



შპს „სპექტრა გეზის ჯორჯია“

ქ. თბილისში არსებული იზოტოპების საწარმოს
ექსპლუატაციის პირობების ცვლილების პროექტის

სკოპინგის ანგარიში

შემსრულებელი
შპს „გამა კონსალტინგი“

დირექტორი

ზ. მაგალობლიშვილი

2019 წელი

სარჩევი	
შესავალი	3
1 სკოპინგის ანგარიშის მომზადების საკანონმდებლო საფუძველი	4
2 მიმდინარე და დაგეგმილი საქმიანობის მოკლე აღწერა.....	5
2.1 საწარმოს ადგილმდებარეობა.....	5
2.2 საწარმოში არსებული და დაგეგმილი ცვლილებები.....	9
2.3 ტექნოლოგიური პროცესის აღწერა.....	11
2.3.1 ბორის იზოტოპების წარმოების ტექნოლოგიის აღწერა (მიმდინარე საქმიანობა)	11
2.3.2 ბორის მჟავას საწარმოო უბანი (დაგეგმილი საქმიანობა)	17
2.3.3 იზოტოპ ბორ-10-ით გამდიდრებული ბორის კარბიდის ფხვნილის წარმოება	
კარბოთერმიული მეთოდით (დაგეგმილი საქმიანობა).....	20
2.3.4 პროდუქციის ხარისხის კონტროლის განყოფილება	25
2.4 საწარმოს ინფრასტრუქტურა.....	25
3 ალტერნატიული ვარიანტები	26
3.1 არაქმედების ალტერნატივა.....	26
4 გარემოზე ზემოქმედების მოკლე აღწერა.....	28
5 გარემოზე შესაძლო ზემოქმედება საწარმოს ექსპლუატაციის პირობების ცვლილების	
პროცესში.....	29
5.1 ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიები და ხმაურის გავრცელება	29
5.2 ნიადაგისა და გრუნტის დაბინძურების რისკები.....	30
5.3 ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლების დაბინძურების რისკები	31
5.4 ბიოლოგიური გარემო.....	31
5.5 ნარჩენები	31
5.6 ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობაზე და უსაფრთხოებაზე	34
5.7 კუმულაციური ზემოქმედება.....	34
6 გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის და მონიტორინგის პრინციპები	35
6.1 გარემოზე ზემოქმედების შემამცირებელი ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი	36
7 ინფორმაცია მომავალში ჩასატარებელი კვლევებისა და გზმ-ის ანგარიშის	
მომზადებისთვის საჭირო მეთოდების შესახებ.....	40

შესავალი

წინამდებარე დოკუმენტი წარმოადგეს შპს „სპექტრა გეზის ჯორჯია“-ს იზოტოპების საწარმოს ექსპლუატაციის პირობების ცვლილების პროექტის სკოპინგის ანგარიშს, რაც გულისხმობს, ბორის იზოტოპების (¹⁰B და ¹¹B) საწარმოს ექსპლუატაციის პირობების ცვლილებას, ბორის კარბიდისა და ბორის მჟავას საწარმოო უბნების მოწყობა/ექსპლუატაციას.

საწარმოო ობიექტი მიეკუთვნება მსოფლიოს განვითარებული ქვეყნების იმ მცირერიცხოვან სამეცნიერო-კვლევით და საწარმოო ცენტრებს (აშშ, დიდი ბრიტანეთი, საფრანგეთი, ისრაელი, იაპონია, ჩინეთი), რომლებიც აწარმოებენ სტაბილური იზოტოპებით გამდიდრებულ პროდუქციას. კომპანია ფლობს ISO 9001-2015 სერთიფიკატს.

შპს „სპექტრა გეზის ჯორჯია“-მ (ს/კ 205184398) გარემოზე ზემოქმედების ნებართვა (№000023) მიიღო 2010 წლის 5 იანვარს (№2 ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნა).

ტერიტორია, სადაც განთავსებულია საწარმო 60,915 მ²-ია და წარმოადგენს სამი კომპანიის საერთო კუთვნილებას. ესენია: შპს „სპექტრა გეზის ჯორჯია“, შპს „საქართველოს მაღალი ტექნოლოგიების ეროვნული ცენტრი“ და შპს „სი-ფი-აი ჯორჯია“. კომპანიების კუთვნილებაში არსებული ინფრასტრუქტურა 1961 წლიდან არსებობს, რომელიც ადრე სტაბილური იზოტოპების სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტს ეკუთვნოდა, მოგვიანებით კი ზემოაღნიშნული კომპანიების კუთვნილებაში გადავიდა. ისინი დღემდე წარმატებით საქმიანობენ ქიმიური წარმოების სფეროში.

საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანიის შპს „სპექტრა გეზის ჯორჯია“-ს და სკოპინგის ანგარიშის შემმუშავებელი კომპანიის შპს „გამა კონსალტინგი“-ს საკონტაქტო ინფორმაცია მოცემულია ცხრილში.

ინფორმაცია საქმიანობის განმახორციელებლის და საკონსულტაციო კომპანიის შესახებ.

საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია	შპს „სპექტრა გეზის ჯორჯია“
კომპანიის ფაქტიური და იურიდიული მისამართი	თბილისი. 0186, პ. ქავთარაძის ქ.№46
საქმიანობის განხორციელების ადგილის მისამართი	თბილისი. 0186, პ. ქავთარაძის ქ.№46
საქმიანობის სახე	¹⁰ B და ¹¹ B სტაბილური იზოტოპებით გამდიდრებული ბორის სამფტორიდის წარმოება ¹⁰ B და ¹¹ B სტაბილური იზოტოპებით გამდიდრებული ბორის კარბიდის და ბორის მჟავას წარმოება ანალიტიკური მომსახურება
საკონტაქტო პირი	შოთა რამიშვილი
ელექტრონული ფოსტა	info@sgg.ge
საკონტაქტო ტელეფონი	+995 032 2303250
საკონსულტაციო კომპანია:	„გამა კონსალტინგი“
კომპანიის დირექტორი	ზურაბ მგალობლიშვილი
კომპანიის დირექტორის საკონტაქტო ტელეფონი	+032 2614434; +995 599 504434

1 სკოპინგის ანგარიშის მომზადების საკანონმდებლო საფუძველი

წინამდებარე სკოპინგის ანგარიში მომზადებულია საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ შესაბამისად. აღნიშნული კოდექსის მე-5 მუხლის, 12-ე პუნქტის მიხედვით - „გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებით გათვალისწინებული საქმიანობის საწარმოო ტექნოლოგიის განსხვავებული ტექნოლოგიით შეცვლა ან/და ექსპლუატაციის პირობების შეცვლა, მათ შორის, წარმადობის გაზრდა, სკრინინგის პროცედურისადმი დაქვემდებარებულ საქმიანობად მიიჩნევა“. აქედან გამომდინარე, მომზადდა სკრინინგის განცხადება, რომლის გადაწყვეტილების (2018 წლის, 7 სექტემბრის ბრძანება N2-748) საფუძველზეც კომპანიის დაგეგმილი საქმიანობა დაექვემდებარა გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პროცედურას. ამავე კოდექსის I დანართის მიხედვით (8 თავი, 8.1 ქვეთავი), ძირითადი ორგანული ნაერთების წარმოება (ბორის კარბიდისა და ბორის მჟავას წარმოება) ექვემდებარება გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პროცედურას.

გზმ-ს მომზადებამდე კომპანია ვალდებულია „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე-8 მუხლის შესაბამისად მოამზადოს სკოპინგის ანგარიში.

ზემოაღნიშნული მოთხოვნებიდან გამომდინარე შპს „სპექტრა გეზის ჯორჯია“-ს დაკვეთით შპს „გამა კონსალტინგი“-ს მიერ მომზადდა სკოპინგის ანგარიში, რომელიც კოდექსის მე-8 მუხლის შესაბამისად მოიცავს შემდეგ ინფორმაციას:

- საქმიანობის მოკლე აღწერას (ინფორმაცია საქმიანობის განხორციელების ადგილის შესახებ, ობიექტის საპროექტო მახასიათებლები, ოპერირების პროცესის პრინციპები და სხვ);
- საქმიანობის შესაძლო ალტერნატივების ანალიზს;
- ზოგად ინფორმაციას გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების და მისი სახეების შესახებ, რომლებიც შესწავლილი იქნება გზმ-ის პროცესში;
- ინფორმაციას ჩასატარებელი კვლევებისა და გზმ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო მეთოდების შესახებ.

სკოპინგის ანგარიშის შესწავლის საფუძველზე სამინისტრო გასცემს სკოპინგის დასკვნას, რომლითაც განისაზღვრება გზმ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო სავალდებულო კვლევების, მოსაპოვებელი და შესასწავლი ინფორმაციის ჩამონათვალი.

2 მიმდინარე და დაგეგმილი საქმიანობის მოკლე აღწერა

2.1 საწარმოს ადგილმდებარეობა

შპს „სპექტრა გეზის ჯორჯია“-ს საქმიანობის სფეროს ამჟამად წარმოადგენს ¹⁰B და ¹¹B სტაბილური იზოტოპებით გამდიდრებული ბორის სამფტორიდის წარმოება. კომპანია საქმიანობას ახორციელებს ქ. თბილისში, ვაკე-საბურთალოს რაიონში, პ. ქავთარაძის ქ. № 46-ში.

საწარმო განთავსებულია თბილისის ერთ-ერთ მჭიდროდ დასახლებულ უბანში. საწარმოს ტერიტორიას ესაზღვრება საცხოვრებელი კორპუსები, საჯარო სასწავლო დაწესებულები, ფიზიკური და იურიდიული პირების მფლობელობაში არსებული ტერიტორიები და სხვა ინფრასტრუქტურა. საწარმოს ჩრდილოეთით ესაზღვრება პ.ქავთარაძის ქუჩა და ქუჩის მიმდებარედ განლაგებული საცხოვრებელი კორპუსები. დასავლეთით და სამხრეთითაც საცხოვრებელი კორპუსები ესაზღვრება და შპს „სპორტმშენსერვის“-ს ტერიტორია, ხოლო აღმოსავლეთით კვლავ საცხოვრებელი კორპუსები, შპს „რეგიონული ჰოსპიტალი“, შპს „მედიწვესტ ჯორჯია საქართველოს ცენტრალური სისხლის ბანკი“ და სხვ.

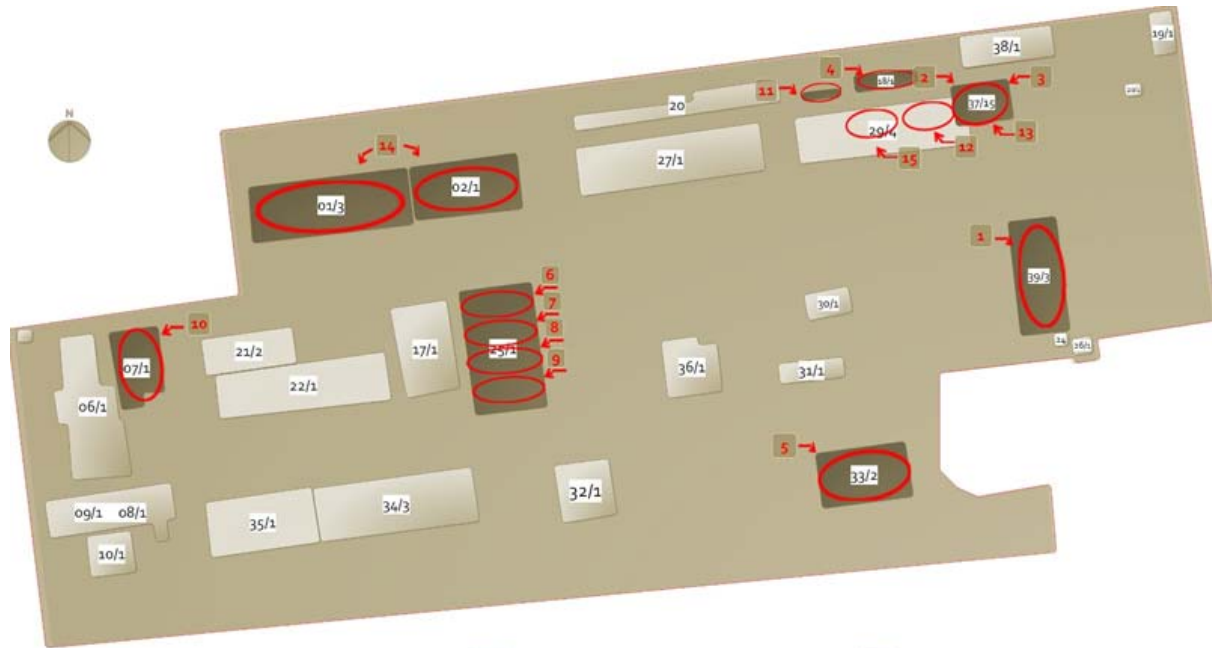
საცხოვრებელი სახლები უშუალოდ ესაზღვრება საწარმოს ტერიტორიას და ერთმანეთისაგან გამიჯნულია საავტომობილო გზით. იხილეთ სურათი 2.1.1- საპროექტო ობიექტის განთავსების სიტუაციური სქემა.

საწარმოს ტერიტორია, რომლის საერთო ფართობი 60,915 მ²-ია, „ქალაქ თბილისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიების გამოყენებისა და განაშენიანების რეგულირების წესები“-ს (ქალაქ თბილისის მუნიციპალიტეტის საკრებულო, 2016 წლის 24 მაისის №14-39 დადგენილება) მიხედვით, წარმოადგენს სპეციალურ ზონას. ზემოაღნიშნული დადგენილების მიხედვით, „სპეციალური ზონა (სპეცზ) - მოიცავს თბილისის განაშენიანებული ტერიტორიების საზღვრებში ან/და საზღვრებს გარეთ არსებულ/დაგეგმილ სპეციალური გამოყენების ტერიტორიებს (მაგ: სასწავლო/სამეცნიერო-კვლევითი; სამედიცინო; სასაფლაო; სამხედრო დანიშნულების ტერიტორიები)“.

საწარმოს განთავსების მიახლოებითი კოორდინატები :

1. X-477156; Y-4618655;
2. X-477140; Y-4618735;
3. X-477209; Y-4618749;
4. X-477201; Y-4618803;
5. X-477518; Y-4618836;
6. X-477539; Y-4618736;
7. X-477442; Y-4618712;
8. X-477437; Y-4618681;

სურათი 2.1.2. შპს „სპექტრა გეზის ჯორჯია“-ს საწარმოს გენგეგმა



- | | | | | | |
|---|--------------------------------------|----|-------------------------------|----|--------------------------------|
| 1 | ადმინისტრაცია | 6 | ანიზოლის საწყობი | 11 | სახიფათო ნარჩენების საწყობი |
| 2 | ბორის იზოტოპების განცალკევების უბანი | 7 | ცარიელი ბალონების საწყობი | 12 | ავტომატიზაციის განყოფილება |
| 3 | ბორის იზოტოპების რექტიფიკაციის უბანი | 8 | საბოლოო პროდუქტის საწყობი | 13 | ბორის მჟავას წარმოების უბანი |
| 4 | ტექნოლოგიური უბანი | 9 | ძირითადი საშუალებების საწყობი | 14 | ბორის კარბიდის წარმოების უბანი |
| 5 | ენერგომეურნეობის უბანი | 10 | საწყისი ნედლეულის საწყობი | 15 | ხარისხის კონტროლის განყოფილება |

სურათი 2.1.3 საწარმოს ტერიტორიის ხედები



2.2 საწარმოში არსებული და დაგეგმილი ცვლილებები

შპს „სპექტრა გეზის ჯორჯია“-ს სკოპინგის ანგარიში მოიცავს ბორის იზოტოპების (^{10}B და ^{11}B) საწარმოს ექსპლუატაციის პირობების ცვლილებას, ბორის კარბიდისა და ბორის მჟავას საწარმოო უბნების მოწყობა/ექსპლუატაციას.

როგორც აღვნიშნეთ, შპს „სპექტრა გეზის ჯორჯია“-მ გარემოზე ზემოქმედების ნებართვა 2010 წელს მიიღო. საწარმოს სკრინინგის განცხადების და შემდგომში სკოპინგის ანგარიშის მომზადების საფუძველი გახდა საწარმოში არსებული და დაგეგმილი შემდეგი ცვლილებები:

შპს „სპექტრა გეზის ჯორჯია“-ს არსებული გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშის 3.1 თავში, ბორის სამფტორიდის წარმოების ტექნოლოგიური რეგლამენტის მიხედვით, სუფთა ანიზოლის მიღება ხდება №1 და №2 საწარმოო დანადგარების მომსახურებით და №2 საწარმოო დანადგარს უკავია საწარმოო კორპუსის 8 სართული (4-დან 11-ის ჩათვლით). ანიზოლის მიღებისათვის საჭირო მოწყობილობა-დანადგარები ამჟამინდელი მდგომარეობით განთავსებულია საწარმოო შენობის პირველიდან მე-15 სართულის ჩათვლით, ასევე, ტექნოლოგიურ უბანზე.

