიური რაოდენობის 60 %-ზე მეტის განთავსება და შესაბამისად ჩამდინარე წყლების ხარისხის და რაოდენობის რეგულირება.

აღსანიშნავია ის გარემოება, რომ კომპანიის სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო წყლის ხარჯი, 2020 წლამდე, შესაბამისი ინფრასტრუქტურის არარსებობის გამო, იღვრებოდა მდ. კაზრეთულას ხეობაში და ემატებოდა კასკადის მოცულობას. კომპანიის მიერ ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის მოწყობის შემდეგ, აღნიშნული წყალი, რომლის ხარჯი შეადგენს 360 მ³/დღ, აღარ მოხვდება სანიაღვრე-სადრენაჟე კასკადში.

როგორც ზემოთ ავლინებთ, კასკადიდან ჩამდინარე წყლების მონიტორინგის საფუძველზე დაბინძურებული სანიაღვრე წყლების გაწმენდის მიზნით სადრენაჟე-სანიაღვრე სალექარების კასკადის მიმდებარედ მოწყობილია და ფუნქციონირებს შესაბამისი ტიპის წყლის ქიმიური გამწმენდი ნაგებობა NI. ფუნქციურად სადრენაჟე-სანიაღვრე სალექარების კასკადი პირდაპირ კავშირშია წყლის ქიმიური გამწმენდის სრულ ტექნოლოგიურ ციკლთან. იგი უზრუნველყოფს ატმოსფერული ნალექების შედეგად მიღებული სანიაღვრე წყლების რეგულირებას და წარმადობის შესაბამისად გამწმენდ ნაგებობაზე მიწოდებას.

გაწმენდის შემდეგ განეიტრალებული წყალი ჩაედინება ზედაპირული წყლის ობიექტში (მდ. კაზრეთულა), სადაც დადგენილია ჩაშვების წერტილი და განსაზღვრულია ზღჩ-ს ნორმები.

N3 სანაყაროდან დრენირებული წყალი

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

სანაყაროს ქვეშა წყლის დებიტი არამყარია და დაკვირვების შედეგებზე დაყრდნობით საშუალოდ - 12,5 მ³/სთ (300 მ³/დღ)-ის ტოლია. წყლის ხარისხსა და რაოდენობაზე ჩატარებული რამდენიმე წლიანი დაკვირვებების შედეგად დადგინდა, რომ აღნიშნულ სანაყაროსათვის გამწმენდი ნაგებობის მოწყობა საჭიროებას არ წარმოადგენდა. წყალდაცვითი ღონისძიებების ფარგლებში, სანაყაროს ძირში განთავსდა ერთი 3 220 მ³ მოცულობის წყალშემკრები ავზი და სატუმბი ინფრასტრუქტურა, რომლის მეშვეობითაც სანაყაროს ქვეშ გამოყოფილი წყალი იკრიბება და გადაიქაჩება კარიერის პერიმეტრში არსებულ 100 000 მ³ მოცულობის წყალშემკრებ ავზში, შემდგომში აღნიშნული წყლის ტექნოლოგიურ ციკლში ჩართვის მიზნით.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, მე-3 სანაყაროდან დრენირებული წყლის ჩაშვებას მდ. ფოლადაურში ადგილი არ აქვს.

დამატებითი ინფრასტრუქტურა

არსებული ინფრასტრუქტურის მუშობაზე და თვით სანაყაროზე მოდენილ და დრენირებულ წყალზე დაკვირვებებმა გვაჩვენა, რომ ადგილობრივი ლანდშაფტის გათვალისწინებით, პერიოდულად, მცირე ოდენობით მჟავე წყალი შესაძლოა ასცდეს წყალშემკრებ რეზერვუარს და გამოიყოფოს ხეობის ქვედა ნაწილში.

სანაყაროს მიმდებარე, მის მარჯვნივ არსებულ ფერდზე აღინიშნება სუფთა წყლის ნაკადი, რომლის დებიტი ამინდის შესაბამისად მერყეობს და ზაფხულის თვეებში სრულიად ქრება. აღნიშნული ნაკადის მჟავე წყალთან შერევა მიუღებელია.

ყოველივე ამის გათვალისწინებით, ასევე გრუნტის ქვედა ფენებში (რეზერვუარის ქვეშ) პოტენციურად გაყოფილი წყლის სრული დაჭერის მიზნით, მიღებულია გადაწყვეტილება

წყალშემკრები რეზერვუარიდან მოშორებით, ქვედა ჰიფსომეტრიულ ნიშნულზე, მოეწყოს დამჭერი ზუმფი, რომელიც უზრუნველყოფს გაჟონილი წყლის აკუმულირებას და მასში მოთავსებული ავტომატური ტუმბოს საშუალებით გადატუმბვას უკან, წყალშემკრებ რეზერვუარში.

ამას გარდა, უხვ ნალექიან პერიოდებში, ავზის გადავსების რისკის კიდევ უფრო მეტად შემცირებისათვის, გადაწყდა არსებული წყალშემკრები რეზერვუარის ქვემოთ მოეწყოს დამატებითი რეზერვუარი დაახლოებით 2 000 მ³ მოცულობით, რომელიც ასევე აღჭურვილი იქნება საქაჩი ტუმბოთი.

რაც შეეხება სუფთა წყლის ნაკადს, დაგეგმილია მოექცეს არხში, რათა აერიდოს მჟავე წყალთან ნებისმიერი სახით კონტაქტს, და მისი საშუალებით დაუბრუნდეს არსებულ კალაპოტს, მის უფრო ქვედა ნაწილში.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ კომპანია იზრუნებს შეძლებისდაგვარად აარიდოს ჩამონადენი სუფთა წვიმის წყლის მოხვედრა აღნიშნულ რეზერვუარებში.

ზემოთხსენებული დაკვირვებების შედეგად ასევე დადგინდა, რომ წლის გარკვეულ პერიოდებში, აღნიშნული წყლის ხარისხი არ აკმაყოფილებს საწარმოო მოთხოვნებს და საჭირო ხდება მისი გადასროლა კუდსაცავზე, რაც არ არის საუკეთესო გამოსავალი. ამის გათვალისწინებით დაგეგმილია საჭიროების შემთხვევაში, მე-3 სანაყაროს დრენირებული წყალი არსებული 100 000 მ³ მოცულობის წყალშემკრები ავზის ნაცვლად პირდაპირ გადაიტუმბოს მე-4 სანაყაროს წყლის ქიმიურ გამწმენდ ნაგებობაში გასაწმენდად. ამისათვის, მე-3 სანაყაროს წვროსკენ, არსებულ მილსადენს საკვალთის საშუალებით დაემატება ერთი განშტოება, მილსადენი, რომელიც მე-3 სანაყაროს შემდეგ გაივლის „მადნეულის“ კარიერის აღმოსავლეთ ბორტის საფეხურებზე და დაუერთდება მე-4 სანაყაროზე განთავსებულ 1 400 მ³ მოცულობის სარეზერვო ავზს, საიდანაც მოხვდება მე-4 სანაყაროს გამწმენდ ნაგებობაში. წყლის რაოდენობის სარეგულირებლად გამოყენებული იქნება 100 000 მ³ მოცულობის წყალშემკრები ავზი.

N4 სანაყაროდან დრენირებული წყალი

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

ფუჭი ქანების მე-4 სანაყაროდან დრენირებული წყლის დებიტი არამყარია და საშუალოდ 9,8 მ³/სთ (234 მ³/დღ); წყლები აგრესიულია მასში მადნის სულფატური იონების გახსნის გამო. ნაკადის ცვლილება დამოკიდებულია ნალექებზე და მკვეთრად მატულობს წლის წვიმიან პერიოდებში.

დრენირებული წყლის შემადგენლობიდან, ასევე ჩამონადენის წყლების მასშტაბებისა და უარყოფითი ზეგავლენის მაღალი ხარისხიდან გამომდინარე, რელიეფის თავისებურებების გათვალისწინებით მე-4 სანაყაროს ქვეშ წყლის გაწმენდის მიზნით მოეწყოს ქიმიური გამწმენდი ნაგებობა N2.

დრენირებული წყლის საერთო ხარჯის მნიშვნელოვან ნაწილს წარმოადგენს სანაყაროს მიმდებარე ფერდობებიდან ჩამონადენი სანიაღვრე წყლები. აღნიშნული ფაქტორის გათვალისწინებით, კომპანიამ შეასრულა სანაყაროების მიმდებარე ფერდობებიდან ჩამონადენი სანიაღვრე წყლების შეკრების ღონისძიებები. კერძოდ, სანაყაროს ორივე მხრიდან ფერდობზე

მოეწყო გზები და სანიაღვრე არხები, რომელიც თითქმის სრულად გამორიცხავს სანიაღვრე ჩამონადენის მოხვედრას სანაყაროს სხეულზე და მის ძირში და ამით უზრუნველყოფს სუფთა წვიმის წყლის არიდებას სანაყაროს ძირიდან გამოჟონილი წყლისაგან, რათა არ მოხდეს დაბინძურებული წყლის რაოდენობის გაზრდა წვიმის წყლის ხარჯზე (იხ. ნახ. 4.7.).

წყალშემკრები ინფრასტრუქტურა

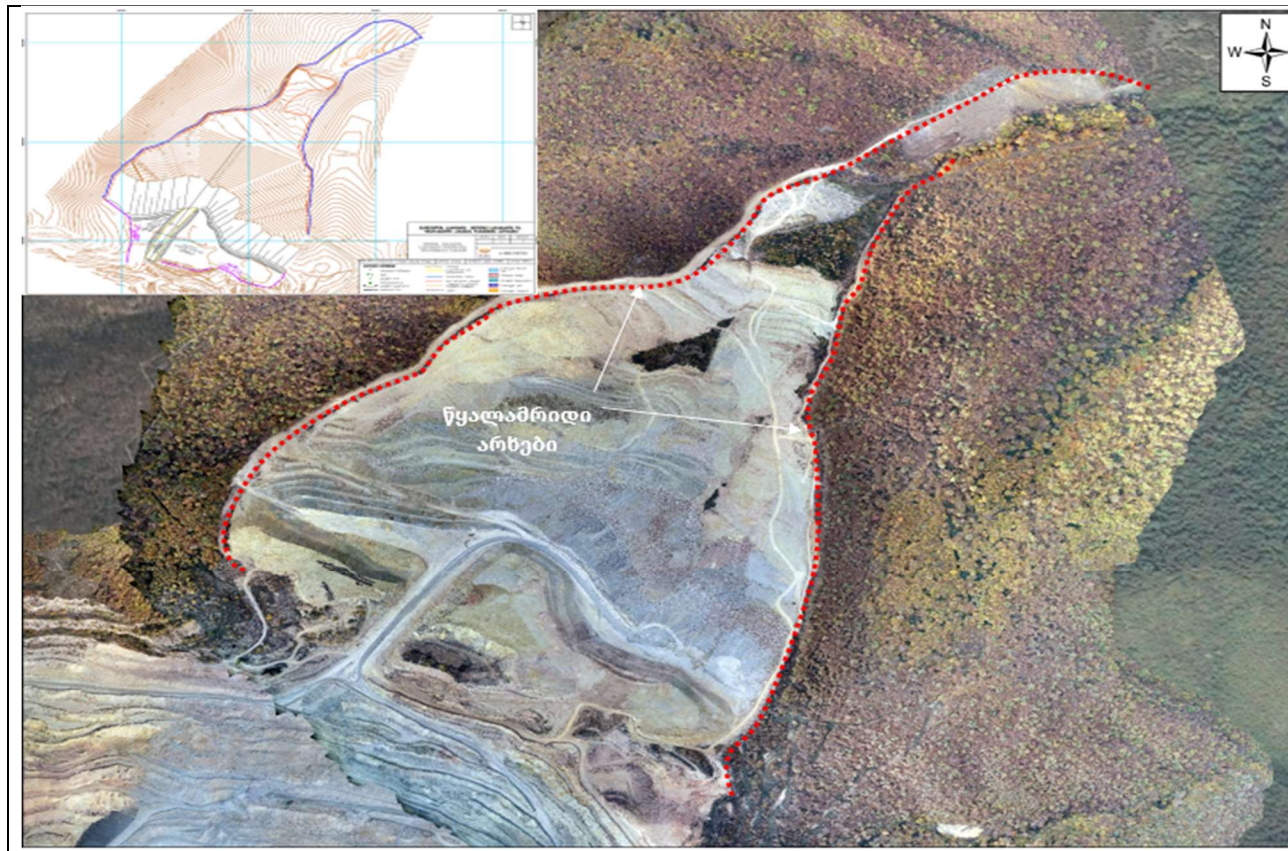
მე-4 სანაყაროს ქვეშ წყლის ქიმიური გამწმენდი ნაგებობის მოწყობის პროცესში, ადგილობრივი ბუნებრივი პირობების, ასევე ნაგებობის განლაგების ტერიტორიის ლანდშაფტის თავისებურებების გათვალისწინებით არსებული საპროექტო სიტუაციამ მცირედი ცვლილებები განიცადა, რაც არ არის დაკავშირებული ტექნოლოგიური ციკლის ცვლილებასთან. მცირედი ცვლილება განიცადა ავზების მიმდევრობამ და მოცულობებმა, საერთო მოცულობის გადაჭარბების გარეშე.

საპროექტო გადაწყვეტილების მიხედვით ფუჭი ქანების მე-4 სანაყაროდან დრენირებული მჟავე წყლების ჩადინება ხდება სანაყაროს ხევის ძირში მოწყობილ სანიაღვრე მიმღები ინფრასტრუქტურის ბეტონის კოლექტორში. აღნიშნული კოლექტორი უზრუნველყოფს მე-4 სანაყაროს ძირიდან გამონაჟონი წყლის შეგროვებას და შემდგომში ბეტონის არხის საშუალებით, მის თვითდინებით გადადენას წყალშემკრებ მარეგულირებელ ავზში. წყალშემკრები მარეგულირებელი ავზის მიმდებარედ განთავსებულია სარეზერვო ავზი და შლამის დროებითი სალექარი, რომელიც უზრუნველყოფს წყლის ქიმიური გამწმენდი ნაგებობიდან გამოსული შლამის მიღებას.

გამწმენდი ნაგებობა განთავსებულია შლამის სალექარის მიმდებარედ და დაკავშირებულია წყალშემკრებ მარეგულირებელ ავზთან პოლიეთილენის მილის საშუალებით. საჭიროების შემთხვევაში, პოლიეთილენის მილის დაგრძელების ხარჯზე, გამწმენდ ნაგებობას აქვს საშუალება მიიღოს წყალი როგორც მარეგულირებელი, ასევე სარეზერვო ავზიდან დამოუკიდებლად.

წყალშემკრები ავზის საჭირო მოცულობა განისაზღვრა, ქიმიურად დაბინძურებული წყლების დებიტის და წყლის გამწმენდი მოწყობილობის წარმადობის გათვალისწინებით. მისი მოცულობა 8 100 მ³-ს შეადგენს, ხოლო სარეზერვო ავზის მოცულობა - 1 400 მ³-ს. ბეტონის არხის ავზში შესასვლელ სათავისზე, მოწყობილია ჩამკეტი, ბრტყელი ფოლადის ფარი, წყლის დინების რეგულირების და საავარიო გაშვების მიზნით.

დაბინძურებული წყლების ქიმიური გაწმენდის შემდეგ განეიტრალებული წყალი ჩადინება ზედაპირული წყლის ობიექტში (მდ. ფოლადაური), სადაც დადგენილია ჩაშვების წერტილი და განსაზღვრულია ზდჩ-ს ნორმები.



ნახაზი 4.7. სანიაღვრე წყლების ამრიდი არხების სქემა

წყალსაქსი ინფრასტრუქტურა

აღნიშნული სანაყაროს დრენირებულ წყლებზე მიმდინარე უწყვეტი მონიტორინგის შედეგად დადგინდა, რომ წყლის შემადგენლობა, ისევე როგორც მისი დებიტი არამყარია და დროთა განმავლობაში იცვლება, რაც შესაძლოა დამოკიდებული იყოს ამინდის სეზონურ ცვლილებებზე, ნალექების რაოდენობაზე სხვა ბუნებრივ გარემოებებზე.

მდ. ფოლადაურის დაბინძურების რისკის უფრო მეტი ხარისხით შემცირების მიზნით, შუალედური შემარბილებელი ღონისძიების ფარგლებში, მე-4 სანაყაროს წყალშემკრებ მარეგულირებელ ავზზე მოეწყო სატუმბი სადგურისა და მილსადენისაგან შემდგარი საქაჩი ინფრასტრუქტურა, რომელიც უზრუნველყოფს მე-4 სანაყაროდან დრენირებული მჟავე წყლის გადატუმბვას გამამდიდრებელი ფაბრიკის მიმართულებით. აღნიშნული მილსადენი მე-2 სანაყაროს ფარგლებში უერთდება კარიერის ზუმფიდან მომავალ მჟავე წყლის არსებულ მილსადენს, საიდანაც შესაბამისი საკვალთის საშუალებით შესაძლებელია მისი მიმართვა პირდაპირ ფაბრიკაში ცემენტაციისათვის, ან 50 000 მ³ რეზერვუარში დაყოვნებისათვის ან საჭიროების შემთხვევაში პირდაპირ ნეიტრალიზაციის უბანზე.

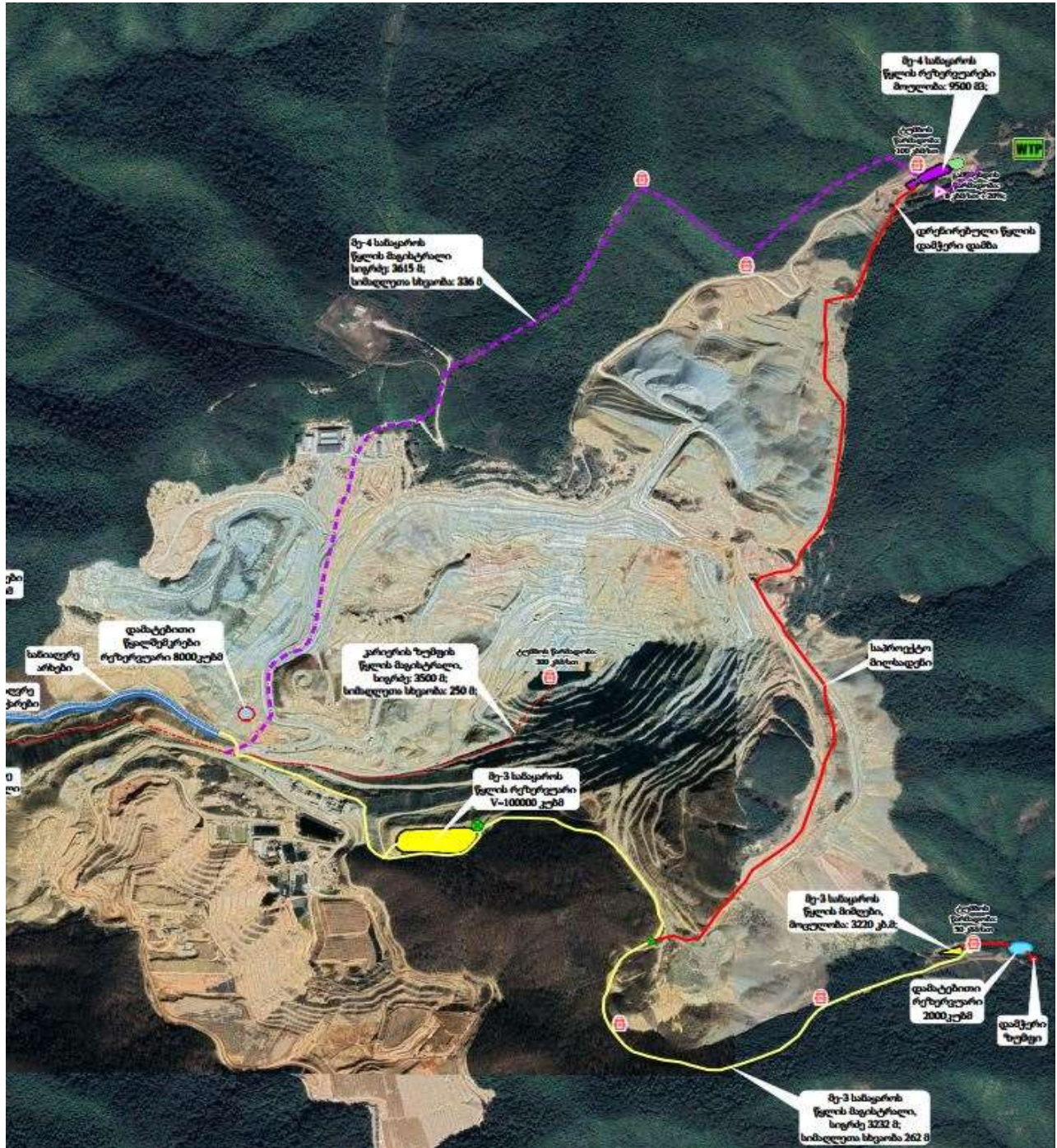
წლის წყალუხვ პერიოდებში, როდესაც დრენირებული მჟავე წყლის დებიტი მნიშვნელოვნად მომატებულია, აღნიშნული ღონისძიება სრულიად აღკვეთს მე-4 სანაყაროს ძირიდან გამოჟონილი დაბინძურებული წყლის მოხვედრას მდ. ფოლადაურში.

ხევის დაცვა

სანაყაროს ქვემოთ არსებული ხევი, რომელიც მრავალი წლის განმავლობაში განიცდიდა სანაყაროს ძირიდან გამოჟონილი წყლების ზეგავლენას, შეძლებისდაგვარად გაიწმინდა ძველი ნალექისაგან.

სანაყაროდან გამოყოფილი და გრუნტის ღრმა ფენებში მიგრირებული წყლის სრული დაჭერის მიზნით, წყალშემკრები რეზერვუარის მოშორებით, ქვედა დინებაში მოეწყო ზუმფი, რომელიც უზრუნველყოფს გაყონვების შეკრებას და მასში მოთავსებული ავტომატური ტუმბოს საშუალებით მის გადატუმბვას უკან, წყალშემკრებ რეზერვუარში.

მე-3 და მე-4 სანაყაროებიდან დრენირებული წყლების მართვის ამსახველი სქემა მოცემულია ნახაზზე 4.8.



ნახ. 4.8. სანაყაროებიდან დრენირებული წყლების მართვის ამსახველი სქემა

სპილენძ-პირიტის კუდსაცავი

გამამდიდრებელი მადნის ნარჩენები (კუდები) და ყველა დანარჩენი ტექნოლოგიური ჩამონადენები ჩაედინება გამამდიდრებელი ფაბრიკის ძირითად ზუმფში, საიდანაც ტუმბოებით ხდება პულპის ჰიდროტრანსპორტირება 400 მმ დიამეტრის მაგისტრალური მილსადენებით (პულპსადენი) კუდსაცავამდე და შემდეგ კუდსაცავის მოქმედი იარუსის გასწვრივ მთელ სიგრძეზე.

კუდსაცავის დრენირებული წყლების მართვის მიზნით პიონერული დამბის წინ მდებარე დრენირებული წყლების შემკრებ დამბასთან მოწყობილია 2 ერთეული რკინაბეტონის შემკრები რეზერვუარი (თითოეული 1 000 მ³ მოცულობის), აქედან ერთი რეზერვუარი უზრუნველყოფს დამბაში მოხვედრილი წვიმის წყლებით გამოწვეული ჩამდინარე და კუდსაცავიდან დრენირებული წყლების შეგროვებას და მის გადატუმბვას კუდსაცავში, ხოლო მეორე რეზერვუარში შეგროვდება კუდსაცავის ძირში გაყვანილი სადრენაჟო კოლექტორიდან გამომავალი წყლის მოცულობა, რომელიც გადაიტუმბება ასევე კუდსაცავში. წყლების გადატუმბვის მიზნით მოწყობილია სატუმბო სადგური, რომლის შემადგენლობაში შედის 4 ერთეული საქაჩი ტუმბო (2 მუშა და 2 სარეზერვო). სადგურიდან გადატუმბული წყლის მიწოდება კუდსაცავზე ხდება პოლიეთილენის მილის 2 ერთეული (250 მმ და 200 მმ) მაგისტრალით. აღნიშნული ღონისძიება უზრუნველყოფს დრენირებული წყლების მთლიანად შეგროვებას და უკან კუდსაცავში გადატუმბვას.

შედეგად პრაქტიკულად გამოირიცხა კუდსაცავიდან დრენირებული წყლით მდინარეების დაბინძურება.

სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლების მართვა

კომპანიის ექსპლუატაციის ეტაპზე ადგილი აქვს სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო წყლების წარმოქმნას.

საწარმოს ტერიტორიის ფარგლებში შესაბამის უბნებზე საჭიროების მიხედვით განთავსებულია ე.წ. საველე “ბიოტუალეტები”, რომელთა სერვისს ახორციელებს კომპანიის კუთვნილი ასინეზაციის ავტომატქანა.

ტერიტორიაზე წარმოქმნილი ადმინისტრაციული და დამხმარე ბლოკების (მობილური, საველე ტიპის კონტეინერები, სანიტარული კვანძი და სხვა.) სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო (საკანალიზაციო) წყლების გაწმენდის მიზნით ტერიტორიაზე ფუნქციონირებს ბიოლოგიური გაწმენდი ნაგებობა, საიდანაც გაწმენდილი ჩამდინარე წყლები ჩაედინება მდ. კაზრეთულაში დამტკიცებული ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების ნორმების დაცვით.

ქიმიურ ლაბორატორიებში წარმოქმნილი ნარჩენების ნაკადების შეგროვება ხდება სპეციალურად გამოყოფილ რეზერვუარებში. შესაბამისი კონტრაქტის საფუძველზე კომპანია ნარჩენებს გადასცემს შესაბამისი ნებართვის მქონე კონტრაქტორ კომპანიას შემდეგი გაუვნებლობის მიზნით.

სამეურნეო/საყოფაცხოვრებო წყლების ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობა

სს „RMG Copper“-ის სამთო გამამდიდრებელი საწარმოს ტერიტორიაზე ფუნქციონირებს სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლების ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობა, რომელიც უზრუნველყოფს საწარმოს საკანალიზაციო ქსელში ჩართულ სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო

წყლების ნორმატიულ გაწმენდას. ამ ეტაპზე საკანალიზაციო ჩამდინარე წყლების ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის წარმადობა შეადგენს 150 მ³/დღ.

კომპანიის მიერ დაგეგმილი ინფრასტრუქტურული ცვლილებებიდან გამომდინარე, საწარმოს ტერიტორიის სხვადასხვა ლოკაციებზე გამოიკვეთა რამოდენიმე სანიტარული კვანძის დამატების საჭიროება (სანიტარული კვანძები, საპირფარეშოები, ჭურჭლის სამრეცხაოები), რის გამოც შესაბამისად გაიზარდა მოხმარებული წყლის რაოდენობა და სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლების დღელამური მოცულობა.

ამასთან, სს „RMG Copper“-ის საწარმოს მიმდებარედ დაგეგმილია შპს „არ ემ ჯი აურამაინის“ სასარგებლო წიაღისეულის (ოქრო-პოლიმეტალური მადნების) გადამამუშავებელი საწარმოს ოწყობა-ექსპლუატაცია (გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილება ბრძ. N2-812; 03.06.2021წ.). შპს „არ ემ ჯი აურამაინის“ სასარგებლო წიაღისეულის (ოქრო-პოლიმეტალური მადნების) გადამამუშავებელი საწარმოს მოწყობა-ექსპლუატაციის გზმ ანგარიშის თანახმად, შპს „არ ემ ჯი აურამაინის“ საწარმოს ოპერირების პროცესში წარმოქმნილი ადმინისტრაციული და დამხმარე ბლოკების სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო (საკანალიზაციო) წყლები შესაბამისი შეთანხმების საფუძველზე ჩაშვებული იქნება სს „RMG Copper“-ის ბიოლოგიურ გამწმენდ ნაგებობაში.

შპს „არ ემ ჯი აურამაინ“-ის საპროექტო საწარმოს ფუნქციონირების პროცესში წარმოქმნილი სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო წყლების სრულყოფილად გაწმენდის და სს „RMG Copper“-ის ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის შეუფერხებლად ფუნქციონირებისთვის საპროექტო საწარმოს ფუნქციონირების დაწყებამდე დაგეგმილია სს „RMG Copper“-ის ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის წარმადობის გაზრდა.

ყოველივე აღნიშნულიდან გამომდინარე, მიღებული იქნა გადაწყვეტილება, რომ არსებული ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის წარმადობა გაიზარდოს დღე-ღამეში 150 მ³ დან 360 მ³-მდე.

ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის ტექნოლოგიურ სქემაში დაგეგმილი ცვლილებების აღწერა

ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის არსებული ტექნოლოგიური სქემის თანახმად ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის შემადგენელი კომპონენტებია: გისოსებიანი ფილტრი, პირველადი სალექარი, აერატორი (აეროტენკი), მეორადი სალექარი, ბიოფილტრი, ქვიშის ფილტრები და გაწმენდილი წყლის რეზერვუარი.

სამეურნეო ჩამდინარე წყალი გამწმენდ ნაგებობაში შემოსვლისას პირველ რიგში ხვდება ცხურზე სადაც წყალი მექანიკურად იწმინდება 3 მმ-ზე დიდი ზომის ნაწილაკებისაგან. ამის შემდგომ წყალი ტუმბოს საშუალებით d=50 მმ მილით გადაიქაჩება პირველად სალექარში. გამომდინარე იქიდან, რომ უნდა გაიზარდოს შემომავალი გასაწმენდი წყლის რაოდენობა, მიღებულია გადაწყვეტილება პირველად სალექარად გადაკეთდეს ის რეზერვუარი, რომელიც გამწმენდის წარმადობის გაზრდამდე განკუთვნილი იყო დროებითი შლამსაცავისთვის. განახლებულ პირველად სალექარში მოხდება შედარებით მცირე ზომის ნაწილაკების გამოლექვა სალექარის ძირზე. პირველადი სალექარიდან წყალი კედელში არსებული 2 (ორი) ცალი d=100 მმ ხვრელიდან თვითდინებით გადაედინება მეორად სალექარში, სადაც წყლიდან დამატებით ხდება ნაწილაკების გამოლექვა სალექარის ფსკერზე.

მეორადი სალექარიდან წყალი გადაედინება აერატორში, სადაც ხდება წყლის აერობული (ჟანგბადიანი) გადამამუშავების პროცესი აერობული მიკროორგანიზმების მიერ. ამ დროს მიკროორგანიზმების ცხოველქმედების შედეგად ხდება წყალში გახსნილი ორგანული ნივთიერებების გადამამუშავება. მიკროორგანიზმების სრულფასოვანი ცხოველქმედებისათვის

შემომავალი წყლის საჭირო რაოდენობის ჟანგბადით გაჯერებისთვის გაიზრდება ჰაერშემბერების წარმადობა და აერატორში დამატება აერაციის წერტილები.

აერატორიდან წყალი გადაედინება სალექარში, სადაც მოხდება აერატორიდან გადმუსული წყლიდან მიკროორგანიზმების გამოლექვა სალექარის ძირზე. სალექრიდან წყალი გადაედინება ბიოფილტრებში. წარმადობის გაზრდის მიზნით არსებული ბიოფილტრის გარდა დამატებით მოეწყობა 2 ცალი ბიოფილტრი. საპროექტო გადაწყვეტილებით ბიოფილტრებად გადაკეთდება მექანიკური ფილტრები, რომლებიც აქამდე წყალს იღებდნენ ბიოფილტრაციის შემდგომ იმ შემთხვევაში თუ გამწმენდზე ხვდებოდა წყალი მექანიკური მინარევების დიდი რაოდენობით და წმენდის ყველა ეტაპი ვერ უზრუნველყოფდა წყლის სრულ წმენდას შეწონილი არაორგანული მინარევებისაგან. მაგრამ ვინაიდან განისაზღვრა დამატებით კიდევ ერთი (პირველადი) სალექარის მოწყობა, ცალკე მექანიკური ფილტრების არსებობა არ წარმოადგენს საჭიროებას და ბიოფილტრები შეასრულებენ ბიოფილტრების და მექანიკური ფილტრების მოვალეობას. მექანიკურ ფილტრების ბიოფილტრებად გადაკეთების მიზნით მექანიკურ ფილტრებში დამატებით მოხდება $d=2$ მმ დიამეტრის პემზის ფრაქციის დამატება 30 სმ სისქეზე წყლის ბიოფილტრაციისათვის.

ასევე დაგეგმილია წყლის დასხურების სისტემის ცვლილება, რომელიც უზრუნველყოფს წყლის დასხურებას მექანიკური ფილტრების თითქმის მთელ ზედაპირზე. ბიოფილტრებიდან გამოსული გასუფთავებული წყალი მოხვდება სუფთა წყლის შემკრებ რეზერვუარში.

მდინარეში ჩაშვებამდე რეზერვუარში წყალი დამუშავდება ოზონით. ოზონით წყლის უფრო ეფექტური დამუშავების მიზნით პოლიეთილენის მილებით სუფთა წყლის რეზერვუარის ფსკერზე მოეწყობა ოზონის თანაბარი განაწილების სისტემა. საჭიროების შემთხვევაში ასევე შესაძლებელია ნატრიუმის ჰიპოქლორიდის დამატებაც.

რეზერვუარიდან გაწმენდილი წყალი გადაედინება მდინარეში ან ბრუნდება საწარმოო პროცესში.

საპროექტო ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის მუშაობის სქემის მოკლე აღწერა

ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის წარმოადობის გაზრდის მიზნით ტექნოლოგიურ სქემაში დაგეგმილი ცვლილებებიდან გამომდინარე საპროექტო გამწმენდი ნაგებობა შედგება: გისოსებიანი ფილტრისაგან, პირველადი და მეორადი სალექარის, აერატორის (აეროტენკი), სალექარი მიკროორგანიზმების გამოსალექად, 3 ბიოფილტრის, და გაწმენდილი წყლის რეზერვუარისაგან.

გისოსებიანი ფილტრის გისოსებს შორის დაცილება 3 მმ-ია. იგი მოწყობილია პირველად მიმღებ ჭაში, რომელშიც თვითდინებით ჩაედინება ჩამდინარე წყალი. პირველად მიმღებ ჭაში გროვდება მყარი მასა, რომელიც 3 მმ-ზე უფრო მსხვილი, არახრწნადი ნაწილაკებისაგან შედგება. იგი პერიოდულად ამოიტვირთება მექანიკური წესით, ან ასენიზაციის მანქანის საშუალებით, გროვდება სპეციალურ კონტეინერში (მაგალითად, ბიგ-ბეგის ტიპის ტომრებში) და ექვემდებარება მყარ საყოფაცხოვრებო ნარჩენებთან ერთად უტილიზაციას, როგორც ეს ტექნიკური დავალებით არის განსაზღვრული.

პირველადი მიმღები ჭიდან, წყალი ტუმბოს საშუალებით მიეწოდება გამწმენდ ნაგებობას, კერძოდ პირველად სალექარს. პირველად სალექარში ილექება შეწონილი ნაწილაკების ძირითადი ნაწილი და მიმდინარეობს ბიოლოგიური გაწმენდის ანაერობული, ამიაკის დამშლელი პროცესები, პირვედი სალექარიდან წყალი თვითდინებით გადაედინება მეორად სალექარში, სადაც ხდება შეწონილი ნაწილაკების თითქმის სრული დალექვა.