კომპანიის არსებული გზშ-ს მიხედვით (თავი 4.1), ატმოსფერული ჰაერის დამაბინძურებელ უბნებად (ავარიული შემთხვევების დროს) მოხსენიებულია დიზელ გენერატორი და ბორის სამფტორიდის ბალონების შესანახი საწყობის სავენტილაციო გამწოვი მილი (h-4 მ, d-0.16 მ). ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების გაანგარიშების ტექნიკური რეგლამენტით (საქართველოს მთავრობის დადგენილება №408, 2013 წლის 31 დეკემბერი) - „ზდგ-ის ნორმები დგინდება ტექნოლოგიური და აირმტვერდამჭერი მოწყობილობების შესაძლო მაქსიმალური დატვირთვის პირობებისთვის“. აქედან გამომდინარე, ეს კანონი არ გულისხმობს ზდგ-ს ნორმების დადგენას ავარიული სიტუაციებისთვის გათვლილი ტექნოლოგიური მოწყობილობებისთვის.

კომპანიის არსებული გარემოზე ზემოქმედების შეფასების 3.1 თავში მოცემულ ცხრილ 13-ში მოყვანილი მონაცემების მიხედვით: იზოტოპების წლიური წარმადობა ბორ-11-ისათვის (99.5%) 462 კგ (დღიური -1.4კგ), ხოლო ბორ-10-ისთვის (99.7%)-759 კგ-ა (დღიური - 2.3 კგ). ამჟამინდელი მდგომარეობით კი იზოტოპების წლიური წარმადობა იცვლება და ბორ-11-ისათვის (>99.9%) 5500 კგ-ს შეადგენს, ხოლო ბორ-10-ისთვის (>95.5%) 1400 კგ-ს. იზრდება წარმოებული იზოტოპების რაოდენობრივი მაჩვენებელი.

კომპანიის არსებული გზშ-ის 3 თავში წერია, რომ „დღეისათვის შპს. „სპექტრა გეზის ჯორჯია“ აწარმოებს ბორის იზოტოპებით გამდიდრებულ (ბორ-10 და ბორ-11) ბორის სამფტორიდს, აზოტის ოქსიდს და ბორის კარბიდის ფხვნილს“.

ამჟამად კომპანია აწარმოებს მხოლოდ ბორის იზოტოპებით გამდიდრებულ (ბორ-10 და ბორ-11) ბორის სამფტორიდს. რაც შეეხება აზოტის ოქსიდს, მის წარმოებას შპს „სი-ფი-აი ჯორჯია“ ახორციელებს იგივე ტერიტორიაზე.

ბორის კარბიდის წარმოების უბანი გარემოზე ზემოქმედების ნებართვის მიღების შემდგომ (2010 წ.) ექსპლუატაციაში არ გაშვებულა. დღეისათვის კომპანია გეგმავს ბორის კარბიდის წარმოების უბნის აღდგენას. შენობებში, სადაც დაგეგმილია წარმოება, უკვე განთავსებულია და არსებობს წარმოებისათვის შესაბამისი დანადგარ-მოწყობილობები.

ბორის კარბიდის წარმოების უბანთან ერთად, კომპანიას დაგეგმილი აქვს ბორის მჟავას წარმოების უბნის ექსპლუატაცია. საწარმოო უბანი განთავსდება 15 სართულიან კოშკში. წარმოებისათვის საჭირო ინფრასტრუქტურა უკვე არსებობს და განთავსებულია შესაბამის სართულებზე. ექსპლუატაციის ეტაპზე შესაძლებელია განხორციელდეს მხოლოდ მცირე მასშტაბის ტექნოლოგიურ-პროფილაქტიკური სარემონტო სამუშაოები.

წარმოების გაფართოების ბაზაზე, კომპანია გეგმავს პროდუქციის ხარისხის კონტროლის განყოფილების მოწყობას, რომელიც განთავსდება 29/4 შენობის მეოთხე სართულზე (იხ. სურათი 2.1.2). პროდუქციის ხარისხის კონტროლის განყოფილებაში დაგეგმილია შესაბამისი დანადგარ/მოწყობილობების განთავსება, რომლითაც შესაძლებელი იქნება წარმოებული პროდუქციისთვის ანალიზის გაკეთება.

სამომავლოდ, ავტომატიზაციის განყოფილებაში, რომელიც მდებარეობს 29/4 შენობაში, იგეგმება ცვლილებები, რომლებიც ეხება ავტომატიზაციის ნაწილის და აპარატურის განახლების საკითხებს.

ამრიგად, ზემოაღნიშნული არსებული და დაგეგმილი ცვლილებები საფუძველი გახდა სკოპინგის ანგარიშის, ხოლო შემდგომში, გარემოზე ზემოქმედების შეფასების დოკუმენტის მომზადებისა.

საწარმოში სულ დასაქმებული იქნება 85 ადამიანი. ჩვეულებრივ პირობებში საწარმო იმუშავებს წელიწადში 8760 საათი (365 დღე). 24 საათიან რეჟიმში იმუშავებს იზოტოპების დაცალკეების და დაბალტემპერატურული რექტიფიკაციის საწარმოო უბნები (24 საათიანი სამუშაო ცვლა). სხვა განყოფილებები მხოლოდ სამუშაო დღეებში, დღეში 8 საათი. ბორის მჟავას და ბორის კარბიდის საწარმოო უბნები იმუშავებს პროდუქტზე მოთხოვნის შესაბამისად. ბორის მჟავას მაქსიმალური წარმადობა წელიწადში 4000 კგ, ხოლო ბორის კარბიდის მაქსიმალური წარმადობა 150 კგ-ა (დაახლოებით 250 დღე წელიწადში). ექსპლუატაციის ეტაპზე განხორციელდება წარმოებისათვის საჭირო ძირითადი ნედლეულის იმპორტი (შვეიცარია, რუსეთი და სხვ.), ხოლო წარმოებული პროდუქცია გავა ექსპორტზე.

2.3 ტექნოლოგიური პროცესის აღწერა

2.3.1 ბორის იზოტოპების წარმოების ტექნოლოგიის აღწერა (მიმდინარე საქმიანობა)

როგორც აღვნიშნეთ, შპს „სპექტრა გეზის ჯორჯია“-ს საქმიანობის სფეროს ამჟამად, წარმოადგენს მხოლოდ ^{10}B და ^{11}B სტაბილური იზოტოპებით გამდიდრებული ბორის სამფტორიდის წარმოება. საწარმოო უბანი განთავსებულია 15 სართულიან კომპლექსში (იხ. სურათი 2.1.2). ბორის იზოტოპების წარმოების ტექნოლოგია გულისხმობს იზოტოპ ბორ-11-ით (>99,9% ატ.) და ბორ-10-ით (>95,5% ატ.) გამდიდრებული სამფტორიანი ბორის წარმოებას, რისთვისაც საწყის ნედლეულს წარმოადგენს ბუნებრივი იზოტოპური შემცველობის ბორის სამფტორიდი, რომელშიც ბორ-10 იზოტოპის შემცველობა შეადგენს 19.9%.

ბორის იზოტოპების წარმოების განყოფილების დანადგარების კომპლექსის მაქსიმალური წარმადობა შეადგენს 5500 კგ/წ $^{11}\text{BF}_3$ და 1400 კგ/წ $^{10}\text{BF}_3$ პროდუქტს (ბორ-10 იზოტოპზე გადათვლით). ბორის სამფტორიდის წლიური მოხმარება საწარმოს სრული დატვირთვით მუშაობისას არ აღემატება 7000 კგ-ს.

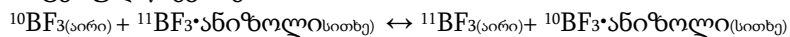
საწარმოო დანადგარების შემადგენლობაში შედის ორი საწარმოო უბანი:

- ბორის იზოტოპების დაცალკეების უბანი;
- დაბალტემპერატურული რექტიფიკაციის უბანი.

საწყისი ნედლეული - ბორის სამფტორიდი საწარმოში შემოდის კონტეინერებში მოთავსებული 50 ლიტრიანი მეტალის ბალონებით და ხდება მისი დასაწყობება №07/1 კორპუსში - ბუნებრივი ბორის სამფტორიდის საწყობში (იხ.სურათი 2.1.2-საწარმოს გენგეგმა). შემომავალი კონტროლის გავლის შემდგომ, ბორის სამფტორიდი ტვირთამწის საშუალებით, კონტეინერით გადაიტანება ტექნოლოგიური უბნის 1-ელ ოთახში (ნაგებობა 18/1), სადაც ხდება ბალონების შეერთება რამპაზე და შემდეგ, ამავე ნაგებობაში ორი ბუფერული მოცულობის გავლით (თითოეულის მოცულობაა 1.6 მ³) მილგაყვანილობის საშუალებით მიეწოდება იზოტოპების დაცალკეების დანადგარებს რომლებიც განთავსებულია საწარმოო კომპლექსში (ნაგებობა 37).

ბორის იზოტოპების ქიმიური იზოტოპური ცვლის მეთოდით დაცალკეებისთვის (დაცალკეების საწარმოო უბანი) გამოიყენება 10 ერთეული დანადგარი, რომელიც განთავსებულია საწარმოო კომპლექსის (37-ე კორპუსი) 1-14 სართულებზე და წარმოადგენს 47 მ სიგრძისა და 80 მმ შიდა დიამეტრის მქონე უჟანგავი ფოლადის მასალის მასათაცვლის სვეტებს. მასში მასაგადაცემის გაზრდის მიზნით ჩაყრილია უჟანგავი ფოლადის სპირალურ-სამკუთხა (ლევინის) წყობური. საწარმოო კომპლექსის მე-14 სართულზე მასათაცვლის სვეტები აღჭურვილია აბსორბერებით. აბსორბერს ზემოდან მიეწოდება ანიზოლი, რომელიც ბორის სამფტორიდის აღმავალ ნაკადთან წარმოქმნის თხევად კომპლექსს - ანიზოლი-ბორის სამფტორიდი. რეაქციის სითბოს ართმევა ხდება გამაცივებელი, საბრუნავი წყლით (20°C). წარმოქმნილი კომპლექსი გრავიტაციის ძალის მოქმედებით მოძრაობს სვეტის ქვედა ნაწილისაკენ. პირველ სართულზე, სვეტების ქვედა ნაწილზე, დამონტაჟებულია დესორბერები. როდესაც გახურების შედეგად (160°C), კომპლექსი მიაღწევს დესორბციის კვანძს, იშლება შემადგენელ კომპონენტებად. ბორის სამფტორიდი მიემართება ზემოთ აბსორბერისაკენ, ხოლო ანიზოლი გამოედინება დესორბერიდან.

მასათაცვლის სვეტის წყობურიან ნაწილში აირად ბორის სამფტორიდსა და თხევად კომპლექსს შორის მიმდინარეობს იზოტოპური მიმოცვლის პროცესი 40-50°C ტემპერატურასა და ატმოსფერულ წნევაზე:



რეაქციის წონასწორობა მცირედით გადახრილია მარჯვნივ, ანუ $^{11}\text{BF}_3$ წარმოქმნის მხარეს. აღნიშნული იზოტოპური მიმოცვლა სვეტის სიმაღლის გასწვრივ წარიმართება

მრავალჯერადად (რამდენიმე ასეულჯერ), შედეგად მასათაცვლის სვეტის ზედა ნაწილი მდიდრდება ბორ-11, ხოლო ქვედა ნაწილი ბორ-10 იზოტოპით.

მცალკევებელი დანადგარები ასევე, აღჭურვილია კვების, ართმევისა და ნარინის ნაკადებით. დანადგარებს (5 ერთეული) უწყვეტად მიეწოდებათ კვების წერტილში ბუნებრივი იზოტოპური შემადგენლობის ბორის სამფტორიდი, ხოლო სვეტის ზედა და ქვედა ნაწილებიდან გამოედინება შესაბამისად ბორ-11 და ბორ-10 იზოტოპებით გამდიდრებული ნაკადები. დანარჩენი დანადგარებიდან 4 ერთეული ემსახურება ბორ-11 იზოტოპის უფრო მაღალგამდიდრებული (>99,9%) პროდუქტის მიღებას, ხოლო მე-10 სვეტში კი ხდება ბორ-10 იზოტოპის საბოლოო დაკონცენტრირება (>95,5%).

¹⁰BF₃ პროდუქტის დაგროვება ხდება კონდენსაციის გზით საწარმოო კომპის 1-ელ სართულზე არსებულ 17 ლიტრიან დაბალი წნევის მიმღებში (2 ერთეული) თხევადი აზოტის გამოყენებით. მიმღების გავსების შემდეგ ხდება მისი გადატანა აორთქლების გზით რესივერებში (427 ლ და 1000 ლ მოცულობებით). როდესაც რესივერებში წნევა მიაღწევს 5 ჰარბ ბარს, პროდუქტი გადაკონდენსირდება 40 ლიტრიანი უჟანგავი ფოლადის მაღალი წნევის მიმღებში (2 ერთეული) და აორთქლების შემდეგ ჩაიტვირთება შავი მეტალის ცილინდრებში 70±100 ბარ წნევამდე. სერთიფიცირების შემდეგ ბალონები დასაწყობდება საწარმოო კომპის 1-ელ სართულზე (დროებით) და შემდგომ მზა პროდუქციის საწყობში (25-ე კორპუსის №1 საწყობი).

რაც შეეხება ¹¹BF₃ შუალედურ პროდუქტს, 1-ელ სართულზე არსებული ბუფერული რესივერების (2 ერთეული 1000 ლ მოცულობებით) გავლით, პირდაპირი ნაკადით მიემართება დაბალტემპერატურული რექტიფიკაციის საწარმოო უბანზე მისი შემდგომი გასუფთავების და დაფასოების მიზნით.

დაცალკეების პროცესში ანიზოლი გამოიყენება დამხმარე ნედლეულად (კომპლექსწარმომქმნელად), რომელიც ტემპერატურისა და BF₃-ის მოქმედებით განიცდის გარდაქმნას, რის შედეგადაც წარმოიქმნება სხვადასხვა სახის ორგანულ ნივთიერებები: ფენოლი, კრეზოლი, მეთილანიზოლი და სხვა. ყოველი სამუშაო ციკლის შემდეგ ანიზოლი ექვემდებარება გაწმენდას (იხ. ნახაზი 2.3.1.2). ანიზოლის გაწმენდის უბანი მოიცავს 37-ე კორპუსს პირველიდან 15-ე სართულის ჩათვლით, ასევე ტექნოლოგიური უბნის მე-2 და მე-3 ოთახებს. უშუალოდ ანიზოლის გამწმენდი დანადგარები (2 ერთეული), განთავსებულია 37-ე კორპუსში 2-ე სართულიდან 15-ე სართულის ჩათვლით და წარმოადგენენ უჟანგავი ფოლადის სვეტებს, აღჭურვილს კონდენსატორითა (X სართ.) და საორთქლებლით (IV სართ.). ეს დანადგარები მუშაობენ დაბალი წნევის პირობებში. მათი ვაკუუმირებისათვის გამოიყენება ორი ერთეული ფორვაკუუმური ტუმბო (AB3-20), რომლებიც განთავსებულია 8-ე სართულზე. სვეტის წყობურიან ნაწილში მიმდინარეობს ანიზოლის გაწმენდა, როგორც მაღალმდულარე („კუბური ნარჩენი“), ასევე, დაბალმდულარე (წყალი, HF, BF₃) კომპონენტებისაგან.

ანიზოლი საწარმოში შემოდის დაფასოებული 200 ლიტრიანი მეტალის კასრებით. ქარხნული ანიზოლი ვაკუუმირებით გადაიტანება 37-ე კორპუსის მე-8 სართულზე გასაწმენდ ანიზოლის 2 ცალ ავზში (1500 ლ და 1700 ლ მოცულობებით), საიდანაც მიეწოდება გამწმენდ სვეტებს №1 და №2 კვების წერტილში (მე-8 სართ). სვეტებიდან გამოსული გაწმენდილი ანიზოლი (მე-9 სართ.) ჩაედინება ტექნოლოგიური უბნის (მე-18 კორპუსი) მე-2 ოთახში გაწმენდილი ანიზოლის ავზებში (1950 ლ და 2500 ლ მოცულობებით), შემდგომ ტექნოლოგიური უბნის მე-3 ოთახში არსებული ცენტრიდანული ტუმბოების (4 ერთეული ტუმბოდან მუშაობს 2 ტუმბო, 2 რეზერვი) დახმარებით გადაიტუმბება მე-15 სართულზე სუფთა ანიზოლის 4 ცალ ავზში (თითოეული 1000 ლ მოცულობებით). ავზებიდან ანიზოლი ტექნოლოგიური პულტის გავლით (მე-2 სართ.) მიეწოდება დაცალკეების დანადგარების აბსორბერების ზედა ნაწილში, თითოეულ დანადგარს დღეში 360±20 ლიტრის ოდენობით. ნამუშევარი ანიზოლი გამოსული მასათაცვლის დანადგარების დესორბერებიდან გროვდება 37-ე კორპუსის პირველ სართულზე განლაგებულ ოთხ ავზში (950 ლ, 800 ლ, 1650 ლ, 1150 ლ მოცულობებით), საიდანაც

ზემოთნახსენები ტუმბოების დახმარებით გადაიქაჩება მე-8 სართულის გასაწმენდ ანიზოლის ავზებში და ასე გრძელდება ციკლი.