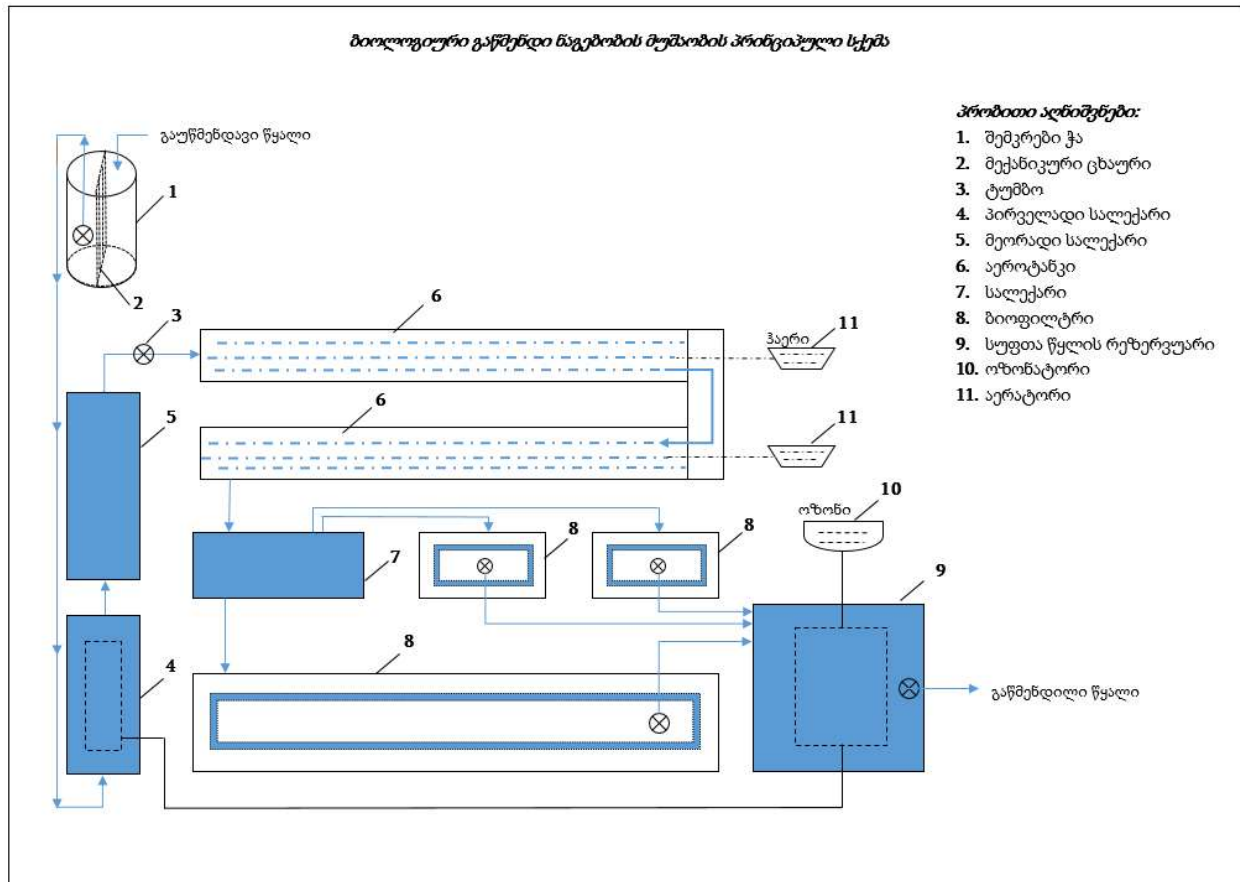
დალექილი მასა გროვდება სალექარის ფსკერზე, საიდანაც საჭიროების შემთხვევაში პერიოდულად გადაიქაჩება. მეორადი სალექარიდან მიღებული, მექანიკურად გაწმენდილი წყალი თვითდინებით გადადის აერატორში, რომელშიც ხდება მისი დამუშავება ჰაერის ბარბოტირებით. აერატორში მოთავსებულია აქტიური ლამი - აერობული მიკროორგანიზმები, რომლებიც გარდაქმნიან წყალში არსებულ ორგანულ მასას წყლად და ნახშირორჟანგად. შედეგად, აერატორში მიკროორგანიზმები მრავლდებიან და აქტიური ლამის მოცულობა იზრდება. აქტიური ლამის მეტაბოლიზმის პროცესში წარმოქმნილი ნახშირორჟანგი აერატორიდან გამოსულ ჰაერთან ერთად გაიტყორცნება ატმოსფეროში. აქტიური ლამის შემადგენელი აერობული მიკროორგანიზმების ცხოველმქმედებისათვის აუცილებელია წყალში თავისუფალი ჟანგბადის არსებობა, რასაც განაპირობებს ჰაერის ბარბოტირება, ჰაერის მიწოდება აერატორში ხორციელდება ჰაეშემბერებით, რომელთა წარმადობის რეგულირებაც შესაძლებელია საჭიროებიდან გამომდინარე.

აერატორიდან წყალი თვითდინებით ჩაედინება სალექარში. რომლის ფსკერზეც ილექება ლამის ნაწილი და დარჩენილი შეწონილი ნაწილაკების ძირითადი მასა, რომელზედაც მიმაგრებულია აქტიური ლამის შემადგენელი მიკროორგანიზმებიც. სალექარიდან დალექილი აქტიური ლამი საჭიროების შემთხვევაში პერიოდულად გაიზიდება ლამის საყრელ მინდორზე მისი განოყიერების მიზნით, ან მიეწოდება საშრობს, შრება და ექვემდებარება უტილიზაციას ინსინირებით, მიმღები სალექარიდან ამოღებულ არა ხრწნად მასასთან ერთად.

სალექარიდან წყალი თვით დინებით გადაედინება ბიოფილტრებში და თანაბრად ეფრქვევა მათ ზედაპირსზე. ბიოფილტრში ფილტრს წარმოადგენს გრანიტის 30 - 60 მმ ფრაქციის 2,5 მეტრი და პემზის 20 მმ ფრაქციის 0,3 მეტრი სიმაღლის ნაყარი, რომელზედაც დროთა განმავლობაში ვითარდება მიკროორგანიზმებისაგან შემდგარი აპკი. ამ აპკთან კონტაქტის პროცესში წყალი საბოლოოდ სუფთავდება ბიოლოგიურად. იგი პრაქტიკულად აღარ შეიცავს ორგანულ მასას და პრაქტიკულად თავისუფალია შეწონილი ნაწილაკებისაგან. ბიოფილტრიდან წყლის გამოყოფა ხდება სპეციალური ჩამირული ტუმბოთი, რომელსაც იგი გადააქვს სუფთა წყლის რეზერვუარში.

სუფთა წყლის რეზერვუარში ხდება წყლის დამუშავება ოზონის აღმავალი ჰავლით რეზერვუარის ძირის სრული ფართობიდან წყალი საჭიროების შემთხვევაში შესაძლებელია დამატებით დამუშავდეს ნატრიუმის ჰიპოქლორიდით, რის შემდეგაც შესაძლებელია მისი გამოყენება ტექნიკური წყლის დანიშნულებით (საჭიროების შემთხვევაში).

ქვემოთ მოცემულია ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის ტექნოლოგიური სქემა - ნახაზი 4.9, და გამწმენდი ნაგებობის ძირითადი მახასიათებლების ცხრილი 4.3.



ნახაზი 4.9. ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის ტექნოლოგიური სქემა

ცხრილი 4.3. ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის ძირითადი მახასიათებლები

სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების დახასიათება	
საქმიანობა რომლის შედეგადაც წარმოიქმნება ჩამდინარე წყალი	საოფისე საქმიანობა, სანიტარული კვანძები, სასადილო, სამრეცხაოები
სამუშაო საათები დღ/ღ	24
ჩამდინარე წყლის საშუალო რაოდენობა დღ/ღ	360
ჩამდინარე წყლის რაოდენობა მაქსიმალური დღ/ღ	400
ჩამდინარე წყლის რაოდენობა მინიმალური დღ/ღ	300
ჩამდინარე წყლის რაოდენობა მაქსიმალური ლ/სთ	15000
ჩამდინარე წყლის რაოდენობა მინიმალური ლ/სთ	12500
ჩამდინარე წყლის მიწოდება გამწმენდზე	თვითღინებით

გზმ-ს ეტაპზე უზრუნველყოფილი იქნება სს „RMG Copper”-ის ზედაპირული წყლის ობიექტებში ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზდჩ) განახლებული პროექტის გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან შეთანხმება.

4.1.5. საწვავის მომარაგება

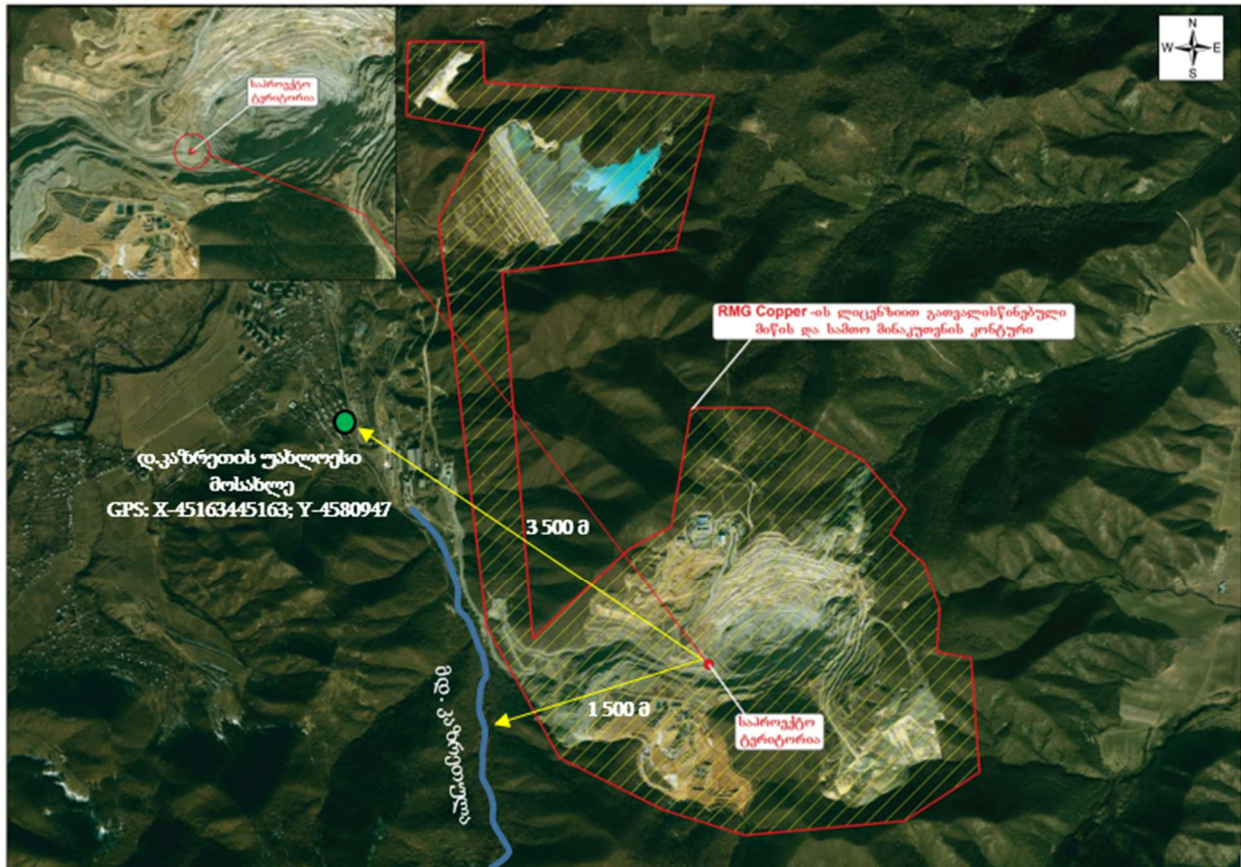
ავტოგასამართი სადგურები

სს „RMG Copper“-ის სამთო გამამდიდრებელი საწარმოს ტერიტორიაზე დღეის მდგომარეობით ფუნქციონირებს ავტოგასამართი სადგური, რომელიც აღჭურვილია 4 ერთეული მობილური რეზერვუარით თითოეულის მოცულობა 22 ტ. რეზერვუარები განკუთვნილია საერთო ჯამში 88 ტონა დიზელის საწვავის შესანახად და მოხმარებისთვის, ხოლო წლიური წარმადობა საშუალოდ შეადგენს 126 000 ტონას.

რეზერვუარები დამზადებულია ფურცლოვანი ფოლადისაგან, რომლის გარეთა ზედაპირი დაფარულია ანტიკოროზიული საღებავით, გააჩნია ლუქი საწვავის შევსებისთვის, ლუქთან გადასადგილებელი მოედანი, საარეაქციო მილი, სასუნთქი სარქველი, მანომეტრი და საწვავის გაცემისთვის საჭირო ტექნიკური აღჭურვა.

ობიექტი აღჭურვილი დაღვრის მეორადი ლოკალიზების და შესაბამისი ხანძარსაწინააღმდეგო საშუალებებით და გამაფრთხილებელი ნიშნებით.

სს „RMG Copper“-ი გეგმავს არსებული ავტოგასამართი სადგურის ტერიტორიაზე დამატებით 2 ერთეული (თითო 22 ტ მოცულობის) მობილური რეზერვუარის მოწყობას, რის შედეგად ავტოგასამართი სადგური განკუთვნილი იქნება ჯამში 132 ტ დიზელის საწვავის შესანახად 88 ტონა დიზელის საწვავის ნაცვლად.



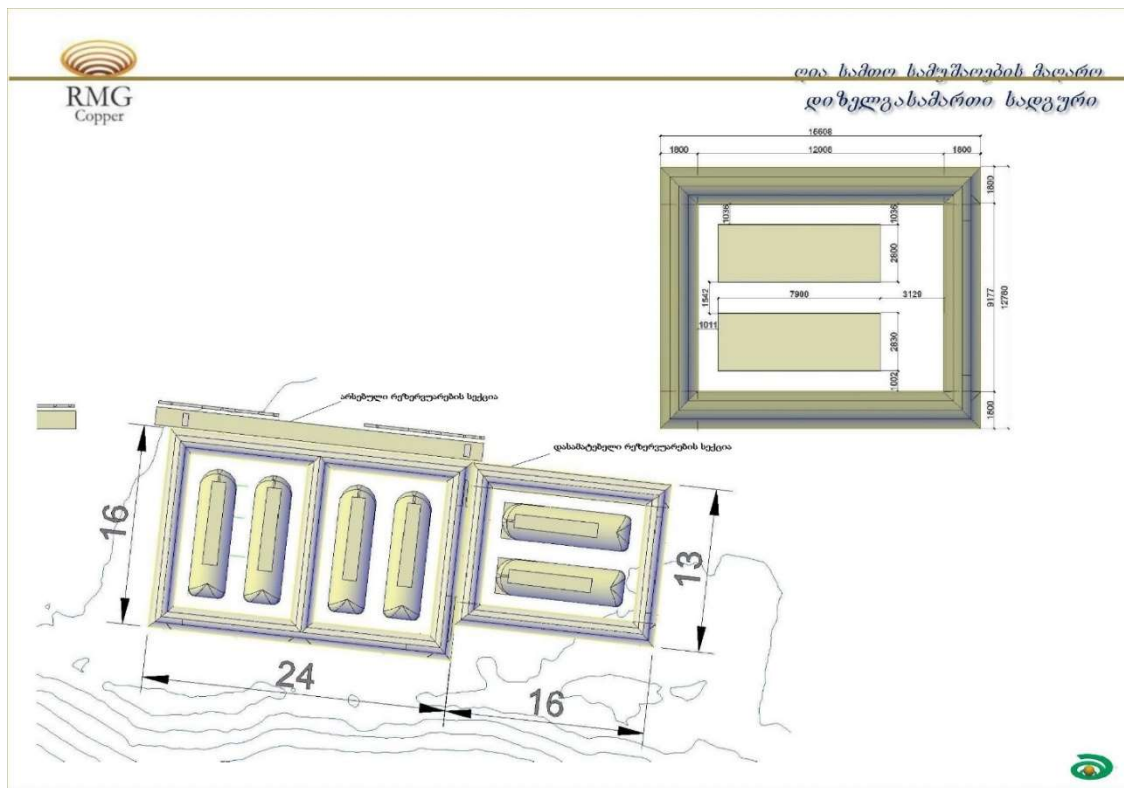
ნახაზი 4.10. არსებული ავტოგასამართი სადგურის სიტუაციური რუკა

სს „RMG Copper”-ის სამთო გამამდიდრებელი საწარმოს ავტოგასამართი სადგურის რეზერვუარების მოწყობის შედეგად არ შეიცვლება ავტოგასამართი სადგურის წარმადობა - 126 000 ტ დიზელი წელიწადში.

მობილური რეზერვუარი წარმოადგენს დადგენილი წესით რეგისტრირებულ სატვირთო ავტომობილს სპეციალურ მისაბმელი ცისტერნის ტიპის ძრავით, რომელიც განკუთვნილია დიზელის საწვავის გადასაადგილებლად. რეზერვუარები დამზადებულია ფურცლოვანი ფოლადისაგან, რომლის გარეთა ზედაპირი დაფარულია ანტიკოროზიული საღებავით, გააჩნია ლუქი საწვავის შევსებისთვის, ლუქთან გადასასაადგილებელი მოედანი, სააერაციო მილი, სასუნთქი სარქველი, მანომეტრი და საწვავის გაცემისთვის საჭირო ტექნიკური აღჭურვა. (იხ. ნახაზი 4.10.)

ავტოგასამართი სადგურის მოწყობისთვის გათვალისწინებულია შემდეგი სამუშაოები:

განხორცილდება დასამატებელი რეზერვუარების გასაჩერებელი ბაქნის მოწყობის სამუშაოები დატკეპნილ ფუჭი სამთო ქანის ზედაპირზე, რომელზეც მოეწყობა დაღვრის საწინააღმდეგო ბორტები ყრილით და დაიგება მაღალი სიმკვრივის გეომემბრანა (HDPE).



ნახაზი 4.11. ავტოგასამართი სადგურის გენერალური გეგმა

საწვავის გასაცემად იფუნქციონირებს 2 სვეტი, ორ-ორი ე.წ „პისტოლეტი”, რომლის ირგვლივ ასევე მოეწყობა დაღვრის ლოკალიზების საშუალებები (იხ. ნახაზი 4.11.1.)



ნახაზი 4.11.1. ილუსტრაცია

„პისტოლეტების“ სადგამ ზედაპირზე უნებლიედ დაღვრილი საწვავი მოხვდება შემკრებში და გამოყენებული იქნება წარმოებაში ან/და გაუვარგისების (დაბინძურების) შემთხვევაში შესაბამისი კატეგორიის ნარჩენის სახით განთავსდება კონტეინერში და გადაეცემა უტილიზაციაზე ნებართვის მქონე კონტრაქტორ კომპანიას.

ავტოგასამართი სადგურის ფუნქციონირებისას წყალი გამოიყენება მხოლოდ საყოფაცხოვრებო მიზნებისათვის, რომლის რაოდენობა დამოკიდებულია დასაქმებულ მუშა-მოსამსახურეთა რაოდენობაზე.

უბანზე წყალმომარაგება ხდება შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანიის“ ცენტრალური ქსელიდან. ჩამდინარე საყოფაცხოვრებო წყლების გაწმენდას ემსახურება ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობა.

გარდა ზემოაღნიშნულისა კომპანია სს „RMG Copper“-ი ასევე გეგმავს საწარმოს ტერიტორიაზე მსუბუქი ავტოტრანსპორტის საამქროს მიმდებარედ ორი ერთეული კონტეინერის ტიპის მობილური სადგურის (ერთი ბენზინისათვის მეორე დიზელისათვის) მოწყობას (ნახაზი 4.11.).



ნახაზი 4.12. დაგეგმილი ავტოგასამართი სადგურის ადგილმდებარეობა

მობილური სადგური წარმოადგენს ორ ერთეულ დახურულ კონტეინერს, თითოეულში ჩადგმულია ორშრიანი ავზი 15 000 ლიტრი მოცულობით და საწვავმარიგებელი სვეტი ერთი პისტოლეტით. თითო მობილური სადგურის წარმადობაა 40 ლიტრი/წუთში. მობილურ სადგურები განკუთვნილია სულ 30 000 ლ საწვავის შესანახად და მოხმარებისთვის. ერთი სადგური განსაზღვრული იქნება ბენზინის ხოლო მეორე - დიზელის საწვავის მოხმარებისთვის, წლიური წარმადობით: ბენზინი - 300 ტ/წ, ხოლო დიზელი - 200 ტ/წ.

თითოეული ავზი აღჭურვილი იქნება სასუნთქი სარქველით, ავტომატური ღანძარქრობის სისტემით და ორი ერთეული 10 კგ სახანძრო ბალონით.

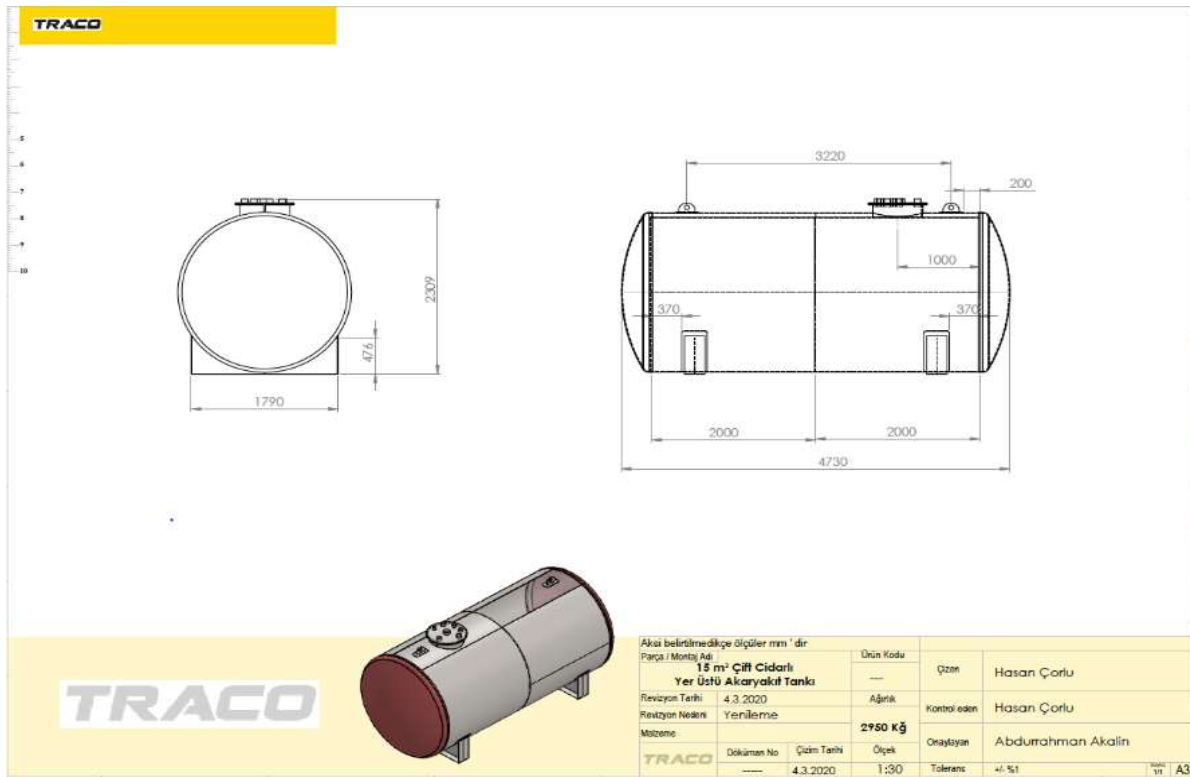
კონტეინერებს აქვთ დამიწების კონტური ორი ერთეული, ერთი საწვავმიდის დასამიწებლად და მეორე კონტეინერის დასამიწებლად.

სასუნთქი სარქველი აღჭურვილია ხანძარმქრობი ცხაურით, ხოლო საწვავის მიღებას უზრუნველყოფს ტუმბო (წარმადობა 400 ლ/წთ).

სადგურები განთავსდება რკინაბეტონის ფილაზე და მოეწყობა შემთხვევით დაღვრილი ნავთობპროდუქტების მიმართველი არხი, რომელიც დაუკავშირდება შემკრებ ზუმფს (2500ლ მოცულობით). ზუმფი აღჭურვილი იქნება შეგროვებული ნარჩენის ამტუმბვისთვის საჭირო სარქველით (ნახაზი 4.12.).

საქმიანობის სპეციფიკიდან გამომდინარე ადგილი ექნება საწარმოს უბნებზე მავნე ნივთიერებათა წარმოქმნას და მათ შემდგომ გაფრქვევას ატმოსფეროში. ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებებს წარმოადგენს ნავთობპროდუქტების ნახშირწყალბადები, რომელთა მაქსიმალური ინტენსივობები ფიქსირდება ავტოცისტერნებიდან რეზერვუარში ნავთობპროდუქტების მიღებისას.

ახალი ავტოგასამართი სადგურის მოწყობისას ადგილი ექნება გაფრქვევის ახალი წყაროების დამატებას, რის შედეგად კომპანია განახორციელებს მოქმედი „ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების პროექტის“ განახლება/ცვლილებას და საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან შეთანხმებას.



ნახაზი 4.13. ავტოგასამართი სადგურის (კონტეინერების) აღწერა

4.2. დაგეგმილი საქმიანობის ზოგადი აღწერა

საპროექტო კუდსაცავის განთავსების ტერიტორია მდებარეობს დაბა კაზრეთში, არსებული მადნის გამამდიდრებელი ფაბრიკის დასავლეთით, მდ. მაშავერას გასწვრივ. ტოპოგრაფიული თვალსაზრისით ტერიტორია ხასიათდება შედარებით ციცაბო ხეობით და შენაკადებით.

პროექტით გათვალისწინებულია, სს „RMG Copper“-ის არსებული გამამდიდრებელი ფაბრიკის ტექნოლოგიურ პროცესში (ფლოტაცია) წარმოქმნილი კუდების (3.05 მლნ ტ/წ) შესქელებისთვის, ფაბრიკის მიმდებარედ მოეწყობა მაღალი კომპრესიის შემსქელებელი დანადგარი. შემსქელებლიდან კუდები თვითდინებით მიეწოდება შემრევ ავზს. შემრევ ავზში შესქელებული კუდები ერთგვაროვანი (ჰომოგენური) ხდება.

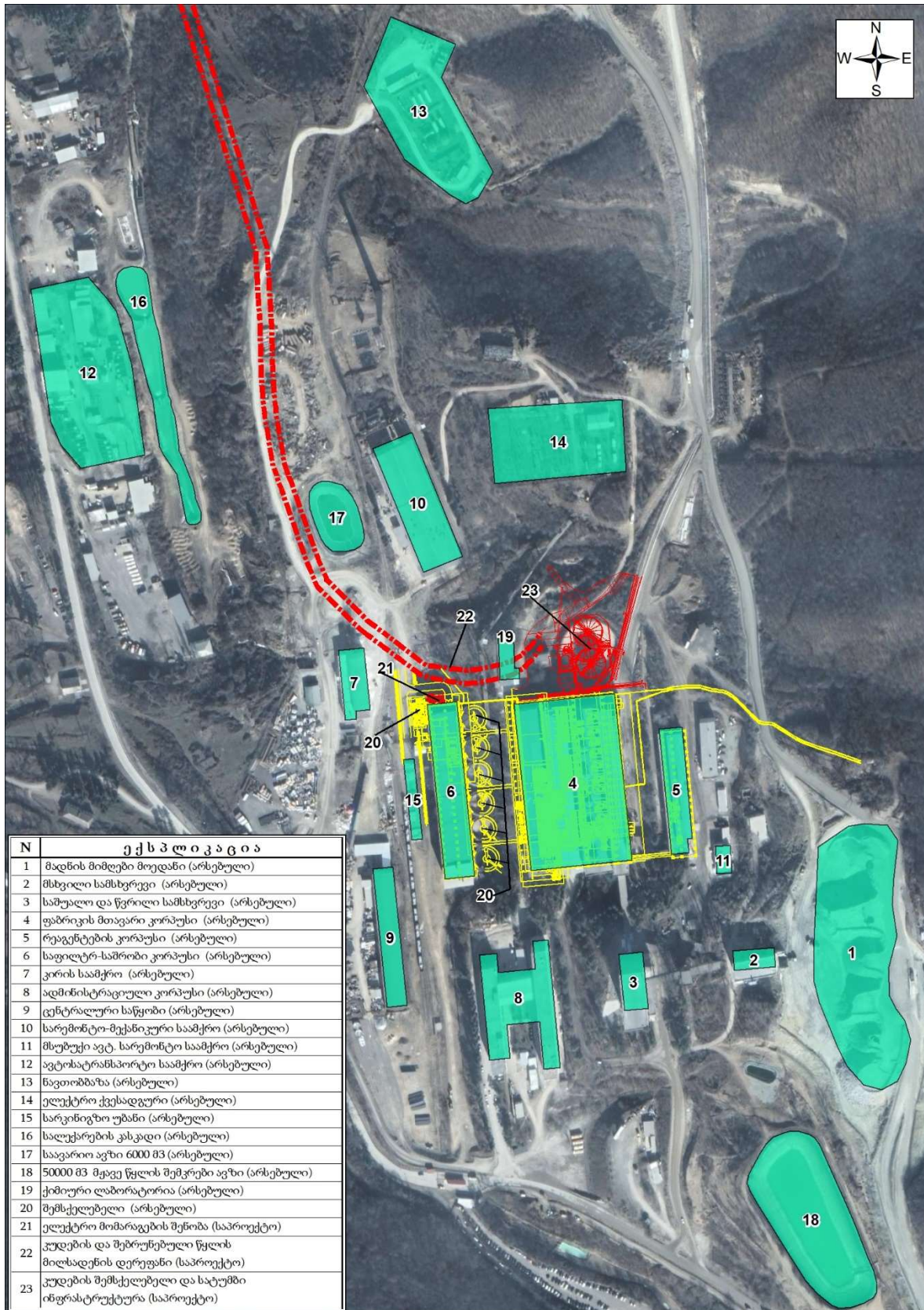
კუდები შესქელდება საშუალოდ 55% მყარი ნაწილაკების შემცველობამდე. ახალ კუდსაცავამდე კუდების მიმყვანი მილსადენის შესაძლო დაზიანების შემთხვევაში, შესქელებული კუდები ამცირებს დაღვრისა და მიმდებარე ტერიტორიების დაბინძურების რისკს.

შემსქელებელი დანადგარიდან, ჰომოგენურად შესქელებული კუდები ტუმბოს საშუალებით მიეწოდება დამწნევი-სატუმბ სადგურს, საიდანაც შესქელებული პულპა (კუდი) 7.8 კმ-ი სიგრძის მილსადენით გადაიტუმბება ახალ კუდსაცავში. შესქელებული კუდები კუდსაცავში ჩაეშვება დამბის თხემიდან და დაილექება თხელ შრეებად.

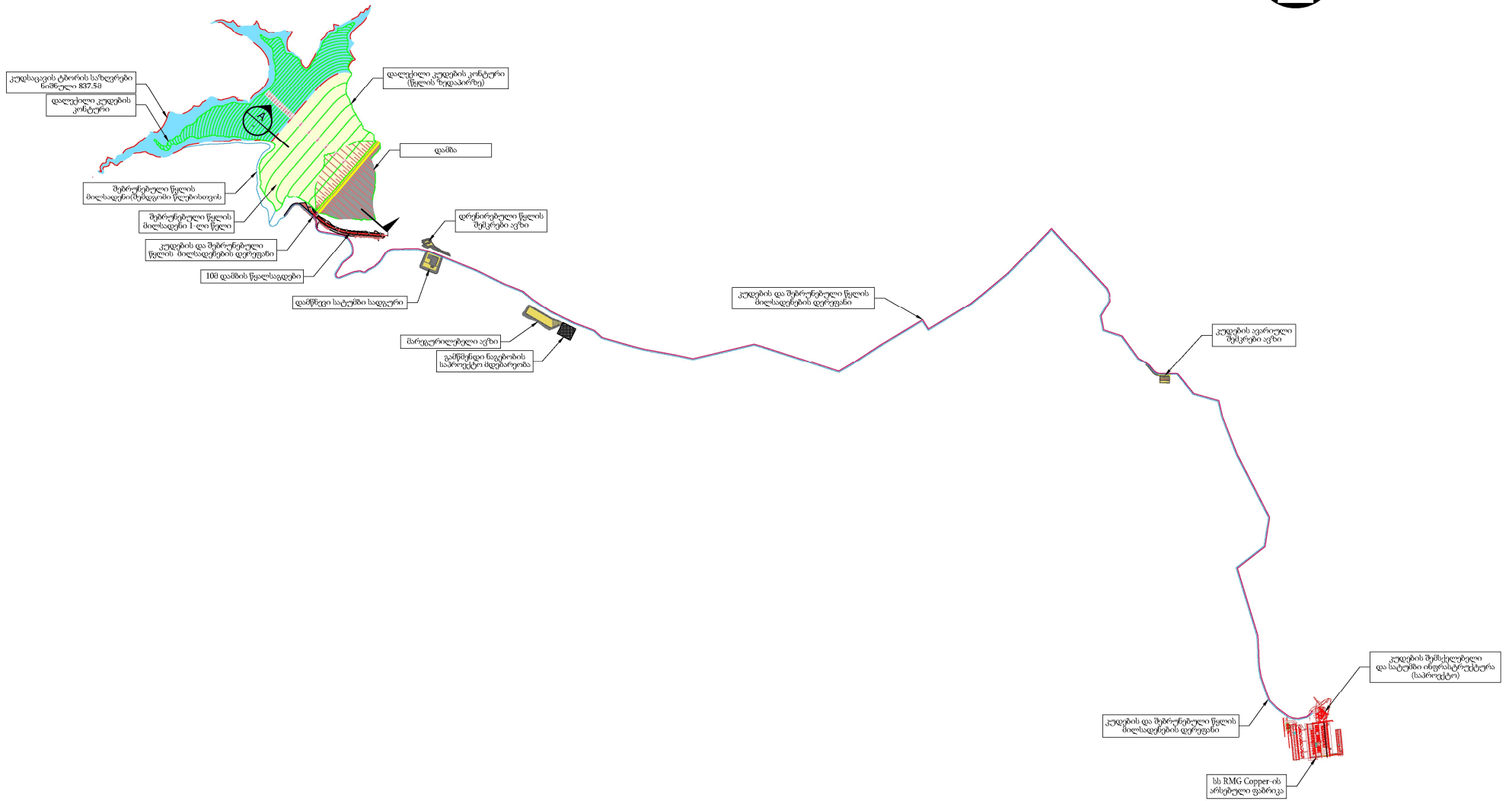
საპროექტო კუდსაცავზე მოწყობილი (სუპერნატანტის) ტბორიდან, შებრუნებული წყალი მილსადენის საშუალებით უკან გადმოიტუმბება გამამდიდრებელი ფაბრიკის ტერიტორიაზე არსებულ ბეტონის რეზერვუარში და გამოყენებული იქნება ტექნოლოგიურ პროცესში.

საპროექტო კუდსაცავის ფუნქციონირების პროცესში ჩართული იქნება სხვადასხვა ინფრასტრუქტურული ობიექტები: მაღალი კომპრესიის შემსქელებელი დანადგარები, დამწნევი-სატუმბ სადგური, 7.8 კმ-ი სიგრძის მილსადენი, კუდების ავარიული შემკრები ავზი, დრენირებული წყლის შემრები ავზი, წყლის მარეგულირებელი ავზი, სატუმბი სადგური, დამბის წყალსაგდები, შებრუნებული წყლის მილსადენი და გამწმენდი ნაგებობა.

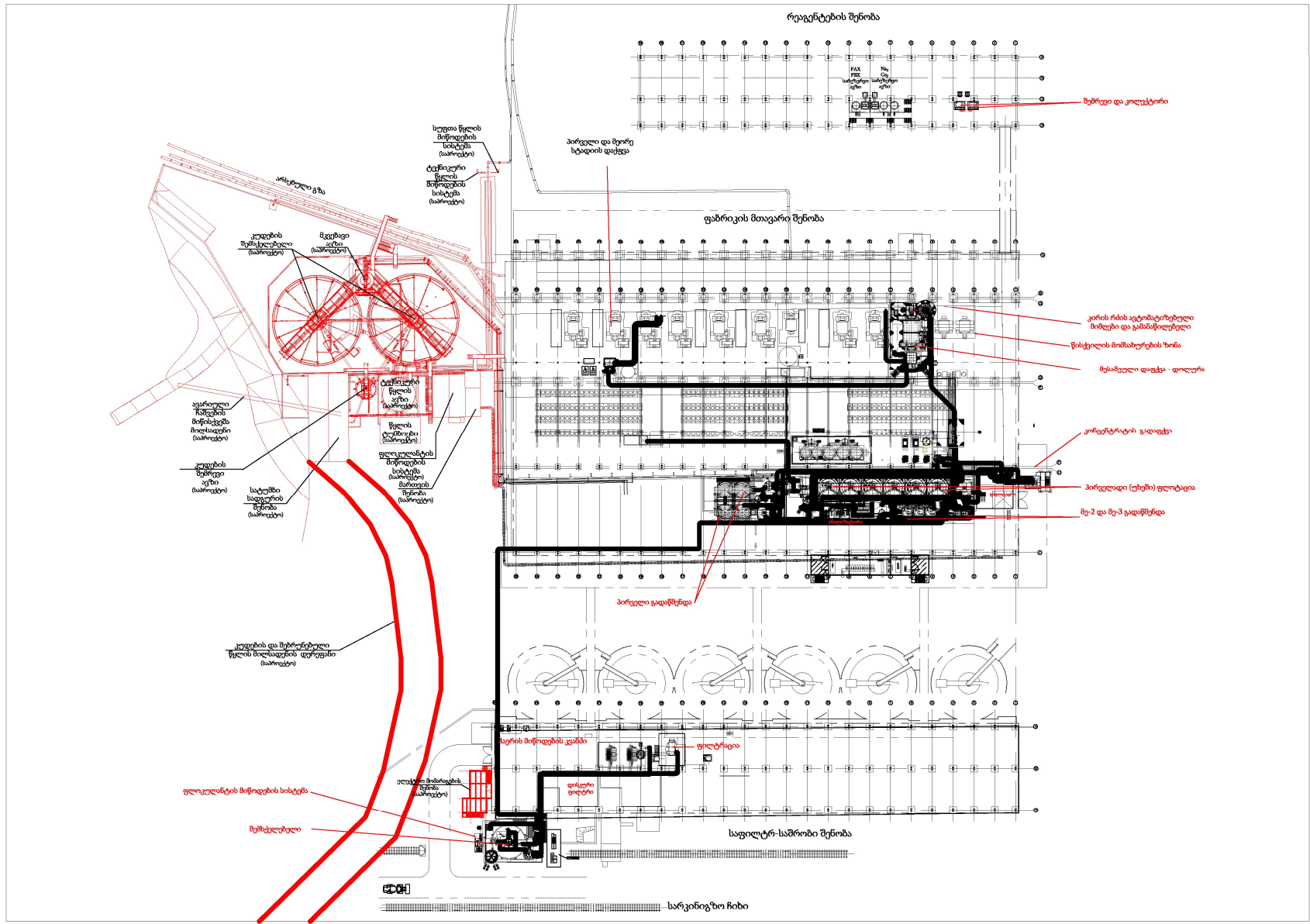
ტექნოლოგიური მექანიკური აღჭურვილობის შერჩევა განხორციელდება საპროექტო მნიშვნელობის გათვალისწინებით, ხოლო კუდების გადასაქაჩი მილსადენის გამტარიანობა გაანგარიშებულია ნომინალური (საშუალო) და დაგეგმილი მნიშვნელობების გათვალისწინებით, რაც უზრუნველყოფს მილსადენის საიმედო და უსაფრთხო მუშაობას.