ანიზოლის გამწმენდი დანადგარებიდან პერიოდულად ხდება დაბალმდულარე კომპონენტებით გამდიდრებული ფრაქციის ჩამოსხმა მე-8 სართულზე არსებული დამწდობი ფილტრებიდან. ჩამოსხმული ანიზოლი მუშავდება კალიუმის ფტორიდით, სარეველით აღჭურვილ 80 ლ მოცულობის რეზერვუარში. დამუშავების შემდეგ, ანიზოლი ვაკუუმირებით გადაედინება მე-8 სართულზე მდებარე 1100 ლ მოცულობის საწყისი ანიზოლის ავზში, საიდანაც საჭიროებისამებრ მიეწოდება გამწმენდი დანადგარების ამორთქლებლებს, ხოლო კალიუმის ტეტრაფტორბორატის (KBF₄) უხსნადი ნალექი პერიოდულად ამოიღება რეზერვუარიდან და დასაწყობდება.

ანიზოლის გამწმენდი დანადგარების ამორთქლებლებიდან პერიოდულად, მილგაყვნილობის გავლით ხდება „კუბური ნარჩენების“ ჩამოღვა 1500 ლ მოცულობის ავზში, რომელიც მდებარეობს ტექნოლოგიური უბნის მე-2 ოთახში (მე-18 ნაგებობა). „კუბური ნარჩენები“ გაციების შემდეგ გადაიტანება 200 ლ მოცულობის პოლიმერულ კასრებში. ერთეულ დაცალკეების დანადგარზე გადათვლით „კუბური ნარჩენების“ რაოდენობა შეადგენს 30-40 კგ/თვე.

დაბალტემპერატურული რექტიფიკაციის საწარმოო უბნის დანიშნულებაა აწარმოოს ელექტრონული სისუფთავის ბორის სამფტორიდი ბორ-11 იზოტოპის კონცენტრაციით არანაკლებ 99.99%. ელექტრონული სისუფთავის ბორის სამფტორიდის მინარევების (N₂, O₂, Ar, CO₂, SO₂+SO₃, SiF₄) შემცველობა არ უნდა აღემატებოდეს 15 ppm-ს. საწარმოო უბანზე საწყის ნედლეულად გამოყენებულია ქიმიური მიმოცვლის მეთოდით იზოტოპურად გამდიდრებული ნახევარფაბრიკატი პროდუქცია - ბორის სამფტორიდი.

ბორის სამფტორიდის დაბალტემპერატურული რექტიფიკაციის უბანზე (მე-11 სართ.) საწარმოო უბანზე მიღებული ნახევარფაბრიკატი პროდუქტის პირველადი გაწმენდა ხდება წინასწარი გაწმენდის კვანძში (2 ერთეული), რომელიც წარმოადგენს თბომცვლელს „მილი-მილში“. გამაცივებელ აგენტად გამოყენებულია კომპანია „სი-ფი-აი ჯორჯია“-ს აზოტის ორთქლი. პროცესი მიმდინარეობს -30 ÷ -60°C ტემპერატურასა და ატმოსფერულზე დაბალი წნევის პირობებში.

მაღალმდულარე კომპონენტებისაგან (ანიზოლი და სხვა ორგანული მინარევები) უმეტესწილად გაწმენდილი პროდუქტი მიეწოდება საბოლოო გაწმენდის დაბალტემპერატურული რექტიფიკაციის დანადგარს (2 ერთეული). იგი წარმოადგენს 83 მმ შიგა დიამეტრის და 6 მ სიგრძის სვეტს, რომელიც ზემოდან (მე-12 სართ.) აღჭურვილია კონდენსატორით, ხოლო ქვედა ბოლოში (მე-10 სართ.) საორთქლებლით (200 და 300 ლიტრი მოცულობებით). სითბოგადაცემის შემცირების მიზნით კონდენსატორი და სვეტი გარედან აღჭურვილია ვაკუუმური პერანგით, რომელშიც ნარჩენი წნევა 10⁻⁹ ბარის რიგისაა. კონდენსატორში თხევადი აზოტის გამოყენებით, შუალედური გამაცივებელი თბოაგენტის (NF₃) თანხლებით, ბორის სამფტორიდის კონდენსაცია -100°C ხდება. გათხევადებული ბორის სამფტორიდი წყობურის გავლით ჩამოედინება საორთქლებელში. საორთქლებლის გავსების შემდეგ, გახურებით ხდება თხევადი ფაზის ნაწილობრივი აორთქლება. სვეტის წყობურიან ნაწილში რექტიფიკაციის პროცესის შედეგად ხდება ბორის სამფტორიდის როგორც დაბალმდულარე ასევე, მაღალმდულარე კომპონენტებისაგან ღრმა გაწმენდა. დაბალმდულარე კომპონენტები (N₂, O₂, Ar) კონცენტრირდება სვეტის ზედა ნაწილში და გამოიდევენება სვეტიდან, ხოლო მაღალმდულარე კომპონენტები კი რჩება საორთქლებლის ძირში მყარ, ან მცირედ ხსნად მდგომარეობაში.

საბოლოოდ გაწმენდილი ელექტრონული სისუფთავის ბორის სამფტორიდი მიეწოდება დაფასოების სისტემას. ხდება მისი კონდენსაცია 40 ლიტრიანი უჟანგავი ფოლადის მაღალი წნევის მიმღებში (2 ერთეული), საიდანაც აორთქლების შემდეგ ჩაიტვირთება 20 ცალ 43-49

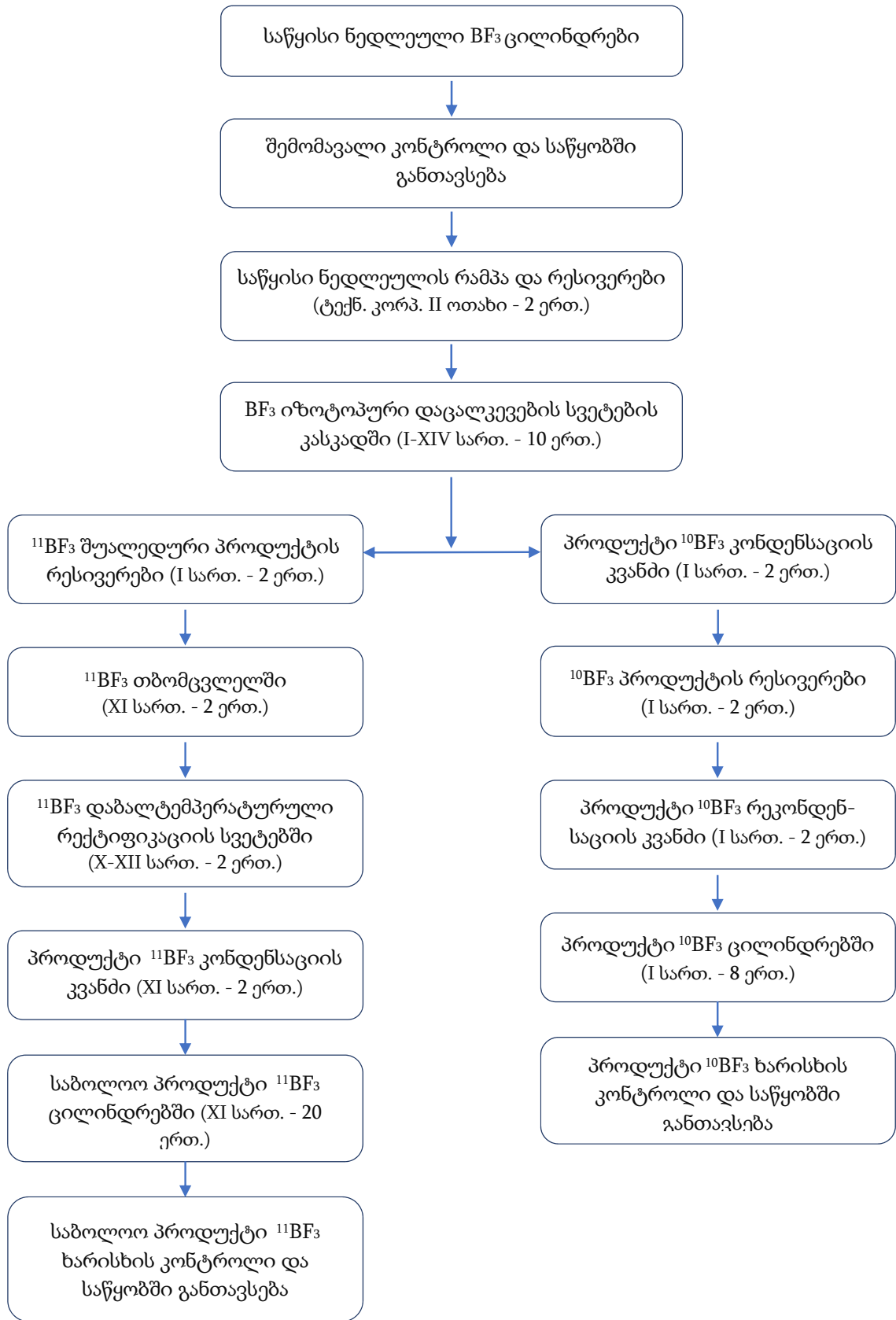
ლიტრიან პროდუქტის ბალონებში, თითოეულში 20 კგ ოდენობით (80÷100 ზარი). სერთიფიცირების შემდეგ პროდუქტი განთავსდება 25-ე კორპუსის №1 მზა პროდუქტის საწყობში.

ცხრილი 2.3.1.1 ძირითადი ნედლეულის, დამხმარე მასალებისა და ენერგეტიკულ რესურსების წლიური ხარჯვითი ნორმები და საწარმოო ნარჩენების რაოდენობა

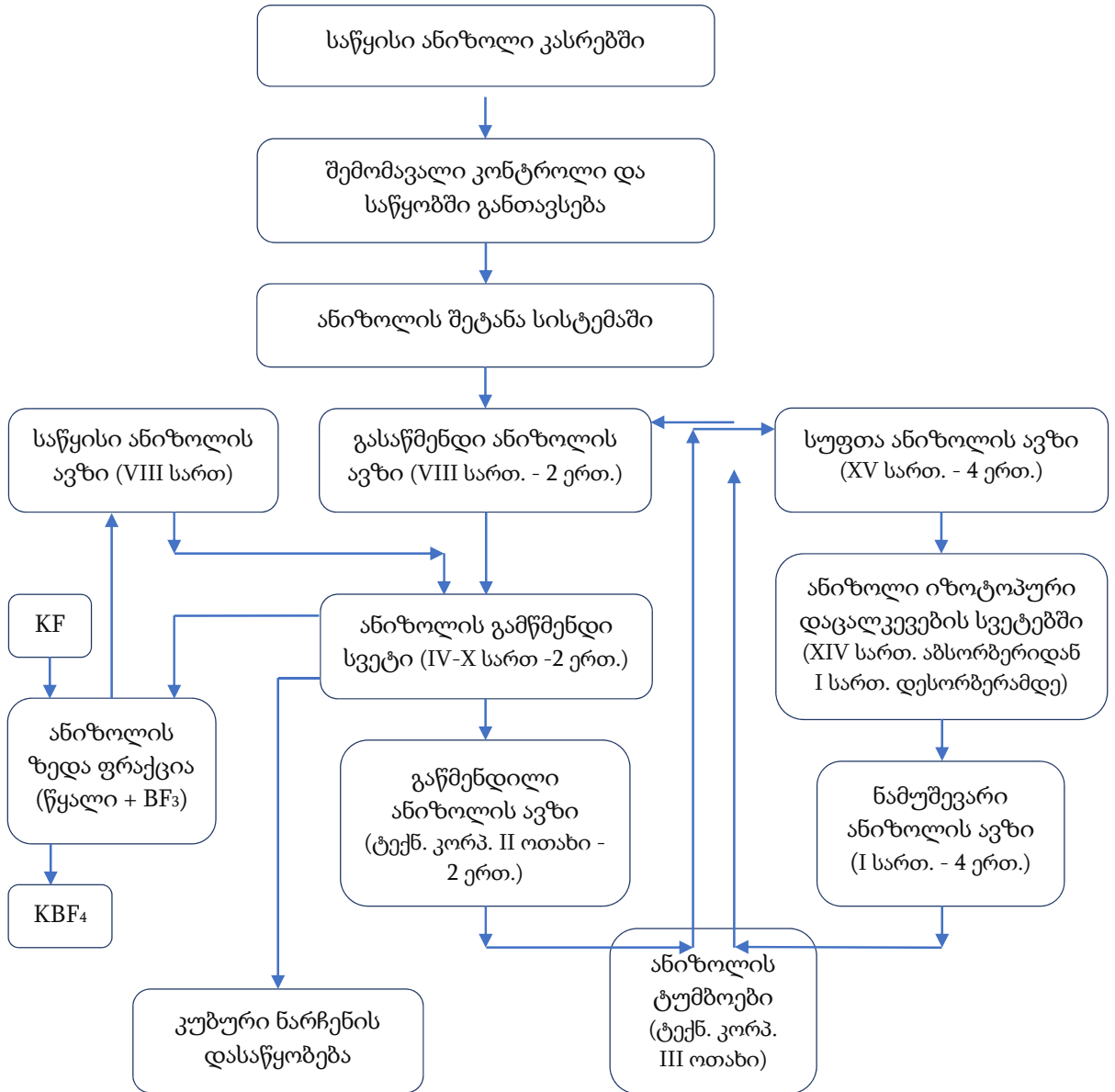
№	დასახელება	განზომილება	ნორმა მაქსიმალური წარმადობის დროს	ნორმა შემცირებული წარმადობის დროს
1	ბუნებრივი ბორის სამფტორიდი (BF ₃),	ტ	7.0	3.0
2	ანიზოლი,	ტ	4.2	2.0
3	თხევადი აზოტი,	ტ	200	150
4	ვაკუუმური ზეთი,	კგ	100	70
5	კალიუმის ფტორიდი (KF),	კგ	5	3
6	ეთილის სპირტი,	ლ	100	50
7	ელექტრო ენერგია,	კვტ*სთ	600 000	400 000
8	წყალი,	მ ³	2 500	2 000
9	კუბური ნარჩენი,	ტ	4.2	2.0

საწარმოს ტექნოლოგიური სქემა წარმოდგენილია ნახაზი 2.3.1.1 და ნახაზი 2.3.1.2 -ის სახით.

ნახაზი. 2.3.1.1. BF₃-ის მოძრაობის სქემა



ნახაზი 2.3.1.2 ანიზოლის მოძრაობის სქემა

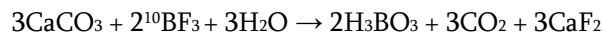


2.3.2 ბორის მჟავას საწარმოო უბანი (დაგეგმილი საქმიანობა)

საწარმოში სამომავლოდ დაგეგმილია ბორის მჟავას წარმოების ტექნოლოგიური ხაზის დამატება. საწარმოო უბანი მდებარეობს 15 სართულიანი კოშკის მე-7 და მე-10 სართულებზე (იხ. სურათი 2.1.2). წარმოებისათვის საჭირო ინფრასტრუქტურა უკვე არსებობს და განთავსებულია შესაბამის სართულებზე. ექსპლუატაციის ეტაპზე შესაძლებელია განხორციელდეს მხოლოდ მცირე მასშტაბის ტექნოლოგიურ-პროფილაქტიკური სარემონტო სამუშაოები.

დანადგარები განკუთვნილია 4000 კგ/წ წარმადობის ბორის მჟავას წარმოებისათვის. ბორის მჟავას წარმოებისათვის საწყის ნედლეულს წარმოადგენს ბორის სამფტორიდი და კალციუმის კარბონატი.

ბორის მჟავას სინთეზისათვის გამოიყენება დანადგარები (2 ერთეული), რომლებიც აღჭურვილია ელექტროსარეველით, უკუმაცივრით და წარმოადგენენ უჟანგავი ფოლადის მასალის ცილინდრულ 380 ლ ტევადობის მოცულობებს. რეაქტორში ისხმევა დეიონიზირებული წყალი და კალციუმის კარბონატთან ერთად ხდება ბორის სამფტორიდის შეშვება. პროდუქციის სინთეზი მიმდინარეობს შემდეგი რეაქციით:



კალციუმის კარბონატის წყლიან სუსპენზიაში ხდება ბორის სამფტორიდის გახსნა (ჰიდროლიზი), შემდეგ მიმდინარეობს ხსნარის დუღილი ტეტრაფტორბორატ-იონების (BF_4^-) დასაშლელად. რეაქციის დასრულების შემდეგ (რაც დგინდება ხსნარის ანალიზით), ითიშება გვერდითი (2*15კვტ) და ქვედა (10კვტ) გამახურებლები. წარმოქმნილი ბორის მჟავას გადაადენა ხდება 550 ლ უჟანგავი ფოლადის მოცულობაში (2 ერთეული), საიდანაც თვითდინებით მიედინება მინარეგების მოსაშორებლად 250 ლ მოცულობის კათიონიტებისა და 125 ლ მოცულობის ანიონიტების სვეტებში (2 კომპლექტი). რეაქციის დასრულების შემდეგ, დარჩენილი ნალექი ირეცხება დეიონიზირებული წყლით, რომელიც ფილტრაციით კვლავ გადაედინება შესაბამის მოცულობაში (მისი მომდევნო ციკლში გამოყენების მიზნით). კალციუმის ფტორიდის წყლიანი ნალექი ჩამოისხმევა მოცულობებში.

კათიონიტებისა და ანიონიტების სვეტებში ბორის მჟავას წყალხსნარის მინარეგებისაგან (სხვადასხვა მეტალების მარილები) გაწმენდის შემდეგ ხდება ბორის მჟავას დაკონცენტრირება ამორთქლებელში (2 ერთეული -540 ლ მოცულობის, აღჭურვილია 8 კვტ სიმძლავრის ქვედა გამახურებლით), სადაც ატმოსფერულზე დაბალ წნევაზე (0.1-0.3 ბარი აბს.) 50-60°C ტემპერატურაზე მიმდინარეობს დუღილი. აორთქლებული წყლის კონდენსატი გროვდება სპეციალურ რეზერვუარში (2 ერთეული 530 ლ მოცულობის), შემდგომ, გადაიტუმბება 900-ლიან მოცულობაში, რომელიც გამოიყენება კალციუმის კარბონატის სუსპენზიის მოსამზადებლად. დაკონცენტრირებული ბორის მჟავა ჩამოიღვრება კრისტალიზატორში (2 ერთეული, 110 ლ მოცულობის), სადაც ოთახის ტემპერატურამდე გაციებით გამოკრისტალდება ბორის მჟავა, რომელიც შემდგომ ვაკუუმირებით იფილტრება ნუტრ-ფილტრში, ფილტრატი კვლავ გადაიტანება საორთქლებელში მომდევნო ციკლში, ხოლო ბორის მჟავას კრისტალები ექვემდებარება გაშრობას 60-65°C ტემპერატურაზე საშრობ კარადაში.

ბორის მჟავას დაფასოება მოხდება პოლიეთილენის ტომარაში, რომელიც მოთავსდება პლასტმასის მყარ კონტეინერში. მარკირება მოხდება ეტიკეტის მიკვრით, სადაც ნაჩვენებია იქნება: ორგანიზაცია - მწარმოებელი, პროდუქტის დასახელება (მაგ: №10BAG-01-19), პარტიის ნომერი, დამზადების თარიღი, წონა, პროდუქტის ხარისხის მაჩვენებლები, შენახვის ვადა. დასაწყობება მოხდება ორგანიზაციის საწყობში (25-ე კორპ.).

დამხმარე მასალების - ეთილის სპირტი, აცეტონი, მარილმჟავა, გოგირდმჟავა, ნატრიუმის ტუტე, მათი გამოყენება მოხდება მხოლოდ პროფილაქტიკური სამუშაოებისთვის.

ბორის მჟავას საწარმოო უბანზე ძირითადად არის არასტანდარტული დანადგარები, რომლებიც დამზადებულია ადგილზე:

- სინთეზის რეაქტორი - 2 ერთეული;
- სხვადასხვა რეზერვუარები -8 ერთეული;
- ანიონიტებისა და კათიონიტების სვეტები - 2 ერთეული;
- საორთქლებელი - 2 ერთეული;
- კრისტალიზატორი;
- პროდუქტის შემრევი (მზა პროდუქციის სხვადასხვა პარტიების შესარევად);

სტანდარტული მოწყობილობებია:

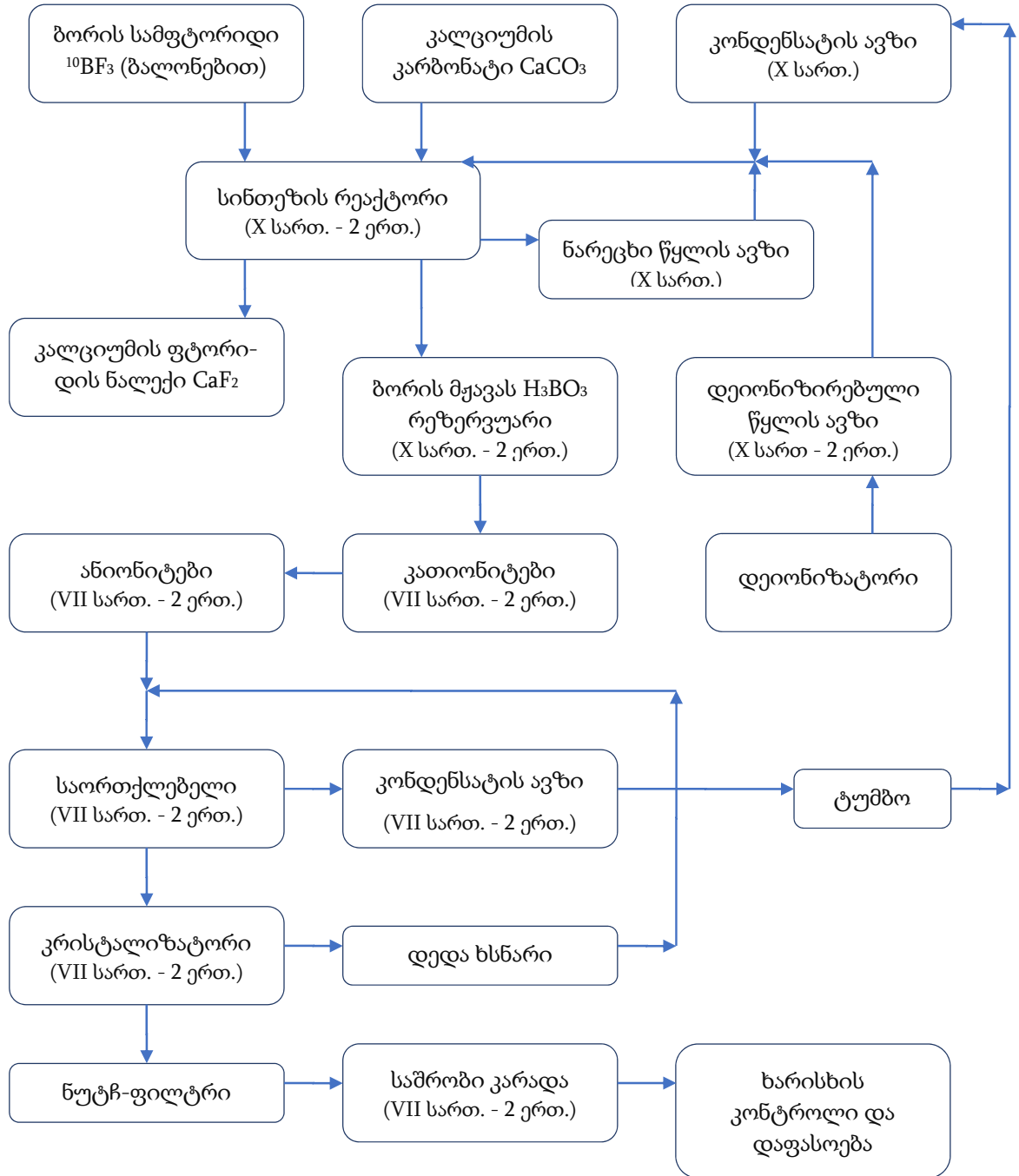
- დეიონიზატორი- MД-70 (სინთეზის პროცესში წყლის გასასუფთავებლად);
- საშრობი კარადა- ТУ 16.531
- ნუტჩ-ფილტრი- ФБР-5011 (ბორის მჟავას გასაფილტრად);
- ვაკუუმტუმბო- ФН-1 (მოცულობების ამოსატუმბად);
- სითხის ტუმბო- АХИ-50-52-160-55 (სითხეების გადასატუმბად);

1კგ ბორის მჟავას საწარმოებლად ნედლეულის, ძირითადი მასალებისა და ენერგორესურსების ხარჯვითი ნორმები წარმოდგენილია ცხრილში 2.3.2.1

ცხრილი 2.3.2.1 ნედლეულისა და მასალების ხარჯვის ნორმები 1 კგ ბორის მჟავას წარმოებისათვის.

დასახელება	განზომილება	ნორმა
ბორის სამფტორიდი $^{10}\text{BF}_3$	კგ	1.2
კალციუმის კარბონატი CaCO_3	კგ	3.0
კათიონიტი Amberlit IR-120	კგ	1
ანიონიტი Amberlit IRA-67	კგ	0.5
დეიონიზირებული წყალი	ლ	50
ეთილის სპირტი	ლ	0.4
აცეტონი (ქ.ს)	ლ	0.06
მარილმჟავა (ქ.ს)	ლ	0.4
გოგირდმჟავა (ქ.ს)	ლ	0.4
ნატრიუმის ტუტე	კგ	0.2
ელ.ენერგია	კვტ*სთ	150
წყალი (ქალაქის)	მ ³	0.4

ნახაზი 2.3.2.1 ბორის მჟავას წარმოების ტექნოლოგიური სქემა



2.3.3 იზოტოპ ბორ-10-ით გამდიდრებული ბორის კარბიდის ფხვნილის წარმოება კარბოთერმიული მეთოდით (დაგეგმილი საქმიანობა)

საწარმოში ასევე, იგეგმება იზოტოპ ბორ-10-ით გამდიდრებული ბორის კარბიდის ფხვნილის წარმოება. ბორის კარბიდის უბანზე განთავსებულია და უკვე არსებობს წარმოებისათვის შესაბამისი დანადგარ-მოწყობილობები. ექსპლუატაციის ეტაპზე შესაძლებელია განხორციელდეს მხოლოდ მცირე მასშტაბის ტექნოლოგიურ-პროფილაქტიკური სარემონტო სამუშაოები.

ბორის კარბიდის საწარმოო უბანი განთავსდება 01/03 და 02/1 შენობებში (იხ. სურათი 2.1.2). სამსართულიან შენობაში (01/03) მოხდება- კაზმის მომზადება, აწონვა, შერევა და კაზმის გაუწყლოება, ხოლო კარბოთერმიული აღდგენა (ბორის კარბიდის მიღება) და მიღებული კარბიდის ბრიკეტების დაფხვნა კი გვერდით მდებარე ერთ სართულიან სასტენდო დარბაზში -საამქროში (02/1).

იზოტოპ ბორ-10-ით გამდიდრებული ბორის კარბიდის ფხვნილის მიღების ტექნოლოგიური პროცესის ძირითადი ეტაპები გულისხმობს: კაზმის მიღებას 96 ატ.% ¹⁰B-ით გამდიდრებული ბორის მჟავისა და ტექნიკური ნახშირბადის ნარევის (H₃BO₃+C) გაუწყლოებით დეჰიდრატაციის ღუმელებში; კარბოთერმიულ აღდგენას მაღალი სიხშირის ღუმელებში ИСВ – 0.025-სა და ИСТ – 0.16-ში; მიღებული მაღალგამდიდრებული ბორის კარბიდის ფხვნილის დაფხვნას, გაცრას; დაფქვას.; მიღებული ბორის კარბიდის ფხვნილის შერევას ბუნებრივი იზოტოპური შემცველობის ბორის კარბიდთან და ფხვნილების დაფასობას 20 და 10 კგ წონის ფხვნილებად; დაფასობული ფხვნილების მარკირებას და კონტეინერებში მოთავსებას. მარკირებული კონტეინერების საწყობში განთავსებას.

ქვემოთ მოცემულია ტექნოლოგიური პროცესის აღწერა:

კაზმის მომზადება

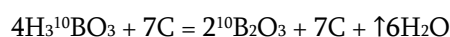
ბორის კარბიდის ფხვნილის წარმოებისათვის საჭირო კაზმის მოსამზადებლად ბორის მჟავა იცრება საცერში. ტექნიკური ნახშირბადი კი შრება უჟანგავი ფოლადის ტაფაზე საშრობ ღუმელში 200 °C ტემპერატურაზე და შემდეგ, მშრალი ტექნიკური ნახშირბადი იცრება საცერში. ბორის მჟავა და ტექნიკური ნახშირბადი იწონება, იყრება პლასტმასის ჯამში და ხდება მათი ნიჟბით არევა. ინგრედიენტების ნარევი იყრება შემრევის (T10B) უჟანგავი ფოლადის კონტეინერში და 4.5 სთ-ის განმავლობაში მიმდინარეობს შერევა (44 ბრ/წთ სიჩქარით). მიღებული ნარევი ტენიანდება აცეტონით და ხდება მისი ბრიკეტირება “APB“ მარკის გრაფიტის წნეხფორმებში Φ70*50 მმ ზომების მქონე ცილინდრული ფორმის ბრიკეტებად. ბრიკეტები თავსდება უჟანგავი ფოლადის ტაფებზე და შრება საშრობ ღუმელში „СНП-35“ 8 საათის განმავლობაში 100±5°C ტემპერატურაზე.

კაზმის დეჰიდრატაცია

მშრალი ბრიკეტები საშრობიდან გადაიტანება დეჰიდრატაციის ღუმელებში. ხდება მშრალი აზოტის მუდმივად მიწოდების სისტემის ვენტილის გახსნა (აზოტის ხარჯი - 15 ლ/წთ). ჩაირთვება ტრანსფორმატორი და სისტემა იწყებს მუშაობას ავტომატურ რეჟიმში.

მახურებლების ჩართვა-გამორთვა ხდება ავტომატურად და გახურება მიმდინარეობს საფეხურებად 20-550°C ტემპერატურულ დიაპაზონში. პროცესის დამთავრების შემდეგ ავტომატურად გამოირთვება მართვის სისტემის მკვებავი ჩამრთველი, ტემპერატურის ჩაწერის კომპიუტერული სისტემა და ტრანსფორმატორი. გაციება ხდება აზოტის მუდმივად მიწოდების რეჟიმში 11 სთ-ის განმავლობაში.

პირველადი კაზმის დეჰიდრატაციის რეაქცია მიმდინარეობს შემდეგი სქემით:



გაციების შემდეგ იკეტება აზოტის მიწოდების ვენტილი და დეჰიდრატირებული ბრიკეტები იწონება სასწორზე. აიღება საშუალო სინჯი ქიმიური და რენტგენოგრაფიული ანალიზისათვის. მიღებული კაზმი გადაეცემა კარბოთემიული აღდგენის უბანს.

კარბოთერმიული აღდგენის მოსამზადებელი სამუშაოები.

დეჰიდრატაციის უბნიდან მოწოდებული კაზმის ($^{10}\text{B}_2\text{O}_3 + \text{C}$) რაოდენობა შეადგენს ~ 2,3 კგ-ს. შემოწმების მიზნით ხდება კაზმის გადატანა წინასწარ აწონილ უჟანგავი ფოლადისაგან დამზადებულ ტაფაზე და იწონება. კაზმით შევსებული გრაფიტის ტიგელი თავსდება სამუშაო კამერის ინდუქტორში მოთავსებულ გრაფიტის (ГМЗ) ჭიქაში, რომელიც თავის მხრივ შეფუთულია თბოიზოლაციური გრაფიტის ქსოვილითა (ГГ - 2) და კერამიკის მილებით. ხდება სამუშაო კამერის დახურვა ელ. ამძრავის საშუალებით, რის შემდეგაც ეჭირება სპეც. მომჭერები.

კარბოთერმიული აღდგენის პროცესი.

დანადგარის „ИСВ - 0.025“-ის წყლით გაცივების სისტემაში საბრუნავი წყლის მთავარი საკეტის გახსნის შედეგად გაიშვება წყალი (წყლის წნევა - 3კგ/სმ²). მართვის პულტიდან ჩართვება ვაკუუმური ტუმბო, იხსნება მთავარი ვაკუუმური სარქველი, რათა მოხდეს სარეაქციო კამერის გაიშვიათება. კიდევ ერთხელ ხდება კამერის კარების სპეც. მომჭერების დაჭერა სამუშაო კამერის ჰერმეტიულობის შენარჩუნების მიზნით.

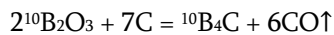
მაღალი სიხშირის ელ. გენერატორის ჩართვის შემდეგ სარეაქციო ზონაში ტემპერატურა იწევს 1200°C-მდე. მაღალი ვაკუუმის შენარჩუნების მიზნით პერიოდულად 30-40 წმ-ის განმავლობაში ირთვება როტორული ტუმბო „2ДВН - 500“.

მახურებლის ჩართვიდან 25 წთ-ის შემდეგ, იკეტება მთავარი ვაკუუმური სარქველი და ხდება სამუშაო კამერაში ინერტული აირის (არგონი) შეშვება. ვაკუუმური ტუმბოს გამორთვის შემდეგ, არგონის შეშვება ხდება 2-3 წთ-ის განმავლობაში და შემდეგ გრძელდება რეაქციული ზონის გახურება 2100°C ტემპერატურამდე.

კამერის ინერტული აირით შევსების შემდეგ სიმძლავრე იზრდება 70-72 კვტ-მდე. ამ დროს სარეაქციო კამერაში იწყება ნახშირჟანგის ინტენსიური გამოყოფა.

კამერაში წნევის გაზრდის ხარჯზე ხდება არგონისა და ნახშირჟანგის გადადენა დაწვის მოწყობილობაში. ნახშირჟანგის შეხება გავარვარებულ სპირალთან იწვევს მის წვას, რაც კარბოთერმიული აღდგენის პროცესის დაწყების მანიშნებელია. სპირალის თავზე დამონტაჟებულია გამწოვი ვენტილაცია. ალის ნათების სტაბილიზაციის შემდეგ 10 წთ-ში ხდება სიმძლავრის გაზრდა 98-100 კვტ - მდე.