ნახაზი 4.14. სიტუაციური გეგმა



ნახაზი 4.15. ტექნოლოგიური სქემა



ნახაზი 4.16. გენგეგმა

4.2.1. ტექნოლოგიური პროცესის აღწერა

4.2.1.1. კუდების შესქელება და გადატუმბვა

სპილენძის მადნის ფლოტაციის კუდები (პულპა) შეიცავს მარღვეული მინერალების შეწონილ ნაწილაკებს, რომელთა მოცილება შესაძლებელია პულპაში ორგანული პოლიმერის დამატებით, რაც გამოიწვევს შეწონილი მინერალური ნაწილაკების ფლოკულაციას.

ტექნოლოგიურ პროცესში წარმოქმნილი კუდების შეგროვება ხდება გამამდიდრებელ ფაბრიკაში არსებულ მიმღებ ზუმფში. განზავებული და შეუსქელებელი კუდები მყარი ნაწილაკების დაახლოებით 25%-იანი შემცველობით გადაიტუმბება საპროექტო შემსქელებლის მკვებავ ავზში. თუ კუდების ნაკადში მყარი ნაწილაკების შემცველობა 25%-ს გადააჭარბებს (მაგალითად 30-33%-ი) შემსქელებლის მკვებავ ავზში მოხდება ტექნიკური წყლის დამატება და კუდების ნაკადი განზავდება მყარი ნაწილაკების 20-25% შემცველობამდე, რაც ხელს შეუწყობს შემსქელებლის ავტოგანზავების პროცესს. აღნიშნული მიდგომა გაამარტივებს მაღალი კომპრესიის შემსქელებლის გამანაწილებელ კამერაში შესულ კუდებში მყარი ნაწილაკების შემცველობის 15%-მდე შემცირებას.

ფლოკულანტის მიმღებ ზუმფში (საპროექტო) ფლოკულანტის მიწოდება მოხდება მშრალი გრანულების სახით და მომზადდება მყარი ნაწილაკების 0.35%-იანი შემცველობით. მომზადებული ფლოკულანტი მიეწოდება და გადანაწილდება შემსქელებლის მკვებავ ავზში, შემსქელებლის თითოეულ მკვებავ მილსა და შემსქელებლის გამანაწილებელ კამერაში. მომზადებული ფლოკულანტის მიწოდება მოხდება განსაზავებული წყლის სატარი მილის საშუალებით, რომლის ნაკადის სიჩქარე დაახლოებით 10-ჯერ აღემატება შესანახ ავზში ფლოკულანტის ჩაშვების სიჩქარეს. ეს არის მსოფლიოში ფართოდ გამოყენებული სტანდარტული პრაქტიკა, ფლოკულანტის აგლომერირებული მარცვლების დასაშლელად და ფლოკულანტების მილსადენის ბლოკირების თავიდან ასაცილებლად. შესქელებულ კუდებში მყარი ნაწილაკების შემცველობა იქნება 52-58%-ი (საშუალოდ 55%).

მაღალი დონის კომპრესიის (კუმშვადობის) შემსქელებელი უზრუნველყოფს შემოსული პულპის მაღალ კონსისტენციამდე შესქელებას და ტექნიკური მიზნით ხელახლა გამოყენებისთვის შესაფერისი დამწდარი წყლის ფორმირებას.

მაღალი კომპრესიის შემსქელებლიდან გადმოდენილი წყალი შეგროვდება ტექნიკური წყლის ავზში და გადაიტუმბება გამამდიდრებელი ფაბრიკის სიახლოვეს არსებულ ბეტონის რეზერვუარში, საიდანაც ის თვითდინებით მიეწოდება გამამდიდრებელ ფაბრიკას და გამოიყენება შემსქელებელ დანადგარში, საჭიროებისამებრ.

პროექტით გათვალისწინებულია **ერთი მუშა და ერთი სათადარიგო მაღალი კომპრესიის შემსქელებელი დანადგარის მოწყობა**. სათადარიგო შემსქელებელი დანადგარი უზრუნველყოფს შეუფერხებელ ოპერირებას მუშა შემსქელებლის ტექნიკური მომსახურების დროს ან პულპის დალექვის პროცესის შენელების შემთხვევაში, მაგალითად, როდესაც დალექვის სიჩქარე 0.6 ტ/მ²/სთ-ზე ნაკლები იქნება, რაც საჭიროებს გაცილებით მეტი ფართობის შესქელების უზანს.

შესქელებული კუდები, თითოეული მაღალი კომპრესიის შემსქელებელი დანადგარიდან თვითდინებით მიეწოდება შემრევ ავზს. შემრევ ავზში შესქელებული კუდები ერთგვაროვანი (ჰომოგენური) ხდება, რაც ამცირებს სიმკვრივის ფლუქტუაციას და კუდების გადასაქაჩი ტუმბოებისთვის უზრუნველყოფს შეწოვის დასაშვებ სიმაღლეს.

რეაგენტის შერევისა და დოზირების დანადგარი

რეაგენტის შერევისა და დოზირების დანადგარში მოხდება რეაგენტის (ფლოკულანტი - მაგნაფლოკი 155) წყალთან შერევა და გახსნა (დასაშვებია მხოლოდ მტკნარი სუფთა წყლის გამოყენება). მტკნარი წყლის მიწოდება მოხდება არსებული მილსადენიდან, ხოლო ფლოკულატორის - მკვებავი ავზიდან. ფლოკულანტის ხსნარის კონცენტრაცია 0.3 %-ია. **ფლოკულანტის ხსნარის მომზადებისა და დოზირების დანადგარი განთავსებული იქნება შემსქელებლის სიახლოვეს, ცალკე მდგომ შენობაში.**

სტატიკური შემრევი დანადგარები

ორი პარალელური ტუმბოს საშუალებით (ერთი მუშა, ხოლო მეორე სათადარიგო), ფლოკულანტის ხსნარი გადაიტუმბება სამ სტატიკურ შემრევი დანადგარში. ფლოკულანტის ხსნარი გადანაწილდება სამ მილში. თითოეული მილი აღჭურვილი იქნება ხარჯსაზომითა და საკონტროლო სარქველით. აღნიშნული მილებიდან ხსნარი მიეწოდება სტატიკურ შემრევებს, სადაც პოლიმერის შესაფერისი განზავება მიიღწევა შემსქელებლის მკვებავი ავზიდან გადმოდინებული დამუშავებული წყლის დამატებით. ვინაიდან, სტატიკური შემრევები და ფლოკულანტის ხსნარის გამტარი მილების ნაწილი უნდა განთავსდეს გარე სივრცეში, აუცილებელია მათი თერმული იზოლაციის უზრუნველყოფა, რათა თავიდან იქნას აცილებული ზამთარში მათი შესაძლოა გაყინვა.

ფლოკულანტის დამატება

სამი სტატიკური შემრევიდან ფლოკულანტის ხსნარი მიეწოდება სამ სხვადასხვა უბანს. ფლოკულანტის ერთი მესამედი მიეწოდება შემსქელებლის მკვებავ ავზს, ერთი მესამედი - შემსქელებლის გამანაწილებელ კამერას, ხოლო ერთი მესამედი - შემსქელებლის მკვებავ ავზსა და გამანაწილებელ კამერას შორის არსებულ მილსადენს.

კუდების შემსქელებლის მკვებავი ავზი

კუდების შემსქელებლის მკვებავ ავზში ხდება რამდენიმე ტექნოლოგიური ნაკადის შერევა. მკვებავ ავზში გროვდება არსებული გამამდიდრებელი ფაბრიკის ტუმბოებიდან მიღებული გადამუშავებული პულპა და/ან წყალი, სპილენძის ცემენტაციის შედეგად მიღებული კუდები და ფლოტაციის კუდები. მკვებავი ავზიდან პულპა თვითდინებით მიედინება შემსქელებლებისკენ. დისტანციური მართვის ჩამკეტი სარქველები უზრუნველყოფენ პულპის შერჩეულ შემსქელებლამდე მიყვანას. მკვებავი ავზიდან ავარიული გადმოდინების შემთხვევაში, დაღვრილი მასა მიემართება შემსქელებლის უბანზე, იატაკში დამონტაჟებული ტუმბოებისკენ. მკვებავი ავზი დამონტაჟდება იმ ნიშნულზე, რომელიც უზრუნველყოფს პულპის შემსქელებლებამდე თვითდინებით მიწოდებას. შესქელების პროცესი დამოკიდებულია გრავიტაციულ დალექვაზე, შესაბამისად უზრუნველყოფილი იქნება მიწოდებული ნაკადის ჩამკეტი სარქველების რეგულირება.

კუდების შემსქელებლები

როგორც უკვე აღინიშნა, კუდების ნაწილობრივი გაუწყლოებისთვის გათვალისწინებულია ერთი მუშა და ერთი სათადარიგო შემსქელებლის მოწყობა. ექსპლუატაციაში გაშვების შემდეგ მუშა შემსქელებელი ივსება წყლით. პულპა შედის შემსქელებლის გამანაწილებელ

კამერაში და მასში არსებული მყარი ნაწილაკები იწყებს დალექვას. როგორც უკვე აღინიშნა, ფლოკულანტის ხსნარის პულპასთან შერევა ხდება სამ სხვადასხვა წერტილში. ფლოკულანტის ხსნარის ერთი მესამედი მიეწოდება შემსქელებლის მკვებავ ავზს. ფლოკულანტის ხსნარის ერთი მესამედი მიეწოდება მკვებავ ავზსა და გამანაწილებელ კამერას შორის არსებულ მილსადენს, ხოლო ერთი მესამედი კი სტატიკური შემრევიდან მიეწოდება შემსქელებლის გამანაწილებელ კამერას. ფლოკულანტის დამატება ხდება ტუმბოს სიჩქარის რეგულირებით, რათა უზრუნველყოფილ იქნას მიწოდებულ 1 ტონა მშრალ მყარ მასაზე ფლოკულანტის დოზირების რეჟიმის მუდმივი კონტროლი. პულპის ოპტიმალური სიმკვრივის შენარჩუნება შესაძლებელია გადმოდინებული წყლის გამანაწილებელ კამერაში დაბრუნების (ცირკულირების) გზით. ამისათვის არსებობს წყლის ცირკულირების დამოუკიდებელი რეგულირების სისტემა. შემსქელებლის ცენტრალურ ნაწილში ნატანის შეგროვება ხდება როტაციული ფოცხის მექანიზმის საშუალებით. ფოცხის სიჩქარე ერთ სრულ ბრუნზე შეადგენს 6.5 წთ-ს. ფსკერზე არსებული წნევა იძლევა ფლოკულაციის ეფექტურობის და ფსკერზე დალექილი ნატანის შეფასების საშუალებას.

მუშა შემსქელებლის ფსკერზე უწყვეტად ილექება მინერალური ნაწილაკები, რის შედეგადაც წარმოიქმნება მყარი ნაწილაკების მაღალი შემცველობის ფენა, როგორც წესი 50-55%-ი მასური წილით. დალექილი ნაწილაკების ზემოდან რჩება სუფთა წყალი. დალექვის პროცესის გაძლიერების მიზნით ორგანული პოლიელექტროლიტების ("ფლოკულანტები") გამოყენების შემდეგ, მკვეთრი ზღვარი ჩნდება დალექილი მინერალური ნაწილაკების ფენასა და გაწმენდილ წყალს შორის.

შესქელების პროცესი მოიცავს შემდეგ ოპერაციებს:

- მილსადენის საშუალებით პულპა ტანგენციურად შედის ცენტრალურ გამანაწილებელ კამერაში.
- პულპაში ხდება ქიმიური აგენტის (პოლიმერული ფლოკულანტი) დამატება, რაც უზრუნველყოფს მყარი ნაწილაკების შეკვრას და შესაფერისი დიდი ზომის და სტაბილური აგრეგატების წარმოქმნას, რომელთა დალექვა ხდება გრავიტაციული ძალის მოქმედებით.
- პულპის განზავება ხდება გადმოდინებული სუფთა წყლით, რაც უზრუნველყოფს მყარი ნაწილაკების შემცველობის შემცირებას ფლოკულაციის ოპტიმალური ეფექტურობის მიღწევის მიზნით.
- ფლოკულირებული პულპა ილექება, რის შედეგადაც წარმოიქმნება ფსკერული დანალექი მასა, რომელსაც ზევიდან ფორმირდება გამჭვირვალე წყლის ფენა.
- გამჭვირვალე წყალი მიედინება ავზის კედლის ზედა ნაწილში არსებული პერიფერული კოლექტორისკენ (დარი), საიდანაც გამოსაშვები ხვრელის საშუალებით გაედინება ტექნიკური წყლის ავზში.
- შესქელებული პულპის ცენტრალურ ჩამტვირთავ ღიობამდე მიწოდება ხორციელდება ფოცხიანი მექანიზმის საშუალებით, საიდანაც მისი მოცილება ხდება გრავიტაციული ძალის მოქმედებით.
- შემსქელებლის გამანაწილებელი კამერა უზრუნველყოფს ფლოკულაციის მაღალი ეფექტურობის შენარჩუნებას და მოიცავს ფოცხიან მექანიზმს, რომელიც აძლიერებს დალექილი ფენიდან წყლის გამოყოფას.

ფლოკულანტის მიწოდება

ფლოკულანტის მიწოდება ხდება შემსქელებელში ფლოკულანტის (მაგნაფლოკ 155) დოზირების დადგენილი სიდიდის (გ/ტ-ში) შესაბამისად. ფლოკულანტის გამხსნელ

მოწყობილობაში რეჟიმში მზადდება წინასწარ განსაზღვრული კონცენტრაციის ხსნარი. განსახილველი პროექტის შემთხვევაში, საანგარიშო კონცენტრაცია 3 გ/ლ-ია (0.3 %). ფლოკულანტის ხსნარის კონცენტრაციის ცვლილება შესაძლებელია დოზირების საჭირო დიაპაზონთან შესაბამისობის და შემსქელებლის ეფექტურობის უზურუნველყოფის მიზნით.

დოზირების დადგენილი სიდიდე (გ/ტ-ში) დამოკიდებულია წყლის სისუფთავეზე (გამჭვირვალობაზე). თუ გადმოდინებულ წყალში კვლავ არის მცირე ზომის მყარი შეწონილი ნაწილაკები, გამოყენებულ უნდა იქნას დოზირების უფრო მაღალი სიდიდე. ფლოკულაციის ეფექტურობის მონიტორინგისთვის აუცილებელია, რომ გამამდიდრებელი ფაბრიკის ოპერატორებმა უზურუნველყონ შემსქელებლის გამანაწილებელი კამერიდან ფლოკულირებული პულპის ნიმუშების რეგულარული აღება (ხელით).

სუფთა წყლის გადატუმბვა ფლოკულანტის გამხსნელ დანადგარში განხორციელდება ფიქსირებული თანაფარდობით 1: 333 (1 ერთეული მშრალი ფლოკულანტი 333 ერთეულ წყალზე). საანგარიშო 3 გ/ლ (0.3 %) კონცენტრაციის მისაღებად, გამხსნელ ჭურჭელში წყლის შერევა მოხდება მშრალ ფლოკულანტთან გარკვეული პორციებით. ახალი პორცია ავტომატურ რეჟიმში მომზადდება, როდესაც ხსნარის დონე გამხსნელ ავზში მიაღწევს ქვედა ზღვარს. ფლოკულანტის ხსნარის მოწოდება ხდება რეზერვუარიდან, ხრახნიანი ტუმბოთი სამი სტატიკური შემრევის საშუალებით. 0.3 გ/ლ -მდე (0.03 %) განზავების მიღწევის მიზნით, თითოეულ შემრევში ემატება გამხსნელი წყალი და ფლოკულანტის ხსნარი. სტატიკურ შემრევებში განზავების პროცესის დაწყებამდე, გამხსნელი წყლის და ფლოკულანტის ხარჯი იზომება ცალცალკე ხარჯსაზომებით და რეგულირდება ავტომატური საკონტროლო სარქველებით.

პირველადი ხსნარის ხარჯის გაანგარიშება ხდება საკონტროლო სისტემის საშუალებით, რომელიც უნდა შეესაბამებოდეს ფლოკულანტის დოზირების დადგენილ სიდიდეს გ/ტ-ში. ფლოკულანტის ხარჯის დადგენილი სიდიდის შესაბამისად რეგულირდება ხრახნიანი ტუმბოს ბრუნვის სიჩქარე. ნაკადი გადანაწილდება სამ სტატიკურ შემრევში წინასწარ განსაზღვრული თანაფარდობით.

ფლოკულანტის დოზირების დადგენილი სიდიდე გ/ტ-ში და ნაკადის განაწილების თანაფარდობა იცვლება გადმოდინებული წყლის ხარისხის (სიმღვრივის) შესახებ მიღებული მონაცემების შესაბამისად.

შემსქელებელში ფსკერზე დალექილი მასის სტაბილიზაცია

შემსქელებელში ფსკერზე დალექილი მასის ოპტიმალური დონე მიიღწევა დალექილი ფენის სიმაღლის თანდათანობით შეცვლით (ფსკერზე არსებული წნევის შესაბამისად) და გადმოდინებული წყლის ხარისხზე (სიმღვრივე) ვიზუალური დაკვირვებით. ფსკერზე დალექილი მასის სტაბილიზაცია მიიღწევა პულპის ჩაშვების (გაშვების) კონტროლით, ფსკერული ნაკადის გამყვან მილში დამონტაჟებული ავტომატური სარქველის საშუალებით. შემსქელებლის რეგულირება ხდება მასში ფსკერული ნაკადის სიმკვრივის შესაბამისად, რომელშიც მყარი ნაწილაკების შემცველობა უნდა შენარჩუნდეს 50-55 %-ის ფარგლებში. ამისათვის, ფსკერული ნაკადის გამყვან მილზე დამონტაჟდება სიმკვრივისა და ხარჯის საზომი მოწყობილობა, რაც უზურუნველყოფს მყარი ნაწილაკების ავტომატურ გაანგარიშებას და მათი შემსქელებლიდან გამოდინების სტაბილიზაციას.

პულპის სიმკვრივის სტაბილიზაცია

პულპის სიმკვრივე წარმოადგენს რეგულირების მთავარ სამიზნე მაჩვენებელს. მყარი ნაწილაკების წვეის ძალვის განსაზღვრით შესაძლებელია სიმკვრივის ცვალებადობის მინიმუმამდე დაყვანა.

ინსტრუმენტები და ავტომატური სარქველები:

- ხარჯმზომი – ტუმბოების მაღალი წნევის მილში
- სიმკვრივის მზომი – ტუმბოების მაღალი წნევის მილში
- ხარჯმზომი – ფსკერული ნაკადის გამყვან მილში
- სიმკვრივის მზომი – ფსკერული ნაკადის გამყვან მილში
- ავტომატური სარქველი პულპის ხარჯის (ნაკადის) რეგულირებისთვის
- ჩამკეტი სარქველები კუდების გადატუმბვის ჩაკეტვა / შემოვლითი გატარებისთვის და ზედა/ქვედა მიმართულებით გაშვებისთვის

ამპრავი მექანიზმი და ფოცხის მექანიზმი

თითოეული შემსქელებლის თავზე ხიდში დამონტაჟებულია ამპრავი მექანიზმი, რომლის მეშვეობით იმართება შემსქელებელში დამონტაჟებული ფოცხის მექანიზმი. შემსქელებელში ფოცხის მექანიზმი ბრუნავს და უკვე შესქელებული მასალა მიაქვს ფსკერისკენ. ამპრავი მექანიზმი მოიცავს შემდეგ ინსტრუმენტებს, რათა უზრუნველყოს შემსქელებლის გამართული ფუნქციონირება:

- ფოცხის ბრუნვის, სიმაღლის და აწევის ინდიკატორი
- ძრავის დენი, სიმძლავრე და ტემპერატურა
- საპოხი სისტემის და ჰიდრაულიკური წნევის სენსორები

შემსქელებლის ავარიული დაცლა

ავარიული სიტუაციის დროს შემსქელებლების დაცლის საჭიროების შემთხვევაში, მექანიკურად იხსნება ავარიული დაცლის მილი, რომელიც შემსქელებლის ფსკერული ნაკადის გამყვანი მილის მიმდებარედ არის განთავსებული. შემსქელებლიდან პულპა თვითდინებით გადადის შესქელების უბნის სადრენაჟო არხში, საიდანაც პულპა მიედინება დაღვრილი მასალის ტუმბოს სალექარი ავზისკენ, რის შემდეგაც იხსნება სალექარი ავზის საკეტი და პულპა თვითდინებით მიემართება შესაბამისი ტევადობის ავარიული დაცლის (განტვირთვის) ზონისკენ, რომელიც მოეწეობა არსებული გამამდიდრებელი ფაბრიკის მიმდებარედ.

შემსქელებლის გადმოდინებული წყლის ავზი

შემსქელებლიდან გადმოდინებული წყალი თვითდინებით მიედინება ავზისკენ. იმ შემთხვევაში, თუ წყლის დონე ავზში ქვედა ზღვრის დაბლაა, ავზს მიეწოდება ტექნიკური წყალი რეციკლირებული წყლის რეზერვუარიდან. ავზი აღჭურვილია წყლის დონის საკონტროლო სისტემით, ასევე ავარიულ სიტუაციაში გადმოდინებული წყლის გამყვანი მილით.

რეციკლირებული ტექნიკური წყალი გამოიყენება ტექნიკური პროცესის რამდენიმე საფეხურზე. გადმოდინებული წყლის ავზიდან წყლის გადატუმბვა ხდება შემსქელებლის ტუმბოების საშუალებით (ერთი მუშა და ერთი სათადარიგო) შემდეგი მიმართულებებით:

უწყვეტი გამოყენებისთვის:

- ტექნიკური წყლის რეზერვუარი;
- ფლოკულანტის მოსამზადებელი სტატიკური შემრევები.

იშვიათი გამოყენებისთვის:

- შემსქელებლის მკვებავი ავზი დაწყების პროცესის დროს;
- შესქელების უბანზე გამოსარეცხი წყლის მილსადენი აღნიშნული ზონის გასუფთავების მიზნით;
- შემსქელებლის ფსკერული ნაკადის ავზი, თუ შემსქელებლის ფსკერულ ნაკადში მყარი ნაწილაკების შემცველობა (სიმკვრივე) აღემატება 55%-ს.
- შემსქელებლის ფსკერული ნაკადის გამყვანი მილი, გამორეცხვის მიზნით.
- ტუმბო ST02-PU-011 გამოიყენება კუდების მილსადენის გამოსარეცხად, კუდების მილსადენის გაჭედვის რისკის არსებობის შემთხვევაში.

შემსქელებლის ფსკერული ნაკადის ავზი და სარევი

შემსქელებლის ფსკერული ნაკადის ავზში შემოდის შესქელებული პულპა. ავზი აღჭურვილია სარევი მექანიზმით. აქედან პულპა სატუმბი სადგურების მეშვეობით გადაიტუმბება კუდსაცავში. ფსკერულ ნაკადში მყარი ნაწილაკების შემცველობა მერყეობს 50-55 %-ი მასური წილის ფარგლებში. შემსქელებლის გვერდის ავლა შესაძლებელია მხოლოდ მცირე დროით, მკვებავი ავზიდან ფსკერული ნაკადის ავზამდე ავარიული მილსადენის საშუალებით.

ფსკერული ნაკადის ავზიდან, კუდების კუდსაცავამდე ტრანსპორტირებისთვის განკუთვნილ ორ ტუმბოს მიეწოდება შესქელებული პულპა. შემსქელებლის ფსკერული ნაკადის ავზში დამონტაჟებული საზომი მოწყობილობის საშუალებით იზომება ავზში პულპის დონე. შემსქელებლის ფსკერული ნაკადის ავზში პულპის დონე რეგულირდება კუდების ტრანსპორტირებისთვის განკუთვნილი ტუმბოს სამუშაო სიჩქარის (ბრ/წთ) შესაბამისად. თუ კუდსაცავის მილსადენში პულპის ნაკადის სიჩქარე 2 მ/წმ-ზე ნაკლებია, ფსკერული ნაკადის ავზი შეივსება წყლით ისე, რომ ავზის დონე და კუდსაცავის მილსადენში პულპის ნაკადის სიჩქარე შენარჩუნდეს და თავიდან იქნას აცილებული პულპის დაღეჭვა.

ცარიელ შემსქელებლში ფსკერული დანალექი მასის ფორმირების მიზნით, მკვებავ ავზში პულპის შესაბრუნებლად ასევე გამოიყენება სათადარიგო ტუმბოები.

მამჭიდროვებელი წყლის ავზი და მამჭიდროვებელი წყლის ტუმბოები

ავზში გროვდება მტკნარი წყალი, სადაც მზადდება მამჭიდროვებელი წყალი შესქელებული კუდების ტრანსპორტირებისთვის განკუთვნილი ტუმბოებისთვის და ასევე ფლოკულანტის განსაზავებელი წყალი. წყლის დონის რეგულირება ხდება საკონტროლო სისტემის საშუალებით.

დაღვრები

პულპის დაღვრის შემთხვევაში შესქელების უბანი აღჭურვილია ტუმბოთი, რომლის მეშვეობით ხდება დაღვრილი მასის ტერიტორიიდან გატანა და მკვებავ ავზში დაბრუნება ან/და დაღვრის ავარიული დაცლის (განტვირთვის) ზონისკენ მიმართვა, რომელიც მოეწყობა არსებული გამამდიდრებელი ფაბრიკის მიმდებარედ.

შესქელების უბანზე დიდი მოცულობის დაღვრების შემთხვევაში, მაგალითად, შემსქელებლის ავარიული დაცლის დროს, პულპა და წყალი გადავა გამამდიდრებელი ფაბრიკის მიმდებარედ მოსაწყობ დაღვრის ავარიული დაცლის (განტვირთვის) ზონისკენ.

სანაყაროდან პულპის უკან გადატუმბვა შესაძლებელია მობილური ჩაძირული (სიღრმული) ტუმბოს საშუალებით. სანაყაროზე ასევე შესაძლებელია განთავსდეს დაღვრილი პულპა გამამდიდრებელი ფაბრიკიდან. საჭიროების შემთხვევაში, სანაყაროზე განთავსებული პულპა შესაძლებელია გადაიტუმბოს ფაბრიკის ჩრდილო-დასავლეთით მდებარე არსებულ 6000 მ³ მოცულობის აუზში.

სატუმბი სადგური (არსებული გამამდიდრებელი ფაბრიკის მიმდებარედ)

შემსქელებელი დანადგარიდან, ჰომოგენურად შესქელებული კუდები ორი (2) სატუმბი სადგურის (1 მუშა, 1 სათადარიგო) საშუალებით მიეწოდება დამწნევ სატუმბ სადგურს, რომელიც მდებარეობს დამბის მიმდებარედ, საიდანაც შესქელებული კუდები გადაიტუმბება კუდსაცავზე. თითოეული სატუმბი სადგური შედგება 4 ცენტრიდანული ტუმბოსგან, რომლებიც დამონტაჟებულია ერთმანეთის მიყოლებით, სადაც თითოეული ტუმბო აღჭურვილია 400 ცხ.ძ. (315 კვტ) სიმძლავრის ძრავით. თითოეული სატუმბი აგრეგატის პირველი ტუმბო შეასრულებს რეცირკულაციური ტუმბოს ფუნქციას, რომლის საშუალებით შესქელებული კუდები შემრევი ავზიდან რეცირკულირდება მუშა მდგომარეობაში მყოფ მაღალი კომპრესიის შემსქელებელში. ამ პროცედურის განხორციელება შესაძლებელია მუშა სატუმბი აგრეგატის გამოყენებით, რომლის მეშვეობით კუდები მიეწოდება დამწნევი-სატუმბ სადგურს, ხოლო სათადარიგო სატუმბი აგრეგატის პირველი ტუმბო მოახდენს შესქელებული კუდების რეცირკულირებას.

შემრევი ავზის და კუდების გადასაქაჩი ტუმბოების გარდა, დამწნევი-სატუმბი სადგურის შემადგენლობაში შედის ტექნიკური წყლის ავზები, სუფთა წყლის ავზები, ელექტრო და საკონტროლო ოთახები და ავარიული გაშვების (ჩაშვების) ზონა.

4.2.2.2. კუდების მილსადენი

გამამდიდრებელი ფაბრიკიდან შესქელებული კუდები სატუმბი სადგურისა და მილსადენების საშუალებით გადაიქაჩება დამწნევ სატუმბ სადგურში, საიდანაც კუდები გადაიტუმბება საპროექტო კუდსაცავში.

გამამდიდრებელი ფაბრიკიდან დამწნევ სატუმბ სადგურამდე მოეწყობა კუდების გადასაქაჩი 7.8 კმ სიგრძის მილსადენი (1 მუშა, 1 სათადარიგო), რომელიც განთავსებული იქნება ტრანშეაში, რომელიც ამოგებული იქნება გეომემბრანით და შევსებული/დაფარული იქნება მიწით.

გამამდიდრებელი ფაბრიკიდან დამწნევ სატუმბ სადგურამდე მთლიანი მილსადენი შედგება მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის ფენიანი ნახშირბადოვანი ფოლადის მილებისაგან.

პროექტისთვის აღნიშნული კონფიგურაცია შეირჩა იმის გათვალისწინებით, რომ კუდების გადატუმბვა ხდება საკმაოდ შორ მანძილზე და აუცილებელია, თავიდან იქნას აცილებული ამინდის ან სხვა არასასურველი გარემო პირობებით გამოწვეული პოტენციური ზემოქმედებები.

მილსადენის ბლოკირების პრევენციის მიზნით, კუდების გადასაქაჩ მილსადენში შენარჩუნებული იქნება უსაფრთხო საოპერაციო სიჩქარე.

ნახშირბადოვანი ფოლადის მილები შეესაბამება მექანიკური ინჟინრების ამერიკული ასოციაციის (ASME) მიერ შემუშავებულ სტანდარტს, რომელიც გამოყენებულ იქნა ჰიდრაულიკური მოდელირებისთვის. ასევე ადგილობრივ ბაზარზე ხელმისაწვდომობის გათვალისწინებით, შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას გერმანიის სტანდარტიზაციის ინსტიტუტის (DIN) მიერ შემუშავებული ექვივალენტური სტანდარტის შესაბამისი მილები.

რეოლოგიურ მონაცემებზე დაყრდნობით, შესქელებული კუდების გადატუმბვისას ხახუნის დანაკარგების საანგარიშო მნიშვნელობა 0.4 კპა/მ-ია, ხოლო ხახუნის დანაკარგის ნომინალური (საშუალო) მნიშვნელობა 0.3 - 0.36 კპა/მ-ის ფარგლებშია, რაც დამოკიდებულია მყარი ნაწილაკების შემცველობასა და ნაკადის სიჩქარეზე.

ტექნოლოგიური პროცესის გათვალისწინებით, წარმოქმნილი კუდების ნაკადის გამტარიანობის ნომინალური (საშუალო) მნიშვნელობა დაახლოებით 348 ტ/სთ-ია, ხოლო კუდების ნაკადის დაგეგმილი გამტარიანობის გაანგარიშებული მნიშვნელობა დაახლოებით 358 ტ/სთ-ია. კუდების ნაკადის საპროექტო გამტარიანობა შეადგენს 419 ტ/სთ-ს, რომელშიც გათვალისწინებულია არსებულ გამამდიდრებელ ფაბრიკაში ტექნოლოგიური პროცესის შესაძლო დარღვევის ფაქტორები (≈ 1.17). გარკვეული პერიოდის განმავლობაში, მშრალი მყარი კუდების გამტარიანობის ნომინალური მნიშვნელობა შესაძლოა შემცირდეს დაახლოებით 260 ტ/სთ-მდე.

პროექტირების ეტაპზე ჩატარებული კვლევების შესაბამისად, მინიმალური უსაფრთხო სამუშაო სიჩქარე (SOV) დაახლოებით 2.1 მ/წმ-ს შეადგენს, რაც 20%-ით აღემატება დალექვის ზღვრულ (კრიტიკულ) სიჩქარეს (V_{sm}), რომელიც დაახლოებით 1.7 მ/წმ-ს შეადგენს. დალექვის ზღვრული (კრიტიკული) სიჩქარე არის გადატუმბვის (ტრანსპორტირების) სიჩქარე, რომლის დროსაც მასალა ილეექება და იწვევს მილების ბლოკირებას. შერჩეულ მილში კუდების გატარების უსაფრთხო სამუშაო სიჩქარის (2.1 მ/წმ-ი) პირობებში შესაძლებელია 407 მ³/სთ-ი შესქელებული კუდების გატარება. იმ შემთხვევაში, თუ მილში გატარებული კუდების ხარჯი 407 მ³/სთ-ზე ნაკლები იქნება, შემრევ ავზში დაემატება ტექნიკური წყალი, რაც შესაძლებელს გახდის შესქელებული კუდების შეუფერხებელ გადატუმბვას.

გამამდიდრებელ ფაბრიკასა და დამწნვევ სატუმბ სადგურს შორის გაყვანილი თითოეული მილსადენი აღჭურვილი იქნება წნევის მზომი სადგურებით, მანომეტრებით, რომელთა შორის მანძილი დაახლოებით 1კმ იქნება. მანომეტრების საშუალებით გაიზომება მილსადენში წნევის ვარდნა და მიღებული ინფორმაცია გადაეცემა საკონტროლო ოთახს. მილსადენის გარკვეულ მონაკვეთში წნევის უცაბედი ზრდის შემთხვევაში, შემრევ ავზში მოხდება ტექნიკური წყლის დამატება, რაც ხელს შეუწყობს კუდების გადაქაჩვის პროცესს. იმ შემთხვევაში, თუ წნევის მატება კვლავ გაგრძელდება, საჭირო გახდება სათადარიგო მილსადენის გამოყენება და მუშა მილსადენის გაწმენდა.

მილსადენის გამრეცხი სისტემა

მილსადენის გამრეცხი სისტემა დაპროექტებულია ისე, რომ დამოუკიდებლად განხორციელდეს მილსადენის გამორეცხვის პროცესი. კუდების გადასაქაჩი მილსადენის დაბლოკვის შემთხვევაში, მისი გამორეცხვა არ გამოიწვევს სს „RMG Copper“-ის არსებული გამამდიდრებელი ფაბრიკის მუშაობის შეფერხებას, რადგან კუდების გადაქაჩვა გაგრძელდება სათადარიგო მილსადენის საშუალებით.

გამამდიდრებელი ფაბრიკიდან დამწნვევ სატუმბ სადგურამდე კუდების გადასაქაჩი მილსადენიდან გამორეცხილი მასის ჩაშვება მოხდება კუდების ავარიულ შემკრებ ავზში.

პირველ რიგში, გამოირეცხება მილსადენის ყველაზე გრძელი მონაკვეთი (ავარიული შემკრები ავზიდან დამწნევი-სატუმბ სადგურამდე) და მხოლოდ ამის შემდეგ დაიწყება მილსადენის ყველაზე მოკლე მონაკვეთის (შემსქელებლიდან ავარიულ შემკრებ ავზამდე) გამორეცხვა. დამწნევი-სატუმბი სადგურიდან კუდების დამბის თხემზე მდებარე შერწყმის წერტილამდე, გადასაქაჩი მილსადენიდან გამორეცხილი მასის ჩაშვება მოხდება დამწნევი-სატუმბი სადგურის ავარიულ შემკრებ ავზში. კუდსაცავის დამბის თხემზე დამონტაჟებული მილსადენის ჰორიზონტალური სეგმენტი გამოირეცხება შებრუნებული წყლის ტუმბოთი და მისი ჩაშვება მოხდება კუდსაცავის ტბორში.

საჭიროების შემთხვევაში, კუდების გადასაქაჩი მუშა მილსადენის გამორეცხვისთვის გათვალისწინებულია შემდეგი ორი ავარიული ჩაშვების/გაშვების ზონის მოწყობა:

1. კუდების ავარიული შემკრები ავზი – ყველაზე დაბალი ნიშნული: მოცულობა $\approx 1000\text{მ}^3$ -ია, რაც ნიშნავს იმას, რომ მასში შესაძლებელი იქნება შემსქელებლიდან დამწნევი-სატუმბ სადგურამდე არსებული მილსადენის სამჯერ მეტი მოცულობის ჩაშვება (მილსადენის ეფექტური მოცულობა არის დაახლოებით 336მ^3)
2. კუდების ავარიული შემკრები ავზი დამწნევი-სატუმბ სადგურთან: მოცულობა $\approx 270\text{მ}^3$ -ია, რაც ნიშნავს იმას, რომ მასში შესაძლებელი იქნება დამწნევი-სატუმბი სადგურიდან პროექტით გათვალისწინებული საბოლოო დამბის თხემის ყველაზე მაღალ ნიშნულამდე არსებული მილსადენის სამჯერ მეტი მოცულობის ჩაშვება (მილსადენის ეფექტური მოცულობა არის დაახლოებით 90მ^3). სიმაღლური სხვაობები საკმარისი იქნება თვითდინებით გამორეცხვისთვის.