კარბოთერმიული აღდგენის ჯამური რეაქცია გამოისახება შემდეგი სახით:



ალის ჩაქრობის შემდეგ იკეტება დაწვის მოწყობილობის საკეტი, გამოირთვება სპირალის მახურებელი ტრანსფორმატორი, ვაკუუმური ტუმბო, იხსნება მთავარი ვაკუუმური სარქველი და ითიშება მაღალი სიხშირის გენერატორი.

სარეაქციო კამერის გაცივების შემდეგ, იკეტება მთავარი ვაკუუმური სარქველი. იხსნება სამუშაო კამერა და ამოიღება ინდუქტორში ჩადგმული გრაფიტის ტიგელი, რომელშიც მოთავსებულია კარბოთერმიული აღდგენის გზით მიღებული ბორის კარბიდის ფხვნილი.

მიღებული ბორის კარბიდის დაფხვნა - გაცრა.

სარეაქციო კამერიდან ამოღებულ გრაფიტის ტიგელში მოთავსებული ბორის კარბიდის ფხვნილი იწონება ელ. სასწორზე. მიღებული კარბიდის წონა უნდა შეადგენდეს ~ 500 გ-ს.

ფხვნილის აწონვის შემდეგ ხდება მისი დაფხვნა ჰიდრაულიკურ წნეხზე. უჟანგავი ფოლადის ტაფა ბორის კარბიდის ფხვნილით თავსდება ჰიდრაულიკურ წნეხის ფილაზე. ტაფაზე ზემოდან იდება უჟანგავი ფოლადის 6 მმ-იანი სისქის ფურცელი. ძრავის ჩართვით ხდება წნეხის მუშა ფილების დაახლოვება, რაც იწვევს ბორის კარბიდის ფხვნილის დისპერსირებას. წნევა შეადგენს 6 მპა-ს. დაფხვნილი მასა იცრება 200 მმ-იანი დიამეტრის მქონე საცერში. ეს

პროცესი (დაფხვნა - გაცრა) მეორდება ბორის კარბიდის ფხვნილის საცერში სრულ გატარებამდე.

გაცრილი ფხვნილიდან იღება საშუალო სინჯი ქიმიური, მას-სპექტრომეტრიული და რენტგენო-სტრუქტურული ანალიზების ჩასატარებლად. ბორის კარბიდის ფხვნილი თავსდება პოლიეთილენის პარკში და გადაეცემა ბორის კარბიდის დაფქვის, ქიმიური დამუშავების და შერევის უბანს.

10B-ით გამდიდრებულ ბორის კარბიდის ფხვნილის დაფქვა და შერევა

ბარაბნიან წისქვილში იყრება ბორის კარბიდის ბურთულები, რომლის დიამეტრია 20-25 მმ. კარბოთერმიული აღდგენით მიღებული 1000-1200 გრამი ბორ-10-ით მაღალგამდიდრებული ბორის კარბიდის ფხვნილი იყრება ბარაბნიან წისქვილში. ფხვნილის ჩაყრის პროცესში 4-5-ჯერ ხდება ელ.ძრავის ჩართვა-გამორთვა ბურთულებს შორის არსებული ბორის კარბიდის ფხვნილის თანაბარი განაწილებისათვის. ბარაბნიან წისქვილში ჩაისხმება წყალი ბურთულებისა და ბორის კარბიდის ფხვნილის სრულ დაფარვამდე. ჰერმეტიკულობის დასაცავად წისქვილის სახურავი იხურება ხისტად და გაციების პერანგში გაიშვება საბრუნავი წყალი. ჩართვება ელ.ძრავი და იწყება დაფქვის პროცესი. დაფქვა გრძელდება 2,5 სთ-ის განმავლობაში, რის შედეგადაც მიიღება 5-7 მკმ ზომის ფხვნილი. ბარაბნიან წისქვილში ფხვნილების შერევა-დისპერსირება მიმდინარეობს ერთდროულად დარტყმა-გაცრევის რეჟიმში.

დაფქვის პროცესის დამთავრების შემდეგ ცილინდრის ქვეშ იდგმება 15 ლ მოცულობის პლასტმასის ჭურჭელი. იღება ბარაბნიან წისქვილის ქვედა ონკანი და სუსპენზია ისხმება პლასტმასის ჭურჭელში. ცილინდრს ზედა ხვრელიდან მიეწოდება წყალი კედლებზე დარჩენილი სუსპენზიის ჩამოსარეცხად. ჩამორეცხვის პროცესში პერიოდულად ირთვება ელ.ძრავა ცილინდრის შიგა კედლებისა და ბურთულების გასარეცხად.

რეცხვის დამთავრების შემდეგ იკეტება ვენტილი და საშუალო მოცულობაში ხდება ეთილის სპირტის დამატება და მჭიდროდ ეხურება ზედა ხვრელს.

4-5 კგ-ის რაოდენობის მაღალგამდიდრებული ბორის კარბიდის ფხვნილი გადაიტანება ნუტრ-ფილტრზე და ირეცხება 30 ლ 50-60°C-იანი წყლით. რეცხვის პროცესის დამთავრების შემდეგ ფხვნილს ესხმება 2.5 ლ ეთილის სპირტი.

გამდიდრებული ბორის კარბიდის ფხვნილის წყლით რეცხვის შედეგად მიღებული ფილტრატის ნეიტრალირება ხდება კალცინირებული სოდიით.

ნუტრ-ფილტრიდან ამოღებული გამდიდრებული ბორის კარბიდის ფხვნილი გადაიტანება უჟანგავი ფოლადის ტაფაზე და ხდება მისი შრობა საშრობ ღუმელში (CHOЛ) 120±5°C ტემპერატურაზე 16 სთ-ის განმავლობაში, რის შემდეგ საშრობი ღუმელის ელ.კვება გამოირთვება.

ოთახის ტემპერატურამდე გაცივებული ფხვნილი იცრება 106 მკმ ზომის უჯრადის მქონე საცერში. გაცრის დრო - 2.5 სთ.

გაცრის შემდეგ ხდება ფხვნილის გაშლა პერგამენტის ქაღალდზე საშუალო სინჯის ასაღებად ქიმიური, მას-სპექტრომეტრიული, სპექტრალური და გრანულომეტრიული ანალიზებისათვის.

მიზნობრივი გამდიდრების ბორის კარბიდის ფხვნილის მისაღებად მაღალგამდიდრებულ ბორის კარბიდის ფხვნილს უნდა შეერიოს ბუნებრივი იზოტოპური შედგენილობის ბორის კარბიდის ფხვნილის გარკვეული რაოდენობა.

გამოთვლების შედეგად მიღებული მონაცემების მიხედვით იწონება მაღალგამდიდრებული და ბუნებრივი იზოტოპური შედგენილობის ბორის კარბიდის ფხვნილები და იყრება შემრევის კონტეინერში 5-7 კგ-ის რაოდენობით.

კონტეინერში ისხმება 1.5-1.75 ლ ეთილის სპირტი და ამდენივე რაოდენობის წყალი. მიღებული პულპის შერევა მიმდინარეობს 3 სთ-ის განმავლობაში, ბრუნვის სიჩქარე - 60 ბრ/წთ.

შერეული ფხვნილი კონტეინერთან ერთად გადაიტანება ნუტჩ-ფილტრზე - გასაფილტრად. ფხვნილს ესხმება 10 ლ 50-60°C-იანი წყალი. შემდეგ 2 ლ ეთილის სპირტი. ამის შემდეგ, მიზნობრივი გამდიდრების ბორის კარბიდის ფხვნილი გასაშრობად თავსდება უჟანგავი ფოლადის ტაფაზე და თავსდება საშრობ კარადაში (CHOJ) გასაშრობად (შრობის ტემპერატურა - $120 \pm 5^\circ\text{C}$, შრობის ხანგრძლივობა - 10 სთ). საშრობი კარადის გამორთვის შემდეგ ფხვნილი 4-5 სთ-ის განმავლობაში ცივდება ოთახის ტემპერატურაზე.

გაცივებული ფხვნილის გაცრა ხდება 106 მკმ ზომის უჯრედის მქონე საცერში. გაცრის დრო - 2.5 სთ.

მშრალი და გაცრილი ფხვნილი იყრება პოლიეთილენის პარკებში, იწონება და გადაეცემა ფხვნილების ცხლად წნეხვის უბანს.

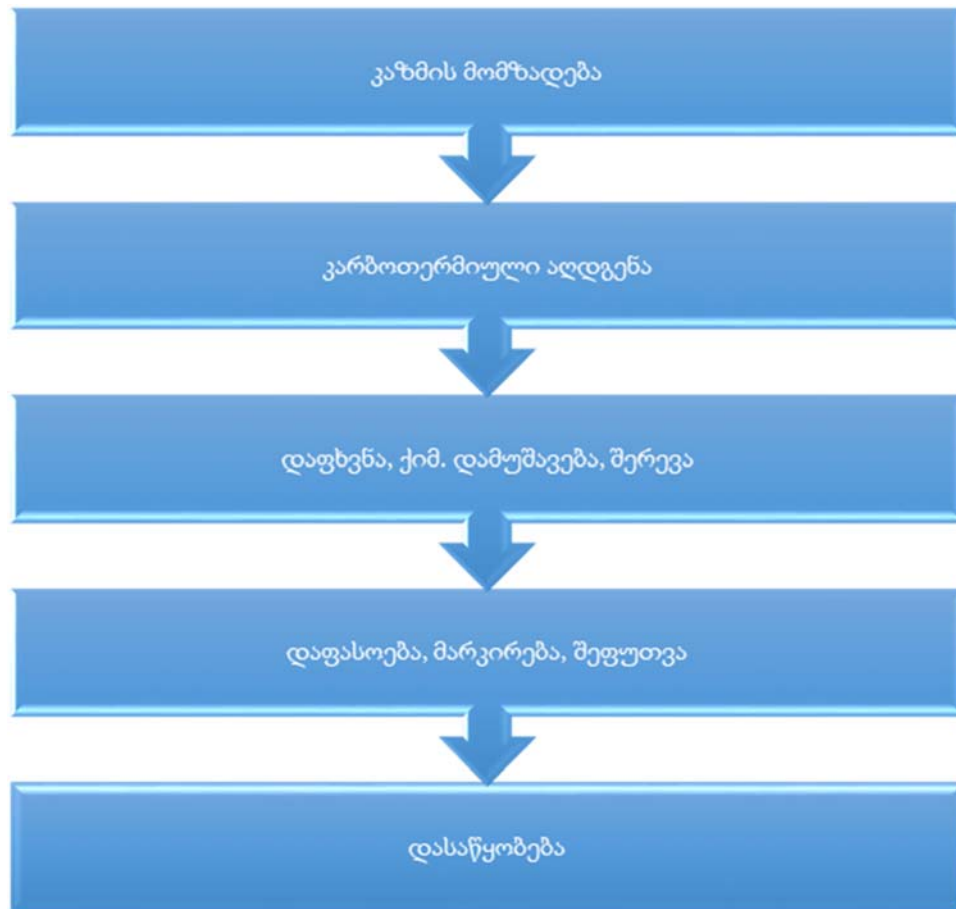
ნედლეულის/მასალის ხარჯვის ნორმები მაღალგამდიდრებული ბორის კარბიდის ფხვნილის მისაღებად მოცემულია ცხრილში 2.2.3.1

ცხრილი 2.2.3.1 ნედლეულის/მასალის ხარჯვის ნორმები მაღალგამდიდრებული ბორის კარბიდის ფხვნილის მისაღებად

ნედლეულის ხარჯვის ნორმები მაღალგამდიდრებული ბორის კარბიდის ფხვნილის მისაღებად			
№	ნედლეულის/მასალის დასახელება	განზ. ერთეული	ნორმა
1	ბორის მჟავა (H_3BO_3) 95 მას.% ბორ-10-ით გამდიდრებული	კგ	6
2	ტექნიკური ნახშირბადი (Π-803)	კგ	1.9
მასალების ხარჯვის ნორმები 1 კგ. მაღალგამდიდრებული ბორის კარბიდის ფხვნილის მისაღებად			
1	გრაფიტის მახურებელი, მარკა GM3	ც	0,09
2	გრაფიტის ძელი $\Phi 400 \times 1400$, მარკა GM3	კგ	7
3	გრაფიტის ძელი, მარკა APB	კგ	7,6
4	გრაფიტის ქსოვილი, "УРАЛ" TM-4-22	კგ	0,25
5	ვაკუუმური ზეთი, BM-4	კგ	1,5
6	ვაკუუმური ზეთი, BM-3	კგ	1,5
7	აცეტონი	ლ	0,3
8	კალცინირებული სოდა	კგ	2
9	ჰიდრავლიური ზეთი K19	კგ	0,87
10	კერამიკული მილი МКП 26*21*1000 მმ	ც	1
11	სპილენძის მილი $\Phi 16 \times 2$	კგ	0,1
12	ეთილის სპირტი	ლ	1,8
13	არგონი	მ ³	1,8
ენერგორესურსების ხარჯვის ნორმები 1 კგ გამდიდრებული ბორის კარბიდის ფხვნილის მისაღებად			
1	ელექტროენერგია	კვტ.სთ	2000
2	ქალაქის წყალი	მ ³	5

ტექნოლოგიური პროცესების დროს, კარბოთერმიული აღდგენის პროცესში გამოიყოფა ნახშირჟანგი, რომელიც ვაკუუმური კამერიდან გამოყოფის შემდეგ იწვის სპეციალურ მოწყობილობაში ნახშირორჟანგის მიღებით. ტექნოლოგიური პროცესების მსვლელობისას, ყველა სტადიაზე, ნარჩენები, რომლებიც შეიცავს მავნე ქიმიურ ნივთიერებებს საკანალიზაციო ქსელში არ ჩაიღვრება. მაღალგამდიდრებული ბორის კარბიდის ფხვნილის ქიმიური დამუშავების შემდეგ წარმოებს ნარჩენი სითხის დამუშავება - ნეიტრალიზაცია კალცინირებული სოდით.

სურათი 2.3.3.1 ბორის კარბიდის წარმოების ტექნოლოგიური სქემა



2.3.4 პროდუქციის ხარისხის კონტროლის განყოფილება

შპს „სპექტრა გეზის ჯორჯია“-ს პროდუქციის ხარისხის კონტროლის განყოფილება განთავსდება 29/4 შენობის მეოთხე სართულზე (იხ. სურათი 2.1.2).

სრული კომპლექტაციის შემდეგ პროდუქციის ხარისხის კონტროლის განყოფილება მოემსახურება როგორც შპს „სი-ფი-აი ჯორჯია“-ს, ასევე, შპს „სპექტრა გეზის ჯორჯია“-ს. პროდუქციის ხარისხის კონტროლის განყოფილება გაწევს სრულ ანალიტიკურ მომსახურებას. ესენია: მასსპექტრომეტრული, ქრომატოგრაფიული, სპექტროსკოპიული, ნიმუშების ანალიზური და ქიმიური შემადგენლობის განსაზღვრა.

ლაბორიატორიის აღჭურვილობაში იქნება შემდეგი დანადგარები :

- მას-სპექტრომეტრი-Perspective IRMS-
- TOC-L (Total Organic Carbon analyzer)
- IK ფურეი სპექტრომეტრი, ФСМ 2203 მწარმოებელი ООО «Инфраспек».
- Plasma 3- MC-ICP-MS
- Chromatographs N590

მასსპექტრომეტრით ხდება ბორის სამფტორიდში ბორის იზოტოპური შემადგენლობის განსაზღვრა, ქრომატოგრაფით- ბორის სამფტორიდში მინარევების კონცენტრაციის განსაზღვრა, ესენია: H₂, N₂, SO₂, HF და სხვ; ქიმიურ შემადგენლობაში, იგულისხმება ანიზოლში წყლის და ფენოლების კონცენტრაციის ასევე, ბორის შემცველობის განსაზღვრა.

2.4 საწარმოს ინფრასტრუქტურა

ელექტრომომარაგება.

37-ე კორპუსში არსებულ ბორის იზოტოპების და ბორის მჟავას საწარმოო უბნებს ელ. ენერგია მიეწოდებათ 33-ე კორპუსის ძირითადი ქსადგურიდან, საიდანაც ელ. ენერგია მიეწოდება 37-ე კორპუსის სარდაფში და 29-ე კორპუსის პირველ სართულზე განლაგებულ გამანაწილებელ კარადებზე. ამ კარადებიდან ცალკეული ელექტროსადენებით ხდება ელექტროენერგიის მიწოდება II, VII, VIII, X, XI სართულებზე და ტექნოლოგიურ უბანზე. ელექტროენერგიის მოწოდების შეწყვეტის შემთხვევაში არა უგვიანეს 10 წამისა ირთვება დიზელ-გენერატორი (განთავსებული 33-ე კორპუსში) სიმძლავრით 360 კვტ, რომელიც უზრუნველყოფს ელ. ენერგიის მიწოდებას შპს „სპექტრა გეზის ჯორჯიას“ საჭიროებისათვის.

საბრუნავი წყლით მომარაგების სისტემა.

ბორის იზოტოპების დაცალკეების ტექნოლოგიას ესაჭიროება საბრუნავი წყალი 10 მ³/საათში, ტემპერატურა არა უმეტეს 25°C. ამის უზრუნველყოფისათვის ფუნქციონირებს ორ ტემპერატურიანი სქემა გამანაწილებელი რეზერვუარით, რომლის მოცულობაა 12 მ³ და განთავსებულია 37-ე კორპუსის 15-ე სართულზე. საბრუნავი წყლის სისტემა შედგება „ცივი“ (500 მ³) და „ცხელი“ (25 მ³) რეზერვუარისგან, ვენტილაციური შხეფ-გამაციებლისგან -ГРД-150, სამი ტუმბოსგან (ერთი მომუშავე 2 რეზერვი), მილგაყვანილობისაგან და ავტომატიზაციის სისტემისგან. სისტემის საიმედოობის გაზრდის მიზნით ცივი წყლის ტუმბოებიდან გაყვანილია ორი პარალელური მილგაყვანილობა გამანაწილებელ რეზერვუარამდე (მილის დიამეტრით Ø100 მმ), რომლებიც შესაძლებელია ხელით მართვის რეჟიმში იქნან ჩართულები მორიგეობით ან ერთდროულად. საერთო სიგრძე თითოეული მილგაყვანილობის შეადგენს 240 მეტრს. მილგაყვანილობის ვერტიკალურ ნაწილზე 37-ე კორპუსის კიბის უჯრედში სართულებზე განთავსებულია სახანძრო ჰიდრანტები. წყალი, რომელიც გაივლის ტექნოლოგიურ დანადგარებს გროვდება საერთო კოლექტორში 37-ე კორპუსის სარდაფში. შემდეგ დასაბრუნებელი მილგაყვანილობის საშუალებით, რომლის დიამეტრია 150 მმ წყალი თვითდინებით ბრუნდება ცხელი წყლის რეზერვუარში. ცივი რეზერვუარის დანაკლისი

წყლით შევსება წარმოებს ხელით მართვის რეჟიმში დონის მიხედვით. მკვებავი წყლის რაოდენობა შეადგენს 15-20 მ³ თვეში, რაც ფიქსირდება წყლის მრიცხველის საშუალებით.

თხევადი აზოტი

თხევადი აზოტი გამოიყენება დაბალი ტემპერატურის მისაღებად დაბალტემპერატურული რექტიფიკაციის დანადგარებში პროდუქტის იზოტოპ ბორ-11-ით გამდიდრებული ელექტრონული სისუფთავის ბორის სამფტორიდის მისაღებად. ქიმიური იზოტოპური ცვლის დანადგარებში თხევადი აზოტი გამოიყენება მზა პროდუქტის დაგროვებისათვის. თხევად აზოტი გამოიყენება ასევე, ანალიტიკური გაზომვებისთვის და მზა პროდუქტის სერტიფიცირებისათვის. თხევადი აზოტი შპს „სი-ფი-აი-ჯორჯიას“ კუთვნილი დანადგარიდან (АЖ-0.6-3) ეკრანულ ვაკუუმური იზოლაციის კრიოგენული მილსადენის (Dn25) და კრიოგენული ტუმბოს საშუალებით მიეწოდება -ЦТК-5/0.25 რეზერვუარს 37-ე კორპუსის სახურავზე. კრიოგენული რეზერვუარიდან თხევადი აზოტი -196°C ტემპერატურით მიეწოდება კრიოგენულ კოლექტორს (37-ე კორპუსის 14-ე სართულზე). კოლექტორიდან თხევადი აზოტი გადანაწილდება მომხმარებლებს შორის, მათ შორის მიეწოდება 11-ე სართულზე დაბალტემპერატურული რექტიფიკაციის დანადგარების კონდენსატორებს. ამ დანადგარების მოხმარება თხევადი აზოტით შეადგენს ~15 ტონას თვეში. 11-ე სართულიდან კრიო გაყვანილობის საშუალებით, რომელიც დამზადებულია ფოროვანი თერმოსაიზოლაციო მასალისგან კრიოგენული ვენტილის გავლით (თვეში ორჯერ) მიეწოდება თხევადი აზოტის რეზერვუარს (1.4 ტ.) საწარმოო კომპის პირველ სართულზე. კრიორეზერვუარიდან ხდება თხევადი აზოტის გადასხმა დიუარების გამოყენებით კრიოგენულ ჭურჭელში მზა პროდუქციის გამოყინვის გზით დაგროვებისათვის.

3 ალტერნატიული ვარიანტები

როგორც ზემოთ აღინიშნა, ბორის კარბიდის და ბორის მჟავას საწარმოო უბნების მოსაწყობად არ არის საჭირო ახალი ტერიტორიების ათვისება, ტექნოლოგიური დანადგარ/მექანიზმები წარმოებისთვის განკუთვნილ შენობებში უკვე განთავსებულია, შესაბამისად, ალტერნატიული ვარიანტებიდან განხილული იქნა მხოლოდ არაქმედების ალტერნატივა.

3.1 არაქმედების ალტერნატივა

ბორი იშვიათი ელემენტია და მისი შემცველობა დედამიწის ქერქში შეადგენს მხოლოდ 0.001%. ბორატების საწარმოო მარაგები მსოფლიო მასშტაბით 10 მილიონი ტონაა. თურქეთი და აშშ ბორის უმსხვილესი მწარმოებლები არიან. თურქეთს გააჩნია დაახლოებით მსოფლიო ბორის მარაგის 72%. ბორი დედამიწაზე ელემენტის სახით არ გვხვდება, მაგრამ იგი მოიპოვება ბორატების, ბორის მჟავას, კოლემანისტის, კერინიტის, ელექსიტის და ბორაკების სახით. ბორს გააჩნია ორი სტაბილური იზოტოპი ბორ-10 და ბორ-11. ისინი ბუნებაში გვხვდებიან შემცველობით 19.9 და 80.1 %. ბორის თითოეულ იზოტოპს გააჩნია გამოყენების სპეციფიკური სფერო. ბორ-11 იზოტოპი გამოიყენება მიკროელექტრონიკაში, იონური ინპლანტაციის გზით ნახევარგამტარული ნაკეთობების დამზადებისთვის, რაც წარმოადგენს საწყის ნედლეულს ოპტიკურ-ბოჭკოვანი მასალების წარმოებისათვის ბორ-10 იზოტოპს დიდი გამოყენება გააჩნია ბორის ნაერთების დასამზადებლად თანამედროვე ბირთვული ენერგეტიკისათვის.

შპს „სპექტრა გეზის ჯორჯია“-ს საწარმო მიეკუთვნება მსოფლიოს განვითარებული ქვეყნების იმ მცირერიცხოვან სამეცნიერო-კვლევით და საწარმოო ცენტრებს (აშშ, დიდი ბრიტანეთი, საფრანგეთი, ისრაელი, იაპონია, ჩინეთი), რომლებიც აწარმოებენ სტაბილური იზოტოპებით გამდიდრებულ პროდუქციას. შპს „სპექტრა გეზის ჯორჯია“-ს ქიმიური საწარმო ერთადერთია ასეთი პროფილით მომუშავე საწარმოებს შორის და მას ანალოგი არ გააჩნია საქართველოში.

არაქმედების ალტერნატივა ანუ ნულოვანი ვარიანტი გულისხმობს დაგეგმილ საქმიანობაზე უარის თქმას.

არაქმედების ალტერნატივის არამიზანშეწონილობის დადასტურება, შესაძლებელია საქმიანობის მიზნებიდან გამომდინარე. როგორც აღინიშნა, საწარმოს საქმიანობის მიზანია ¹⁰B და ¹¹B სტაბილური იზოტოპებით გამდიდრებული ბორის სამფტორიდის, ბორის კარბიდის, ბორის მჟავას წარმოება და რეალიზაცია საზღვარგარეთ, რაც როგორც მუნიციპალიტეტის ისე, ქვეყნის ეკონომიკაზე დადებითად აისახება. საწარმოში არსებული და დაგეგმილი ცვლილებები კი ხელს შეუწყობს იზოტოპების წარმოებისათვის და მომსახურე პერსონალისათვის საჭირო და უსაფრთხო ინფრასტრუქტურის შექმნასა და განვითარებას.

ამასთანავე, ის ფაქტი, რომ საქმიანობის შედეგად საწარმოში დასაქმებული იქნება 85 ადამიანი, მცირედ, მაგრამ მაინც დადებით გავლენას იქონიებს ადგილობრივი მოსახლეობის სოციალურ-ეკონომიკურ მდგომარეობაზე.

ყოველივე აღნიშნულის გათვალისწინებით, ბორის იზოტოპების მრავალმხრივი დანიშნულებით გამოყენებისა და მსოფლიო ბაზარზე მათი მოთხოვნის გამო შეიძლება ითქვას, რომ არაქმედების ალტერნატივა, ანუ საქმიანობის არ განხორციელება უგულებელყოფილია. წინააღმდეგ შემთხვევაში - არ შეიქმნება სამუშაო ადგილები, არ განვითარდება ეკონომიკა, სამედიცინო და სამეცნიერო-კვლევითი სფერო და სხვა, რაც უარყოფითად მოქმედებს სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე.

4 გარემოზე ზემოქმედების მოკლე აღწერა

გზმ-ს პროცესში დეტალურად შესწავლილი იქნება შემდეგი სახის ზემოქმედებები, რომელიც მოსალოდნელია წარმოიქმნას საქმიანობის განხორციელებისას:

დაგეგმილი საქმიანობიდან გამომდინარე, გზმ-ს პროცესში შესწავლილი იქნება გარემოს სხვადასხვა რეცეპტორებზე მოსალოდნელი ზემოქმედება და მათი მნიშვნელობა. ზემოქმედების მნიშვნელობის შეფასება ხდება რეცეპტორის მგრძობელობისა და ზემოქმედების მასშტაბების გაანალიზების შედეგად.

საწარმოს მოწყობა/ექსპლუატაციის ეტაპზე შესაძლო ზემოქმედების სახეები და ზემოქმედების მიმღები შესაძლო რეცეპტორები შეიძლება იყოს:

ზემოქმედების სახეები:

- გაფრქვევები (მაგნე ნივთიერებები);
- ხმაური და ვიბრაცია;
- ჩამდინარე წყლები (საწარმოო, სამეურნეო-ფეკალური);
- ნარჩენები;
- ტრანსპორტის პირდაპირი მექანიკური ზემოქმედება;
- ავარიული დაღვრები;

რეცეპტორები:

- ატმოსფერული ჰაერი;
- ზედაპირული წყლები;
- მიწისქვეშა წყლები;
- ბიოლოგიური გარემო;
- ნიადაგი/გრუნტი;
- მოსახლეობა;
- მომსახურე პერსონალი;

საწარმოში დაგეგმილი ცვლილებები არ საჭიროებს მასშტაბურ სამშენებლო/სარემონტო სამუშაოებს. ბორის კარბიდისა და ბორის მჟავას საწარმოო უბნები განთავსდება არსებულ შენობებში, სადაც უკვე განთავსებულია წარმოებისათვის საჭირო დანადგარ-მოწყობილობები. შესაბამისად, არ არის საჭირო ახალი შენობა-ნაგებობების მშენებლობა. ექსპლუატაციისათვის შესაძლებელია განხორციელდეს მხოლოდ მცირე მასშტაბის ტექნოლოგიურ-პროფილაქტიკური სარემონტო სამუშაოები.

შპს „სპექტრა გეზის ჯორჯია“-ს საწარმოს ტერიტორიის სიახლოვეს არ მდებარეობს კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები და დაცული ტერიტორიები. საწარმოს ექსპლუატაციის პირობების ცვლილება არ ითვალისწინებს მასშტაბური მიწის სამუშაოების ჩატარებას, რამაც შესაძლოა გამოავლინოს რაიმე არქეოლოგიური ძეგლები. შესაბამისად, არ არის გეოლოგიური საშიშროებების განვითარების რისკებიც.

პროექტის ადგილმდებარეობიდან და მასშტაბებიდან გამომდინარე ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედებას არ ექნება ადგილი.

5 გარემოზე შესაძლო ზემოქმედება საწარმოს ექსპლუატაციის პირობების ცვლილების პროცესში.

5.1 ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიები და ხმაურის გავრცელება

შპს „სპექტრა გეზის ჯორჯია“-ს დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების პროცესში წარმოიქმნება ხმაურის და ატმოსფეროში მავნე ნივთიერებების გაბნევის წყაროები.

საწარმოს ნორმალურ რეჟიმში ფუნქციონირების პირობებში ატმოსფერულ ჰაერში ბორის სამფტორიდის გაფრქვევა ან ანიზოლის დაღვრა არ ხდება. კომპანიას ამჟამად არ გააჩნია ბორის სამფტორიდის და ანიზოლის გაფრქვევის ორგანიზებული წყარო. გაფრქვევას შესაძლებელია ადგილი ჰქონდეს მხოლოდ ავარიულ სიტუაციაში. პრევენციული ღონისძიებები, რომლებიც ტარდება ბორის სამფტორიდის ატმოსფეროში გაფრქვევის გამორიცხვის მიზნით მისი ატმოსფეროში გაფრქვევის ალბათობას მინიმუმამდე ამცირებს. ეს ღონისძიებები შემდეგში გამოიხატება:

- გამოყენებული აპარატურა, რომელიც შეხებაშია ბორის სამფტორიდთან მთლიანად უჟანგავი ფოლადისგანაა დამზადებული და არის მთლიანად ჰერმეტიული (უჟანგავი ფოლადი ქიმიურად მდგრადია ბორის სამფტორიდის მიმართ);
- მიმდინარეობს მუდმივი ვიდეოკონტროლი საწარმოო ხაზის იმ უბნებში, სადაც ბორის სამფტორიდის ავარიული გაფრქვევის ალბათობა არსებობს (63 ვიდეო-ზედამხედველობის კამერა ინტეგრირებულია საერთო ქსელში);
- მომსახურე პერსონალის მიერ მიმდინარეობს მუდმივი ვიზუალური კონტროლი ატმოსფეროში შესაძლო გაფრქვევის თავიდან ასაცილებლად;
- მუდმივად ონლაინ რეჟიმში მიმდინარეობს ბორის სამფტორიდის კონცენტრაციის კონტროლი საწყისი ნედლეულის უბანზე და სასაწყობე მეურნეობაში, სადაც ყველაზე მეტია შესაძლო გაფრქვევის ალბათობა (ეს ის ადგილებია სადაც განთავსებულია ბორის სამფტორიდის ძირითადი რაოდენობა);
- საწყისი ნედლეულის ოთახში, საწარმოო კოშკის სართულებსა და მზა პროდუქციის სასაწყობე ფართის სივრცეებში დამონტაჟებულია კვამლის დეტექტორები (ოპტიკური), რომლებიც ბორის სამფტორიდის გაჟონვის შემთხვევაში დეტექტირებს მის ნისლთან და აფიქსირებს გამოჟონვის მდებარეობას (ამასთან გადასცემს სიგნალს 37-ე კორპუსის 2-ე სართულზე განთავსებულ UNIPOS IFS 7002 სამისამართო პანელზე UniTALK საშუალებით, რითაც აქტიურდება სახანძრო-საგანგაშო სისტემა, GSM დამრეკით კი 8 ხელმძღვანელი პირის მობილურ ტელეფონზე იგზავნება მესიჯი განგაშის შესახებ და რიგითობით ხდება დარეკვა);
- საავარიო ვენტილაციები კოშკის 37-ე კორპუსის 1-ელ, მე-2 და მე-11 სართულებზე, ტექნოლოგიური კორპუსის I ოთახში და საბოლოო პროდუქტის 25-ე კორპუსის ფართებზე მუდმივად წესრიგშია.

ანიზოლის დაღვრის და ორთქლის გავრცელების ალბათობა ატმოსფერულ ჰაერში ძალზედ მცირეა. ყველა იმ მოწყობილობების ნაწილი, რომელიც ანიზოლთანაა შეხებაში უჟანგავი ფოლადისგანაა დამზადებული და ჰერმეტიულია. ანიზოლის ავზების ძირში მე-15 და მე-8 სართულებზე, ასევე, ანიზოლის გამწმენდი დანადგარის საორთქლებლის ქვეშ (მე-4 სართ.) დამონტაჟებულია უჟანგავი ფოლადის ქვეშეები, საიდანაც ავარიულ სიტუაციაში ანიზოლის დაღვრის შემთხვევაში მოხდება მისი შეკრება და მილგაყვანილობით ჰერმეტიულ უჟანგავი ფოლადის მოცულობაში ჩადინება ტექნოლოგიური უბნის მე-2 ოთახში კუბური ნარჩენების ავზში, ხოლო დიდი რაოდენობის შემთხვევაში კორპუსის გვერდით დამონტაჟებულია 10 მ³ მოცულობის რეზერვუარი. 1-ელ სართულის ავზების და დესორბერების ქვეშ იატაკი გამოყოფილია ბეტონის კედლებით, მათი გაჟონვის შემთხვევაში ანიზოლის ჩადინება მოხდება სარდაფში დამონტაჟებულ უჟანგავი ფოლადის 1200 ლიტრიან მოცულობაში, ხოლო ტექნოლოგიური კორპუსის II ოთახის ავზებიდან, ან III ოთახის ტუმბოებიდან დაღვრის

შემთხვევაში ანიზოლი ტრაპიდან ჩაედინება მიწაში დამონტაჟებულ 500 ლიტრიან პოლიმერულ მოცულობაში. გარდა ამისა, ყველა ანიზოლის ავზი ერთმანეთთან დაკავშირებულია მილგაყვანილობით, რაც გამორიცხავს ანიზოლის ორთქლის ატმოსფეროში გამოდინებას მოცულობების შევსება/დაცლის პირობებში.