შემსქელებელსა და დამწნევ სატუმბ სადგურს შორის მუშა მილსადენის ბლოკირების შემთხვევაში, დამწნევი სატუმბი სადგურიდან (ზღვის დონიდან 770მ -ის ნიშნულზე) დაიწყება გამორეცხვის პროცესი. მილსადენში მაქსიმალური ნიშნულიდან (დაახლოებით 905მ ზ.დ.) თვითდინებით შევა შებრუნებული წყალი. მილსადენში შებრუნებული წყლის თვითდინებით შეშვების წერტილი არის დამწნევ სატუმბ სადგურთან, შემრევ ავზამდე. შესაბამისად, მაქსიმალური ნიშნულიდან (საბოლოო დამბის თხემის ნიშნული) მილსადენში შებრუნებული წყლის შეშვების წერტილამდე წყლის დაწნევა იქნება 13ატმოსფერო (135მ). გამორეცხვა გაგრძელდება ავარიულ შემკრებ ავზამდე. თვითდინებით გამორეცხვის წნევა იმატებს ვერტიკალური პროექციის (სიმაღლის) ზრდასთან ერთად. თუ მილსადენის განბლოკვა ვერ მოხერხდა ან გრავიტაციული წნევა არასაკმარისი აღმოჩნდა გამორეცხვისთვის, გამოყენებული იქნება დამწნევ სატუმბ სადგურზე არსებული გამრეცხი წყლის ტუმბო, ხოლო მილსადენის თვითდინებით გამორეცხვის პროცესი შეჩერდება. დამწნევი-სატუმბ სადგურზე არსებული გამრეცხი წყლის ტუმბო უზრუნველყოფს გაცილებით უფრო მაღალ წნევას. მისი გამოყენება მოხდება 5 ან მაქსიმუმ 10 წუთის ინტერვალებით, ავარიული შემკრები ავზის მოცულობის გამო, რომელიც უნდა შენარჩუნდეს საპროექტო საზღვრების ფარგლებში.

შემსქელებლიდან ავარიულ შემკრებ ავზამდე არსებული მილსადენის გამორეცხვის პროცესი უნდა დაიწყოს ბეტონის რეზერვუარიდან, რომელიც შემსქელებლიდან 20მ -ით ზემოთ არის განთავსებული. მილსადენში წყლის შეშვების წერტილი იქნება შემსქელებლის პერიმეტრზე, სადაც გრავიტაციული წნევა 2 -დან 3 ბარამდე იქნება, რომელიც გაიზრდება ავარიული შემკრები ავზის მიმართულებით სიმაღლის მატებასთან ერთად. მილსადენის ბლოკირებულ მონაკვეთში წნევა განსხვავებული იქნება ადგილმდებარეობის შესაბამისად. თუ მილსადენის განბლოკვა ვერ მოხერხდა ან გრავიტაციული წნევა არასაკმარისი აღმოჩნდა გამორეცხვისთვის, გამოყენებული იქნება დამწნევ სატუმბ სადგურზე არსებული გამრეცხი წყლის ტუმბო. მისი გამოყენება მოხდება 5 ან მაქსიმუმ 10 წუთის ინტერვალებით.

დამწნევი-სატუმბ სადგურსა და შემსქელებელს ექნებათ ერთი გამრეცხი წყლის ტუმბო, რომლის გამოყენება მოხდება საჭიროებისამებრ, თუ გრავიტაციული წნევა არასაკმარისი აღმოჩნდება მილსადენის გამოსარეცხად. კუდების გადასაქაჩ მილსადენზე დამონტაჟდება მანომეტრები და გარდამქმნელი (ტრანსდუსერი), რომელთა მეშვეობით მოხდება მილსადენის გამორეცხვის პროცესში განვითარებული წნევის კონტროლი. მილსადენის გამორეცხვის პროცესი დასრულდება, როდესაც სუფთა წყალი ჩაეშვება ავარიულ შემკრებ ავზში. აღნიშნული საჭიროებს ადგილზე ვიზუალურ შემოწმებას და დადასტურებას.

კუდების გადასაქაჩი მილსადენი შესაძლოა ერთდროულად დაიბლოკოს მილსადენის ორივე მონაკვეთში (ავარიულ შემკრებ ავზამდე და მას შემდეგ). თუმცა, მილსადენის გამორეცხვის პროცესი უნდა განხორციელდეს ზემოთ აღწერილი თანმიმდევრობით, რომლის მიხედვით, პირველ რიგში, გამორეცხება მილსადენის ყველაზე გრძელი მონაკვეთი (ავარიული შემკრები ავზიდან დამწნევ სატუმბ სადგურამდე) და მხოლოდ ამის შემდეგ დაიწყება მილსადენის ყველაზე მოკლე მონაკვეთის (შემსქელებლიდან (ავარიულ შემკრებ ავზამდე) გამორეცხვა. მანომეტრის მეშვეობით აღრიცხული ინფორმაცია გამოყენებული იქნება მილსადენის ბლოკირებული მონაკვეთის დასადგენად, რომლითაც ოპერატორები იხელმძღვანელებენ მილსადენში პოტენციურად სახიფათო მონაკვეთების იდენტიფიცირების მიზნით. უნდა აღინიშნოს, რომ მილსადენის ორივე მონაკვეთი (ავარიულ შემკრებ ავზამდე და მას შემდეგ) უნდა გამოირეცხოს, მიუხედავად ბლოკირებული მონაკვეთის ადგილმდებარეობისა. ექსპლუატაციის განახლების მომენტისთვის მილსადენი მთელ სიგრძეზე უნდა იყოს გაწმენდილი.

დამწნევი-სატუმბი სადგურიდან დამბის თხემის ყველაზე მაღალ ნიშნულამდე, კუდების გადასაქაჩი მილსადენის გამორეცხვის პროცესი დაიწყება მილსადენში არსებული კუდების დამწნევი-სატუმბი სადგურის ავარიული შემკრები ავზიდან თვითდინებით გაშვებით, დამბის თხემსა და დამწნევ სატუმბ სადგურს შორის არსებული სიმაღლის სხვაობის ხარჯზე.

ამავდროულად, დამბის თხემზე გადაკვეთის წერტილამდე ტექნიკური წყლის მიწოდება მოხდება შებრუნებული წყლის ტუმბოებით. დამწნევი-სატუმბი სადგურიდან დამბაზე საბოლოო ჩაშვების წერტილამდე, მილსადენის გამორეცხვა მოხდება შებრუნებული წყლის ტუმბოებით დროის ძალიან მოკლე პერიოდში (მაგალითად, 5 წუთის ინტერვალებით). უნდა აღინიშნოს, რომ შებრუნებული წყალი გადაიტუმბება უკან გამამდიდრებელ ფაბრიკასთან არსებულ ბეტონის რეზერვუარში, ხოლო შებრუნებული წყლის სათადარიგო ტუმბოს გამოყენება შესაძლებელი იქნება გამორეცხვის მიზნით, რადგან გამორეცხვის პროცესი შესრულდება 5 წუთიანი ინტერვალებით. მილსადენში არსებული მასალის ჩაშვება მოხდება კუდსაცავის ტბორში. გამორეცხვის პროცესი უნდა დასრულდეს მას შემდეგ, რაც ჩაშვების წერტილზე ვიზუალურად დადასტურდება სუფთა წყლის არსებობა. გამოყენებული იქნება მხოლოდ დამწნევი-სატუმბ სადგურზე დამონტაჟებული გამრეცხი წყლის ტუმბო. ორივე ავარიული შემკრები ავზი გაიწმინდება ვაკუუმური სატვირთო მანქანებით.

4.2.2.3. დამწნევი სატუმბი სადგური (საპროექტო კუდსაცავის მიმდებარედ)

გამამდიდრებელი ფაბრიკიდან შესქელებული კუდები გადასაქაჩი მილსადენების საშუალებით გადავა დამწნევ სატუმბ სადგურში, საიდანაც კუდები გადაიტუმბება საპროექტო კუდსაცავში. შესქელებული კუდები კუდსაცავში ჩაეშვება დამბის თხემიდან და დაილექება თხელ შრეებად.

რეოლოგიური მონაცემების და მილსადენის პროფილის მარშრუტის გათვალისწინებით განხორციელებული ჰიდრაულიკური მოდელირების მიხედვით დადგინდა, რომ დამწვევი-სატუმბი სადგური განთავსდება გამამდიდრებელი ფაბრიკიდან დაახლოებით 6150 მ-ში, ახალ საპროექტო კუდსაცავთან ახლოს.

4.2.2.4. საპროექტო კუდსაცავის პლიაჟი და ტბორი

პულპა თხელ შრეებად განთავსდება დამბის თხემის გასწვრივ. იმისათვის, რომ კუდსაცავში პულპა განთავსდეს თანაბრად, კუდების გადასაჩაქი მილსადენი დამბის თხემთან იყოფა განშტოებად, რომლის საერთო სიგრძე 50 მ-ია და რომელიც შედგება 50 მმ-ი დიამეტრის მილყელებისგან. მილყელებს შორის დაცილების მანძილი 2 მ-ია.

კუდების გადასაჩაქი ძირითად მილსადენს ექნება 2 განშტოება, ხოლო სათადარიგო მილსადენს - 1 განშტოება. დამბის თხემის გასწვრივ მოწყობილი კუდების გადასაჩაქი ორივე მილსადენი (1 მუშა, 1 სათადარიგო) ადჭურვილი იქნება დანისებრი ჩამკეტი სარქველებით, რომლებთა შორის დაცილების მანძილი 50 მ-ია. პირველ ეტაპზე, შესქელებული პულპის თხელი ფენის ჩაშვება მოხდება ძირითადი მილსადენის პირველი განშტოებიდან, მილყელის საშუალებით. ამ პროცესის ხანგრძლივობა დამოკიდებულია ამინდის პირობებზე. პლიაჟის შევსების შემდეგ, განთავსებული პულპის თხელი ფენა რჩება გამოსაშრობად და გასამკვრივებლად, ხოლო შესქელებული პულპის ჩაშვება გრძელდება გვერდით მონაკვეთებზე. პარალელურად, პირველი პლიაჟის შემავსებელი მილყელების გადატანა მოხდება პლიაჟის შემდგომ მონაკვეთებზე, რათა შეუფერხებლად გაგრძელდეს პულპის კუდსაცავში ჩაშვების პროცესი.

კუდების გადასაჩაქი სათადარიგო მილსადენზე მოეწყობა ერთი განშტოება მილყელებით, რომლის გამოყენება მოხდება საჭიროებისამებრ, მუშა მილსადენის მილყელების მწყობრიდან გამოსვლის, ბლოკირების ან დარღვევის შემთხვევაში. პულპის განთავსების ეს პროცესი გაგრძელდება პირველი პლიაჟიდან დამბის ბოლომდე.

კუდსაცავში უკვე განთავსებული პულპის საკმარისად გამოშრობის და გამკვრივების შემდეგ პლიაჟის მოწყობისთვის შესაძლებელია ისეთი მექანიკური ადჭურვილობის გამოყენება, როგორცაა ექსკავატორი ან ბულდოზერი. დამბის თხემზე განთავსდება მექანიკური ექსკავატორი, რომლის მეშვეობით მოხდება გამომშრალი და გამკვრივებული ფენების დამბის თხემისკენ მოზიდვა. პლიაჟის გამაგრების შემდეგ, კვლავ მოეწყობა მილსადენის განშტოება მილყელებით და გაგრძელდება კუდსაცავში პულპის თხელ ფენებად განთავსება. აღნიშნული მეთოდის მიხედვით კუდების განთავსების შემთხვევაში კუდსაცავის მოწყობისთვის ნაკლები ფართობის ტერიტორიაა საჭირო, რადგან პლიაჟების ფორმირება ხდება ვერტიკალური მიმართულებით (ხდება მშრალი ფენების ამაღლება ან ექსკავატორის საშუალებით მათი დამბების მიმართულებით მოზიდვა) და არა ჰორიზონტალურად, როგორც ეს კუდების ტრადიციული მეთოდით განთავსებისას ხდება. შესქელებული პულპის გადასაჩაქი მილსადენები (მუშა და სათადარიგო) მოეწყობა დამბის კიდესთან ძალიან ახლოს ისე, რომ მილყელები გადავიდეს დამბის კიდეზე. აღნიშნული იძლევა საშუალებას, რომ შესქელებული პულპა ჩაეშვას კუდსაცავის აუზში.

4.2.2.5. ბრუნვითი წყალმომარაგება

ახალ საპროექტო კუდსაცავზე ტბორიდან (სუპერნატანტის), შებრუნებული წყალი უკან გადმოიტუმბება გამამდიდრებელი ფაბრიკის ტერიტორიაზე არსებულ ბეტონის რეზერვუარში ერთი მუშა და ერთი სათადარიგო წყლის ტუმბოთი და ერთი მუშა მილსადენით. აღსანიშნავია რომ, მილსადენების განთავსების ტარნშეაში

გათვალისწინებულია ადგილი საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი მილსადენის დამატებისთვის.

ყველაზე დაბალი ნიშნული მდინარე მაშვერასთან წარმოადგენს ყველაზე კრიტიკულ ნიშნულს მუშა მილსადენის წნევის თვალსაზრისით. შებრუნებული წყლის მილსადენის ამ ყველაზე დაბალ ნიშნულზე (კუდსაცავიდან $\approx 5250-6200$ მ. ნიშნულებს შორის) ჯამში დაახლოებით 950 მ. მანძილზე გამოიყენება ნახშირბადოვანი ფოლადის მილები, რათა თავიდან იქნას აცილებული მილების დაზიანება.

ახალი კუდსაცავის ტერიტორიაზე არსებული (სუპერნატანტის) ტბორიდან ტექნიკური წყალი, შებრუნებული წყლის ტუმბოების საშუალებით, გადაიტუმბება გამამდიდრებელი ფაბრიკის სიახლოვეს არსებულ ტექნიკური წყლის ავზში, რომელიც მუდმივად სავსე და ხელმისაწვდომი იქნება. ტექნიკური წყლის გამოყენება ხდება შემდეგი სხვადასხვა მიზნებისთვის: შემრევ ავზში სიმკვრივის კონტროლი, შემრევი ავზის გამორეცხვა, დამწნევი სატუმბი სადგურის გაწმენდა, კუდების მილსადენის გამორეცხვა, საჭიროებისამებრ. სუფთა წყალი, ადგილობრივად ხელმისაწვდომი წყაროდან მიეწოდება სუფთა წყლის ავზს. გარდა ამისა, პროექტით გათვალისწინებულია ერთი გამრეცხი წყლის ტუმბოს დაკავშირება ტექნიკური წყლის ავზთან, რომელიც, საჭიროების შემთხვევაში, გამოყენებული იქნება კუდების მილსადენის გამორეცხვისთვის. ტექნიკური წყლის ავზი აღჭურვილი იქნება რამდენიმე მაკავშირებელი მილყელით, საჭიროების შემთხვევაში მისი სხვა წყლის ტუმბოებთან დაკავშირებისთვის.

ტერიტორიაზე, რომლის დონე შენარჩუნდება იმ ზღვრამდე, რომელიც დააკმაყოფილებს გამამდიდრებელი ფაბრიკის და შემსქელებლის საჭიროებებს. შებრუნებული წყალი გადაიტუმბება 1 მუშა და 1 სათადარიგო ცენტრიდანული ტუმბოთი, რომლის საშუალებით შებრუნებული წყლის ნომინალური ხარჯი იქნება 200 მ³/სთ-ი, ხოლო საპროექტო ხარჯი – 400 მ³/სთ-ი, რომელიც ითვალისწინებს ტექნოლოგიური პროცესის შესაძლო დარღვევის ფაქტორებს.

როგორც უკვე აღინიშნა, შებრუნებული წყალი გამოიყენება დამწნევი-სატუმბ სადგურზე, შემრევ ავზში სიმკვრივის კონტროლის მიზნით და ინახება ტექნიკური წყლის ავზში, რომელიც მუდმივად სავსე და ხელმისაწვდომია.

4.2.2.6. კუდსაცავის დამბის წყალსაგდები

კუდსაცავის დამბის წყალსაგდების მოწყობა მნიშვნელოვანია დამბის უსაფრთხოების თვალსაზრისით, რომელიც უზრუნველყოფს კატასტროფულ სიტუაციებში მომეტებული წყლის მოშორებას დამბის სხეულიდან.

კუდსაცავის დამბის წყალსაგდების პროექტირებისას გათვალისწინებული იქნა შემდეგი პარამეტრები და პირობები:

- მოსალოდნელი მაქსიმალური წყლის მოცულობა 1: 10 000 წლიანი განმეორებითობის გათვალისწინებით და დამბის უსაფრთხოების კლასი;
- დამბის ჰიდროლოგიური შეფასების შედეგები;
- დამბის ტერიტორიის ამგები ქანების გეოტექნიკური შეფასების შედეგები;
- დამბის თხემის ნიშნული 844 მ-ზეა, როდესაც წყლის მაქსიმუმი ნიშნული 842,2 არ სცილდება 1: 10 000 წლიანი განმეორებითობის გათვალისწინებით;
- წყალსაგდების ფუნქციონირებამ არ გამოიწვიოს ან/და მინიმუმამდე დაიყვანოს ქანების ეროზია;

წყალსაგდების ფუნქციონირებისას წყლის დონემ არ უნდა გადააჭარბოს 842,2მ-ს. ეს საშუალებას იძლევა, რომ წყალსაგდების არხის „წყალზედა“ ბორტის სიმაღლე იყოს 1,3 მ, წყალმოვარდნის 1: 10 000 წლიანი განმეორებითობის გათვალისწინებით. წყალსაგდების წყალმიმღების ადგილზე ბორტის სიმაღლე 2 მ უნდა იყოს.

წყალსაგდების ტიპი

კუდსაცავის დამბის წყალსაგდები არხის სახით უნდა მიუყვებოდეს დამბის ბორტს. ერთერთი გამოწვევა წყალსაგდების პროექტირებისას არის დამბის ციცაბო მარჯვენა ბორტი. საპროექტო წყალსაგდები ფორმირდება არსებულ ქანში ექსკავაციით. რადგანაც თვით დამბა ქვყარილის ტიპისაა, ამიტომ მისი წყალსაგდებთან კომბინირება შეუძლებელია. დამბის მარცხენა ბორტი, მისი კიდე უფრო მეტი დახრილობის გამო მარჯვენასთან შედარებით, წყალსაგდების მოწყობისათვის არ განიხილება.

წყალსაგდების მოცულობა და მოდელი

წყალსაგდების სათავე დაპროექტდა 841 მ. ნიშნულზე. მისი თეორიული მოცულობა გამოთვლილია სტანდარტული ფორმულის საშუალებით, სადაც პიკური გამტარობა ტოლია 22,3 მ³/წმ.

წყალსაგდების ფორმა/მიმართულება

თავდაპირველად განიხილებოდა წყალსაგდების სამი ალტერნატიული მიმართულება.

პირველ ალტერნატივას ქონდა მკვეთრი მოსახვევი მისი მთლიანი სიგრძის ერთი მესამედის შემდეგ, რაც იწვევს პრობლემებს და არ იქნა განხილული; მეორე ალტერნატივა იყენებდა არსებულ ხევს, მესამე ალტერნატივა იყენებს იგივე ხევს, მაგრამ მის ყველაზე დასავლეთ პერიფერიას. და ბოლოს, მე-4 ალტერნატივა, რომელიც საბოლოოდ იქნა შერჩეული, იძლევა შესაძლებლობას რომ თავი ავარიდოთ ხრამს და მინიმუმამდე შემცირდეს ექსკავაციის მოცულობა, მისი სიგრძის და სიღრმის სიმცირის გამო.

წყალსაგდების სიგრძე 385 მ-ია, მისი სიგანე 10 მ. წყალსაგდების არხის ექსკავაცია მოხდება მანქანა-დანადგარებისა და ადგილებზე ბურღვა-აფეთქების გამოყენებით. არხის დახრა იქნება 1V:10:H. სადაც შესაძლებელია არხს გაიყვება 6 მ სიგანის სამუშაო ბერმა.

4.2.2.7. წყლების მართვა

ახალი კუდსაცავის მშენებლობისა და შემდგომი ექსპლუატაციის სწორი და ეფექტური წყლის მართვის საკითხები ერთერთი უნმიშვნელოვანესი კომპონენტია. ამისათვის თავდაპირველად განხორციელდა საპროექტო არეალის კლიმატური პირობებისა და ჰიდროლოგიის კვლევა, რის შედეგადაც მოხდა ახალი კუდსაცავის წყლის ბალანსის გამოთვლა. წყლის ბალანსი საშუალებას გვაძლევს საპროექტო დონეზე დავინახოთ კუდსაცავის დამბაზე შესული და დამბიდან გამოსული წყლების ბალანსი, გავითვალისწინოთ ზედმეტი წყლის რაოდენობები და დავსახოთ ამ წყლების სწორად მართვის საკითხები.

კუდსაცავში შესული წყალი მოიცავს:

- კუდსაცავის წყალშემკრებ აუზში, მათ შორის კუდსაცავის პლიაჟის ზედაპირზე და სალექარ აუზში მოსულ ატმოსფერულ ნალექებს, რომლის გაანგარიშება

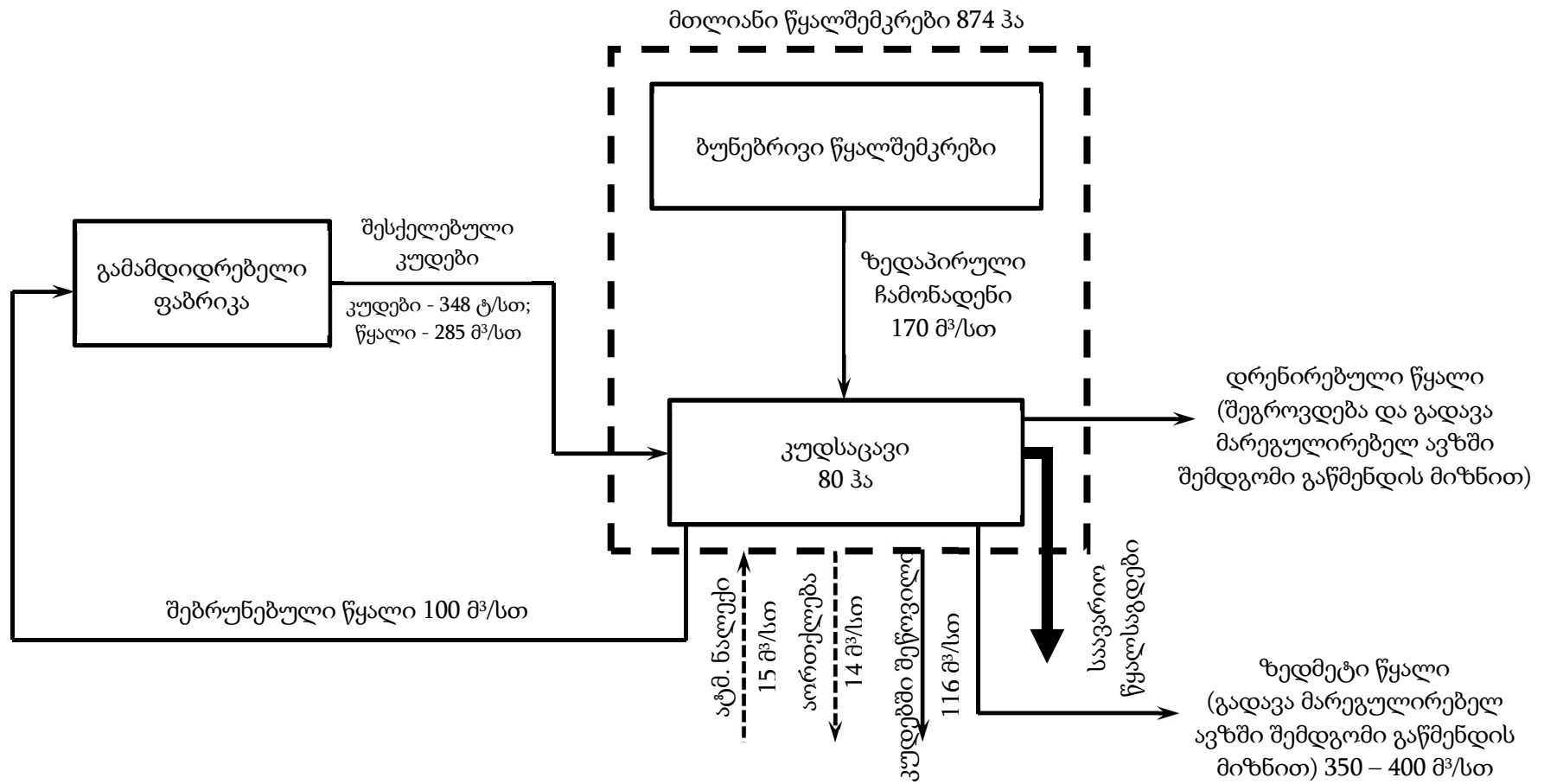
განხორციელდა ატმოსფერული ნალექების მონაცემებზე და წყლის დონეზე სარკის ზედაპირის ფართობის დამოკიდებულების მრუდებზე (ე.წ. stage-area curves) დაყრდნობით;

- ზედაპირულ ჩამონადენს ბუნებრივი წყალშემკრები აუზიდან;
- პულპის დალექვის შედეგად წარმოქმნილ წყალს;

კუდსაცავიდან გასული წყალი მოიცავს:

- ❖ სალექარი აუზიდან აორთქლებულ წყალს, რომლის გაანგარიშება განხორციელდა აორთქლების შესახებ მონაცემებზე და წყლის დონეზე სარკის ზედაპირის ფართობის დამოკიდებულების მრუდებზე დაყრდნობით;
- ❖ ტექნიკურ წყალზე მოთხოვნას;
- ❖ წყლის გაწმენდას (მართვას) ან ხელახლა გამოყენებას.

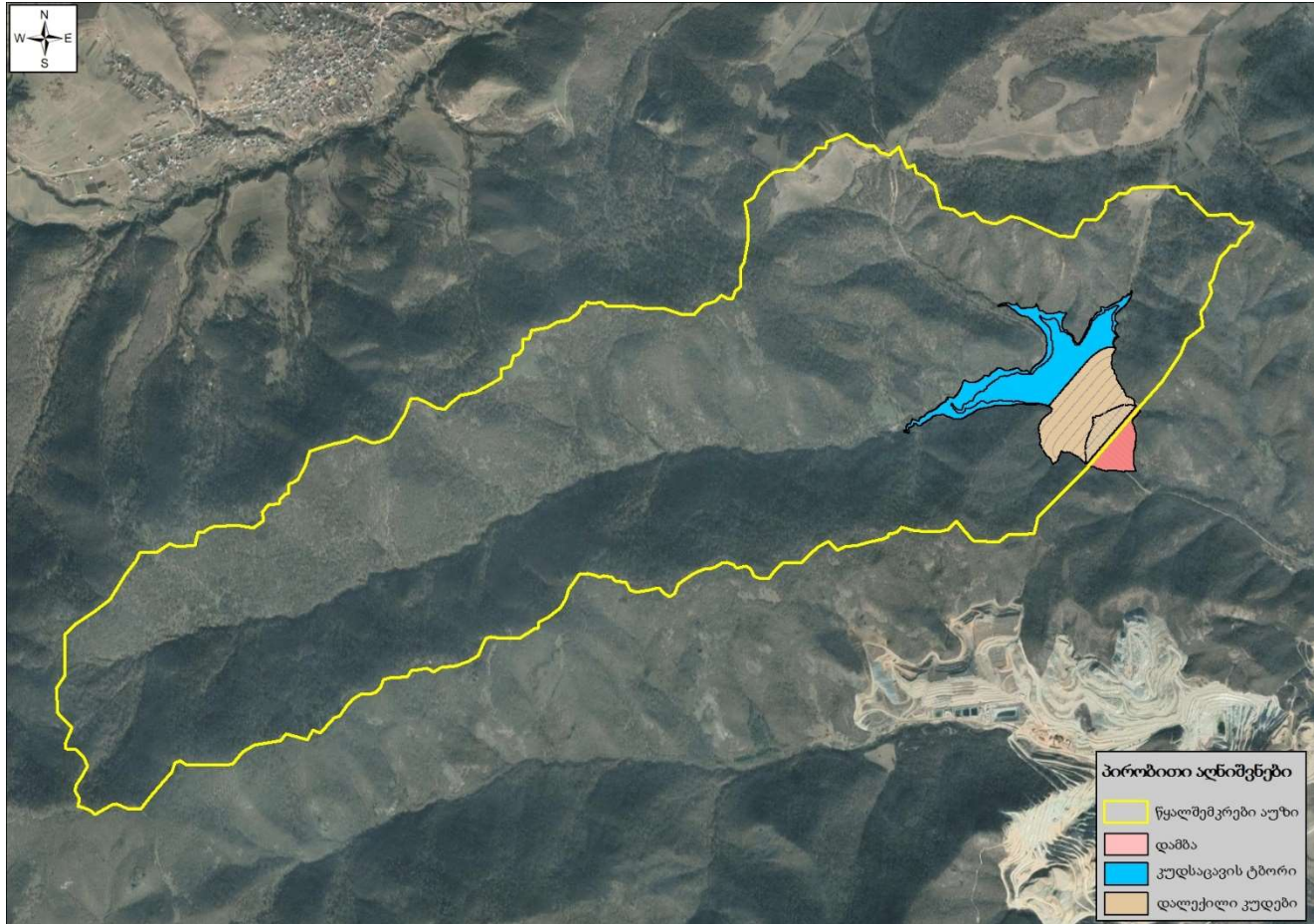
ნახაზზე 4.17. ნაჩვენებია წყლის მართვის პროცესის ძირითადი მახასიათებლები, რომლებიც გათვალისწინებულია ახალი კუდსაცავის წყლის ბალანსის შეფასებაში. როგორც ნახაზიდან ჩანს საწარმოდან შესქელებული კუდები მიეწოდება კუდსაცავს, რომელიც შედგება 348 ტონა / საათში კუდებისა და 285 მ³/სთ წყლისაგან. კუდსაცავის დამბაზე აკუმულირდება ასევე ბუნებრივი ჩამონადენი (170 მ³/სთ) და მოსული ნალექები (15 მ³/სთ). რაც შეეხება კუდსაცავის დამბიდან გასულ წყალს, ეს არის გაჟონილი (დრენირებული) წყალი; კუდების მიერ შთანთქმული, შეწოვილი წყალი 116 მ³/სთ; აორთქლებული წყალი (14 მ³/სთ) და შებრუნებული წყალი, რომელიც მიეწოდება საწარმოს ტექნოლოგიურ პროცესში გამოსაყენებლად (100 მ³/სთ).



ნახაზი 4.17. კუდსაცავის გარშემო ძირითადი ნაკადების სქემატური გამოსახულება

წყალშემკრები აუზი

წყალშემკრები აუზის საერთო ფართობი შეადგენს 874 ჰექტარს. კუდსაცავში პულპის დალექვის შედეგად, ამ ტერიტორიის გარკვეული ნაწილი ფორმირდება ორ ზონად: კუდსაცავის პლიაჟი და სალექარი აუზი, ხოლო ტერიტორიის დანარჩენი ნაწილი წარმოადგენს ბუნებრივ წყალშემკრებ აუზს. (იხილეთ ნახაზი 4.18.).



ნახაზი 4.18. საპროექტო კუდსაცავის წყალშემკრები აუზი

ტბორის და კუდების პლიაჟის ფართობის გაანგარიშება შესრულდა წყლის დონეზე სარკის ზედაპირის ფართობის დამოკიდებულების მრუდებზე (stage-area curves) დაყრდნობით. სალექარი აუზის და კუდსაცავის პლიაჟის ფართობი აკლდება წყალშემკრები აუზის საერთო ფართობს, რის შედეგადაც ვიღებთ დარჩენილი ბუნებრივი წყალშემკრები აუზის ფართობს. წყლის ბალანსის მიხედვით, ბუნებრივი წყალშემკრებიდან ჩამონადენის სრული მოცულობა შედის კუდსაცავში (ანუ, სანიაღვრე არხების ან დამბების მოწყობა არ არის გავალისწინებული).

ცხრილში 4.4. მოცემულია კუდსაცავის პლიაჟის ზედაპირის, სალექარი აუზის ზედაპირის და ბუნებრივი წყალშემკრები აუზისთვის განსაზღვრული ჩამონადენის კოეფიციენტები, საშუალო, უხვნალექიანი და მცირენალექიანი წლებისთვის.

ცხრილი 4.4. წყლის ბალანსის შეფასებაში გათვალისწინებული ჩამონადენის კოეფიციენტები

ფართობი	ჩამონადენის კოეფიციენტი		
	საშუალო ნალექიანი წელი	უხვნალექიანი წელი	მცირენალექიანი წელი
კუდსაცავის პლიაჟი	0.80	0.85	0.75
სალექარის აუზი	1.00	1.00	1.00
ბუნებრივი წყალშემკრები აუზი	0.33	0.50	0.22

ჩამონადენის კოეფიციენტი არის საკვლევ ტერიტორიაზე მოსული ნალექების საერთო რაოდენობიდან მხოლოდ ზედაპირული ნაკადის სახით გადატანილი (შესული) (არაინფილტრირებული) ნალექის პროცენტული მაჩვენებელი.

კუდების წარმოქმნა

წარმოქმნილი კუდების მოცულობის (3.05 მლნ ტ/წ) გათვალისწინებით, კუდსაცავის სალექარ აუზში ჩაშვებული წყლის საერთო მოცულობა დაახლოებით 120 000 მ³/თვე-ს ან 165 მ³/სთ-ს შეადგენს. ეს არის კუდების გამკვრივების პროცესში გამოყოფილი წყლის საერთო მოცულობა. წყალი, რომლის გამოყოფა არ ხდება, შეიწოვება კუდების ფენების მიერ.

კუდსაცავიდან გამოჟონილი (დრენირებული) წყალი

პროექტის მიხედვით იგეგმება, რომ კუდსაცავიდან გამოჟონილი წყალი (≈ 100 მ³/დღ) შეგროვდება სადრენაჟე ზუმფში, საიდანაც ის თვითდინებით გადავა მარეგულირებელ სალექარ ავზში. შესაბამისად, გამოჟონილი წყლის ხარჯი დაემატება გასაწმენდი წყლის მოცულობას და აღარ დაბრუნდება კუდსაცავზე.

მოთხოვნა ტექნიკურ წყალზე

საწარმოს ტექნოლოგიური რეგლამენტიდან გამომდინარე კუდსაცავის სალექარი აუზიდან უკან საწარმოში დაბრუნდება 100 მ³/სთ წყალი, მისი ტექნიკური მიზნით გამოყენებისთვის. აღნიშნული მნიშვნელობა მიღებულია იმის საფუძველზე, რომ გამამდიდრებელ ფაბრიკაში ტექნიკურ წყალზე საერთო მოთხოვნილება შეადგენს 1100 მ³/სთ-ს. იმის გათვალისწინებით, რომ საწარმოში წარმოქმნილი კუდების მოცულობა შესქელებამდე საშუალოდ შეადგენს 375-358 ტ/სთ-ს, აქედან გამომდინარე წყლის ძირითადი მოცულობა, დაახლოებით 1000 კუბური მეტრი, მოიხსნება შემსქელებლიდან. შესაბამისად, წარმოებისათვის საჭირო წყლის დამატება, 100 მ³/სთ მოცულობით, მოხდება კუდსაცავიდან.

გაწმენდა (მართვა)

წყლის ბალანსის შესაბამისად, გამოთვლებით დადგენილია, რომ საჭირო იქნება კუდსაცავის სალექარ აუზში დაგროვილი წყლის გარკვეული რაოდენობით მოშორება, მისი გაწმენდის და უკან ბუნებაში ჩაშვების საშუალებით. კუდსაცავის სალექარ აუზში დაგროვილი წყლის ნებისმიერი მოცულობა, რომელიც აჭარბებს წყლის ბალანსით დადგენილ 0.8 მლნ მ³-ს, გადაიტუმბება მარეგულირებელ ავზში მისი ქიმიურად გაწმენდის მიზნით.

კუდსაცავის დამბა

წყლის ბალანსის შეფასების საფუძველზე განისაზღვრა კუდსაცავის სალექარი აუზის მაქსიმალური მოცულობა და ტუმბოების წარმადობა.

დამბის მაქსიმალური ნიშნული იქნება 844 მ-ზე. დამბის შევსების შემდეგ კომპანია მიმართავს საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს შემდეგი ეტაპისათვის სანებართვო პროცედურების გასავლელად. დამბის ამაღლება ეტაპობრივად მოხდება.

დამბის სიმაღლისა და მისი ტევადობის დამოკიდებულების მრუდები (Stage-storage-area curves) დამბისთვის მომზადდა კუდსაცავში პულპის განთავსების მოდელზე დაყრდნობით და მიღებული მნიშვნელობები გათვალისწინებულია წყლის ბალანსის შეფასებაში, რომელიც Hatch-ის მიერ არის შემოთავაზებული და რომლის მიხედვით დაგროვებული წყლის მოსალოდნელი მინიმალური მოცულობა შეადგენს 800 000 მ³-ს.

კუდსაცავში ფორმირებულ სალექარ აუზში გროვდება პულპის დალექვის შედეგად წარმოქმნილი ჭარბი წყალი. წყლის ბალანსი იძლევა სალექარ აუზში 0.8 მლნ მ³-მდე წყლის აკუმულირების საშუალებას, გაწმენდის (მართვის) ან ხელახლა გამოყენების მიზნით მის გადატუმბვამდე. წყალსაგდების მოწყობა გათვალისწინებულია დამბის თხემის ნიშნულიდან 2 მ-ით დაბლა და მისი ნიშნული იზრდება დამბის თხემის აწევასთან ერთად. GISTM-ის სტანდარტების შესაბამისად, აღნიშნული 2 მ-იანი სხვაობა იძლევა წყალსაგდებიდან 1:10 000 წლიანი განმეორებადობის შემთხვევაში, მოსული ნალექების საანგარიშო რაოდენობის უსაფრთხოდ გატარების საშუალებას, წყლის მაქსიმალურ დონესა და დამბის თხემს შორის მინიმუმ 1 მ თავისუფალი ზორტის სიმაღლის შემთხვევაში.