ბორის კარბიდის ტექნოლოგიური პროცესების დროს, კარბოთერმიული ალდგენის პროცესში გამოიყოფა ნახშირჟანგი, რომელიც ვაკუუმური კამერიდან გამოყოფის შემდეგ იწვის სპეციალურ მოწყობილობაში ნახშირორჟანგის მიღებით.

საწარმოს ექსპლუატაციის ეტაპზე ხმაურის მნიშვნელოვან წყაროს წარმოადგენენ ტექნოლოგიურ პროცესში ჩართული დანადგარ-მექანიზმები. ასევე, სატრანსპორტო საშუალებები, რომლითაც მოხდება ნედლეულის, მზა პროდუქციის ტრანსპორტირება.

ბუნებრივი იზოტოპების წარმოება ხორციელდება 15 სართულიან კომპლექსში, სადაც მთელ შენობაში განთავსებულია ტექნოლოგიური პროცესის განხორციელებისათვის საჭირო, შესაბამისი დანადგარები, მილები, მილსადენები და სხვ. საწარმოს ტექნოლოგიური დანადგარები არ გამოირჩევიან ხმაურის დონის მაღალი გავრცელებით. ბორის კარბიდისა და ბორის მჟავას საწარმოო უბნებიც დახურულ შენობებში განთავსდება.

შპს „სპექტრა გეზის ჯორჯია“ და ამ ტერიტორიაზე არსებული საწარმოები წლების განმავლობაში ფუნქციონირებენ. შესაბამისად, ხმაურსა და გაფრქვევას, რომელიც ძალიან მცირეა, შეგუებულია გარემო და მოსახლეობაც არ წუხდება.

გზმ-ს შემდგომი ეტაპის ფარგლებში საწარმოს მოწყობა/ექსპლუატაციის ეტაპზე მოხდება ემისიების და ხმაურის ძირითადი წყაროების იდენტიფიცირება და მათი მახასიათებლები;

წინასწარი ანალიზით, იმის გამო, რომ ტექნოლოგიური დანადგარები განთავსებულია შენობებში, საწარმოს ტერიტორიაზე ხმაურის გავრცელება არ გადააჭარბებს ზღვრულად დასაშვებ ნორმას, ხმაურის და დამაბინძურებელი ნივთიერებების გავრცელებით ნეგატიური ზემოქმედების მნიშვნელობა არ იქნება მაღალი.

5.2 ნიადაგისა და გრუნტის დაბინძურების რისკები

საწარმოს განთავსების ტერიტორია წარმოადგენს სპეციალური დანიშნულების ზონას, სადაც სხვა კომპანიებთან ერთად (შპს „საქართველოს მაღალი ტექნოლოგიების ეროვნული ცენტრი“ და შპს „სი-ფი-აი ჯორჯია“) საქმიანობას ახორციელებს შპს „სპექტრა გეზის ჯორჯია“.

შპს „სპექტრა გეზის ჯორჯია“-ს და მისი ტერიტორიის თანამესაკუთრე კომპანიების საწარმოო ინფრასტრუქტურა განთავსებულია და არსებობს 1961 წლიდან. ეკოლოგიური აუდიტის შედეგად დადგინდა, რომ საწარმოს ტერიტორიის გზები მოასფალტებულია, ნაწილი კი წარმოდგენილია გაზონებით და მრავალწლიანი ნარგავებით.

საწარმოს ხელმძღვანელობა არ გეგმავს ისეთი სახის ცვლილებებს, რომელიც საჭიროებს ნიადაგის/გრუნტის მოხსნის სამუშაოებს ან რაიმე სახით ნიადაგზე უარყოფით ზემოქმედებას.

ბორის მჟავას და ბორის კარბიდის უბნები უკვე არსებულ შენობებში განთავსდება და ახალი ტერიტორიის ათვისება არ მოხდება.

ამასთან, საწარმოში ნავთობპროდუქტების დასაწყობებისთვის დიდი მოცულობის ავზები, რამაც შესაძლოა გამოიწვიოს მასშტაბური დაღვრა და ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურება - არ არის და არც იგეგმება მათი საწარმოს ტერიტორიაზე განთავსება. ამ მხრივ ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურების ან დაზიანების რისკები დაბალია.

5.3 ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლების დაზიანებების რისკები

საწარმო წყლით ქალაქის წყალმომარაგების სისტემიდან მარაგდება. წყალი გამოიყენება საყოფაცხოვრებო მიზნებით და ტექნოლოგიური პროცესების წარმართვისათვის.

საწარმოს სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლები ქალაქ თბილისის საკანალიზაციო სისტემაშია ჩართული. საწარმოს უშუალო სიახლოვეს ზედაპირული წყლის ობიექტი არ არის.

ტერიტორიაზე არსებული და ახალი საწარმოო უბნების ფუნქციონირების ეტაპზე არ მოხდება საწარმოო ჩამდინარე წყლის განეიტრალება/გაწმენდის გარეშე ჩაშვება საკანალიზაციო ქსელში.

საწარმოს ტერიტორიის საზღვრიდან სამხრეთით, დაახლოებით 600 მ-ში (პირდაპირი მანძილი) ესაზღვრება მდ. ვერეს ხეობა. თუმცა, საწარმოს საქმიანობის სპეციფიკიდან გამომდინარე ზედაპირულ წყლის ობიექტზე ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება, ვინაიდან, წყლის გარემოზე ზემოქმედების პირდაპირი წყაროები არ არსებობს.

5.4 ბიოლოგიური გარემო

საწარმოო ინფრასტრუქტურა წლებია განთავსებულია აღნიშნულ ტერიტორიაზე, დარგული და განვითარებულია სხვადასხვა ჯიშის კულტურული და დეკორაციული მცენარეები (ალუბალი, ტყემალი, ნაძვი და სხვ.), გამწვანებულია ტერიტორიის დაახლოებით 30% და ხორციელდება მწვანე ნარგავების მოვლა-განაშენიანება.

ვინაიდან, საწარმოში დაგეგმილი ცვლილებები არ ითვალისწინებს ტერიტორიის გაფართოებას და ახალი ტერიტორიების ათვისებას, არსებულ მცენარეულ საფარზე პირდაპირ ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება. ასევე, ფაუნის წარმომადგენლებზე პირდაპირი ზემოქმედება არ არის მოსალოდნელი, რადგან საწარმო ქ. თბილისის მჭიდრო უბანშია განთავსებული, სადაც ფაუნის წარმომადგენლების დაცული სახეობები არ ბინადრობენ. ძირითადად, გვხვდება მათი სინანტროპული სახეობები. შესაბამისად, დაგეგმილი საქმიანობით გამოწვეული ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე იქნება დაბალი ხარისხის. ბიომრავალფეროვნების შესახებ დეტალური მონაცემები აღწერილი იქნება გზმ-ს დოკუმენტში.

5.5 ნარჩენები

შპს „სპექტრა გეზის ჯორჯია“-ს მომზადებული და შეთანხმებული აქვს კომპანიის ნარჩენების (საწარმოს ექსპლუატაციის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენები) მართვის გეგმა საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან. შპს. „სპექტრა გეზის ჯორჯიამ“ გააფორმა ხელშეკრულება შპს. „ეკო სერვის ჯორჯია“-სთან, რომლის საფუძველზეც, აღნიშნულ კომპანიას საწარმოში წარმოქმნილი სახიფათო ნარჩენები (კუბური ნარჩენი, ფლურესცენციური მილები, დასვრილი ჩვრები და სხვ.) გააქვს და გადასცემს შპს. „მედიკალ ტექნოლოგი“-ს შემდგომი განთავსება/ინსინერაციის მიზნით. საწარმოს ექსპლუატაციის ეტაპზე წარმოქმნილი ძირითადი ნარჩენები იხილეთ ცხრილში 5.5.1.

07 07 99* კუბური ნარჩენი კომპანიის ერთ-ერთ ძირითად სახიფათო ნარჩენს წარმოადგენს. პრევენციული ღონისძიებები მის შესამცირებლად წლებია მიმდინარეობს. ბოლო ათი წლის მანძილზე აღნიშნული ნარჩენის რაოდენობა დაახლოებით ორჯერ შემცირდა. კომპანია დღესაც აქტიურად მუშაობს კუბური ნარჩენის რაოდენობის შემცირების კუთხით.

ძირითადი დანადგარების პროფილაქტიკის (გაწმენდითი სამუშაოების) შედეგად, რომელიც მიმდინარეობს წყლის და სპირტის საშუალებით, წარმოიქმნება ნარეცხი ხსნარი, რომელიც აღნიშნულ კომპონენტებთან ერთად, მცირე რაოდენობით შეიცავს ანიზოლს, ფენოლს,

კრეზოლოებს და მეთილანიზოლოებს. მომდევნო პროფილაქტიკისთვის, ხსნარის განშრევებული წყლიანი ნაწილი აღნიშნული მინარევებით შედარებით სუსტად დაბინძურებული (მთლიანი მოცულობის 85-90%) გამოცალკევდება მთლიანი სითხიდან და გამოიყენება ხელახლა გაწმენდითი სამუშაოებისთვის, ხოლო გარეცხვის შემდეგ ისევ გადაისხმება კასრში შემდეგი პროფილაქტიკური სამუშაოებისთვის. დარჩენილი 10-15% ნარჩენი, რომელიც პროფილაქტიკური სამუშაოების გასატარებლად გამოუსადეგარია, კუბური ნარჩენის იდენტურია და თავსდება სახიფათო ნარჩენებისთვის განკუთვნილ ადგილას. აღნიშნული პროცედურა საგრძნობლად ამცირებს ნარჩენის რაოდენობას.

კომპანიამ ჩამოაყალიბა არასახიფათო ნარჩენების სეპარირებული შეგროვების სისტემა. სეპარაცია ხდება შემდეგი კატეგორიების მიხედვით: პლასტმასის ბოთლი, მინის ბოთლი და მეტალის ქილები, ქაღალდი და მუყაო. სეპარირებული ნარჩენები თავსდება მათთვის განკუთვნილ ფერად ურნებში.

შპს „სპექტრა გეზის ჯორჯია“-მ გააფორმა ხელშეკრულება შპს „სუფთა სამყარო“-სთან. ხელშეკრულების მიხედვით აღნიშნული კომპანია ახორციელებს სეპარირებული არასახიფათო ნარჩენის გატანას და იმ საწარმოების მომარაგებას აღნიშნული ნარჩენით, რომლებიც ახდენენ მათ გადამუშავებას. არასახიფათო ნარჩენების სეპარაცია ხდება წარმოქმნისთანავე და შემდეგ თავსდება მათთვის განკუთვნილ ფერად კონტეინერებში, კატეგორიების მიხედვით.

რაც შეეხება დანარჩენ არასახიფათო ნარჩენებს, რომელთა სეპარაციაც არ ხდება ამ ეტაპზე შემდეგი გადამუშავების მიზნით, თავსდება საწარმოს ტერიტორიაზე არსებულ მუნიციპალურ ურნებში და თბილისის დასუფთავების სამსახურს გააქვს პერიოდულად

ცხრილი 5.5.1 საქმიანობის პროცესში წარმოქმნილი სახიფათო და არასახიფათო ნარჩენები

ნარჩენის კოდი	ნარჩენის დასახელება	ფიზიკური მდგომარეობა	სახიფათობის მახასიათებელი	სავარაუდო რაოდენობა			განთავსების/აღდგენის ოპერაციები
				2017 წ. კვ	2018 წ. კვ	2019 წ. კვ	
07 07 99*	კუბური ნარჩენი	თხევადი	H3-B, H4, H5, H6	2000*	2000*	2000*	D15, D10
08 03 17*	პრინტერის კარტრიჯი, რომელიც შეიცავს საშიშ ნივთიერებებს	მყარი	H4, H5, H6	2	2	2	D15, D10
13 02 06*	ძრავისა და კბილანური გადაცემის კოლოფის სინთეტიკური ზეთები და სხვა ზეთოვანი ლუბრიკანტები	თხევადი	H5, H6	70	70	70	D15, D10
13 03 08*	სინთეტური საიზოლაციო და თბოგადამცემი ზეთები	თხევადი	H5, H6	5	5	5	D15, D10
15 01 01	ქაღალდის და მუყაოს შესაფუთი მასალა	მყარი	-	30	30	30	D1
15 01 02	პლასტმასის შესაფუთი მასალა	მყარი	-	50	50	50	D1
15 01 03	ხის შესაფუთი მასალა	მყარი	-	50	50	50	D1
15 01 04	ლითონის შესაფუთი მასალა	მყარი	-	150	150	150	D1 R4
15 01 06	ნარევი შესაფუთი მასალა	მყარი	-	50	50	50	D1
15 01 07	მინის შესაფუთი მასალა	მყარი	-	50	50	50	D1
15 01 10*	შესაფუთი მასალა რომელიც დაბინძურებულია საშიში ქიმიური ნივთიერებებით	მყარი	H4, H5, H6	10	10	10	D15, D10

15 02 02*	საწმენდი ნაჭრები და დამცავი ტანსაცმელი, რომელიც დაბინძურებულია საშიში ქიმიური ნივთიერებით	მყარი	H4, H5, H6	10	10	10	D15, D10
15 02 03	საწმენდი ნაჭრები და დამცავი ტანსაცმელი	მყარი	-	15	15	15	D1
16 02 13*	მწვობრიდან გამოსული ხელსაწყოები, რომლებიც შეიცავს სახიფათო კომპონენტს	მყარი	H5, H6, H7	10	10	10	D5
16 02 14	მწვობრიდან გამოსული ხელსაწყოები	მყარი	-	80	80	80	R4
17 01 07	ცემენტის, აგურების, ფილებისა და კერამიკის ცალკეული ან შერეული ნაწილები	მყარი	-	1000	1000	1000	D1
17 02 01	ხე	მყარი	-	30	30	30	D1
17 04 05	რკინა და ფოლადი	მყარი	-	200	200	200	D1 R4
17 04 07	შერეული ლითონები	მყარი	-	50	50	50	D1 R4
20 01 01	ქაღალდი და მუყაო	მყარი	-	30	30	30	D1
20 01 02	მინა	მყარი		10	10	10	D1
20 01 04	სხვადასხვა პლასტმასის ნარჩენები	მყარი		15	15	15	D1
20 01 21*	ფლურესცენციური მილები და სხვა ვერცხლოსწყლის შემცველი ნარჩენები	მყარი	H5, H6, H7	20	15	10	D5
20 01 33*	შერეული ბატარეები და აკუმულატორები	მყარი	H5, H6, H7, H10	20	15	10	D14, D10, D1
20 03 01	შერეული მუნიციპალური ნარჩენი	მყარი	-	3000	3000	3000	D1

წყარო-შპს „სპექტრა გეზის ჯორჯია“-ს ნარჩენების მართვის გეგმა

07 07 99* კუბური ნარჩენების წარმოქმნის რაოდენობა დამოკიდებულია საწარმოს წარმადობაზე, მაქსიმალური დატვირთვის პირობებში შეადგენს 4,2 ტ (იხ. ცხრილი 2.3.1.1). ამ ეტაპზე ნარჩენების რაოდენობა ნავარაუდებია შემცირებული საწარმოო სიმძლავრის შესაბამისად.

ექსპლუატაციის პირობების ცვლილების შემდეგ მოსალოდნელია გარკვეული რაოდენობის როგორც სახიფათო, ასევე, არასახიფათო ნარჩენების წარმოქმნა.

სამომავლოდ საწარმოში ნარჩენების სახეები და რაოდენობა გაიზრდება. ბორის მჟავას სინთეზის პროცესში ნარჩენების სახით ძირითადად, წარმოიქმნება - გამოყენებული კათიონიტები, ანიონიტები და კალციუმის ფტორიდი. კალციუმის ფტორიდი წარმოებულ ბორის მჟავასთან მიმართებაში 2-ჯერ მეტი რაოდენობით წარმოიქმნება. ამ ეტაპზე მისი რეალიზაცია არ იგეგმება, მოხდება მისი დროებით დასაწყობება და შემდგომ გატანა შესაბამისი ნებართვის მქონე კომპანიის მიერ.

5.6 ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობაზე და უსაფრთხოებაზე

კომპანიაში უსაფრთხოება განსაზღვრავს იმის ალბათობას, რომ არსებული საფრთხეები არ მიაყენებენ ზიანს თანამშრომლების ჯანმრთელობასა და სიცოცხლეს, სამუშაო ადგილები შეიძლება ჩაითვალოს უსაფრთხოდ, რადგან აქ წარმოქმნილი რისკები წინასწარაა გამოვლენილი და შეფასებული. წარმოებაში მიმდინარეობს რისკების მართვის სისტემატური პროცესი, რათა სამუშაო ადგილზე არ იქნას დაშვებული შრომის პირობების გაუარესება და უზრუნველყოს პერსონალის კარგი სამუშაო განწყობა. რისკების მართვით ხორციელდება ყველა ის ღონისძიება, რომელიც მიმდინარეობს რისკების ლიკვიდაციის ან შემცირების მიზნით. კომპანიაში არსებული უსაფრთხოების სისტემები (სახანძრო-საგანგაშო, ვიდეო-ზედამხედველობის, საავარიო-სავენტილაციო (აირებისთვის), დაღვრის საწინააღმდეგო ქვეშეები (სითხეებისთვის)) ქმნიან მშვიდობიან, არასაშიშ გარემოს.

კომპანიაში შექმნილია უსაფრთხოების წესების და ინსტრუქციების სახელმძღვანელოები. არსებობს ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე ზემოქმედების შემცირების წესები, ტერიტორია მოწესრიგებულია და განთავსებულია სათანადო მაფრთხილებელი/ამკრძალავი ნიშნები. პერსონალისთვის და ვიზიტორებისთვის გათვალისწინებულია ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები. კომპანიაში დანიშნულია შრომის დაცვისა და უსაფრთხოების მმართველი, რომელიც პერიოდულად ატარებს ინსტრუქტაჟს აღნიშნულ საკითხებზე. აქედან გამომდინარე, საწარმოში დაგეგმილი ცვლილებები ადამიანის ჯანმრთელობაზე და უსაფრთხოებაზე უარყოფითი ზემოქმედების თვალსაზრისით რისკებს ნაკლებად გაზრდის.

5.7 კუმულაციური ზემოქმედება

შპს „სპექტრა გეზის ჯორჯია“-ს იზოტოპების საწარმოს განთავსების არეალში მსგავსი ან სხვა პროფილის საწარმოები არ მდებარეობს, თუმცა საყურადღებოა ის ფაქტი, რომ კომპანიის ტერიტორიაზე საქმიანობს ამ ტერიტორიის თანამესაკუთრე კომპანიები (შპს „სი-ფი-აი ჯორჯია“ და შპს „საქართველოს მაღალი ტექნოლოგიების ეროვნული ცენტრი“). სამივე კომპანიის საქმიანობა ქიმიურ წარმოებას ეხება, კონკრეტულად კი- ბორის, ჟანგბადის, აზოტის და ნახშირბადის იზოტოპების წარმოებას. აღნიშნული კომპანიებისთვის გარდა იმისა, რომ საერთო ტერიტორიაზე საქმიანობენ, ზოგიერთი შენობაც საერთოა, სადაც მიმდინარეობს საწარმოო პროცედურები. აქედან გამომდინარე, გარემოზე კუმულაციური ზემოქმედება შესაძლოა განხილულ იქნას ამ ჭრილში. კუმულაციური ზემოქმედების დონე კი საწარმოში დაგეგმილი ცვლილებების გათვალისწინებით მნიშვნელოვნად არ გააუარესებს გარემოს არსებულ მდგომარეობას, როგორც გარემოსდაცვითი ისე, სოციალური თვალსაზრისითაც.

6 გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის და მონიტორინგის პრინციპები

საქმიანობის განხორციელების პროცესში უარყოფითი ზემოქმედებების მნიშვნელოვნების შემცირების ერთ-ერთი წინაპირობაა დაგეგმილი საქმიანობის სწორი მართვა მკაცრი მეთვალყურეობის (გარემოსდაცვითი მონიტორინგის) პირობებში.

გარემოსდაცვითი მართვის გეგმის (გმგ) მნიშვნელოვანი კომპონენტია სხვადასხვა თემატური გარემოსდაცვითი დოკუმენტების მომზადება, მათ შორის: საწარმოს საქმიანობის პროცესში ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების პროექტი, საწარმოს საქმიანობის პროცესში ზედაპირულ წყლებში ჩამდინარე წყლებთან ერთად მავნე ნივთიერებების ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების ნორმების პროექტი, ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა, გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა. მნიშვნელოვანია აღნიშნულ გარემოსდაცვით დოკუმენტებში გაწერილი პროცედურების პრაქტიკული შესრულება და საჭიროების მიხედვით კორექტირება-განახლება. აღნიშნული გეგმების შესრულების ხარისხი გაკონტროლდება გამოყოფილი გარემოსდაცვითი მენეჯერის მიერ.

გარემოსდაცვითი მონიტორინგის მეთოდები მოიცავს ვიზუალურ დაკვირვებას, გაზომვებს და ლაბორატორიულ კვლევებს (საჭიროების შემთხვევაში). გზშ-ს შემდგომი ეტაპების ფარგლებში შემუშავებული გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა გაითვალისწინებს ისეთ საკითხებს, როგორცაა:

- გარემოს მდგომარეობის მაჩვენებლების შეფასება;
- გარემოს მდგომარეობის მაჩვენებლების ცვლილების მიზეზების გამოვლენა და შედეგების შეფასება;
- საქმიანობის ეტაპზე გარემოზე ზემოქმედების ხარისხსა და დინამიკაზე სისტემატიური ზედამხედველობა;
- ზემოქმედების ინტენსივობის კანონმდებლობით დადგენილ მოთხოვნებთან შესაბამისობა;
- მნიშვნელოვან ეკოლოგიურ ასპექტებთან დაკავშირებული მაჩვენებლების დადგენილი პარამეტრების გაკონტროლება;
- საქმიანობის პროცესში ეკოლოგიურ ასპექტებთან დაკავშირებული შესაძლო დარღვევების ან საგანგებო სიტუაციების პრევენცია და დროული გამოვლენა;

საქმიანობის გარემოსდაცვითი მონიტორინგის პროცესში სავარაუდოდ სისტემატურ დაკვირვებას და შეფასებას დაექვემდებარება:

- ატმოსფეროში ემისიების გავრცელება;
- ხმაურის გავრცელება;
- ნარჩენების ტრანსპორტირება;
- შრომის პირობები და უსაფრთხოების ნორმების შესრულება, სოციალური საკითხები და სხვ.

6.1 გარემოზე ზემოქმედების შემამცირებელი ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი

საწარმოს ექსპლუატაციის პირობების ცვლილებისას მოსალოდნელი ზემოქმედების თავიდან აცილება და რისკის შემცირება შეიძლება მიღწეულ იქნას ექსპლუატაციის საუკეთესო პრაქტიკის გამოყენებით. ვინაიდან კომპანიაში არ არის დაგეგმილი სამშენებლო სამუშაოები, შემარბილებელი ღონისძიებები გათვალისწინებულია ექსპლუატაციის ეტაპისთვის.

საქმიანობის განხორციელების პროცესში გარემოსდაცვითი რისკების შემარბილებელი ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი შეჯამებულია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილებში. გარემოსდაცვითი ღონისძიებების გატარებაზე პასუხისმგებლობა ეკისრება საქმიანობის განმახორციელებელს.

დაგეგმილი ცვლილებების განხორციელების პროცესში ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების შერბილების ღონისძიებების დეტალური პროგრამის დამუშავება მოხდება შეფასების შემდგომ ეტაპზე (გზშ-ის ანგარიშის მომზადება), როდესაც ცნობილი გახდება პროექტის ტექნიკური დეტალები.

ცხრილი 6.1.1. შემარბილებელი ღონისძიებები - ექსპლუატაციის ეტაპზე

რეცეპტორი	ზემოქმედების სახე	შემარბილებელი ღონისძიებების შესახებ
ატმოსფერული ჰაერი	<ul style="list-style-type: none"> • ტექნიკა/დანადგარების ფუნქციონირებით გამოწვეული ხმაური და ემისიები; • სატრანსპორტო ოპერაციებით გამოწვეული ემისიები; 	<ul style="list-style-type: none"> • საწარმოში გამოყენებული ტექნიკა და სატრანსპორტო საშუალებები უნდა აკმაყოფილებდნენ გარემოს დაცვისა და ტექნიკური უსაფრთხოების მოთხოვნებს, რისთვისაც საჭიროა მათი ტექნიკური მდგომარეობის შემოწმება სამუშაოს დაწყების წინ; • ნედლეულის და მზა პროდუქციისა ტრანსპორტირებისას მაქსიმალურად გამოყენებული იქნას დასახლებული პუნქტების შემოვლითი მარშრუტები; • მომსახურე პერსონალი უზრუნველყოფილი უნდა იყოს სპეციალური ყურსაცმებით, მათთვის გამოყოფილი უნდა იყოს მოსასვენებელი ოთახი, სადაც ხმაურის დონე არ იქნება მაღალი; • პერსონალის ინსტრუქტაჟი; • საჩივრების დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება.
ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლები	<ul style="list-style-type: none"> • ნარჩენების არასწორი მართვა. • სატვირთო ავტომობილების გაუმართაობა; • საწარმოო ჩამდინარე წყლების არასწორი მართვა; 	<ul style="list-style-type: none"> • წარმოებაში გამოყენებული სატრანსპორტო საშუალებები უნდა აკმაყოფილებდნენ გარემოს დაცვისა და ტექნიკური უსაფრთხოების მოთხოვნებს, რათა მაქსიმალურად შეიზღუდოს სატრანსპორტო საშუალებებიდან საწვავისა და ზეთის დაღვრის და შემდგომ სანიაღვრე წყლების დაბინძურება. • შიდა სამოედნო გზებზე ნედლეულის ან ნარჩენების შემთხვევითი დაყრა/დაგდების შემთხვევაში, დროულად უნდა მოხდეს დაბინძურებული ტერიტორიის მოსუფთავება, რათა არ მოხდეს სანიაღვრე წყლების დაბინძურება; • ზედაპირული წყლების დაცვაზე და ჩამდინარე წყლების არინების სისტემის გამართულობაზე პასუხისმგებელი პერსონალის გამოყოფა; • პერსონალის ინსტრუქტაჟი; • საჩივრების დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება. <p>ზედაპირული წყლების და ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად შემუშავებული ღონისძიებების ზედმიწევნით შესრულების შემთხვევაში, მიწისქვეშა წყლების დაბინძურების ალბათობა მინიმუმამდე მცირდება, შესაბამისად ასეთი რისკების შესამცირებლად, დამატებითი ღონისძიებების დაგეგმვა საჭირო არ არის.</p>
ნიადაგი /გრუნტი	<ul style="list-style-type: none"> • სატვირთო ავტომობილების გაუმართაობა; • ნარჩენების არასწორი მართვა; 	<ul style="list-style-type: none"> • გზის და საწარმოო მოედნის საზღვრების მკაცრი დაცვა ნიადაგის ზედმეტად დაზიანების თავიდან აცილების მიზნით; • საწარმოს ხელმძღვანელობა ვალდებულია წვეთების შემკრებებით აღჭურვოს ნებისმიერი ტექნიკური საშუალება, რომლის გამოყენების დროს არის სითხეების გაჟონვის ალბათობა;

		<ul style="list-style-type: none"> • წარმოებაში გამოყენებული სატრანსპორტო საშუალებები უნდა აკმაყოფილებდნენ გარემოს დაცვისა და ტექნიკური უსაფრთხოების მოთხოვნებს, რათა მაქსიმალურად შეიზღუდოს სატრანსპორტო საშუალებებიდან საწვავისა და ზეთის დაღვრის რისკები; • საწარმოო ტერიტორიაზე სანიტარიული პირობების დაცვა; • საწარმოს ტერიტორიაზე ნარჩენების სეგრეგირებული შეგროვების მეთოდის დანერგვა (სახიფათო და არასახიფათო ნარჩენების გამოყოფა ერთმანეთისაგან); • ნარჩენების სეგრეგირებული მეთოდით შეგროვების უზრუნველყოფისათვის საჭირო რაოდენობის სპეციალური კონტეინერების განთავსება და ამ კონტეინერების მარკირება (ფერი, წარწერა); • სახიფათო ნარჩენების დროებითი განთავსებისათვის შესაბამისი სათავსის (დასაშვებია ვაგონ კონტეინერი) გამოყოფა და გარემოსდაცვითი მოთხოვნების შესაბამისად კეთილმოწყობა, მათ შორის: • საწარმოო ნარჩენების დროებითი დასაწყობების მიზნით სათანადო სასაწყობო ტერიტორიის უზრუნველყოფა, რომელიც დაცული იქნება ატმოსფერული ნალექების ზემოქმედებისგან, ტრანსპორტის შემთხვევითი დაჯახებისგან და სხვა; • შემდგომი დაგვარად საწარმოო ნარჩენების ხელმეორედ გამოყენება; • ტრანსპორტირებისას განსაზღვრული წესების დაცვა (ნარჩენების ჩატვირთვა სატრანსპორტო საშუალებებში მათი ტევადობის შესაბამისი რაოდენობით; ტრანსპორტირებისას მანქანების ძარის სათანადო გადაფარვის უზრუნველყოფა); • შემდგომი მართვისათვის ნარჩენების გადაცემა მხოლოდ შესაბამისი ნებართვის მქონე კონტრაქტორისათვის; • ნარჩენების საბოლოო განთავსება მხოლოდ წინასწარ განსაზღვრულ ადგილზე, შესაბამისი წესებისა და ნორმების დაცვით. სახიფათო ნარჩენების გატანა შემდგომი მართვის მიზნით მხოლოდ ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორის საშუალებით; • ნარჩენების წარმოქმნის, დროებითი დასაწყობების და შემდგომი მართვის პროცესებისთვის სათანადო აღრიცხვის მექანიზმის შემოღება და შესაბამისი ჟურნალის წარმოება; • ნარჩენების მართვისათვის გამოიყოს სათანადო მომზადების მქონე პერსონალი; • პერსონალის ინსტრუქტაჟი.
ბიოლოგიური გარემო	<ul style="list-style-type: none"> • ტრანსპორტით ზემოქმედება მცენარეულ საფარზე (გადაბეღვა და სხვ.) 	<ul style="list-style-type: none"> • ტრანსპორტის მოძრაობის მარშრუტის მკაცრი დაცვა; • შემუშავებული უნდა იქნას ნარჩენების მართვის სათანადო მენეჯმენტი; • პერსონალის ინსტრუქტაჟი სამუშაოების დაწყებამდე;

	<ul style="list-style-type: none"> • ხმაურითა და ვიბრაციით ზემოქმედება ფაუნაზე. • ნარჩენების არასწორი მართვა; 	
<p>მოსახლეობა; მომსახურე პერსონალი;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ავარიების და დაზიანების რისკები 	<ul style="list-style-type: none"> • შრომის უსაფრთხოების მოთხოვნების დაცვა; • პერსონალის პერიოდული სწავლება; • პერსონალის უზრუნველყოფა ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით; • ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნების შემოღობვა; • ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნებზე სტანდარტული სამედიცინო ყუთების არსებობა; • ჯანმრთელობისთვის სახიფათო სამუშაო ზონებში შესაბამისი გამაფრთხილებელი ნიშნების დამაგრება; • წარმოებაში გამოყენებული დანადგარ-მექანიზმების ტექნიკურად გამართული მდგომარეობის უზრუნველყოფა; • სატრანსპორტო ოპერაციებისას უსაფრთხოების წესების მაქსიმალური დაცვა, სიჩქარეების შეზღუდვა; • ინციდენტებისა და უბედური შემთხვევების სააღრიცხვო ჟურნალის წარმოება.

7 ინფორმაცია მომავალში ჩასატარებელი კვლევებისა და გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო მეთოდების შესახებ

გზშ-ის ანგარიშის მომზადების პროცესში განხორციელდება საპროექტო ტერიტორიის დეტალური შესწავლა, რაც მოიცავს აუდიტსა და ლიტერატურული მონაცემების დამუშავებას. საჭიროების შემთხვევაში ლაბორატორიულ კვლევებსაც. გზშ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი ინფორმაცია შესაბამისობაში იქნება საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მე-10 მუხლის მოთხოვნებთან.

ქვემოთ განხილულია ის საკითხები, რომლებსაც გზშ-ს შემდგომი ეტაპის პროცესში განსაკუთრებული ყურადღება მიექცევა საქმიანობის სპეციფიკიდან და გარემოს ფონური მდგომარეობიდან გამომდინარე.

ემისიები ატმოსფერულ ჰაერში და ხმაურის გავრცელება:

გზშ-ს შემდგომი ეტაპის ფარგლებში დაზუსტდება საწარმოს მოწყობა/ექსპლუატაციის ეტაპზე ემისიების და ხმაურის ძირითადი წყაროების იდენტიფიცირება და მათი მახასიათებლები; განისაზღვრება საანგარიშო წერტილები, რომლის მიმართაც კომპიუტერული პროგრამების გამოყენებით განხორციელდება ხმაურის დონეების და ატმოსფერული ჰაერის დამაბინძურებელი ნივთიერებების კონცენტრაციების მოდელირება. კომპიუტერული მოდელირების შედეგების მიხედვით განისაზღვრება საქმიანობის პროცესში გასატარებელი შემარბილებელი ღონისძიებები და მონიტორინგის გეგმა.

ნარჩენები:

გზშ-ს შემდგომ ეტაპზე დაზუსტდება ექსპლუატაციის ეტაპზე წარმოქმნილი ნარჩენების დასახელება, წარმოქმნილი ნარჩენების რაოდენობა და მისი მართვის საკითხები.

ბიოლოგიური გარემო

გზშ-ს შემდგომ ეტაპზე დაზუსტდება ბიოლოგიური გარემოს როგორც ფლორის, ისე ფაუნის სახეობრივი წარმომადგენლები, მათი მოწყვლადობა და დაცულობის სტატუსი

სოციალური საკითხები:

სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების განხილვისას გზშ-ს შემდგომ ეტაპზე ყურადღება დაეთმობა შემდეგ საკითხებს: მოსახლეობის დასაქმების შესაძლებლობა და ზემოქმედება მათი ცხოვრების პირობებზე, ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე, სატრანსპორტო ნაკადებზე და ა.შ.