ქვემოთ მოცემულია წყლის ბალანსის ძირითადი მაჩვენებლების ცხრილი.

ცხრილი 4.5. წყლის ბალანსის ძირითადი მაჩვენებლები

წყლის რაოდენობა	მ ³ /სთ	მ ³ /დღ	მ ³ /წელ
წყალი კუდებში	285	6 839	2 496 175
ნაპრალოვანი წყალი	116	2 786	1 017 043
შეწოვილი კუდების მიერ	169	4 052	1 479 132
შებრუნებული წყალი	100	2 400	876 000
გასაწმენდი წყალი	352	8 448	3 083 520
გასაწმენდი წყალი უხვ ნალექიანი წელში	400	9 600	3 504 000
დრენირებული წყალი	4.2	100	36500

შედეგები

ცხრილში 4.6. მოცემულია კუდსაცავის დამბაში შესული წყლის მოცულობა. მიუხედავად იმისა, რომ წყლის ბალანსის შეფასებაში გათვალისწინებულია თვითური მაჩვენებლები, ცხრილში მოცემულია საათობრივი მაჩვენებლები ტუმბოს საანგარიშო საათობრივ წარმადობასთან შედარებისთვის. საათობრივი მაჩვენებლები მიიღება წყლის ბალანსის მაქსიმალური, საშუალო და მინიმალური თვითური მნიშვნელობების აღებით და მათი საათობრივ მნიშვნელობებზე გადაყვანით.

ცხრილი Error! No text of specified style in document..6. კუდსაცავის დამბაში შესული წყალი

შესული წყალი (მ ³ /სთ)

	ბუნებრივი ჩამონადენი	სალექარ აუზზე მოსული ნალექი	კუდსაცავის პლიაჟის ჩამონადენი	გაჟონილი წყალი	შესული წყლის საერთო მოცულობა
მაქსიმუმი	1,490	100.6	33.8	169	1,794
საშუალო	224	14.7	3.48	169	411
მინიმუმი	29.9	0	0	169	201

როგორც ცხრილიდან ჩანს, დამბაში შესული წყლის საერთო მოცულობა საშუალოდ შეადგენს 400 მ³/სთ-ს.

ცხრილში 4.7. მოცემულია კუდსაცავის დამბიდან გამოსული წყლის მოცულობები. ამ შემთხვევაშიც, ტუმბოს საანგარიშო საათობრივ წარმადობასთან შედარების მიზნით ცხრილში მოცემულია საათობრივი მაჩვენებლები. კუდსაცავიდან გამოსული წყლის მოცულობაში გათვალისწინებულია ტექნიკურ წყალზე მოსალოდნელი მოთხოვნა 100 მ³/სთ-ის ოდენობით და აღნიშნული წყლის გადატუმბვა გაწმენდის (მართვის) ან ხელახლა გამოყენების მიზნით.

ცხრილი Error! No text of specified style in document..7. კუდსაცავის დამბიდან გამოსული წყალი

	გამოსული წყალი (მ ³ /სთ)			
	აუზის ზედაპირიდან აორთქლება	ტექნიკურ წყალზე მოთხოვნა	გაწმენდა (მართვა) ან ხელახლა გამოყენება	გამოსული წყლის საერთო მოცულობა
მაქსიმუმი	56.0	100	408	566
საშუალო	11.4	100	216	327
მინიმუმი	0	100	0	100

წყლის ბალანსის შეფასებაში გათვალისწინებული გაწმენდის ან ხელახლა გამოყენების მაჩვენებლები განისაზღვრა სალექარი აუზის მაქსიმალურ დასაშვებ ნიშნულზე (წყალსაგდების ძირის ნიშნული) დაყრდნობით. ზემოთ მოყვანილი წყლის გაწმენდის ან ხელახლა გამოყენების მაქსიმალური მაჩვენებლები საჭიროა წყალუხვი წლის მოდელირებისას სალექარ აუზში წყლის დონის დაწვევისთვის.

ცხრილებში 4.8 მოცემულია წყლის ბალანსის, სალექარი აუზის ფართობის და ნიშნულის მაქსიმალური, საშუალო და მინიმალური მნიშვნელობები დამბისთვის.

ცხრილი Error! No text of specified style in document..8. წყლის ბალანსი, სალექარი აუზის ფართობი და ნიშნული დამბისთვის

	წყლის ბალანსი (მლნ მ ³)	სალექარი აუზის ფართობი (ჰა)	სალექარი აუზის ნიშნული (მ)
მაქსიმუმი	3.18	45.1	843
საშუალო	1.15	18.8	824
მინიმუმი	0.10	1.93	792

კუდსაცავში შესული წყლის საერთო მოცულობის და წყლის ბალანსის გათვალისწინებით, ნორმალური ექსპლუატაციისა და ნორმალურ ნალექიანი წლის პირობებში, სალექარ აუზში წყლის საშუალო მოცულობის (1.00 მლნ მ³) შენარჩუნებისთვის საჭირო იქნება 350 მ³/სთ-ი წყლის უწყვეტი მომორება დამბის სალექარი ავზიდან და შესაბამისად მისი ქიმიურად წმენდა.

წყალუხვობის პერიოდში წყლის ქიმიური წმენდის მაჩვენებელი უნდა გაიზარდოს 400 მ³/სთ-მდე, რათა წყალუხვი წლის დროს დამბაზე შემოსული წყლის მოცულობა შემცირდეს, რასაც შესაძლოა დაახლოებით ორი-სამი წელი დასჭირდეს.

როგორც უკვე აღინიშნა, წყლის გაწმენდა საჭირო იქნება მთელი წლის განმავლობაში. თუ წლის გარკვეულ პერიოდებში შეფერხდება წყლის გაწმენდა, წყლის გაწმენდის (მართვის) ზემოთ მოცემული სიდიდეები უნდა შეირჩეს მარაგით.

ჩამონადენი წყლის ნაკადის ხარჯის გაანგარიშება

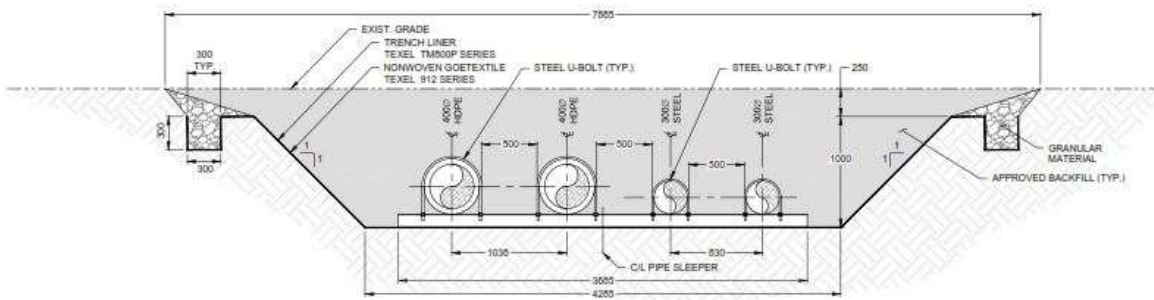
პროექტის ფარგლებში მოხდა წყლის ბრუნვისა მისთვის განკუთვნილი ინფრასტრუქტურის პარამეტრების დეტალური გაანგარიშება, კერძოდ:

- ჩამონადენი წყლის ნაკადის ხარჯის (Q) გაანგარიშება
- ჩამონადენის კონცენტრაციის დრო
- ღია და დახურული არხების, სადრენაჟე თხრილებისა და წყალგამყვანი მილების პარამეტრების გაანგარიშება მანინგის ფორმულით
- ღია არხში დინების გაანგარიშება
- ჰიდრავლიკური რადიუსის გაანგარიშება

გათვალისწინებული იქნა ხორკლიანობის კოეფიციენტი და წყლის მაქსიმალური სიჩქარეები, მისი დამბის თითოეულ მონაკვეთზე გადაადგილების შემთხვევაში.

პულპის მილსადენიდან ნულოვანი დაღვრა

კუდსაცავის მთელ სიგრძეზე უზრუნველყოფილი იქნება ჰერმეტიულობის დაცვა, რათა მინიმუმამდე იქნას დაყვანილი პულპის დაღვრა საგანგებო სიტუაციების ან ავარიული გამორთვების შემთხვევაში. ამისათვის მილსადენის ტრანშეა მის მთელ სიგრძეზე ამოგებული იქნება წყალგაუმტარი მემბრანით, რაც უზრუნველყოფს ჰერმეტიულობის დაცვის მაგალითი ნაჩვენებია ნახაზზე 4.18. ასევე შესაძლებელია თხრილის ტიპის დერეფნის მოწყობის ან მილის მილში ჩასმის კომბინაციის განხილვაც. დაღვრების თავიდან აცილების მიზნით, მილსადენზე კუდსაცავის დამბიდან 150-200 მ მანძილზე, მოეწყობა წყლის მარეგულირებელი აუზი, რომლიდანაც წყალი მიეწოდება გამწმენდ ნაგებობას და მილსადენის ჰიპსომეტრულად ყველაზე დაბალ ნიშნულზე მოეწყობა საავარიო დაცლის აუზი. აუზების მახასიათებლები და მოცულობა განისაზღვრება კუდების მახასიათებლების შესაბამისად.



ნახაზი 4.19. მილსადენიდან ნულოვანი დაღვრის მიდგომის ნიმუში

წყლის ქიმიური გამწმენდი ნაგებობა

ზედმეტი წყლის გაწმენდის მიზნით დაგეგმილია ახალი კუდსაცავის მიმდებარედ, ხევის დასაწყისში, მარეგულირებელი ავზის ქვემოთ მოეწყოს წყლის ქიმიური გამწმენდი ნაგებობა. გამწმენდის ნაგებობის წარმადობა შეირჩა კუდსაცავის სალექარი ავზიდან ზედმეტი წყლის

მოცულობის, ასევე დრენირებული წყლის და ბუნებრივი ჩამონადენის გათვალისწინებით დაახლოებით 500 მ³/სთ.

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

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

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

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

ამ კონკრეტულ შემთხვევაში დაბინძურებული წყლები წარმოქმნება კუდსაცავში დაგროვილი პულპის დალექვის შედეგად, ასევე ატმოსფერული ნალექების შედეგად ჩამონადენი წყლებით. ჩამდინარე წყლების ძირითადი შემადგენლობა შეიცავს მყარ შეწონილ ნაწილაკებს და წარმოდგენილია მძიმე მეტალების მაღალი კონცენტრაციით, ხოლო მისი მოცულობა სტაბილურია (350 -450 მ³/სთ).

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

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

წყლის ფიზიკური (მექანიკური) გაწმენდის ტექნოლოგია მოიცავს რამოდენიმე ეტაპს სადაც წყალი, მისი ქიმიური შემადგენლობიდან გამომდინარე, გადის რთულ ტექნიკურ ფაზებს. ასევე, აღნიშნულ ტექნოლოგიაში გამოიყენება რთული გრავიტაციულ-ფლოტაციური საშუალებები ხოლო მყარი ნაწილაკების ზონალური დალექვის და სეპარაციის მიზნით, საჭიროებს დიდი მოცულობის ე.წ „გამაკამკამებლებელი“ სალექარი ავზების მშენებლობას.

ჩამდინარე წყლების ქიმიური გაწმენდის მეთოდები ემყარება ნივთიერებების შემდეგ ორ თვისებას:

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

ქიმიური გაწმენდის ტექნოლოგიის ძირითადი ფორმა ემყარება წყალში pH-ის კონტროლს და მყარი ნაწილაკების უკეთ მოსაშორებლად კოაგულაცია-გამოლექვის მეთოდს, რომელიც

გამოიყენება დალექვისა და ფილტრაციის წინ მასის შესაქმნელად, რომელიც გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებების რეაქციის შედეგად იწებებს ან ერთმანეთთან აკავშირებს წყალში არსებულ ნაწილაკებს და ქიმიურ ელემენტებს და ლექავს მათ.

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

წყლის ქიმიური გაწმენდის ტექნოლოგიის უპირატესობა მდგომარეობს შემდეგში:

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

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

ქვემოთ ნახაზზე 4.19. მოცემულია წყლის ქიმიური გაწმენდი ნაგებობის პრინციპული სქემა, რომელიც აღწერს გაწმენდის პრინციპულ სტადიებს.

პროცესის პირველი სტადია მოიცავს pH სიდიდის გაზრდას კირის რძის ან კალსტიკური სოდის გარკვეული დოზით დამატებით. სტატიკური შემრევი ახორციელებს ნაზავის ინტენსიურ შერევას. ამის შემდეგ იზომება pH სიდიდე. სიდიდის მუდმივად შენარჩუნების მიზნით კირის რძის/კალსტიკური სოდის დოზირება განისაზღვრება საკონტროლო სენსორების საშუალებით.

შემდეგ სტადიაზე (წინასწარი დამუშავება) წყალი გადადის სარეაქციო ავზში, სადაც მოხდება აერაცია ან/და უწყვეტი მორევა დაბალი სიჩქარის აგიტატორის (შემრევი) საშუალებით. კირის რძის/კალსტიკური სოდის დოზირება და აერაცია ავტომატურად დარეგულირდება ასევე შესაბამისი სენსორების საშუალებით. ამ დროს წარმოიქმნება მეტალის მარილების (ჰიდროქსიდი) დიდი „ფანტელები“, რომლებიც სუსპენზიაში შენარჩუნდება უწყვეტი მორევის საშუალებით.

სარეაქციო ავზიდან (წინასწარი დამუშავება) წყალი გადაედინება სალექარ ავზებში. სალექარ ავზებს გააჩნიათ დახრილი ძირი რაც უზრუნველყოფს დალექილი შლამის დაგროვებას მის ძირზე, კონუსის ცენტრში და შემდგომ შესაბამისი ტუმბოს საშუალებით მის გადადენას შესაბამისი დამუშავებისათვის.

დალექვის პროცესის შემდგომ ადგილი აქვს მჟავის დამატებას გარკვეული დოზით, როდესაც pH სიდიდე მცირედ დაბლდება. pH სიდიდის დაწევა გამოორიცხავს მეტალების თავიდან (ხელმეორედ) გახსნას წყალში. pH სიდიდის დაწევა ამ დროს ხდება 0.2 დან 0.5 სიდიდით. დოზირება კონტროლდება pH სიდიდის მზომი სენსორით.

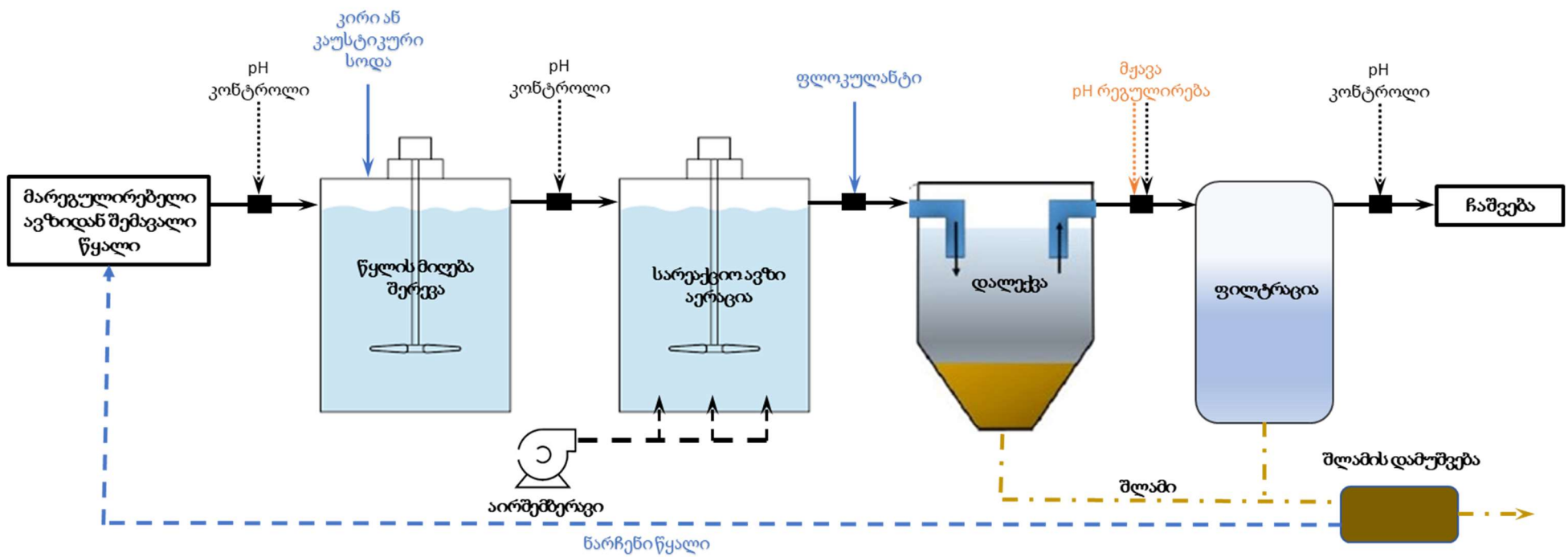
შემდგომ წყალი გადადის ფილტრაციის კამერაში. ამ დროს წყალს შორდება ყველა შეწონილი და კოლოიდური კომპონენტი. ფილტრაციის მოცულობა კონტროლდება ავტომატურ რეჟიმში.

ფილტრაციის შემდეგ, როგორც კი წყალი დატოვებს საფილტრ კამერებს, უკვე გაფილტრული და განეიტრალებული წყალი გადადის საბოლოო ჩაშვების წერტილისაკენ (მდინარეში).

იმდენად, რამდენადაც შლამი შეიცავს მძიმე მეტალების საკმაო რაოდენობას, კომპანია მას განიხილავს როგორც სამთო ნარჩენს და განსაზღვრული აქვს მისი დროებითი განთავსება

შესაბამის ადგილას, მომავალში მისგან მეტალების ამოკრეფის პერსპექტივით. ასეთ ადგილს წარმოადგენს სს „RMG Copper“-ის ახალი კუდსაცავი.

ამ მომენტისათვის მიმდინარეობს სატენდერო პროცესი აღნიშნული გამწმენდი დანადგარების პროექტირებასა და მშენებლობაზე. აქედან გამომდინარე, დეტალური შესწავლის დროს ყველა არსებული მონაცემები დაზუსტდება და შესაბამისად, ზემოთ აღნიშნულმა სქემამ შესაძლოა განიცადოს მცირედი ცვლილებები. გამარჯვებული კომპანიის მიერ შემუშავებული დეტალური პროექტი წარმოდგენილი იქნება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში შესათანხმებლად.



ნახაზი 4.20. წყლის ქიმიური გამწმენდი ნაგებობის პრინციპული სქემა

4.3. დაგეგმილი სამუშაოების წარმოება და დასაქმებული პერსონალი

საპროექტო კუდსაცავის და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის სამშენებლო სამუშაოები გაგრძელდება დაახლოებით 1 წლის განმავლობაში. სამშენებლო სამუშაოებზე დასაქმებული იქნება 60 ადამიანი, ექსპლუატაციის ფაზაზე დასაქმებული იქნება დაახლოებით 10 ადამიანი. აღსანიშნავია, რომ დასაქმებული პერსონალის უმეტესი ნაწილი (90 %) იქნება ადგილობრივი.

კუდსაცავის იფუნქციონირებს მთელი წლის განმავლობაში, 24 საათიანი სამუშაო რეჟიმით.

საპროექტო საწარმოს მშენებლობის პროცესში გამოყენებული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების ჩამონათვალი სამუშაო პერიოდების მითითებით მოცემულია ცხრილში 4.9.

ცხრილი 4.9. სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების ჩამონათვალი

მშენებლობის ეტაპის აღწერა	სავარაუდო პერიოდი (თვე)	სამშენებლო ტექნიკა/ სატრანსპორტო საშუალება	ერთეული
ტერიტორიაზე ხე-მცენარეების ჭრის, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა/დასაწყოების და ტერიტორიის მოსწორების სამუშაოები	4	ბულდოზერი	2
		ექსკავატორი	2
		ბენზო ხერხი	10
		სატვირთო მანქანა	4
გზის მოწყობის სამუშაოები	4	ბეტონმზიდი	1
		კომპაქტორი	1
		ბულდოზერი	1
		გრეიდერი	1
		სატვირთო	5
		ამწე	1
მილსადენის მოწყობა	6	ექსკავატორი	2
		ბულდოზერი	1
		სატვირთო	5
		ამწე	1
		გრეიდერი	1
კუდსაცავის ინფრასტრუქტურის მოწყობა	8	ბულდოზერი	2
		ექსკავატორი	3
		გრეიდერი	1
		კომპაქტორი	2
		ბეტონმზიდი	2
		სატვირთო	5
ფაბრიკის ტერიტორიაზე ძირითადი ტექნოლოგიური დანადგარების მონტაჟი	4	ამწე	2
		ექსკავატორი	1

	სატვირთო	3
	აირშედულების აპარატი	2

4.4. სამშენებლო მოედანი

ხოლო, სს „RMG Copper“-ის ფაბრიკის მიმდებარედ დამატებითი ინფრასტრუქტურის მოწყობაში და ოპერირებაში ჩართული პერსონალი საჭიროების შემთხვევაში გამოიყენებენ სს “RMG Copper”-ის არსებულ ინფრასტრუქტურას.

მილსადენის და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის მოწყობაში და ოპერირებაში ჩართული პერსონალი საჭიროების შემთხვევაში გამოიყენებენ სს “RMG Copper”-ის და შპს „RMG Gold” საყდრისის საწარმოო ტერიტორიაზე არსებულ ინფრასტრუქტურას.

სამშენებლო მასალების, კონსტრუქციების, ტექნოლოგიური პროცესისათვის საჭირო ინერტული მასალები და სხვ. შემოტანილი იქნება მზა სახით.

დაგეგმილი სამუშაოების სპეციფიკიდან/მოცულობიდან გამომდინარე უშუალოდ კუდსაცავის განთავსების ტერიტორიაზე გათვალისწინებული არის სამშენებლო მოედნის მოწყობა.

მშენებლო მოედანზე მოეწყობა შემდეგი ინფრასტრუქტურული ობიექტები: დაცვის ჯიხური; კონტეინერული ტიპის ოფისი და ბიოტუალეტები, სამშენებლო მასალების საწყობი; ტექნიკის სადგომი.

სამშენებლო მოედანზე დროებითი ნაგებობები იქნება მსუბუქი კონსტრუქციის, რომელთა სამირკველიც მოთავსდება ბეტონის ფილაზე.

სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე მოეწყობა შიდა გზები, რომელიც გათვალისწინებულია სამშენებლო მოედანზე საჭირო მასალების შესატანად და სამშენებლო ტექნიკის გადასაადგილებლად და მასალების ტრანსპორტირებისათვის.

გზმ-ს ეტაპზე მოხდება სამშენებლო მოედნის ტერიტორიის და ინფრასტრუქტურული ობიექტების განთავსების ტერიტორიების დაზუსტება.

4.5. მისასვლელი გზები

მიწის სამუშაოების მინიმუმამდე დაყვანის მიზნით, პროექტი მიზნად ისახავს არსებული გზების გამოყენებას.

უშუალოდ საპროექტო კუდსაცავის განთავსების ადგილამდე მისასვლელად დაგეგმილია შიდა გზების მოწყობა. გზის პროექტირებისას გათვალისწინებული იქნება მშენებლობისთვის გამოყენებული სტანდარტული სატვირთო მანქანების გაბარიტები.

4.6. დამხმარე ინფრასტრუქტურა

საწვავით მომარაგება

მშენებლობის და ოპერირების ეტაპებზე კუდსაცავის ტერიტორიაზე არ არის გათვალისწინებული საწვავის სამარაგო რეზერვუარების მოწყობა, საჭიროებისამებრ, როგორც

სატრანსპორტო საშუალებებს ასევე დიზელ-გენერატორს საწვავით მომარაგება მოხდება მობილური ავტოცისტერნებით.

წყალმომარაგება

საპროექტო მილსადენის და კუდსაცავის ტერიტორიაზე სასმელი დანიშნულების წყალმომარაგებას, დასაქმებული პერსონალისთვის სასმელად გამოყენებული იქნება ბუტილირებული წყალი.

ელექტრომომარაგება

მშენებლობის ეტაპზე მილსადენის და კუდსაცავის განთავსების ტერიტორიებზე ელექტროენერგიით უზრუნველყოფა იწარმოებს გენერატორის საშუალებით. ექსპლუატაციის ეტაპზე კუდსაცავის ტექნოლოგიურ პროცესში ინფრასტრუქტურული ელექტრომომარაგება განხორციელდება შპს “RMG Gold” საყდრისის არსებული ქსელიდან.

სს „RMG Copper“-ის არსებული გამამდიდრებელი ფაბრიკის მიმდებარედ საპროექტო ინფრასტრუქტურის ელექტრომომარაგება განხორციელდება სს „RMG Copper“-ის არსებული ქსელიდან.

ამასთან, პროცესებისთვის საჭირო და უწყვეტი ელექტროენერგიის სამართავად, დამატებით დაგეგმილია სს „RMG Copper“-ის ფაბრიკის ტერიტორიაზე დამატებითი შენობის აშენება, რომელიც გამოყენებული იქნება საშუალო ძაბვის დენის მთავარი გამთიშველის, ელექტრო გამანაწილებელი კარადების, წისქვილის ძალოვანი ტრანსფორმატორის და სხვა ელექტრო დანადგარების განთავსებისთვის.

4.8. კუდსაცავის დახურვა

კუდსაცავის დახურვის კონცეპტუალური გეგმის უმთავრეს მიზანს წარმოადგენს იმის განსაზღვრა, თუ როგორ მოხდება ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული ტერიტორიის შეძლებისდაგვარად მის პირვანდელ მდგომარეობამდე აღდგენა და კუდსაცავის დახურვის პროცესში პერსონალის ფიზიკური ზიანის ან მატერიალური ქონების დაზიანების თავიდან არიდება. საპროექტო კუდსაცავის შემთხვევაში, აუცილებელია გამკვრივებული კუდების ზედაპირის და ფერდობების რეკულტივაცია ისე, რომ უზრუნველყოფილი იყოს ჩამონადენის პირდაპირ ბუნებრივ გარემოში გაშვება.

კუდსაცავის დახურვის კონცეპტუალურ გეგმაში გათვალისწინებულია:

- ✓ ინფრასტრუქტურის დემონტაჟი
- ✓ წყლის რესურსების მართვის ღონისძიებები კუდსაცავის დახურვისას
- ✓ კუდსაცავის ზედაპირის აღდგენა / რეაბილიტაციის ღონისძიებები
- ✓ ფილტრაციის კონტროლი
- ✓ ინსპექტირება და მონიტორინგი

ექსპლუატაციის დროს სარეაბილიტაციო სამუშაოები განხორციელდება ეტაპობრივად, საჭიროებისამებრ. საბადოს ტერიტორიის რეკულტივაციის გეგმის უპირველესი მიზანია ეროზიის კონტროლი, ფიზიკური სტაბილურობის უზრუნველყოფა და ადგილობრივი ბუნებრივი მცენარეული საფარის სწრაფად განვითარების ხელშეწყობა. სამთო სამუშაოების შეწყვეტის შემდეგ, კუდსაცავის პლიაჟის ზედაპირზე იგეგმება საფარის მოწყობა, რათა

მინიმუმამდე შემცირდეს ინფილტრაციის რისკი კუდების გამკვრივებისთვის საკმარისი დროის გავლის შემდეგ პლიაჟის ზედაპირზე სატრანსპორტო საშუალებით გადაადგილებისას.

კუდსაცავის დახურვა მოხდება მას შემდეგ, რაც:

- ✓ შეწყდება სამთო სამუშაოების წარმოება;
- ✓ შესაძლებელი იქნება კუდსაცავის სალექარი აუზის წყლის ბუნებრივ გარემოში გაშვება (ანუ წყალი აღარ საჭიროებს გაწმენდას). აღნიშნულ პერიოდამდე აუცილებელია, შენარჩუნდეს სატუმბი სისტემის მუშაობა, რათა უზრუნველყოფილი იყოს ზედაპირული ჩამონადენი წყლის მართვა.

კუდსაცავის დახურვის შემდეგ ობიექტი საჭიროებს აქტიურ ან პასიურ მონიტორინგს, რაც დამოკიდებულია დამბიდან გამოყოფილი წყლის რაოდენობასა და ხარისხზე. აქტიური მონიტორინგი გულისხმობს დახურვის შემდგომ მონიტორინგს გარემოს დაბინძურებისთვის საშიში რაოდენობის წყლის გამოყოფის შემთხვევაში, ხოლო პასიური მონიტორინგი გულისხმობს შედარებით ნაკლები მასშტაბის სამონიტორინგო სამუშაოებს, იმ შემთხვევაში თუ გამოყოფილი წყალი აკმაყოფილებს ბუნებრივ გარემოში გაშვებული წყლის ხარისხის დასაშვებ კრიტერიუმებს.

კუდსაცავის დახურვის პროცესში წყლის რესურსების მართვისა და წყლის გაწმენდის თანმიმდევრულობა და შემოთავაზებული კონცეფციები განხილულია ქვემოთ:

- ✓ კუდსაცავის უკიდურეს დასავლეთ ნაწილში (სალექარი აუზის ზევით) მოეწყობა სადერივაციო დამბა და არხი, რომლის საშუალებით შესაძლებელი იქნება ზედა წყალშემკრები აუზის სუფთა წყლის უდიდესი ნაწილის დერივაცია. სადერივაციო არხი გაივლის კუდსაცავის სამხრეთით და მისი საშუალებით უზრუნველყოფილი იქნება სუფთა წყლის გადაგდება მთავარი დამბის ქვედა ბიეფში (სამხრეთით). აღნიშნული საქმიანობა უნდა განხორციელდეს სამთო სამუშაოების შეწყვეტის შემდეგ.
- ✓ კუდსაცავის სალექარ აუზზე სატუმბი სისტემა იმუშავებს მანამ, სანამ არ მოხდება წყლის დონის შესაძლო ყველაზე დაბალ ნიშნულამდე დაწევა.
- ✓ უზრუნველყოფილი იქნება შებრუნებული წყლის სისტემასთან დაკავშირებული ყველა მექანიკური აღჭურვილობის, ტუმბოების, მილსადენების და კაბელების დემონტაჟი მათი შემდგომი გამოყენების ან განთავსების მიზნით.
- ✓ წყლისგან დაცლის შემდეგ სალექარი აუზი შეივსება კუდსაცავის პლიაჟიდან მოხსნილი კუდებით, ხოლო მის ზედაპირზე მოეწყობა საფარი (თიხა და ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა). შევსებული აუზის ტერიტორიაზე / კუსაცავის პლიაჟზე მოეწყობა სადრენაჟო არხი, რომლის მეშვეობით უზრუნველყოფილი იქნება ზედაპირული ჩამონადენის გაყვანა დამატებითი დამბის ავარიულ წყალსაშვამდე. სადრენაჟო არხი დაპროექტებული იქნება ისე, რომ უზრუნველყოს საპროექტო გასწორში მოსალოდნელი საანგარიშო წყალდიდობის (IDF) ხარჯის გატარება.
- ✓ დამატებით დამბაზე მოწყობილი ავარიული წყალსაშვით სადრენაჟო არხში აკუმულირებული ჩამონადენი კუდსაცავიდან თვითდინებით გავა ბუნებრივ გარემოში. ავარიული წყალსაშვი დაპროექტებული იქნება ისე, რომ უზრუნველყოს საპროექტო გასწორში მოსალოდნელი საანგარიშო წყალდიდობის (IDF) ხარჯის გატარება.
- ✓ კუდსაცავის დახურვის შემდგომი აქტიური ან პასიური მონიტორინგის პროცესში უზრუნველყოფილი იქნება ფილტრაციის კონტროლი დამბის ქვედა ბიეფში.

მას შემდეგ, რაც დაიხურება კუდსაცავი და აღარ იარსებებს ჩამდინარე წყლების გადატუმბვის საჭიროება, შესაძლებელი იქნება შემდეგი ინფრასტრუქტურის ექსპლუატაციიდან გამოყვანა:

- მექანიკური ტუმბოები და მასთან დაკავშირებული შენობა ნაგებობები (დროებითი ან მუდმივი);
- ელექტროგადამცემი ხაზები;
- მილსადენები.

შემსქელებლიდან კუდსაცავამდე გაყვანილი მილსადენი (რომელიც გამოიყენება პულპის და შებრუნებული წყლის ტრანსპორტირებისთვის) დაექვემდებარება დემონტაჟს და ტერიტორიიდან გატანას. მილსადენები, რომლებიც შეუფერებელი იქნება ხელახალი გამოყენებისთვის, განთავსდება არასახიფათო ნარჩენების ნაგავსაყრელზე. მილსადენების ტერიტორიები მოსწორდება და დაიფარება მცენარეული საფარით.

მისასვლელი გზების ნაწილი დარჩება დახურვის შემდგომი მონიტორინგის და სამუშაოების განხორციელების მიზნით, ხოლო დანარჩენი ნაწილი დაექვემდებარება მოსწორებას და რეკულტივაციას, რათა შეძლებისდაგვარად მოხდეს მათი პირვანდელ მდგომარეობამდე აღდგენა.

კუდსაცავის ინჰექტირებისას უზრუნველყოფილი იქნება წყლის გაჟონვის ან ეროზიის ნიშნების დროულად გამოვლინება. ნებისმიერი შესაძლო ნიშანი იქნება აღრიცხული მისი შემდგომი კვლევის და შეფასების მიზნით, ხოლო საჭიროების შემთხვევაში უზრუნველყოფილი იქნება მაკორექტირებელი ღონისძიებების გატარება.

წლიური ინსპექტირება და ანგარიშგება უნდა განხორციელდეს კუდსაცავის დახურვიდან პირველი ხუთი წლის განმავლობაში. CDA-ის სახელმძღვანელო მითითებების (CDA, 2019) შესაბამისად, დამზის უსაფრთხოება უდა შემოწმდეს კუდსაცავის დახურვიდან მეხუთე წელს, რის საფუძველზეც განისაზღვრება შემდგომი ინსპექტირების სიხშირე და გრაფიკი (ასეთი საჭიროების არსებობის შემთხვევაში).

აღსანიშნავია, რომ გეგმა განახლდება ექსპლუატაციის ფაზაზე, როგორც კი ხელმისაწვდომი გახდება დამატებითი ინფორმაცია და მონიტორინგის შედეგები. სადაც ეს შესაძლებელია, განხორციელდება ეტაპობრივი რეაბილიტაცია, რომელიც მოიცავს კუდსაცავის არაექტიურ ნაწილზე მცენარეული საფარის მოწყობას (საჭიროების შემთხვევაში) და რეკულტივაციას. კუდსაცავის დახურვის კონცეპტუალური გეგმა წარმოდგენილი იქნება გზმ-ს ანგარიშში.

5. გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების სახეები და შემარბილებელი ღონისძიებები

5.1. ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიების გავრცელება და შემარბილებელი ღონისძიებები

მშენებლობის ეტაპი

პროექტით გათვალისწინებულია: ფაბრიკის მიმდებარედ მაღალი კომპრესიის შემსქელებელი დანადგარის და სატუმბი სადგურის ინფრასტრუქტურის, კუდების და შებრუნებული წყლის მილსადენის და კუდსაცავის, ნავთობპროდუქტების ახალი საცავის, წყალშემკრები ავზების მოწყობის პროცესში ხემცენარეების ჭრის, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა/დასაწყობების და ტერიტორიის მოსწორების სამუშაოები.

სამშენებლო სამუშაოების მოცულობიდან გამომდინარე იგეგმება სამშენებლო ტექნიკის გამოყენება. სამშენებლო სამუშაოებიდან გამომდინარე მშენებლობის პერიოდში შესაძლებელია ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის გაუარესება გამოიწვიოს ძირითადად მტვერმა და წვის პროდუქტებმა. დაბინძურების წყაროებს წარმოადგენს სამშენებლო ტექნიკა, ტრანსპორტის გადაადგილება, სამშენებლო მასალების დატვითვა/გადმოტვირთვა, მიწის სამუშაოები, მოწყობის/მონტაჟის სამუშაოები.

პროექტით გათვალისწინებული სამშენებლო სამუშაოების განხორციელების პროცესში ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეული მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიში წარმოდგენილი იქნება გზმ-ს ანგარიშში. ანგარიშში წარმოდგენილი იქნება გაფრქვევის თითოეული წყაროს დეტალური დახასიათება, დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები და ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა რაოდენობის ანგარიში.

ექსპლუატაციის ეტაპი

ექსპლუატაციის ეტაპზე ტმოსფერული ჰაერის დამაბინძურებელი ძირითადი წყაროებია ტექნოლოგიურ პროცესში ჩართული მანქანა დანადგარები და მიმდინარე პროცესები.

გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი იქნება გაფრქვევის თითოეული წყაროს დეტალური დახასიათება, დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები და ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა რაოდენობის ანგარიში.

შესაბამისად, გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი იქნება შემარბილებელი ღონისძიებები.

გაფრქვევის ნორმების პროექტი გზმ-ს ანგარიშთან ერთად შესათანხმებლად წარმოდგენილი იქნება გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში.

5.2. ხმაურის გავრცელება და შემარბილებელი ღონისძიებები

ხმაურის დასაშვები ნორმები განსაზღვრულია საქართველოს მთავრობის 2017 წლის 15 აგვისტოს ტექნიკური რეგლამენტი – „საცხოვრებელი სახლებისა და საზოგადოებრივი/საჯარო დაწესებულებების შენობების სათავსებში და ტერიტორიებზე აკუსტიკური ხმაურის ნორმების შესახებ №398 დადგენილების შესაბამისად. აღნიშნული დადგენილება ადგენს ხმაურის როგორც დასაშვებ ნორმებს, ასევე მაქსიმალურ დასაშვებ დონეს სხვადასხვა ტერიტორიებისათვის. აკუსტიკური ხმაურის დასაშვები ნორმები განსხვავებულია დღის (07:00 სთ-დან 23:00 სთ-მდე) და ღამის (23:00 სთ-დან 07:00 სთ-მდე) პერიოდებისათვის.

დროითი მახასიათებლების მიხედვით გამოიყოფა:

ა) მუდმივი ხმაური, რომლის ბგერით დონე სამუშაო ზონაში 8-საათიან სამუშაო დღეს ან საცხოვრებელ და საზოგადოებრივი შენობების სათავსებში, საცხოვრებელი განაშენიანების ტერიტორიაზე ხმაურმზომის დროით მახასიათებელზე „ნელა“ გაზომვებისას იცვლება დროში არა უმეტეს 5 დბ-ით;

ბ) არამუდმივი ხმაური, რომლის დონე სამუშაო ზონაში 8 საათიან სამუშაო დღეს, სამუშაო ცვლაში ან საცხოვრებელ განაშენიანების ტერიტორიაზე ხმაურმზომის დროით მახასიათებელზე „ნელა“ გაზომვებისას იცვლება დროში არა ნაკლებ 5 დბ-ზე მეტი სიდიდით.

არამუდმივი ხმაური იყოფა:

ბ.1) დროში მერყევ ხმაურად, რომლის ბგერის დონე უწყვეტად იცვლება დროში;

ბ.2) წყვეტილი ხმაურად, რომლის ბგერის დონე საფეხურობრივად იცვლება (5დბ და მეტით).

ამასთან ერთად, იმ ინტერვალების ხანგძლივობა, რომლის განმავლობაში ხმაურის დონე მუდმივია, შეადგენს 1 წამს და მეტს.

ბ.3) იმპულსური ხმაურად, რომელიც შედგება ერთი ან რამდენიმე ბგერითი სიგნალისაგან, თითოეული 1 წმ-ზე ნაკლები ხანგრძლივობით, ამასთან ერთად, ბგერის დონეები დბ-ში, გაზომილი შესაბამისად დროით მახასიათებლებზე - „იმპულსი“ და „ნელა“ განსხვავდება არა ნაკლებ 7დბ-ით.

მშენებლობის ეტაპი

დაგეგმილი სამუშაოების განხორციელების პროცესში ხმაურის გავრცელება დაკავშირებული იქნება ტექნიკის მუშაობასთან და სატრანსპორტო საშუალებების გადაადგილებასთან, ინფრასტრუქტურის მოწყობის დროს დანადგარ-მოწყობილობების განთავსებასთან.

სამშენებლო ოპერაციებით გამოწვეული ხმაურის შეფასება ეფუძნება სხვადასხვა ტექნიკის ფუნქციონირების შედეგად წარმოქმნილი ხმაურის შესახებ უკვე არსებულ სტატისტიკურ ინფორმაციას.

გზმ-ს ეტაპზე მოხდება სხვადასხვა წყაროებიდან ხმაურის დონის გავრცელების და მიმდებარე რეცეპტორებზე ხმაურის ზეგავლენის შესწავლა ინსტრუმენტალური გაზომვის გზით და მიღებული პროგრამული გაანგარიშების შედეგები წარმოდგენილი იქნება გზმ-ს ანგარიშში.

ექსპლუატაციის ეტაპი

ექსპლუატაციის ეტაპზე ხმაურის გავრცელების ძირითადი წყაროები იქნება ტექნოლოგიურ პროცესში ჩართული დანადგარები.

პროექტით გათვალისწინებული დანადგარების უმეტესი ნაწილის (შემსქელებელი დანადგარები, სატუმბი დანადგარები და წყლის ავზები) დამონტაჟება განხორციელდება შენობის შიგნით, აღნიშნული ღონისძიებები განიხილება ხმაურის გავრცელების ბარიერად.

შენობის გარეთ, საპროექტო მილსადენის და კუდსაცავის ტერიტორიაზე ძირითადად დაგეგმილია სატუმბი დანადგარების და წყლის ავზების დამონტაჟება. შერჩეული მოწყობილობა-დანადგარების საპასპორტო მონაცემებით კრიტიკული დატვირთვების შემთხვევაშიც კი, დანადგარების მუშაობის პროცესში ხმაურის დონე არ უნდა აღემატებოდეს ნორმატიულს.

გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი იქნება ხმაურის გავრცელების ძირითადი წყაროები და მოხდება წყაროებიდან ხმაურის დონის გავრცელების და მიმდებარე რეცეპტორებზე ხმაურის ზეგავლენის შესწავლა ინსტრუმენტალური გაზომვის გზით და წარმოდგენილი იქნება მიღებული პროგრამული გაანგარიშების შედეგები.

ხმაურის ზემოქმედების რეცეპტორებად აუცილებლად უნდა განვიხილოთ საწარმოში დასაქმებული ადამიანები, რომლებიც მუშაობენ უბნებში, სადაც ხმაური აღემატება დასაშვები ზემოქმედების ზღვარს.

დასაქმებული პერსონალი რომლებიც იმუშავენ უბნებში, სადაც სამრეწველო მოედანზე წარმოქმნილი ჯამური ხმაურის დონე იქნება მაღალი უზრუნველყოფილი იქნებიან შესაბამისი პირადი დაცვის საშუალებებით. ამასთან ერთად, სმენის დამცველი აღჭურვილობა ხელმისაწვდომია მოსახმარად სხვა მომსახურებისათვისაც, როდესაც ისინი მუშაობენ მძიმე დანადგარების მახლობლად ან ისეთ უბნებზე, სადაც ხმაურის დონე 85 დეციბელზე მეტია.

მოსახლეობაზე ხმაურის გადამეტებით შესაძლო ზემოქმედების წყაროდ განიხილება დასახლებული პუნქტების გავლით მადნის ტრანსპორტირება. აღნიშნული ზემოქმედება მეტწილად მოსალოდნელია ღამის საათებში.

გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი იქნება ტრანსპორტირების გარფიკი თითოეული საბადოდან/კარიერიდან და განხილული იქნება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები.

- ✓ აღნიშნული ზემოქმედებების მინიმუმადე შემცირების მიზნით კომპნია უზრუნველყოფს შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებას.
- ✓ საბადოდან გადამამუშავებელ საწარმოში მიმართულებით მოძრავ ა/თვითმცლელებს ძარა დახურული ექნებათ;
- ✓ ტრანსპორტის მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარის დაცვა;
- ✓ მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;
- ✓ ხმაურწარმოქმნელი მანქანა-დანადგარების დახურულ შენობებში განთავსება;
- ✓ პერსონალის ინსტრუქტაჟი სამუშაოების დაწყებამდე.
- ✓ პერსონალის აღჭურვა დამცავი საშუალებებით;
- ✓ საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მოხდება მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება.

როგორც უკვე აღინიშნა, გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი იქნება ხმაურის გავრცელების ძირითადი წყაროებიდან ხმაურის დონის გავრცელების ინსტრუმენტალური გაზომვის შედეგები და შესაბამისი დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებები.

5.3. საშიში გეოლოგიური მოვლენების განვითარების რისკი

2020 წლის ივლისი-სექტემბრის თვეებში შპს „ჯეოინჟინერინგის“ მიერ ჩატარდა საპროექტო მილსადენის და კუდსაცავის განთავსების ტერიტორიების გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევითი სამუშაოები.

სამშენებლო ტერიტორიაზე (10 უბანი) საველე გეოტექნიკური კვლევების პერიოდში მოწყობილი იქნა ჭაბურღილებთან მისასვლელი გზები და საბურღი მოედნები და გაიბურღა 17 ჭაბურღილი.

საპროექტო ტერიტორია და მისი უშუალო შემოგარენი აგებულია გვიანი ცარცული ასაკის (100-94 მილიონი წლის წინ) მაშავერას წყების ქანებით, რომლებიც მოიცავს დაციტ-რიოლითური შედგენილობის ვულკანულასტიკურ ქანებსა და ლავებს, ასევე სუბვულკანურ ინტრუზიულ და ეპიკლასტიკურ ქანებს (რუკაზე აღინიშნულია როგორც "K3-K5"). გეოლოგიური რუკის მიხედვით, საპროექტო კუდსაცავის ტერიტორიის აღმოსავლეთით,

სამხრეთით და დასავლეთით ვლინდება შედარებით ახალგაზრდა ასაკის ინტრუზიული სხეულები (რუკაზე აღინიშნულია როგორც K2).

საპროექტო კუდსაცავის დამბის ტერიტორიაზე, სტრატეგრაფიული თვალსაზრისით ხეობის ფსკერი დაფარულია კოლუვიალური ნალექებით, ფერდობებზე კი ვლინდება ძირითადი კლდოვანი ქანების გაშიშვლებები.

შესწავლილი ტერიტორიის ფარგლებში სავლელ სამუშაოებისა და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების საფუძველზე დადგინდა შემდეგი:

1. საკვლევ ტერიტორიაზე, ბურღვის შედეგად გამოვლინდა კლდოვანი ქანებისა და საფარი გრუნტების რამდენიმე ერთმანეთისგან განსხვავებული ფენა.
2. საფარი გრუნტები წარმოდგენილია როგორც კლდოვანი ქანებზე გადალექილი თიხოვანი, ქვიშოვანი და ხრეშოვანი ფენებით, ასევე გამოფიტვის შედეგად წარმოქმნილი ნარჩენი გრუნტებით. საფარი გრუნტების სისქე არაერთგვაროვანია და იცვლება რამდენიმე სანტიმეტრიდან რამდენიმე ათეულ მეტრამდე (ბურღვით დაფიქსირდა მაქსიმუმ 83 მ).

ხეობის ქვედა ნაწილში, ორივე ფერდობზე გაბურღულ ჭაბურღილებში საფარი გრუნტის სისქე მერყეობს 0.6 მ-დან 9.8 მ-მდე. ხოლო ჰიფსომეტრულად შედარებით შემადლებულ უბანზე საფარი გრუნტების სისქე იცვლება 10 მ-დან 83 მ-მდე. სიმაგრის და სიმკვრივის მიხედვით, ტერიტორიაზე გამოვლენილი გრუნტები: მჟლე თიხები (CL) - არის მაგარი და ძლიერ მაგარი, ხოლო ქვიშები (SC) და ხრეში (GC) არის მკვრივი და ძლიერ მკვრივი;

3. საკვლევ ტერიტორიაზე ბურღვის შედეგად გამოვლინდა სხვადასხვა გამოფიტულობის, ნაპრალოვნების, სიმტკიცის და შეფერილობის მქონე კლდოვანი ქანები: იგნიმბრიტები, გაკვარცებული იგნიმბრიტები, ტუფები და ბრეჩიები;
4. საკვლევ ტერიტორიაზე გამოვლენილი იქნა როგორც საფარი გრუნტების ფორული ცირკულაციის წყლები, ასევე კლდოვანი მასივის ნაპრალოვი ცირკულაციის წყლები, რომელთა შორის პირდაპირი ჰიდრაულიკური კავშირი არ ფიქსირდება. გრუნტის წყლების პიეზომეტრული დონეები იცვლება 8 მ-დან 60 მ-დე. საკვლევ ტერიტორიაზე გაბურღულ ორ ჭაბურღილში დამონტაჟდა ორ-ორი პიეზომეტრი, როგორც საფარი გრუნტების წყალშემცველ ფენაში, ასევე კლდოვანი ქანების ნაპრალოვანი წყლების ჰორიზონტში. ამ ფენების წყლის დონეებს შორის სხვაობამ, BH20-19-ში შეადგინა 9.35 მ, ხოლო BH20-20-ში 17.35 მ.

საპროექტო ტერიტორიაზე ასევე განხორცილდა გეოფიზიკური კვლევები. გეოფიზიკური პარამეტრების მიხედვით გამოყოფილია სხვადასხვა საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტები (ფენები) და დადგენილია მათში სიჩქარეების მნიშვნელობების განაწილება. მიღებულ ჭრილებზე გეოფიზიკური მონაცემების მიხედვით უმთავრესად დაიკვირვება ფიზიკური თვისებებით განსხვავებული სამი ფენი (იდეტიფიკაცია განხორციელდა საინჟინრო გეოლოგიური შედეგების გათვალისწინებით):

ფენი 1 – ქვიშიანი თიხა ხვინჭით, ქვიშის ლინზებით, სუსტად ტენიანი;

ფენი 2 – საშუალო და სუსტად გამოფიტული, საშუალო სიმტკიცის და მტკიცე წვრილმარცვლოვანი ტუფი, ნაპრალოვანი;

ფენი 3 – საშუალოდან სუსტ გამოფიტვამდე სუსტი და საშუალო სიმტკიცის იგნიმბრიტები.

გეოფიზიკური კვლევების საფუძველზე განივი ტალღების საშუალო სიჩქარეების მიხედვით გრუნტის ზედა 30 მ ფენში (Vs30, რომელიც მთლიანად სამშენებლო უბნისთვის მიღებული იქნა გასაშუალოებული მნიშვნელობა 896 მ/წმ) განისაზღვრა გრუნტის კატეგორიები როგორც საქართველოში მოქმედი ნორმების მიხედვით, ასევე საერთაშორისო ნორმების მიხედვით (IBC2006, Eurocode8, ASCE7). უნდა აღინიშნოს, რომ საქართველოში მოქმედი ნორმების მიხედვით შეესაბამება გრუნტის I კატეგორიას, ხოლო საერთაშორისო ნორმების მიხედვით განისაზღვრა შემდეგნაირად: Eurocode8 - A კლასი, IBC2006 და ASCE7 – B კლასი.

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის დეტალური ინფორმაცია, კვლევის შედეგებით და დასკვნებით, დეტალური გეოფიზიკური კვლევები და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები წარმოდგენული იქნება გზშ-ის ანგარიშში.

მშენებლობის ეტაპი

კუდსაცავის და მილსადენების განთავსების ტერიტორიის გეოტექნიკური ანალიზისას, შეიძლება ითქვას, რომ საშიში გეოდინამიკური პროცესის კერები, რომლებიც ხელს შეუშლიდა კუდსაცავისა და მილსადენების უსაფრთხო ფუნქციონირებას საკვლევ ტერიტორიაზე არ ფიქსირდება.

პროექტი გათვალისწინებული მიწის სამუშაოების შესრულებამ, შესაძლებელია გამოიწვიოს დღეისათვის წონასწორობაში მყოფი გეოლოგიური გარემოს შეცვლა, ძირითადად, ატმოსფერული ნალექების გავლენით, ეროზიული პროცესების განვითარება.

საპროექტო მილსადენის მოწყობა დაგეგმილია იმგვარად, რომ მისი კორიდორის გასწვრივ ნაკლებად მოსალოდნელია ფერდობებზე ნეგატიური ზემოქმედებების მოხდენა და შესაბამისად, მდგრადობისათვის საფრთხის შექმნა. ძირითადად საყურადღებო იქნება ის კვანძები, სადაც მილსადენს მოუწევს ცენტრალურ გზასთან გადაკვეთები. სიტუაციასთან შესაბამისობაში, გარემოს მიმართ უარყოფითი გეოლოგიური პროცესების წარმოქმნის თავიდან აცილების მიზნით, გათვალისწინებული იქნება გრუნტების ბუნებრივი ქანობის კუთხე და, საჭიროებისამებრ, ფერდობსამაგრი ღონისძიებების გატარება. მდგრადობის გასაზრდელად ასევე შესაძლოა გამოყენებული იქნეს მექანიკური საშუალებები. ისეთები, როგორცაა, ფერდობსამაგრი საყრდენი კედლები, მავთულის დამცავი ბადეები და ა.შ.

თუმცა, იმ შემთხვევაშიც კი, როდესაც საინჟინრო სამუშაოების შედეგად შენარჩუნებული იქნება ფერდობის წონასწორობა, მაინც საჭიროა მისი დაცვა, რათა თავიდან აცილებული იქნეს ატმოსფერული ნალექებისაგან გამოწვეული ფერდობის დეგრადაცია და ეროზია. აღნიშნული გარემოებები გათვალისწინებული იქნება მილსადენის კორიდორის ვიზუალურ მონიტორინგში და საჭიროების შემთხვევაში გამოყენებული იქნება ზემოაღნიშნული ღონისძიებები.

ექსპლუატაციის ეტაპი

კუდსაცავის მდგრადობის მონიტორინგის უზრუნველსაყოფად, ოპერირების პროცესში დაგეგმილია პიეზომეტრების (VWP) და ინკლინომეტრებისაგან შემდგარი ქსელის მოწყობა. მათი განთავსების ადგილებად შერჩეულია დამბის ქიმის (თხემის) როგორც ზედა, ისე ქვედა ნაწილები.

ავტომატური პიეზომეტრების მეშვეობით მოხდება გრუნტის წყლების დონეების განსაზღვრა როგორც თიხის გულში (დამბის ცენტრალური ნაწილი), ასევე ფუნდამენტში.

რაც შეეხება ინკლინომეტრს, მისი საშუალებით მოხდება დამბის ჰორიზონტალური გადაადგილების კონტროლი (არსებობის შემთხვევაში).

აგრეთვე, სამონიტორინგო ჭაბურღილების მოწყობა (2 ჭაბურღილი) დამბის ქვედა ნაწილში, რომელთა მეშვეობითაც მოხდება გრუნტის წყლის დონის და მისი ქიმიური შედგენილობის კონტროლი.

5.4. ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე ზემოქმედების რისკები

ქვემო ქართლის რეგიონში ანტიკური პერიოდის და შუასაუკუნეების ძეგლებს შორის განსაკუთრებით აღსანიშნავია ის ნაგებობები, რომლებიც ეკუთვნის ქართულ ქრისტიანულ არქიტექტურას, როგორცაა ბოლნისის სიონის სამონასტრო კომპლექსი V ს, სათხის ეკლესია X-XI სს, კაზრეთის სამების ეკლესია XIII ს. და სხვ.

წინარექრისტიანული პერიოდის ძეგლებიდან აღსანიშნავია ძვ.წ. IV ათასწ. მიწურულის ქვის რიგებით ნაგები საკულტო ნაგებობა კვირაცხოვლის მთაზე, ისტორიული "სახოცელას ქედი".

მდ. მაშავერის მარცხენა ნაპირზე, სოფ. ქვეშის მახლობლად ველზე ამოზიდულ კლდეზე აგებულია განვითარებული შუასაუკუნეების ქვეშის ციხე-სიმაგრე.

კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების შესახებ დეტალური ინფორმაცია წარმოდგენილი იქნება გარემოზე ზემოქმედების ანგარიშში.

საპროექტო კუდსაცავის განთავსების ტერიტორიაზე არქეოლოგიური დასკვნის მიღების მიზნით შპს „კავკასიის სამთო ჯგუფმა“ წერილით მიმართა საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტოს და წარუდგინა შესწავლის ანგარიში. ანგარიშის მიხედვით საპროექტო ტერიტორიაზე შესწავლილი იქნა გვიანი შუა საუკუნის ნასახლარები და ასევე მასთან დაკავშირებული სამარხები. აღმოჩენილი არტეფაქტები კანონის შესაბამისად გადატანილი იქნა უახლოეს მუზეუმში. ტერიტორიის უმეტესი ნაწილი არქეოლოგიური თვალსაზრისით სტერილურია.

ყოველივე ზემოთქმულიდან გამომდინარე საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტოს 2021 წლის 28 აპრილის N17/1440 წერილით კომპანიაზე გაიცა დადებითი დასკვნა დაგეგმილი სამუშაოების ჩატარების თაობაზე.

ამასთან, საპროექტო მილსადენის განთავსების დერეფანში ჩატარებულია არქეოლოგიური სამუშაოები და შესწავლის ანგარიში, არქეოლოგიური დასკვნის მიღების მიზნით წარდგენილია საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტოში.

აღსანიშნავია, რომ საპროექტო ტერიტორიები არ ფარავს კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების კანონმდებლობით გათვალისწინებული ფიზიკური და ვიზუალური დაცვის არეალს.

დადგენილი საქმიანობის პროცესში დაცული იქნება კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ არსებული სამართლებრივი ნორმები, რასაც ითვალისწინებს „საქართველოს კანონი კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ“.

აღსანიშნავია, რომ სამუშაოთა მიმდინარეობის დროს არქეოლოგიური ობიექტის აღმოჩენის შემთხვევაში, „კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ“ საქართველოს კანონის მე-10 მუხლის თანახმად, შეწყდება სამუშაოები და ამის შესახებ დაუყოვნებლივ ეცნობება განათლების, მეცნიერების, კულტურისა და სპორტის სამინისტროს (ამ ეტაპზე სააგენტოს).

გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი იქნება კვლევის შედეგები და საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტოს წერილები.

5.5. ზედაპირული და გრუნტის წყლის გარემოზე ზემოქმედების დახასიათება და შემარბილებელი ღონისძიებები

ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლის გარემოზე ზემოქმედება შეიძლება იყოს გამოწვეული სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე და სანიაღვრე წყლების არასწორი მართვით.

კუდსაცავის განთავსების ტერიტორიის შიდა პერიმეტრზე მომსახურე პერსონალისთვის სამშენებლო პერიოდში განთავსდება ბიოტუალეტები, რომელთა განტვირთვა მოხდება პერიოდულად, კონტრაქტორთან გაფორმებული ხელშეკრულების საფუძველზე.

პროექტით გათვალისწინებულია საპროექტო მილსადენის და კუდსაცავის ფუნქციონირების პროცესში ჩართული წყლების მართვა, მათ შორის:

წყლის ბალანსის მიხედვით, ბუნებრივი წყალშემკრებიდან ჩამონადენის სრული მოცულობა შედის კუდსაცავში (ანუ, სანიაღვრე არხების ან დამბების მოწყობა არ არის გავალისწინებული).

კუდსაცავიდან გამოჟონილი წყალი შეგროვდება სადრენაჟე ზუმფში, საიდანაც ის თვითდინებით გადავა მარეგულირებელ სალექარ ავზში. შესაბამისად, გამოჟონილი წყლის ხარჯი დაემატება გასაწმენდი წყლის მოცულობას და აღარ დაბრუნდება კუდსაცავზე.

საწარმოს ტექნოლოგიური რეგლამენტიდან გამომდინარე კუდსაცავის სალექარი აუზიდან უკან საწარმოში დაბრუნდება 100 მ³/სთ წყალი, მისი ტექნიკური მიზნით გამოყენებისთვის.

წყლის ბალანსის შესაბამისად, გამოთვლებით დადგენილია, რომ საჭირო იქნება კუდსაცავის სალექარ აუზში დაგროვილი წყლის გარკვეული რაოდენობით მოშორება, მისი გაწმენდის და უკან ბუნებაში ჩაშვების საშუალებით. კუდსაცავის სალექარ აუზში დაგროვილი წყლის ნებისმიერი მოცულობა, რომელიც აჭარბებს წყლის ბალანსით დადგენილ 0.8 მლნ მ³-ს, გადაიტუმბება მარეგულირებელ ავზში მისი ქიმიურად გაწმენდის მიზნით.

დაბინძურების რისკები ასევე დაკავშირებულია სამშენებლო/სარემონტო სამუშაოების დროს და საწარმოს ტექნოლოგიურ პროცესში ჩართული ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების ტექნიკურ გაუმართაობასთან ან საწვავის და ზეთების დაღვრასთან.

აღნიშული ზემოქმედების მინიმიზაციის მიზნით გათვალისწინებული იქნება ნიადაგისა და გრუნტის დაცვის ღონისძიებები, ნარჩენების მართვის ღონისძიებები. შემარბილებელი ღონისძიებად აგრეთვე განიხილება ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების ტექნიკური გამართულობის და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების უზრუნველყოფა.

ყოველივე აღნიშნულიდან გამომდინარე, მილსადენის და კუდსაცავის ფუნქციონირების ეტაპზე ზედაპირული წყლის ობიექტების დაბინძურება მოსალოდნელი არ არის.

გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი იქნება ჰიდროლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების დეტალური შეფასება და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები.

როგორც უკვე აღინიშნა, 2020 წლის ივლისი-სექტემბრის თვეებში შპს „ჯეოინჟინერინგის“ მიერ ჩატარდა საპროექტო მილსადენის და კუდსაცავის განთავსების ტერიტორიების გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევითი სამუშაოები.

სამშენებლო ტერიტორიაზე (10 უბანი) საველე გეოტექნიკური კვლევების პერიოდში მოწყობილი იქნა ჭაბურღილებთან მისასვლელი გზები და საბურღი მოედნები და გაიბურღა 17 ჭაბურღილი.

საკვლევ ტერიტორიაზე გამოვლენილი იქნა როგორც საფარი გრუნტების ფორული ცირკულაციის წყლები, ასევე კლდოვანი მასივის ნაპრალოური ცირკულაციის წყლები, რომელთა შორის პირდაპირი ჰიდრაულიკური კავშირი არ ფიქსირდება.

საკვლევ ტერიტორიაზე გაბურღულ ორ ჭაბურღილში გამოვლინდა მიწისქვეშა წყლების ორი ჰორიზონტი, სადაც შესაბამისად დამონტაჟდა ორ-ორი პიეზომეტრი, ერთი კლდოვანი ქანების წყალშემცველ ჰორიზონტში, ხოლო მეორე საფარი გრუნტის წყლების ჰორიზონტში. გრუნტის წყლის დონეებზე დაკვირვება ხდებოდა საველე სამუშაოების მთელ პერიოდში. გრუნტის წყლების პიეზომეტრული დონეები იცვლება 8 მ-დან 60 მ-დე. ამ ფენების წყლის დონეებს შორის სხვაობამ, BH20-19-ში შეადგინა 9.35 მ, ხოლო BH20-20-ში 17.35 მ.

გრუნტის წყლებზე ზემოქმედება მოსალოდნელია სამშენებლო სამუშაოების განხორციელების პროცესში.

ნიადაგის ინფილტრაციული თვისებების და მიწისქვეშა წყლების დგომის დონის გათვალისწინებით ძირითად ზემოქმედებად უნდა ჩაითვალოს ავტოტრანსპორტიდან საწვავის ან ზეთის გაჟონვა, ნარჩენების და ქიმიური რეაგენტების არასწორი მართვა.

აღნიშული ზემოქმედების მინიმიზაციის მიზნით გათვალისწინებული იქნება ნიადაგისა და გრუნტის დაცვის ღონისძიებები, ნარჩენების მართვის ღონისძიებები. შემარბილებელი ღონისძიებად აგრეთვე განიხილება ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა.

აგრეთვე, გათვალისწინებულია სამონიტორინგო ჭაბურღილების მოწყობა დამბის ქვედა ნაწილში, რომელთა მეშვეობითაც მოხდება გრუნტის წყლის დონის და მისი ქიმიური შედგენილობის კონტროლი.

შემარბილებელი ღონისძიებები

მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე, ზედაპირული და გრუნტის წყლების დაცვის მიზნით განიხილება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები, მათ შორის:

- უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა/დანადგარების ტექნიკური გამართულობა;
- გატარდება ნიადაგის დაცვასთან დაკავშირებული შემარბილებელი ღონისძიებები;
- მიწისქვეშა (გრუნტის) წყლის ხარისხის კონტროლის მიზნით მოეწყობა საკონტროლო ჭაბურღილი;
- პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი.

5.6. ნიადაგის სტაბილურობასა და ხარისხზე ზემოქმედების დახასიათება და შემარბილებელი ღონისძიებები

ნიადაგის ხარისხზე და სტაბილურობაზე ზემოქმედება მოსალოდნელია ძირითადად მიწის სამუშაოების, მშენებლობის პროცესში. ზემოქმედება მოსალოდნელია სატრანსპორტო გადაზიდვების, ასევე სარემონტო სამუშაოებს პროცესში.

ნიადაგის დაბინძურების ძირითადი წყაროები შეიძლება იყოს მყარი და თხევადი ნაჩენების არასწორი მართვა, ტრანსპორტიდან და ტექნიკიდან ნავთობპროდუქტების და სხვა დამაბინძურებლების გაჟონვა.

როგორც უკვე აღინიშნა კუდების შემსქელებელი და სატუმბი სადგურის მოწყობა იგეგმება სს „RMG Copper“-ის არსებული ფაბრიკის გვერდით, შესაბამისად, ტერიტორიაზე ჩამოყალიბებულია ტიპიური ტექნოგენური ლანდშაფტი და ნაყოფიერი ფენა თითქმის არ გვხვდება, ხოლო მიწის ის მონაკვეთები სადაც გვხვდება მცირე რაოდენობით მცენარეული საფარი მოიხსნება და დასაწყობდება სპეციალურად გამოყოფილ ტერიტორიაზე.

ხოლო საპროექტო მილსადენის და კუდსაცავის მოწყობისთვის შერჩეულ ტერიტორიაზე გავრცელებულია მცენარეული საფარი. დაგეგმილი საქმიანობის პროცესში განხორციელდება ხე-მცენარეების ჭრის, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა/დასაწყობების და ტერიტორიის მოსწორების სამუშაოები.

მოსამზადებელი ეტაპის ერთერთი მნიშვნელოვანი სამუშაოებია მცენარეული საფარის და ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა და მათი მართვა.

ნიადაგის მოხსნა და დასაწყობება განხორციელდება „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენებისა და რეკულტივაციის შესახებ“ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე, საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის №424 დადგენილების მე-11 მუხლის შესაბამისად, კერძოდ მოხსნილი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა კონსერვაციის მიზნით დასაწყობებული იქნება საწარმოო ტერიტორიაზე სპეციალურად გამოყოფილ ადგილზე, სადაც დაცული იქნება გადარეცხვისაგან, სხვა ქანებთან შერევის და დაბინძურებისაგან, შენარჩუნდება ნიადაგის სტრუქტურა და მისი ნაყოფიერება.

სამუშაოების განხორციელების პროცესში აღირიცხება მოხსნილი მასის ზუსტი მოცულობა, ხოლო შესაბამისი მონაცემების და დასაწყობების ადგილის შესახებ ინფორმაცია ეცნობება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს.

ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურების პრევენციის მიზნით გათვალისწინებული იქნება შესაბამისი გარემოსდაცვითი ღონისძიებები, მათ შორის:

- ✓ დაწესდება კონტროლი ნარჩენების სათანადო მართვაზე;
- ✓ სახიფათო ტვირთების გადაზიდვის დროს დაცული იქნება შეფუთვის მთლიანობა;
- ✓ ტერიტორიაზე მომუშავე ტექნიკა იქნება ტექნიკურად გამართული და შესაბამისი სამსახურები უზრუნველყოფენ მის ზედამხედველობას; სატრანსპორტო საშუალებების ტექნიკური სერვისის დროს გამოყენებული იქნება შესაბამისი დაღვრის საწინააღმდეგო საშუალებები;
- ✓ მანქანა-დანადგარებიდან ნავთობპროდუქტების უკონტროლოდ დაღვრის თავიდან აცილების მიზნით გატარდება ღონისძიებები;

ნიადაგის დაბინძურების რისკის აღმოჩენის შემთხვევაში მოხდება მყისიერი რეაგირება, შემთხვევითი დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაბინძურებული ფენის დროული მოხსნა და გატანა ტერიტორიიდან. ხოლო დაბინძურებისას გატარდება სარემედიაციო (ნაყოფიერი ფენის არსებობის შემთხვევაში) ღონისძიებები.

გზმ-ს ანგარიშში მოცემული იქნება ინფორმაცია მოსახსნელი ნიადაგის და მართვის ღონისძიებების შესახებ.

5.7. ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების დახასიათება და შემარბილებელი ღონისძიებები

ფონური კვლევის მიხედვით პროექტის ზემოქმედების არეალში ვრცელდება ხუთი ტიპის ჰაბიტატი, რომლებიც EUNIS-ის კლასიფიკაციით წარმოადგენენ შემდეგ ჰაბიტატებს:

- EUNIS-ის კოდი: F 9.1 - ჰაბიტატის ტიპის დასახელება: „მდინარისპირის ბუჩქნარი“.
- EUNIS-ის კოდი: F 5.3 - ჰაბიტატის ტიპის დასახელება: „ფსევდომაქვისი“.
- EUNIS-ის კოდი: E 1.5 - ჰაბიტატის ტიპის დასახელება: „ხმელთაშუაზღვეთური მთის მდელოები“.
- EUNIS-ის კოდი: G 1.A - ჰაბიტატის ტიპის დასახელება: „მეზო-ეუტროფული მუხნარები (Queercus) რცხილით (ჯაგრცხილით) [Carpinus], ნეკერჩხლით (Acer), ცაცხვით (Tilia) ან იფანით (Fraxinus), თელით (Ulmus), და მათთან ასოცირებული ტყის ელემენტებით“.
- EUNIS-ის კოდი: I1.5 - ჰაბიტატის ტიპის დასახელება: “მოხნული, დაფარცხული ან ახლო წარსულში მიტოვებული სამეურნეო სავარგულები“.

საპროექტო ტერიტორიაზე გავრცელებული ჰაბიტატის ტიპების EUNIS-ის ჰაბიტატების კლასიფიკაციის მიხედვით იდენტიფიცირებამ გამოავლინა, რომ მუხნარ-რცხილნარი და მდინარის პირის ლამნარის, ქვიანის და რიყის მცენარეული, ანუ მდინარისპირის ბუჩქნარი დაცულია ევროსაბჭოს ჰაბიტატების დირექტივით (92/43/EEC, დანართი I). მათგან ყველაზე ძლიერი ზეწოლის ქვეშეცევა მუხნარ-რცხილნარი, ანუ მეზო-ეუტროფული მუხნარები (Queercus) რცხილით (ჯაგრცხილით) [Carpinus], ნეკერჩხლით (Acer), ცაცხვით (Tilia) ან იფანით (Fraxinus), თელით (Ulmus), და მათთან ასოცირებული ტყის ელემენტებით.

პროექტის ზემოქმედების არეალში გავრცელებული მცენარეების საკონსერვაციო სტატუსი არ აღძრავს IFC მოქმედების სტანდარტი 6 [IFC PS6]-ის ჰაბიტატის და ტერიტორიის კრიტიკულობის კრიტერიუმების რომელიმე რგოლს. საპროექტო ტერიტორიაზე სავსე კვლების დროს რეგისტრირებული, ისევე როგორც ლიტერატურული კვლევებით პროექტის ზემოქმედების არეალში გავრცელებულ ჰაბიტატებთან ასოცირებული მცენარეთა სახეობების ყველაზე მაღალი საკონსერვაციო სტატუსი შეესაბამება IUCN-ის კატეგორიას „მოწყვლადი“ (Vulnerable [VU]), რაც არ აღძრავს IFC PS6-ით განსაზღვრულ კრიტიკულობის რომელიმე რგოლს.

ცხოველების შემთხვევაშიც, სავსე კვლევების დროს პროექტის ზემოქმედების არეალში რეგისტრირებული ცხოველთა სახეობების ყველაზე მაღალი საკონსერვაციო სტატუსი კვლავ შეესაბამება IUCN-ის კატეგორიას „მოწყვლადი“ (Vulnerable [VU]), რაც არ აღძრავს IFC PS6-ით განსაზღვრულ კრიტიკულობის რომელიმე რგოლს. განსხვავებული მახასიათებლებია აქვთ პროექტის ზემოქმედების არეალში გავრცელებულ ჰაბიტატებთან ზოოლოგიური ლიტერატურული კვლევის საფუძველზე ასოცირებულ სახეობებს: მურა დათვს (Ursus arctos) საქ. წითელი ნუსხის სტატუსი - ‘გადაშენების საფრთხეში მყოფი’ (EN C2(aI)); ფოცხვერს (Lynx

lynx) საქ. წითელი ნუსხის სტატუსი - ‘გადაშენების კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი’ (CR, C2 (aI)) და ჭრელტყავას (*Vormela peregrina*) საქ. წითელი ნუსხის სტატუსი - ‘გადაშენების საფრთხეში მყოფი’ (EN, A1c), რომელების საქართველოს წითელი ნუსხის მიერ მინიჭებული საკონსერვაციო კატეგორიაც აღძრავს IFC PS6-ით განსაზღვრულ ტერიტორიის კრიტიკულობის I რგოლს, თუმცა არ აღძრავს ამ სტანდარტით დადგენილ ჰაბიტატის ან ტერიტორიის კრიტიკულობის II რგოლს. ეს ნიშნავს იმას, რომ მიუხედავად იმისა, რომ ჩამოთვლილ სახეობებს აქვთ მაღალი საკონსერვაციო ღირებულება, რაც პოტენციურად აღძრავს IFC PS6-ით განსაზღვრულ საპროექტო ტერიტორიის კრიტიკულობის I რგოლს, საპროექტო ტერიტორია არ წარმოადგენს ამ სახეობების მუდმივ საბინადრო ადგილსამყოფელს ან ხანგრძლივი ჯგუფური თავშეყრის ადგილს (IFC PS6-ის კრიტიკულობის II რგოლი), რასაც ამყარებს ის გარემოება, რომ საპროექტო ტერიტორია და მისი შემოგარენი ძლიერი ანთროპოგენული ზეგავლენის ქვეშ იმყოფება პროექტის განხორციელებამდე პერიოდშიც.

მიუხედავად ამ გარემოებისა, ფონური შეფასება იძლევა ზოგად ინფორმაციას იმის თაობაზე, რომ პროექტის ზემოქმედების არეალში მრავლად არიან წარმოდგენილი საკონსერვაციო ღირებულების მცენარეები და ცხოველები. საკონსერვაციო ღირებულების ცხოველების უმეტესობა ექცევა კუდსაცავის დაპროექტების ტერიტორიის ანუ პროექტის გარემოზე ძლიერი ზემოქმედების არეალში, რომელიც ტერიტორიულად იჭრება მანგლისი-პამბაკი-სევანის გამაერთიანებელი ეკოლოგიური დერეფნის საზღვრებში.

მშენებლობის ეტაპი

დაგეგმილი საქმიანობა ექცევა როგორც სახელმწიფო ტყის ფონდის ტერიტორიაზე აგრეთვე სახელმწიფო საკუთრებაში არსებულ მიწის ნაკვეთებზე.

პროექტის ზემოქმედების არეალში გავრცელებული ჰაბიტატებიდან ყველაზე ძლიერი ზემოქმედება მოსალოდნელია მუხნარ-რცხილნარზე (მეზო-ეუტროფული მუხნარები (*Queercus*) რცხილით (ჯაგრცხილით) [*Carpinus*], ნეკერჩხლით (*Acer*), ცაცხვით (*Tilia*) ან იფანით (*Fraxinus*), თელით (*Ulmus*), და მათთან ასოცირებული ტყის ელემენტებით). ჰაბიტატის ეს ტიპი ევროპის ბუნების ინფორმაციული სისტემის (EUNIS) ჰაბიტატთა კლასიფიკაციის და ევროსაბჭოს „ჰაბიტატების“ დირექტივის (92/43/EEC, დანართი I) მიხედვით იდენტიფიცირებულია, როგორც მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების ჰაბიტატის ტიპი. აღნიშნული ჰაბიტატის ტიპი გავრცელების თვალსაზრისით ექცევა კუდსაცავის დაპროექტების ტერიტორიის ანუ პროექტის გარემოზე ძლიერი ზემოქმედების არეალში (ნახ. 5). ჰაბიტატზე ძლიერი ზემოქმედების მოსალოდნელობას ასაბუთებს პროექტის ფარგლებში განხორციელებული ტყის ტაქსაციის მასალები, რომლის მიხედვითაც პროექტის ზემოქმედების არეალში გარემოდან მოხდება ხე-ტყის მერქნული რესურსის ამოღება ჯამურად 80 ჰა (8 კმ²) ფართობის ტერიტორიაზე, ხოლო გარემოდან ამოსაღებ საკვანძო მერქნიან სახეობას წარმოადგენენ მუხა და რცხილა.

ამჟამად კუდსაცავისათვის განკუთვნილი ტერიტორიის ფართობის უმეტეს ნაწილზე წიაღის შესწავლა - მოპოვების მიზნით გაცემულია განსაკუთრებული დანიშნულებით ტყისსარგებლობის უფლება შპს „კავკასიის სამთო ჯგუფზე“, მერქნული რესურსის ჭრის უფლებით. გამომდინარე იქიდან, რომ კუდსაცავის მშენებლობა მოითხოვს მშენებლობის ნებართვის აღებას, აგრეთვე, გამომდინარე იქიდან რომ შპს „კავკასიის სამთო ჯგუფზე“

გაცემული განსაკუთრებული დანიშნულებით ტყითსარგებლობის უფლების ფარგლებში შეუძლებელია კუდსაცავის მშენებლობა და ექსპლუატაცია, სამართლებრივი ფორმა რომელიც დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების საშუალებას მისცემს კომპანიას არის „ტყის სტატუსის მინიჭების, შეწყვეტისა და ტყის საზღვრების დადგენისა და კორექტირების/შეცვლის შესახებ დებულების დამტკიცების თაობაზე“ საქართველო მთავრობის 2021 წლის 6 ოქტომბრის N496 - ე დადგენილების შესაბამისად დაგეგმილ ტერიტორიაზე ტყის სტატუსის შეწყვეტა. აღნიშნულთან დაკავშირებით, სს „RMG Copper“ შპს „კავკასიის სამთო ჯგუფთან“ ერთად იშუამდგომლებს სამინისტროსთან სკოპინგის დასკვნის გაცემის შემდგომ ეტაპზე მოქმედი კანონმდებლობის შესაბამისად.

მშენებლობის ეტაპზე ასევე მოსალოდნელია გარემოზე ზემოქმედების ფაქტორების წარმოქმნა, მათ შორის: გარემოს დაბინძურება დამტკიცრანებით; ხმაურით; ხელოვნური განათებით დღე-ღამის ბნელ მონაკვეთში; გარემოს ორგანული და არაორგანული დამაბინძურებლებით; გამონაბოლქვით; საყოფაცხოვრებო და სამშენებლო ნარჩენებით. მოცემული ფაქტორები წარმოადგენენ დროებითად მოქმედ ფაქტორებს და ექვემდებარებიან შერბილებას, რაც უნდა განხორციელდეს სპეციფიური გარემოზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებების საფუძველზე.

მშენებლობის ეტაპზე პროექტის ზემოქმედების არეალის გარემოზე და შესაბამისად ბიომრავალფეროვნებაზე შედარებით მძიმე ნეგატიური ზემოქმედების წარმოქმნად ფაქტორებს მიეკუთვნება: ჰაბიტატების დეგრადაცია; ფრაგმენტაცია და ლოკალური არეალის შემცირება გარემოდან ხე-ტყის რესურსის ამოღების გამო; პროექტის სამუშაო პერსონალის დაუდევრობით ან ტექნიკური სამუშაოების შესრულების ნორმების დარღვევით გამოწვეული ტყის ხანძრები; სარეველა მცენარეების ინვაზია და გარემოდან ხე-ტყის რესურსის ამოღების ტერიტორიებზე გავრცელება (პროცესის ინიციაცია); მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების მცენარეების პოპულაციების განადგურება ან არეალის ლოკალური შემცირება; საპროექტო ტერიტორიის ჰაბიტატებთან მჭიდროდ ასოცირებული ცხოველთა სახეობების საცხოვრებელი გარემოს განადგურება და ფაუნისტური მრავალფეროვნების ლოკალური ეროზია ტექნიკური სამუშაოების დროს გამოწვეული ცხოველთა სიკვდილიანობის ან მათი მიგრაციის გამო.

ფლორისტულ მრავალფეროვნებაზე ზემოქმედი ფაქტორები და მათი წარმოქმნის რისკები. პროექტის საინჟინრო და საექსპლუატაციო ფაზებში ფლორისტული მრავალფეროვნებისთვის წარმოქმნილ მთავარ რისკს წარმოადგენს ხე-ტყის რესურსის ამოღება მუხნარ-რცხილნარი ჰაბიტატიდან. როგორც აღინიშნა, გარემოზე ზემოქმედების ეს ფორმა მართვის თვალსაზრისით ექვემდებარება მხოლოდ პროექტის განხორციელებით დაზიანებული ჰაბიტატის ეკოლოგიურ კომპენსაციას, ანუ აღდგენას. მუხნარ-რცხილნარი ჰაბიტატის არეალში ვრცელდება ყოჩივარდას (*Cyclamen coum subsp. caucasicum*) საკმაოდ ფართომასშტაბიანი პოპულაცია. ეს სახეობა წარმოადგენს CITES-ის კონვენციით დაცულ სახეობას. მუხნარ-რცხილნარი ჰაბიტატიდან ხე-ტყის რესურსის ამოღების დროს დაზიანდება მისი ამოღების ფართობზე გავრცელებული ყოჩივარდას პოპულაცია, თუმცა ცალკეული ქმედების განხორციელება ამ ზემოქმედების შესარბილებლად შეუძლებელია, რადგან აქტორი კომპანია მის რესურსს - ბოლქვებს კომერციული მიზნით არ იყენებს. ამ გარემოებიდან გამომდინარე, ყოჩივარდას პოპულაციის რეაბილიტაციის ქმედებად კვლავ განიხილება მუხნარ-რცხილნარი ჰაბიტატის აღდგენა და მასში ამ სახეობის გავრცელების ხელშეწყობა.

პროექტის ზემოქმედების არეალში გავრცელებული ენდემური და საკონსერვაციო ღირებულების ბალახოვანი მცენარეები საპროექტო ტერიტორიაზე წარმოადგენილნი არიან

სპორადულად ანუ ერთეული ინდივიდების სახით და მათ პოპულაციებზე მნიშვნელოვანი ზემოქმედება არ არის მოსალოდნელი.

ფაუნისტურ მრავალფეროვნებაზე ზემოქმედი ფაქტორები და მათი წარმოქმნის რისკები. პროექტის საინჟინრო ფაზაში ფაუნისტური მრავალფეროვნებისთვის წარმოქმნილ რისკებს წარმოადგენენ:

- საინჟინრო სამუშაოების დროს სამუშაო დანადგარებით და ტრანსპორტის მოძრაობით გამოწვეული ხმაური;
- საინჟინრო სამუშაოების დროს წარმოქმნილი მტვერი;
- საინჟინრო სამუშაოების დროს გაფრქვეული აირები;
- პროექტის ზემოქმედების არეალის ინერტული ნარჩენებით და მავნე ორგანული და არაორგანული ნივთიერებებით დაბინძურება;
- ცხოველების შეშფოთება ღამის განათებით;
- საინჟინრო სამუშაოებით გამოწვეული ნიადაგის დაზიანება - გადათხრა, დატკეპვნა, ნავთობპროდუქტების დაღვრა;
- იქტიოფაუნის წარმომადგენლების შეშფოთება და სიკვდილიანობა მდინარის კალაპოტში ჩატარებული საინჟინრო და გაწმენდითი სამუშაოების დროს;
- ფრინველების ბუდეების და ცხოველების საბინადრო ბუნაგების, სოროების და ფულუროების განადგურება საპროექტო ტერიტორიის ტყისგან გაწმენდითი სამუშაოების დროს;
- პროექტის მომსახურე საგზაო საშუალებების ცხოველებთან შეჯახებით ან მათ მიერ ცხოველების გასრესვით გამოწვეული სიკვდილიანობა;
- ცხოველთა შეშფოთება მათი აქტიურობის: შეწყვილების, გამრავლების და ბუდობის სეზონებზე;

ფლორისტულ და ფაუნისტურ მრავალფეროვნებაზე ზემოქმედების რისკები, მათი წარმოქმნის ლოკაცია პროექტის ზემოქმედების არეალში, რისკების კატეგორიზაცია და შედეგები მოცემულია ცხრილში 5.1.

ცხრილი 5.1.

ჰაბიტატებზე ზემოქმედების რისკები				
რისკის ტიპი	პროექტის ფაზა და რისკის წარმოქმნის ალბათობა	რისკის წარმოქმნის ადგ.	ზემოქმ. ხაზრძლივობა	ზემოქმედების ტიპი / შედეგები
მუხნარ-რცხილნარი („მეზო-ეუტროფული მუხნარები“ EUNIS კოდ.: G 1.A) ჰაბიტატზე ზემოქმედება	საინჟინრო ფაზა; მაღალი ალბათობა	კუდსაცავის არეალი; მილსადენის არეალის ზედა ნაწ.	მუდმივი	ცხოველების საბინადრო ჰაბიტატის განადგურება
				მცენარეების გავრცელების ჰაბიტატის განადგურება
				ჰაბიტატის ფრაგმენტაცია - ქსელის უწყვეტობის დარღვევა
				ჰაბიტატის დეგრადაცია - ბიომრავალფეროვნების ეროზია
ტყის გაჩეხვის ადგილის დასარეველიანება				
ჭალის და მდინარისპირის ჰაბიტატებზე („მდინარისპირის ბუჩქნარი“ EUNIS-ის კოდი: F9.1) ზემოქმედება	საინჟინრო ფაზა; დაბალი ალბათობა	მილსადენის არეალი; ქვედა ნაწ.	დროებითი	ფიზიკური ზემოქმედებით გამოწვეული დეგრადაცია
				ფაუნისტური მრავალფეროვნების შემფოთება
შიბლიაკის ტიპის ჰაბიტატზე („ფსევდომაქვისი“ EUNIS-ის კოდი: F 5.3) ზემოქმედება	საინჟინრო ფაზა; დაბალი ალბათობა	მილსადენის არეალი; ქვედა და შუა ნაწ.	დროებითი	სამუშაოების დროს წარმოქმნილი ფაქტორებით (სხვადასხვა ტიპის ნარჩენებით დაბინძურება, ხელოვნური განათება, ხმაური, დამტვერიანება) გამოწვეული ზემოქმედება
				ტყის ხანძრის ალბათობა
				ფაუნისტური მრავალფეროვნების შემფოთება
სტეპური მდელოს ჰაბიტატზე („ხმელთაშუაზღვეთური მთის მდელოები“ EUNIS-ის კოდი: E 1.5) ზემოქმედება	საინჟინრო ფაზა; უმნიშვნელო ალბათობა	მილსადენის არეალი; ქვედა და შუა ნაწ.	დროებითი	ფაუნისტური მრავალფეროვნების შემფოთება
ჭალის და მდინარისპირის ჰაბიტატებზე („მდინარისპირის ბუჩქნარი“ EUNIS-ის კოდი: F9.1) ზემოქმედება	საინჟინრო ფაზა; დაბალი ალბათობა	მილსადენის არეალი; ქვედა ნაწ.	დროებითი	სამუშაოების დროს წარმოქმნილი ფაქტორებით (სხვადასხვა ტიპის ნარჩენებით დაბინძურება, ხელოვნური განათება, ხმაური, დამტვერიანება) გამოწვეული ზემოქმედება
				ფაუნისტური მრავალფეროვნების შემფოთება
სამეურნეო ჰაბიტატებზე („მოხნული, დაფარცხული ან ახლო წარსულში მიტოვებული სამეურნეო სავარგულები“ EUNIS-ის კოდი: I1.5.) ზემოქმედება	საინჟინრო ფაზა; უმნიშვნელო ალბათობა	მილსადენის არეალი;	დროებითი	სამუშაოების დროს წარმოქმნილი ფაქტორებით (სხვადასხვა ტიპის ნარჩენებით დაბინძურება, ხელოვნური განათება, ხმაური, დამტვერიანება) გამოწვეული ზემოქმედება

ფლორისტულ მრავალფეროვნებაზე ზემოქმედების რისკები				
რისკის ტიპი	პროექტის ფაზა და რისკის წარმოქ. ალბათობა	რისკის წარმოქმნის ადგილი	ზემოქმ. ხაგრძლივობა	ზემოქმედების ტიპი / შედეგები
ენდემური ღირებულების ბალახოვანი მცენარეთა სახეობების პოპულაციების კარგვა ან შემცირება	საინჟინრო ფაზა; დაბალი ალბათობა	მილსადენის არეალი	დროებითი	ვრცელდებიან სპორადული ანუ ერთეული ინდივიდების სახით მილსადენის არეალში, სადაც მოსალოდნელია გარემოზე ზემოქმედების დაბალი რისკი
ყოჩივარდას (<i>Cyclamen coum</i> subsp. <i>caucasicum</i>) პოპულაციის დეგრადაცია	საინჟინრო ფაზა; მაღალი ალბათობა	კუდსაცავის არეალი	დროებითი	ყოჩივარდა წარმოადგენს CITES-ის კონვენციით დაცულ სახეობას. იგი ვრცელდება მუხნარ-რცხილნარ ჰაბიტატში რომლის დიდი ნაწილიც გაიჩეხება;
ენდემური და მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების ხე მცენარეთა სახეობების პოპულაციების კარგვა ან შემცირება	საინჟინრო ფაზა; მაღალი ალბათობა	საპროექტო არეალი	დროებითი	საპროექტო ტერიტორიის არეალში მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების ხე მცენარეები გავრცელებულია ერთეული ინდივიდების სახით. გზმ-ს ეტაპზე დეტალური საინჟინრო პროექტის განხილვის პროცესში დაზუსტდება აღნიშნულ სახეობებზე ზემოქმედების შესაძლებლობა.
ფაუნისტურ მრავალფეროვნებაზე ზემოქმედების რისკები				
რისკის ტიპი	პროექტის ფაზა და რისკის წარმოქ. ალბათობა	რისკის წარმოქმნის ადგ.	ზემოქმ. ხაგრძლივობა	ზემოქმედების ტიპი / შედეგები
მიგრატორულ ფრინველებზე, მათ შორის ბუნების საერთაშორისო დაცვის კონვენციებით, ევროსაბჭოს „ფრინველთა დირექტივით და საერთაშორისო (IUCN) და საქართველოს წითელი ნუსხით საშუალო საკონსერვაციო სტატუსით დაცულ ფრინველებზე ზემოქმედება	საინჟინრო ფაზა; მაღალი ალბათობა	პროექტის ზემოქმედების არეალი	დროებითი	სამუშაოების დროს წარმოქმნილი ფაქტორებით (სხვადასხვა ტიპის ნარჩენებით დაბინძურება, ხელოვნური განათება, ხმაური, დამტვერიანება) გამოწვეული ზემოქმედება
	საექსპლუატაციო ფაზა; დაბალი ალბათობა	კუდსაცავის არეალი,	მუდმივი	შეშფოთება; მიგრაციის მარშრუტის ცვლილება სახეობრივი მრავალფეროვნების შემცირება მიგრაციის მარშრუტის ცვლილება

წყლის ფრინველებზე ზემოქმედება	საექსპლუატაციო ფაზა;	კუდსაცავის არეალი, წყალშემკრები აუზი	მუდმივი	ფრინველთა სიკვდილიანობა მძიმე მეტალებით მოწამვლის გამო
ღამურების მრავალფეროვნებაზე ზემოქმედება	საინჟინრო ფაზა; მაღალი ალბათობა	პროექტის ზემოქმედების არეალი	დროებითი	სამუშაოების დროს წარმოქმნილი ფაქტორებით (სხვადასხვა ტიპის ნარჩენებით დაბინძურება, ხელოვნური განათება, ხმაური, დამტვერიანება) გამოწვეული ზემოქმედება
	საინჟინრო ფაზა; მაღალი ალბათობა	კუდსაცავის არეალი	მუდმივი	საბინადრო ადგილის განადგურება გამოწვეული მუხნარ-რცხილნარი ტყის ჰაბიტატიდან ხე-ტყის რესურსის ამოღებით
წყლის მრავალფეროვნებაზე (იქტიოფაუნა, ბენტოსური და პლანქტონური უხერხემლოების მრავალფეროვნება)	საინჟინრო ფაზა; მაღალი ალბათობა	კუდსაცავის არეალი,	დროებითი	კუდსაცავის არეალში არსებულ უსახელო ხევებში ჩამომდინარე დედეებით კუდსაცავის აუზის შევსების დროს მათი მოხვედრა წყალშემკრებ აუზში და ქიმიური (მძიმე მეტალების) ზემოქმედების ქვეშ აღმოჩენა; ქიმიური ზემოქმედებით გამოწვეული სიკვდილიანობა;
	საექსპლუატაციო ფაზა; ძალზე დაბალი ალბათობა	მდ. მაშავერას აუზი	მუდმივი	თევზების მრავალფეროვნების კლება მდ. მაშავერას აუზში მძიმე მეტალების შემცველი მარილების კონცენტრაციის გაზრდით წყლის pH-ის ტუტიანობისკენ გადახრის გამო
წვრილ და მსხვილ ძუძუმწოვრებზე, მათ შორის ბუნების საერთაშორისო დაცვის კონვენციებით და საერთაშორისო (IUCN) და საქართველოს წითელი ნუსხით საშუალო საკონსერვაციო სტატუსით დაცულ ძუძუმწოვრებზე ზემოქმედება	საინჟინრო ფაზა; მაღალი ალბათობა	პროექტის ზემოქმედების არეალი	დროებითი	სამუშაოების დროს წარმოქმნილი ფაქტორებით (სხვადასხვა ტიპის ნარჩენებით დაბინძურება, ხელოვნური განათება, ხმაური, დამტვერიანება) გამოწვეული ზემოქმედება; შეშფოთება
	საექსპლუატაციო ფაზა; მაღალი ალბათობა	კუდსაცავის არეალი	მუდმივი	სამიგრაციო დერეფანში გადაულახავი ბარიერის წარმოქმნა ჰაბიტატის ფრაგმენტაცია
ამფიბიების ფაუნაზე ზემოქმედება	საექსპლუატაციო ფაზა; მაღალი ალბათობა	კუდსაცავის არეალი; წყალშემკრები აუზი	მუდმივი	მძიმე მეტალებით გამოწვეული სიკვდილიანობა
რეპტილიების ფაუნაზე ზემოქმედება	საინჟინრო ფაზა; დაბალი ალბათობა	პროექტის ზემოქმედების არეალი	დროებითი	სამუშაოების დროს წარმოქმნილი ფაქტორებით (სხვადასხვა ტიპის ნარჩენებით დაბინძურება, დამტვერიანება) გამოწვეული ზემოქმედება

ჩამოთვლილი რისკები წარმოადგენენ კონტროლირებად და შესაბამისად დაბალი და საშუალო ალბათობით წარმოქმნად რისკებს, რომლებსაც შეესაბამებათ რისკების თავიდან აცილების ღონისძიებები.

ექსპლუატაციის ეტაპი

ექსპლუატაციის ეტაპზე ძირითად რისკებს წარმოადგენენ:

- ფრინველების და ცხოველების, მათ შორის ბუნების, მიგრატორულ, საერთაშორისო ბუნების დაცვის კონვენციებით, ევროსაბჭოს „ფრინველთა დირექტივით და საერთაშორისო (IUCN) და საქართველოს წითელი ნუსხით საშუალო და მაღალი საკონსერვაციო სტატუსით დაცული სახეობების მრავალფეროვნების შემცირება პროექტის ზემოქმედების არეალში;
- ღამურების, როგორც ლოკალურ ჰაბიტატებთან მჭიდროდ ასოცირებული ცხოველების მრავალფეროვნების შემცირება პროექტის ზემოქმედების არეალში;
- გარემოს ტენიანობის მახასიათებლის გაზრდა კუდსაცავის აუზში განთავსებული წყლის აორთქლების ზემოქმედებით;
- გარემოს მძიმე მეტალებით დაბინძურება ობიექტზე შესაძლო ავარიის ან ობიექტის მომსახურე პერსონალის დაუდევრობის გამო.

აღნიშნული რისკების მართვა ნაწილობრივ ექვემდებარება ჰაბიტატის ეკოლოგიური კომპენსაციას, რაც ხმელეთის ცხოველების მრავალფეროვნების შენარჩუნებას და უსაფრთხოებას უკავშირდება; ნაწილობრივ შემარბილებელ ღონისძიებას - ღამურების საცხოვრებელი ბუდეების პროექტის ზემოქმედების არეალიდან უსაფრთხო ადგილსამყოფელში განთავსებას მუხნარ-რცხილნარი ჰაბიტატის გავრცელების არეალში (პროექტის ზემოქმედების არეალის მომიჯნავედ), ხოლო ნაწილობრივ საპროექტო ობიექტის ტექნიკურად გამართულობის უზრუნველყოფას, რაც თავის მხრივ მძიმე მეტალებით გამოწვეული გარემოს დაბინძურების აღმოფხვრის გზას წარმოადგენს.

პროექტის საექსპლუატაციო ფაზაში წარმოქმნილი რისკების ქვეშ მყოფ საკვანძო ფაუნისტურ ჯგუფებზე მონიტორინგის განხორციელებით და შედეგებით მოხდება რისკების შემარბილებელი და საკომპენსაციო ქმედებების ეფექტურობის განსაზღვრა.

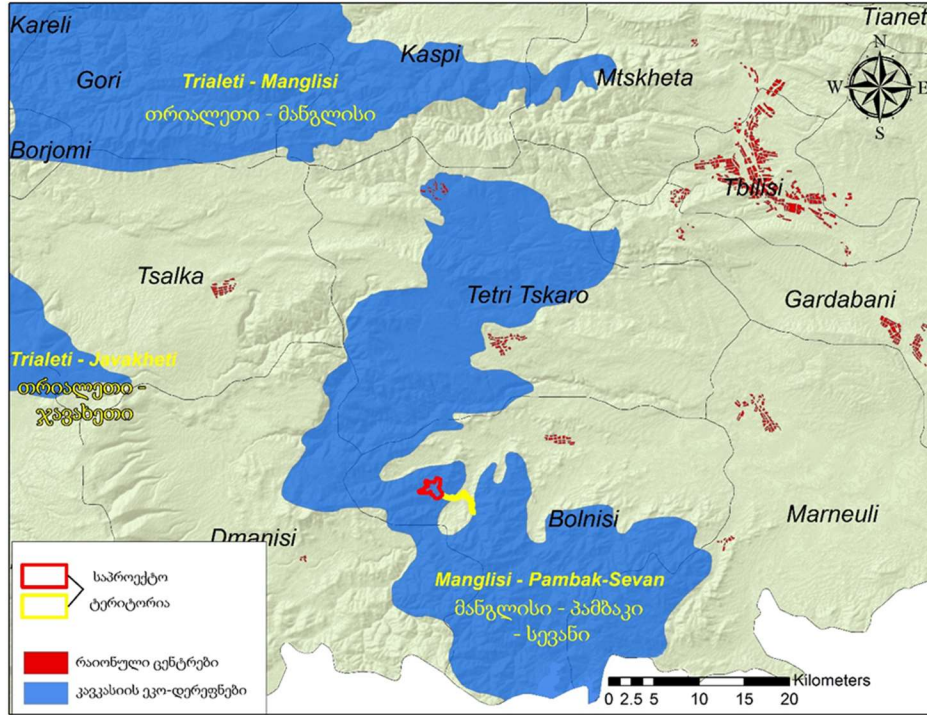
წყალშემკრები აუზის ზედაპირის ფართობის სიმცირის, მასში წყლის პერიოდული ცირკულაციის და წყალში მინერალური მარილების შემცველობის გამო აორთქლების ხარისხი მცირე იქნება და მხოლოდ კუდსაცავის განთავსების ხეობაში მოახდენს ლოკალურ კლიმატზე გავლენას. აქედან გამომდინარე, ეს ფაქტორი მაღალი საფრთხის მომცველად არ განიხილება ფლორისტულ და ფაუნისტურ გარემოზე ზემოქმედების თვალსაზრისით.

გარემოს მძიმე მეტალებით დაბინძურების საფრთხე რეგულირებადია გარემოს დამტვერიანების ხარისხის შესამცირებლად განხორციელებული ღონისძიებების და ექსპლუატაციაში შესული ობიექტის სისტემატიური ტექნიკური მომსახურების უზრუნველყოფის ღონისძიებების ხარჯზე. როგორც ობიექტის ტექნიკური მახასიათებლების განხილვაშია აღნიშნული, ობიექტის ტექნიკური მახასიათებლები იძლევა ამ საფრთხის ეფექტური მინიმიზაციის საშუალებას.

ბოტანიკური და გარემოსდაცვითი ლიტერატურული წყაროების კვლევით დადგინდა, რომ პროექტის განსახორციელებლად შერჩეული ლოკაცია უსაფრთხო დისტანციით არის

დამორებული ქვემო ქართლის რეგიონში არსებულ სხვადასხვა კატეგორიის დაცული ტერიტორიებისგან, როგორებიცაა: საქართველოს დაცული ტერიტორიების სააგენტოს მართვის ქვეშ მყოფი უბნები, ზურმუხტის ქსელის უბნები და ფრინველთა სპეციალური დაცვის ტერიტორიები. ზურმუხტის ქსელის უბნები და ფრინველთა სპეციალური დაცვის ტერიტორიები განეკუთვნებიან ევროპის მასშტაბით მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების ცხოველთა და მათი ჰაბიტატების დაცვის ტერიტორიებს, რომლებიც შეიქმნა საქართველოს მიერ ევროსაბჭოს ფრინველთა და ჰაბიტატების დაცვის დირექტივებთან (დირექტივა 92/43/EEC მიღებული 21 მაისს 1992 წლის, ბუნებრივი ჰაბიტატების და ველური ფლორისა და ფაუნის კონსერვაცია; დირექტივა 79/409/EEC მიღებული 2 აპრილს 1979 წლის, გარეულ ფრინველთა სახეობების კონსერვაცია.) ასოცირების შემდეგ. აქედან გამომდინარე, ამ უბნების უსაფრთხოებას და შენარჩუნებას არამხოლოდ ქვეყნის და რეგიონის მასშტაბით, არამედ საერთაშორისო მასშტაბების მნიშვნელობა აქვს ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნებისთვის.

ფლორისტულ და ფაუნისტურ გარემოზე ზემოქმედების თვალსაზრისით საკვანძო გარემოება, რაც ფონური კვლევის შედეგად გამოვლინდა არის ის, რომ საპროექტო ტერიტორია აღმოჩნდა მანგლისი-ჰამბაკი-სევანის გამაერთიანებელი ეკოლოგიური დერეფნის დაფარვის ქვეშ (იხ. სურათი 5.1.). ეს დერეფანი წარმოადგენს კავკასიის მასშტაბით არსებული ეკო-დერეფნების ქსელის ნაწილს. ასეთი დერეფნები ფუნქციურად არიან ფრინველთა და ცხოველთა სახმელეთო, საჰაერო და შესაძლოა მათთან ერთად მდინარის გავლით გადაადგილების სამარშრუტო მიგრაციის გზები, რომლებსაც ისინი იყენებენ მათ საბინადრო ადგილსამყოფელებში გადაადგილებას ან/და სეზონური, ანუ ხანგრძლივი მიგრაციის შემდეგ ფარავენ საკვების მოსაპოვებლად, დაწყვილებისთვის და საბინადრო ადგილის მოძებნის დროს. აქედან გამომდინარე, კონსერვაციული თვალსაზრისით ეკო-დერეფნებს იგივე ღირებულება აქვთ, რაც ზურმუხტის ქსელის უბნებს და ფრინველთა სპეციალური დაცვის ტერიტორიებს, თუმცა იმ სხვაობით, რომ მათი ღირებულება აქტუალობას იძენს მიგრაციის სეზონებზე.



სურათი 5.1. საპროექტო ტერიტორიის განლაგება კავკასიის რეგიონული მასშტაბით მნიშვნელოვან ეკოლოგიურ დერეფანთან მიმართებაში

პროექტის ზემოქმედების ობიექტ ცოცხალი ორგანიზმების საკვანძო ჯგუფებად განიხილება ფრინველების (ავიფაუნა) და ღამურების (ქიროპტეროფაუნა) ფაუნა, რომლებიც ძლიერ კავშირშია არიან ერთი მხრივ მანგლისი-პამბაკი-სევანის გამაერთიანებელი ეკოლოგიურ დერეფანთან, ხოლო მეორეს მხრივ - მუხნარ-რცხილნარ ჰაბიტატთან; და ნაწილობრივ წყლის ფაუნა (იქტიოფაუნა, პლანქტონოფაუნა, ბენტოფაუნა), რომელზე ზემოქმედებაც მოსალოდნელია პროექტის საინჟინრო ფაზაში, ხოლო ექსპლუატაციის ფაზაში მხოლოდ საპროექტო ობიექტის ტექნიკური გაუმართაობის შემთხვევაში. ამგვარად წყლის ფაუნაზე ზემოქმედება პროექტის საექსპლუატაციო ფაზაში წარმოადგენს ინდიკატორს, რომელიც პოტენციურად შესაძლოა მიანიშნებდეს დაპროექტებული ობიექტისგან გამოწვეული ქიმიური დაბინძურების ფართო მასშტაბიან გავრცელებაზე.

შემარბილებელი ღონისძიებები

აღნიშნული ზემოქმედებებიდან გამომდინარე კომპანია უზრუნველყოფს შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებას. მათ შორის:

- ✓ პროექტის საინჟინრო ფაზაში მოსალოდნელი რისკები განეკუთვნება ხანმოკლე პერიოდში მოქმედ და შედარებით ადვილად აღმოფხვრად ან შერბილებად რისკების კატეგორიას ვიდრე პროექტის საექსპლუატაციო ფაზაში წარმოქმნილი რისკები. საექსპლუატაციო ფაზაში საპროექტო ობიექტის გამართული ფუნქციონირება ამცირებს გარემოს ქიმიური დაბინძურების რისკს.

- ✓ საინჟინრო სამუშაოების ჩატარების უზნების მცენარეულისაგან გაწმენდის პროცესი უნდა დაიგეგმოს ზედმიწევნით ფრთხილად, რათა არ მოხდეს ეროზიული პროცესების ხელშეწყობა და მეწყრული პროცესების გამოწვევა.
- ✓ მონიტორინგის დაწესებ ბიომრავალფეროვნებაზე;
- ✓ წყლის ფრინველების გუნდების ვიზიტების თავიდან ასარიდებლად ითვალისწინებს კუდსაცავის წყალშემკრები ზუმფის პერიმეტრზე ფრინველთა დამაფრთხოებელი აუდიო მოწყობილობების დამონტაჟებას.
- ✓ ღამურების მრავალფეროვნებაზე ზემოქმედების შესარბილებლად და მუხნარ-რცხილნარი ჰაბიტატის ფარგლებში მათი მრავალფეროვნების შესანარჩუნებლად პროექტის ძლიერი ზემოქმედების არეალიდან მოშორებით, მუხნარ-რცხილნარის ჰაბიტატის ფარგლებშივე, თუმცა პროექტის ზემოქმედების გავლენის ქვეშ მოქცევისთვის უსაფრთხო მანძილზე უნდა დამონტაჟდეს ღამურების საბინადრო ყუთები.
- ✓ წყლის ფაუნაზე მონიტორინგი უნდა განხორციელდეს მდ. მაშვერას აუზში ჩამავალი პროექტის დერეფნის და მდინარის აუზში.
- ✓ მონიტორინგით უნდა განისაზღვროს ადგილი აქვს თუ არა მიგრატორული ფრინველების მრავალფეროვნების კლებას პროექტის ზემოქმედების არეალში.
- ✓ ამავე ქმედების ფარგლებში უნდა მოხდეს კუდსაცავის აუზში წყლის ფრინველების ვიზიტების პრევენდენტების გამოვლენა და მათი მიხედვით აუზის ტერიტორიაზე ფრინველთა დამაფრთხოებელი მოწყობილობის დამონტაჟების მიზანშეწონილობის განსაზღვრა.

გზმ-ის ეტაპზე წარმოდგენილი იქნება ბიომრავალფეროვნების კვლევის ანგარიში, შესაძლო ზემოქმედების საკითხები და შემუშავდება დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებები.

5.9. ნარჩენების წარმოქმნის და მართვის შედეგად მოსალოდნელი ზემოქმედება

მშენებლობის ეტაპი

მშენებლობის პროცესში ნარჩენების წარმოქმნა დაკავშირებულია ტერიტორიის მოსწორების, სამშენებლო ნარჩენების გატანის და სამშენებლო სამუშაოებთან.

სამშენებლო პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების მართვა განხორციელდება ნარჩენების მართვის კოდექსის შესაბამისად.

ნარჩენების შეგროვება მოხდება სეპარირებულად, შესაბამისად გამოყოფილ ბუნკერებში. ტერიტორიიდან ნარჩენების გატანა/გადამუშავებას უზრუნველყოფენ შესაბამისი ნებართვის მქონე კონტრაქტორი კომპანიები.

ექსპლუატაციის ეტაპი

გზმ-ს მომზადების პროცესში შემუშავდება ნარჩენების მართვის გეგმა და ნარჩენების მართვა განხორციელდება აღნიშნული გეგმის შესაბამისად.

5.10. ვიზუალური ეფექტი და ლანდშაფტის ცვლილება

სამშენებლო სამუშაოების დროს ადგილი ექნება გარკვეულ ვიზუალურ-ლანდშაფტურ ზემოქმედებას, სატრანსპორტო ნაკადების ზრდის, მომუშავე ტექნიკის და ხალხის, მშენებარე კონსტრუქციების, სამშენებლო მასალებისა და ნარჩენების არსებობის გამო. მშენებლობის დასრულების შემდეგ მოხდება მანქანა-დანადგარების, მასალის და ნარჩენების გატანა.

ექსპლუატაციის ეტაპზე ვიზუალურ ზემოქმედება მოსალოდნელია საპროექტო ინფრასტრუქტურის მოწყობის შემდეგ.

როგორც უკვე აღინიშნა, კუდების შემსქელებლების და სატუმბი სადგურის მოწყობა დაგეგმილია სს “RMG Copper“-ის არსებული ფაბრიკის მიმდებარედ შენობებში, სადაც ჩამოყალიბებულია ტექნოგენური ლანდშაფტი. საპროექტო ტერიტორიასა და მოსახლეობას შორის არსებული რელიეფური ბარიერების და დაცილების მანძილების გათვალისწინებით სამუშაოების წარმოების პროცესში არ ექნება მნიშვნელოვანი ნეგატიური ვიზუალური ეფექტი ადგილობრივ მოსახლეობაზე.

გამამდიდრებელი ფაბრიკიდან დამწნევი-სატუმბ სადგურამდე მოწყობა კუდების გადასაქაჩი 7.8 კმ სიგრძის მილსადენი (1 მუშა, 1 სათადარიგო), რომელიც განთავსებული იქნება ტრანშეაში, რომელიც ამოგებული იქნება გეომემბრანით და შევსებული/დაფარული იქნება მიწით.

აღნიშნული ღონისძიებები ამცირებს მილსადენის ფუნქციონირების პროცესში ვიზუალურ ზემოქმედებას.

უშუალოდ საპროექტო კუდსაცავის განთავსების ტერიტორია ხეობის ჩადრმავებულ ლანდშაფტშია მოქცეული და გარს ადგილობრივი ტყით შექმნილი „კედელი“ აკრავს.

საპროექტო ტერიტორიასა და მოსახლეობას შორის არსებული რელიეფური ბარიერები და დაცილების მანძილები ამცირებს ნეგატიური ვიზუალური ეფექტს ადგილობრივ მოსახლეობაზე.

ექსპლუატაციის დასრულების შემდეგ, არსებული ინფრასტრუქტურული ობიექტების დემონტაჟი და კუდსაცავის დახურვა განხორციელდება გეგმის შესაბამისად, რომელიც ასევე მოიცავს ტერიტორიის რეკულტივაციის ღონისძიებებსაც.

5.11. ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე

მშენებლობის ეტაპზე საჭირო ინფრასტრუქტურის ტრანსპორტირებისთვის გამოყენებული იქნება ადგილობრივი მნიშვნელობის გზები.

მოწყობის სამუშაოები იწარმოებს 1 წლის განმავლობაში და საჭირო ინფრასტრუქტურის/მასალების შემოტანა მოხდება ეტაპობრივად.

აღსანიშნავია რომ, ექსპლუატაციის ეტაპზე საპროექტო მილსადენის და კუდსაცავის ფუნქციონირება არ არის დაკავშირებული სატრანსპორტო გადაზიდვებთან.

სატრანსპორტო ნაკადებზე ზემოქმედებას გამოიწვევს მადნის ზიდვის პროცესში სატრანსპორტო ოპერაციების მატება.

სატრანსპორტო ოპერაციებთან დაკავშირებული ზემოქმედების რისკები შემდეგია:

- ადგილობრივი გზების საფარის ტექნიკური მდგომარეობის გაუარესება;
- სატრანსპორტო ნაკადების ინტენსივობის ზრდა, საცობების წარმოქმნა და აღნიშნულთან დაკავშირებით მოსახლეობის უკმაყოფილება;
- სატრანსპორტო გზაზე ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევებით და ხმაურით წარმოქმნილი ზემოქმედების ზრდა;
- სატრანსპორტო ავარიებთან დაკავშირებული რისკები.

რისკების მინიმუმამდე შემცირების მიზნით გატარდება შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- ✓ კომპანიის მიერ დამტკიცებული ტრანსპორტირების გრაფიკის დაცვა;
- ✓ მოძრაობის ოპტიმალური მოძრაობის სიჩქარეების შეზღუდვა;
- ✓ ტერიტორიაზე გამაფრთხილებელი, ამკრძალავი და მიმითითებელი საგზაო ნიშნების დაცვა.
- ✓ მორწყვა დამტკიცებული გრაფიკის მიხედვით ტრანსპორტირების მთელ მარშრუტზე. გზმ-ს ანგარიშში დეტალურად იქნება წარმოდგენილი ტრანსპორტირების გრაფიკები და შესაბამისი დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებები.

5.12. სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების გამოყენებით შესაძლო ზემოქმედება

სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების ხასიათიდან გამომდინარე რეაგენტების არასწორმა გამოყენებამ შეიძლება ზიანი მიაყენოს გარემოს და ადამიანის ჯანმრთელობას.

პროექტით გათვალისწინებული კუდების შესქელების პროცესში მოხდება ფლოკულანტის (მაგნაფლოკი 155) გამოყენება. ხოლო, საპროექტო მილსადენის და კუდსაცავის მოწყობა/ფუნქციონირების პროცესი ქიმიური რეაგენტების გამოყენებასთან არ არის დაკავშირებული.

აღსანიშნავია რომ, აღნიშნული ქიმიური რეაგენტი გამოიყენება გამამდიდრებელი საწარმოს არსებულ ტექნოლოგიურ პროცესში, შესაბამისად ტექნოლოგიური პროცესებში გამოყენებული სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების (მათ შორის კუდების შესქელების პროცესში გამოყენებული მაგნაფლოკ 155) დასაწყობების მიზნით გამოყენებული იქნება სს „RMG Copper“-ის ცენტრალური საწყობის ტერიტორია, რომელიც მოწყობილია კანონმდებლობის მოთხოვნების შესაბამისად.

სს „RMG Copper“-ი უკვე წლებია ახორციელებს ქიმიურ ნივთიერებათა მენეჯმენტს (რაც წარმოადგენს გარემოსდაცვითი საკითხების მართვის სისტემის ნაწილს). როგორც საქართველოს მოქმედი კანონმდებლობის, ისე შრომის უსაფრთხოების საერთაშორისო წესებისა და რეკომენდაციების შესაბამისად, რისთვისაც მოწყობილი აქვს შესაბამისი სასაწყობე ინფრასტრუქტურა და ქიმიური ნივთიერებების მართვის მიზნით შემუშავებული აქვს შესაბამისი სახელმძღვანელო დოკუმენტაცია (ქიმიური ნივთიერებების მართვის გეგმა), რომელიც განსაზღვრავს გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებების მართვის და შენახვა-დასაწყობების ძირითად პრინციპებს და პროცედურებს.

საწარმოო ტექნოლოგიურ პროცესისთვის გათვალისწინებული ქიმიური ნივთიერებების განთავსება და მისი შემდგომი მართვა ასევე განხორციელდება აღნიშნული პროცედურებით. სწორი გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის განხორციელებისას გატარდება სათანადო

ღონისძიებები, შესაბამისად თავიდან იქნას აცილებული საშიში ნივთიერებებით გარემოს დაზიანება და ადამინის ჯანმრთელობაზე მავნე ზემოქმედება.

სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების მართვის საკითხი დეტალურად იქნება წარმოდგენილი გზმ-ს ანგარიშში.

5.13. კლიმატურ პირობებზე (მიკროკლიმატზე) ზემოქმედება

საპროექტო ტერიტორია ხასიათდება ზომიერად მშრალი კლიმატით, ხანმოკლე თბილი ზამთრით და ხანგრძლივი ცხელი ზაფხულით. კაზრეთისთვის მოპოვებულ მონაცემებზე დაყრდნობით, ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა 11.4°C -ია, ივლისის თვის საშუალო მაღალი ტემპერატურა $22,6^{\circ}\text{C}$ -ია, ხოლო იანვრის თვის საშუალო დაბალი ტემპერატურა $0,6^{\circ}\text{C}$ -ია. თებერვალში დაფიქსირებული ჰაერის ტემპერატურის აბსოლუტური მინიმუმი -20°C -ია, ხოლო ივლისში დაფიქსირებული ჰაერის ტემპერატურის აბსოლუტური მაქსიმუმი 38°C -ია. საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში გაბატონებულია დასავლეთის და აღმოსავლეთის ქარები.

საპროექტო კუდსაცავის წყალშემკრები დერეფნის საერთო ფართობი შეადგენს 874 ჰექტარს. კუდსაცავში პულპის დალექვის შედეგად, ტერიტორია ფორმირდება ორ ზონად: კუდსაცავის პლიაჟი და ტბორი. ტბორის და კუდსაცავის პლიაჟის ფართობი აკლდება წყალშემკრები აუზის საერთო ფართობს, რის შედეგადაც ვიღებთ დარჩენილი ბუნებრივი წყალშემკრები აუზის ფართობს. წყლის ბალანსის შეფასების მიხედვით, ბუნებრივი წყალშემკრებიდან ჩამონადენის სრული მოცულობა შედის კუდსაცავში (ანუ, სანიაღვრე არხების ან დამბების მოწყობა არ არის გავალისწინებული).

კლიმატის ცვლილების მთავარ მიზეზს გლობალური ინდუსტრიული განვითარება, რის შედეგადაც ატმოსფერულ ჰაერში CO_2 -ის და სხვა სათბური ეფექტის შემქმნელი აირების (CH_4 , N_2O , HFCs, PFCs) კონცენტრაციის გაზრდა და ფიქსაცია მოხდა. ტემპერატურის აწევას საფუძვლად უდევს “სათბურის ეფექტის” პრინციპი: მზის სხივები, გაივლიან რა ატმოსფეროს შრებს, ათბობენ დედამიწის ზედაპირს; გამოსხივების დიდი ნაწილი დედამიწის ზედაპირიდან უკან აირეკლება და ჰაერში არსებული ნახშირორჟანგის, ატმოსფეროში არსებული სპეციფიური აირების და წყლის ორთქლის მიერ შთაინთქმება და გაიბნევა; რაც მეტია ჰაერში მათი კონცენტრაცია, მით მეტი სითბური გამოსხივების ფიქსაცია ხდება ატმოსფეროს დედამიწასთან ყველაზე ახლოს არსებულ შრეში - ტროპოსფეროში, რომელიც გარს ერტყმის ბიოსფეროს და ყალიბდება სინოპტიკური მოვლენებიც. ეს შრე წარმოადგენს დედამიწის ზედაპირის თერმოიზოლატორსაც. ტროპოსფეროს ეს ფუნქცია განსაზღვრავს იმ გარემოებას, ნარჩუნდება ის ტემპერატურა, რომელიც დედამიწის ზედაპირზე სიცოცხლეს შესაძლებელს ხდის.

კვლევების მიხედვით, შედარებით ახლო მომავალში, საუკუნის შუა პერიოდში (2041-2070 წ) საქართველოს ტერიტორიაზე მოსალოდნელია, რომ წლიური საშუალო ტემპერატურის მატებამ მიაღწიოს 1.8°C - დან 3.9°C -მდე. პროგნოზების მიხედვით აღმოსავლეთ საქართველოში ტემპერატურის მაქსიმალური მატება მოსალოდნელია ზამთარში, ხოლო დასავლეთ საქართველოში კი ზაფხულში. ხოლო ტენიანობის მნიშვნელოვანი ცვლილება, მატება ან კლება, არ არის მოსალოდნელი.

კლიმატის ცვლილების შესახებ შესწავლილი ლიტერატურული წყაროების და საკვლევ ტერიტორიის კლიმატური და გეოგრაფიული მახასიათებლების გათვალისწინებით, საპროექტო ტერიტორია ექცევა საქართველოში კლიმატის ცვლილების საშუალო გავლენის არეალში. გაანგარიშებების მიხედვით უახლოესი 40 წლის მანძილზე განხორციელების ლოკაციაზე მოსალოდნელია ჰაერის საშუალო ტემპერატურის 2 °C-დან 3°C -მდე მატება, ხოლო ტენიანობის მნიშვნელოვანი ცვლილება არ არის მოსალოდნელი.

წინასაპროექტო კვლევების ფარგლებში, კლიმატის საერთაშორისო ვებპორტალიდან Meteoblue (www.meteoblue.com) მოპოვებული მონაცემების საფუძველზე პენმანის ფორმულის გამოყენებით (Penman, 1948) მოხდა წყლის ევრანის ზედაპირიდან აორთქლების საშუალო თვიური და წლიური მახასიათებლების კალკულაცია.

მიღებული მონაცემები შეესაბამება იმ შემთხვევას, თუ დავუშვებთ, რომ კუდსაცავის აუზი მტკნარი წყლით იქნება შევსებული პროექტის საექსპლუატაციო პერიოდში და აორთქლებაც მტკნარი წყლისთვის დამახასიათებელი სიხშირით მოხდება მისი ზედაპირიდან. რადგან კუდსაცავის აუზში მოხდება კუდებიდან გამონარეცხი მარილებით გაჯერებული წყლის ჩადინება, რომლის ფიზიკური მახასიათებლებიც მნიშვნელოვნად განსხვავდება მტკნარი წყლის მახასიათებლებისგან. წიაღისეულის მოპოვების ეკოლოგიის სპეციფიკასთან დაკავშირებული კვლევებით (Leaming, 1970; Fujiyasu, Fahey and Newson, 2000; Singhal and Mehrotra, 2000), კუდსაცავების წყალშემკრები აუზებიდან ტექნიკური, მარილებით ნაჯერი წყლის აორთქლების ზღვრული წლიური მასა შეადგენს აუზში მოთავსებული წყლის მთლიანი მოცულობის არაუმეტეს 40%-ს, მაშინ როდესაც აუზიდან მტკნარი წყლის აორთქლების ანალოგიურმა პროპორციამ შესაძლოა 70% გადააჭარბოს. რამდენიმე თანამედროვე ლიტერატურული წყარო (Bell and Donnelly, 2006; Zheng et al., 2021) იძლევა ამ პრობლემის მარტივი გადაჭრის გზას, კერძოდ კი მიუთითებს, რომ კუდსაცავის აუზიდან წყლის აორთქლების არაპირდაპირი, ანუ დისტანციური გაზომვის შემთხვევაში, მისი აორთქლების სიხშირედ მიღებული უნდა იქნას მტკნარწყლიანი აუზიდან აორთქლებული წყლის მასაზე ნახევარჯერ, ანუ 50%-ით ნაკლები რიცხვითი სიდიდე.

ამ რეკომენდაციიდან გამომდინარე, საპროექტო კუდსაცავის აუზიდან წყლის აორთქლების კალკულაციაში წყალშემკრები აუზიდან წყლის აორთქლების სიხშირის დინამიკა წარმოდგენილია ორი მონაცემის: პოტენციური ევაპორაციის მონაცემის - რომელიც შეესაბამება მტკნარი წყლის აორთქლების სიხშირეს და მოსალოდნელი ევაპორაციის მონაცემის სახით - რომელიც ასახავს კუდშემკრები აუზიდან მარილებით გაჯერებული წყლის აორთქლების წლიურ სიხშირეს.

როგორც საპროექტო ტერიტორიაზე კლიმატის ცვლილების პოტენციური ზემოქმედების შეფასების თავში განიმარტა, საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს საქართველოში კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ჰაერის ტემპერატურის აწევის საშუალო ზემოქმედების ზონაში. აღნიშნული მონაცემის გასაშუალოებული სიდიდის გამოყენებით მოხდა კლიმატის ცვლილების ზეგავლენით გამოწვეული ნამეტი აორთქლების მასშტაბის კალკულაცია.

წყალშემკრები აუზიდან აორთქლებული წყლის მასის პოტენციური გადაადგილების ინტერპრეტაცია მოხდა ბოლნისის მუნიციპალიტეტისთვის დამახასიათებელი ქარის წლიური რეჟიმის მახასიათებლების საფუძველზე.

აღნიშნული კვლევის საფუძველზე დადგინდა არის ის, რომ საპროექტო ობიექტის კუდსაცავის წყალშემკრებ აუზში ჩამდინარე მინერალური მარილებით გაჯერებულ ტექნიკურ

წყალს მნიშვნელოვნად მცირე აორთქლების კოეფიციენტი აქვს, ვიდრე მტკნარ წყალს, და შესაბამისად, მისი გარემოზე ზემოქმედების ეფექტიც დაბალია.

ამასთან, კუდსაცავის წყალშემკრები აუზიდან ტენის აორთქლების მასშტაბები გაცილებით მაღალი იქნება ზაფხულის ცხელ სამთვიან სეზონზე ივნისის, ივლისის და აგვისტოს პერიოდში. ამ სეზონზე აუზის წყლის სარკის ზედაპირიდან აორთქლდება სარკიდან წლიური ჯამური აორთქლების 65%; თბილი სეზონის დანარჩენი თვეების აპრილის, მაისის, სექტემბრის და ოქტომბრის პერიოდში აუზის ზედაპირიდან აორთქლდება წლიური ჯამური აორთქლების 35%, ხოლო ცივი სეზონის განმავლობაში, რომელიც მუნიციპალიტატის ტერიტორიაზე საშუალოდ ხუთი თვე გრძელდება, აუზის ზედაპირიდან აორთქლება არ არის მოსალოდნელი.

რომელიმე რეგიონისთვის ან კონკრეტული წყალსატევითისთვის წყლის სარკული ზედაპირიდან დისტანციურად გაზომილი წყლის აორთქლების წლიური რეჟიმი არ არის ისეთივე ზუსტი, როგორც ეს შეიძლება ყოფილიყო იმ შემთხვევაში, თუ სამიზნე წყალსატევი, ამ შემთხვევაში - საპროექტო კუდსაცავის წყალშემკრებ აუზში უშუალოდ, მონაცემთა აღების ემპირიული წესით გაიზომებოდა კალკულაციისთვის საჭირო მახასიათებლები. მიუხედავად ამისა, ჩატარებული კვლევა იძლევა საფუძველს მაღალი სიზუსტის პროგნოზის გაკეთებისთვის იმის შესახებ, რომ საპროექტო ობიექტის წყალშემკრები აუზიდან აორთქლებული წყლის მასა მნიშვნელოვან ზეგავლენას არ მოახდენს პროექტის საზღვრებით დადგენილი კუდსაცავის დერეფნის მიღმა არსებულ ტერიტორიებზე.

კლიმატის ცვლილებით (დათბობით) გამოწვეული ტემპერატურის ზრდა მნიშვნელოვნად არ ზრდის კუდსაცავის წყალშემკრები აუზიდან მოსალოდნელი ევაპორაციის დონეს. მიუხედავად ამისა, გასათვალისწინებელია, რომ ტემპერატურის ზრდა, არსებული პროგნოზით, ზაფხულის ცხელი სეზონების კრიტიკულ ტემპერატურებს გაზრდის. კვლევის შედეგად გამოვლინდა, რომ პროპორციულად სწორედ ამ სეზონზე იქნება წყალშემკრები აუზიდან აორთქლების ხარისხი ყველაზე მაღალი. ამიტომ რეკომენდებულია, რომ ყოველწლიურად ივნისის, ივლისის და აგვისტოს პერიოდში გაიზარდოს წყლის ხელოვნური ცირკულაციის ინტენსივობა, რასაც წყლის ფენების ერთმანეთთან შერევის და, საბოლოო ჯამში წყლის გაგრილების და მისი აორთქლების შემარბილებელი ეფექტი ექნება.

კალკულაციით მიღებული შედეგების და ბოლნისის მუნიციპალიტეტისთვის დამახასიათებელი ქარის რეჟიმის მახასიათებლების ერთობლივი ინტერპრეტაციის საფუძველზე შესაძლოა გაკეთდეს შემდეგი დასკვნა: ბოლნისის მუნიციპალიტატში ჩრდილოეთის და ჩრდილო-დასავლეთის ქარების დომინირების გამო არსებობს რისკი, რომ წყლის ორთქლის მიგრაცია დაბა კაზრეთის მიმართულებით მოხდეს, თუმცა იმ გარემოების გათვალისწინებით, რომ საპროექტო ტერიტორია ხეობის ჩაღრმავებულ ლანდშაფტშია მოქცეული და გარს ადგილობრივი ტყით შექმნილი „კედელი“ აკრავს, წყლის კონდენსატის შორ მანძილზე გადაადგილება არ არის მოსალოდნელი.

აღნიშნული ზემოქმედებების შემცირების მიზნით კომპანია უზრუნველყოფს საპროექტო კუდსაცავის განთავსების ტერიტორიაზე მცირე მეტეოსადგურის მონტაჟს. მეტეოსადგური აღრიცხავს შესაბამის პარამეტრებს და ემპირიული მონაცემებით დაადასტურებს და გაამყარებს კვლევის დასკვნებს, რომლებიც ამჯერად ლიტერატურულ წყაროებზეა დაფუძნებული. ეს წყაროები მოცემული კვლევის პრობლემატიკასთან დაკავშირებულ მსოფლიოში არსებულ გამოცდილებას ასახავს.

ამასთან, კომპანია უზრუნველყოფს ჩამდინარე წყლის ქიმიური ანალიზების ჩატარებას.

გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი იქნება საპროექტო კუდსაცავის წყალშემკრები აუზიდან ტენის აორთქლების კალკულაცია, ჩატარებული კვლევების დეტალური ანგარიშები და დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებები.

5.15. ზემოქმედება სოციალურ გარემოზე

5.15.1. ზემოქმედება დემოგრაფიულ მდგომარეობაზე და დასაქმებაზე

დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელება მნიშვნელოვან წვლილს შეიტანს რეგიონის სოციალური პირობების გაუმჯობესებაში.

როგორც უკვე აღინიშნა, საპროექტო კუდსაცავის და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურის სამშენებლო სამუშაოები გაგრძელდება დაახლოებით 1 წლის განმავლობაში. სამშენებლო სამუშაოებზე დასაქმებული იქნება ≈ 100 ადამიანი, ექსპლუატაციის ფაზაზე დასაქმებული იქნება დაახლოებით 10-15 ადამიანი. აღსანიშნავია, რომ დასაქმებული პერსონალის უმეტესი ნაწილი (90 %) იქნება ადგილობრივი.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, დემოგრაფიულ მდგომარეობაზე ზემოქმედება არ არის მოსალოდნელი.

ამ კუთხით ასევე აღსანიშნავია პროექტის განხორციელებით მიღებული სარგებელი. საქართველოს კანონმდებლობით გათვალისწინებული სხვადასხვა გადასახადების სახით დამატებითი თანხები შევა ცენტრალურ და ადგილობრივ ბიუჯეტში. ადგილობრივ ბიუჯეტში შესული თანხები მოხმარდება ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესებას და სხვადასხვა სოციალური პროექტების განხორციელებას. ეს ფაქტორიც დადებითად აისახება ადგილობრივი მოსახლეობის შემოსავლებზე და ცხოვრების პირობებზე.

მოსალოდნელია სხვადასხვა სახის ბიზნეს საქმიანობების (ისეთები როგორცაა: სამშენებლო მასალების წარმოება და სხვ.) გააქტიურება, რაც თავის მხრივ შექმნის დამატებით სამუშაო ადგილებს და ა.შ. აღნიშვნას საჭიროებს აგრეთვე ადგილობრივი მოსახლეობისთვის დამატებითი სამუშაო ადგილების შექმნა, რაც დადებითად იმოქმედებს სოციალურ მდგომარეობაზე.

5.15.2. მიწის საკუთრება და გამოყენება

პროექტით გათვალისწინებულია სს „RMG Copper“ ქარხნიდან კუდსაცავის მიმართულებით კუდების მიმყვანი მილის მშენებლობა. საპროექტო მონაცემებით კუდების მიმყვანი მილი გადაკვეთს სახელმწიფო და კერძო საკუთრებაში არსებულ მიწის ნაკვეთებს, აგრეთვე წითელი ხიდი-წალკა-ალასტანის მაგისტრალურ გაზსადენს, აგრეთვე ოპტიკურ ბოჭკოვან კაბელსა და საერთაშორისო შიდასახელმწიფოებრივ და ადგილობრივი მნიშვნელობის გზას.

რაც შეეხება მაგისტრალურ გაზსადენს, კუდების მიმყვანი მილის მშენებლობა დაგეგმილია ისე, რომ მაგისტრალური გაზსადენის გადატანა საჭირო არ არის. შესაბამისად, სს „RMG Copper“ უზრუნველყოფს შპს „საქართველოს ბუნებრივი გაზის გადამცემი ქსელის მესაკუთრესთან“ გადაკვეთის პროექტის შეთანხმებას.

ამ ეტაპზე მილისთვის საჭირო საპროექტო დერეფანში იდენტიფიცირებულია აგრეთვე ოპტიკურ ბოჭკოვან კაბელი, რომელიც შპს „ოპტიკურ-ბოჭკოვანი ტელეკომუნიკაციის ქსელი-ფოპტენტის“ და სს „სილქნეტის“ საკუთრებაშია. მილის გადაკვეთის პროექტი შეთანხმდება ორივე ოპერატორთან და განხორციელდება მათ მიერ განსაზღვრული ტექნიკური პირობების შესაბამისად.

რაც შეეხება მიწის ნაკვეთებს, სახელმწიფო საკუთრებაში არსებულ მიწის ნაკვეთებზე სს „RMG Copper“ გეგმავს მიმართოს სსიპ სახელმწიფო ქონების ეროვნულ სააგენტოს მიწის ნაკვეთების პრივატიზებისათვის. კერძო მესაკუთრებთან მიმართებაში ამჟამად მიმდინარეობს აზომვითი სამუშაოები, მესაკუთრებისა და მოსარგებლების იდენტიფიცირების დაზუსტების პროცესი, რის შემდეგაც დადგინდება თითოეული მესაკუთრისგან შესასყიდი მიწის ნაკვეთის ფართობები. კომპანია მილის მშენებლობას განხორციელებს მხოლოდ კერძო მესაკუთრებთან მოლაპარაკებების დასრულებისა და მიწის ნაკვეთების შეძენის შემდგომ.

როგორც აღინიშნა, საპროექტო მილსადენი აგრეთვე კვეთს საავტომობილო გზას. ერთ შემთხვევაში მოხდება ადგილობრივი მნიშვნელობის გზის, ხოლო მეორე შემთხვევაში საერთაშორისო შიდასახელმწიფოებრივი გზის გადაკვეთა. ორივე შემთხვევაში მომზადდება შესაბამის პროექტი და შეთანხმებული იქნება სსიპ საქართველოს რეგიონული განვითარებისა და ინფრასტრუქტურის სამინისტროს გამგებლობაში არსებული სახელმწიფო საქვეუწყებო დაწესებულების - საქართველოს საავტომობილო გზების დეპარტამენტთან და მუნიციპალიტეტთან.

5.15.3. ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე

მშენებლობის ეტაპზე, გარდა არაპირდაპირი ზემოქმედებისა (ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის გაუარესება, ხმაურის გავრცელება და სხვ, რომლებიც აღწერილია შესაბამის ქვეთავებში), არსებობს ადამიანთა (მოსახლეობა და პროექტის ფარგლებში დასაქმებული პერსონალი) ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული ზემოქმედების პირდაპირი რისკები. პირდაპირი ზემოქმედება შეიძლება იყოს: სატრანსპორტო საშუალებების დაჯახება, დენის დარტყმა, სიმაღლიდან ჩამოვარდნა, ტრავმატიზმი სამშენებლო ტექნიკასთან მუშაობისას და სხვ. პირდაპირი ზემოქმედების პრევენციის მიზნით მნიშვნელოვანია უსაფრთხოების ზომების მკაცრი დაცვა და მუდმივი ზედამხედველობა. უსაფრთხოების ზომების დაცვა გულისხმობს:

- ✓ პერსონალს ჩაუტარდება ტრენინგები უსაფრთხოებისა და შრომის დაცვის საკითხებზე;
- ✓ სამშენებლო მოედნებთან მოეწყობა გამაფრთხილებელი, ამკრძალავი და მიმთითებელი ნიშნები;
- ✓ სატრანსპორტო ოპერაციებისას მაქსიმალურად დაცული იქნება უსაფრთხოების წესები;
- ✓ მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით (სპეც-ტანსაცმელი, ჩაფხუტები და სხვ.).

ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე მოსალოდნელი ზემოქმედები და შესაბამისი ღონისძიებები დეტალურადაა განხილული იქნება გზმ-ს ანგარიშში ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმაში.

ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოების ზემოქმედების ფარგლებში უნდა განვიხილოთ საპროექტო მილსადენის და კუდსაცავის დამბის დაზიანების/რღვევის საშიშროება. ზემოთ მოცემულ პარაგრაფებში აღწერილია პულპის დაღვრის საწინააღმდეგო ღონისძიებები.

უნდა აღინიშნოს რომ ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე მოსალოდნელი ზემოქმედები, მათ შორის საპროექტო მილსადენის და კუდსაცავის დამბის დაზიანების/რღვევის შესაძლო ზემოქმედება და შესაბამისი ღონისძიებები დეტალურადა იქნება განხილული გზმ-ს ანგარიშში ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმაში.

5.16. კუმულაციური ზემოქმედება

კუმულაციური ზემოქმედების შეფასების მთავარი მიზანია პროექტის განხორციელებით მოსალოდნელი ზემოქმედების ისეთი სახეების იდენტიფიცირება, რომლებიც, როგორც ცალკე აღებული არ იქნება მასშტაბური ხასიათის, მაგრამ სხვა - არსებული, მიმდინარე თუ პერსპექტიული პროექტების განხორციელებით მოსალოდნელ, მსგავსი სახის ზემოქმედებასთან ერთად (რაც ქმნის კუმულაციურ ეფექტს) გაცილებით მაღალი და საგულისხმო უარყოფითი ან დადებითი შედეგების მომტანია.

აღსანიშნავია, რომ პროექტით გათვალისწინებულ პერიოდში მოწყობითი სამუშაოების განხორციელებისას საპროექტო ტერიტორიების (არსებული გაგამდიდრებელი ფაბრიკის მიმდებარე ტერიტორია, მილსადენის და კუდსაცავის განთავსების ტერიტორიები) მიმდებარედ (500 მეტრიან რადიუსში) არ არის დაგეგმილი იგივე სახის სამუშაოების ჩატარება.

მიუხედავად არსებული და საპროექტო კუდსაცავების შორის მნიშვნელოვანი მანძილით დაცილებისა ზემოქმედების რეცეპტორების და არეალის გავრცელების კუთხით აღნიშნული კუდსაცავების ერთდროული ფუნქციონირება გამოიწვევს კუმულაციურ ზემოქმედებას.

როგორც უკვე აღინიშნა, ახალ კუდსაცავზე განთავსდება გამამდიდრებელი ფაბრიკიდან გამოსული კუდების სრული მოცულობა, შესაბამისად, ახალი კუდსაცავის მოწყობის და ექსპლუატაციაში გაშვების შემდგომ სს „RMG Copper“-ს არსებული კუდსაცავი შეწყვეტს ფუნქციონირებას და დაექვემდებარება კონსერვაციას და განხორციელდება რეკულტივაციის სამუშაოები.

მოსალოდნელია ასევე მადნის ტრანსპორტირების გზის გარკვეულ მონაკვეთში სატრანსპორტო ნაკადებით, ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევებით და ხმაურის გავრცელებით გამოწვეული კუმულაციური ზემოქმედება.

გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი იქნება კუმულაციური ზემოქმედების დეტალური შეფასება.

5.17. ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედება

წინამდებარე სკოპინგის ანგარიშის მომზადებისას არ არის განხილული ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედების საკითხები ვინაიდან, საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ გარდამავალი დებულებების, 51-ე მუხლის მე-6 ნაწილის თანახმად ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედებასთან დაკავშირებული კოდექსის 37-ე–41-ე მუხლები არ არის

ამოქმედებული და დამოკიდებულია „ტრანსსასაზღვრო კონტექსტში გარემოზე ზემოქმედების შეფასების შესახებ“ კონვენციისა და მისი „სტრატეგიული გარემოსდაცვითი შეფასების შესახებ“ ოქმის საქართველოსთვის ძალაში შესვლაზე.

6. ინფორმაცია ჩასატარებელი საბაზისო/სადიებო კვლევებისა და გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო მეთოდების შესახებ

პროექტის სპეციფიკიდან და გარემოს არსებული ფონური მდგომარეობის გათვალისწინებით გამოიკვეთა ის საკითხები, რომლების გზშ-ის ეტაპისთვის საჭიროებს დამატებით კვლევებს. აღნიშნული კვლევების ჩასატარებლად გზშ-ის მომზადებაში ჩართული იქნებიან სხვადასხვა სპეციალისტები, მათ შორის: გეოლოგი, ბოტანიკოსი, ზოოლოგი, სოციოლოგი, ეკოლოგი და სხვა. მოხდება ასევე მონაცემების მაგ. ხმაურის და ემისიების გაანგარიშება მშენებლობის ეტაპისთვის. გზშ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი ინფორმაცია შესაბამისობაში იქნება საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მე-10 მუხლის მოთხოვნებთან.

საველე-სადიებო სამუშაოების მიზნებს წარმოადგენს:

- ✓ ობიექტზე არსებული მდგომარეობის შესწავლა და შესაბამის დოკუმენტაციების მოძიება;
- ✓ სენსიტიური საკითხების განსაზღვრა;
- ✓ გარემოზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებების საჭიროების განსაზღვრა.

გზშ-ს პროცესში ზემოქმედებების შეფასების მეთოდოლოგია და კრიტერიუმები მდგომარეობს შემდეგში:

- ✓ საპროექტო მახასიათებლები (მაგ. ზომა, ბუნებრივი რესურსების გამოყენება, დაბინძურების და ნარჩენების მოცულობები);
- ✓ სენსიტიური უბნების განსაზღვრა, სადაც გარდაუვალია საქმიანობის ზეგავლენა;
- ✓ პოტენციური ზეგავლენის მახასიათებლების და მნიშვნელობების განსაზღვრა (მოცულობა და ხანგრძლივობა).

საქმიანობის ზეგავლენა შეფასებული იქნება თითოეული გარემოსდაცვითი საკითხისთვის (ატმოსფერული ჰაერი, რელიეფი, ხმაური და სხვა) საწყისი გარემო პირობების და კომპანიის საქმიანობის შედეგების შედარების საფუძველზე. ასევე იქნება შესწავლილი და შეფასებული ურთიერთდამოკიდებულება ზეგავლენის ქვეშ მოქცეულ მოსახლეობასთან, არსებულ ინფრასტრუქტურასთან, ბუნებრივ რესურსებთან და სხვა. განსაზღვრის ერთ-ერთი უმთავრესი მიზანია საზოგადოების ინფორმირება და მათი პროცესში ჩართვა. ქვემოთ განხილულია ის საკითხები, რომლებსაც გზშ-ს შემდგომი ეტაპის პროცესში განსაკუთრებული ყურადღება მიექცევა საქმიანობის სპეციფიკიდან და გარემოს ფონური მდგომარეობიდან გამომდინარე.

ემისიები და ხმაური

საქმიანობის პროცესში ემისიების და ხმაურის ძირითადი წყაროების განლაგების და მათი მახასიათებლების დაზუსტება.

განისაზღვრება საანგარიშო წერტილები, რომლის მიმართაც კომპიუტერული პროგრამების გამოყენებით განხორციელდება ხმაურის დონეების და ატმოსფერული ჰაერის დამაბინძურებელი ნივთიერებების კონცენტრაციების მოდელირება. კომპიუტერული მოდელირების შედეგების მიხედვით განისაზღვრება მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპებზე გასატარებელი შემარბილებელი ღონისძიებები და მონიტორინგის გეგმა.

გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში გზშ-ს ანგარიშთან ერთად შესათანხმებლად წარმოდგენილი იქნება სტაციონალური გაფრქვევის წყაროების ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების პროექტი.

წყლის გარემო

გზშ-ს ეტაპზე დეტალური შეფასების პროცესში დაზუსტებული იქნება წყლის ხარისხზე ზემოქმედების წყაროები, რის საფუძველზე შემუშავდება კონკრეტული შემარბილებელი ღონისძიებები და გარემოსდაცვითი მონიტორინგის პროგრამა.

გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში გზშ-ს ანგარიშთან ერთად შესათანხმებლად წარმოდგენილი იქნება ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზ.დ.ჩ.) ნორმების პროექტი.

გეოლოგიური გარემო

გზშ-ს ეტაპებზე დამატებით მოხდება არსებული გეოლოგიური გარემოს შესწავლა და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შეფასება. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების აღწერილობის საფუძველი იქნება საპროექტო ტერიტორიებზე ჩატარებული საძიებო-გეოლოგიური კვლევა, გეოფიზიკური კვლევებისა და მოძიებული ლიტერატურულ-ფონდური მასალების მონაცემები. საპროექტო ტერიტორიაზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა და კვლევის მასალები წარმოდგენილი იქნება გზშ-ს ანგარიშში.

ყურადღება გამახვილდება საშიში-გეოდინამიკური პროცესების შესწავლაზე, განისაზღვრება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები და შემუშავდება მონიტორინგის გეგმა.

ბიოლოგიური გარემო

გზშ-ის ეტაპზე დამატებითი კვლევები არის საჭირო საპროექტო მონაკვეთის ბიოლოგიური გარემოს უკეთ შესასწავლად. ბიოლოგიური კვლევების დროს ყურადღება უნდა გამახვილდეს, როგორც წითელი ნუსხით ასევე სხვა საერთაშორისო კონვენციებით დაცული სახეობების გამოვლენაზე და მათი დაცვის თუ საკომპენსაციო ღონისძიებების შემუშავებაზე.

ბიოლოგიური გარემოს კვლევა მოხდება ფაუნისტური და ფლორისტული მიმართულებით. გზშ-ს ანგარიშში აისახება ინფორმაცია ზეგავლენის არეალში მოქცეული ბიომრავალფეროვნების კომპონენტების სახეობრივი შემადგენლობის შესახებ; დაზუსტდება მოსალოდნელი ზემოქმედებების ხასიათი და მნიშვნელობა ფლორისა და ფაუნის სახეობების,

ასევე ჰაბიტატების ტიპების მიხედვით; შემუშავდება კონკრეტული შემარბილებელი ღონისძიებები და მონიტორინგის საკითხები.

ნიადაგის და გრუნტის ხარისხი

გზმ-ის ეტაპზე დაზუსტდება მოსახსნელი ნაყოფიერი ფენის რაოდენობა და განთავსების საკითხი. ასევე გამოიყოფა ის შედარებით მაღალი რისკის მქონე უბნები, სადაც საჭირო გახდება შესაბამისი შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელება. გზმ-ის ანგარიშში, ასევე წარმოდგენილი იქნება სარეკულტივაციო სამუშაოები, რომლებიც გატარდება სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ.

გარდა ამისა, განისაზღვრება ნიადაგის/გრუნტის ზედაპირული ფენის დაბინძურების მაღალი რისკის უბნები და მათთვის დამატებით შემუშავდება შესაბამისი პრევენციული/შემარბილებელი ღონისძიებები.

ნარჩენები

გზმ-ს ეტაპზე დაზუსტდება წარმოქმნილი ნარჩენების სახეობები, რაოდენობა და მართვის საკითხები. ზემოაღნიშნული ინფორმაცია აისახება გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილ ნარჩენების მართვის გეგმაში.

სოციალური საკითხები

სოციალური საკითხების შესწავლის დროს ასევე ყურადღება გამახვილდება მოსახლეობის დასაქმების შესაძლებლობაზე და მათი ცხოვრების პირობებზე, შეფასდება ზემოქმედება პროექტის ფარგლებში დასაქმებული ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე, სატრანსპორტო ნაკადებზე და ა.შ. განისაზღვრება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები, როგორც მშენებლობის ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე.