



შპს „სი-ფი-აი ჯორჯია“

ქ. თბილისში არსებული, ჟანგბადის და აზოტის იზოტოპების
(^{18}O , ^{17}O , ^{15}N) საწარმოს

ექსპლუატაციის პირობების ცვლილების

სკოპინგის ანგარიში

შემსრულებელი

შპს „გამა კონსალტინგი“

დირექტორი

ზ. მგალობლიშვილი

2020 წელი

შინაარსი

1 შესავალი	3
1.1 სკოპინგის ანგარიშის მომზადების საკანონმდებლო საფუძველი	4
2 მიმდინარე და დაგეგმილი საქმიანობის მოკლე აღწერა	4
2.1 საწარმოს განთავსების არეალი	4
2.2 თხევადი აზოტის საამქრო	9
2.2.1 თხევადი აზოტის საწარმოო მასალები და მუშაობის გრაფიკი	4
2.3 იზოტოპების წარმოების ტექნოლოგიური პროცესის მოკლე აღწერა	5
2.4 სინთეზის განყოფილებაში მიმდინარე პროცესების მოკლე აღწერა	10
2.5 საწარმოში დაგეგმილი ცვლილებები	11
2.6 შესაძლო ალტერნატიული ვარიანტები	15
3 გარემოზე ზემოქმედების მოკლე აღწერა	16
3.1 ემისიები ატმოსფერულ ჰაერში და ხმაურის გავრცელება	16
3.1.1 აზოტის ოქსიდის საწარმოო უბანი	16
3.1.2 ჟანგბად–17/18 და აზოტ–15 იზოტოპების განცალკევების უბანი	17
3.1.3 ხმაურის გავრცელება	19
3.2 ნიადაგისა და გრუნტის დაბინძურების რისკები	19
3.3 ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლების დაბინძურების რისკები	19
3.4 ბიოლოგიური გარემო	20
3.5 ნარჩენები	20
3.6 ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობაზე და უსაფრთხოებაზე	20
3.7 კუმულაციური ზემოქმედება	20
4 გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის და მონიტორინგის პრინციპები	22
5 ინფორმაცია მომავალში ჩასატარებელი კვლევებისა და გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო მეთოდების შესახებ	23
დანართი 1. მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის მოდელირების შედეგები	24

1 შესავალი

წინამდებარე დოკუმენტი წარმოადგენს შპს „სი-ფი-აი ჯორჯია“-ს ჟანგბადის და აზოტის იზოტოპების (^{18}O , ^{17}O , ^{15}N) საწარმოს ექსპლუატაციის პირობების ცვლილების სკოპინგის ანგარიშს. კომპანია დაფუძნდა 2001 წელს, აქ მიმდინარეობს როგორც კვლევით - ექსპერიმენტული სამუშაოები, ასევე მაღალტექნოლოგიური პროდუქტების ჟანგბადისა და აზოტის იზოტოპების (^{18}O , ^{17}O , ^{15}N) წარმოება, რაზედაც მას გააჩნია შესაბამისი გარემოსდაცვითი ნებართვა. უნდა აღინიშნოს, რომ შპს „სი-ფი-აი ჯორჯიას“ მიერ წარმოებული ჟანგბადის (^{17}O) იზოტოპი გამოირჩევა მსოფლიოში ერთ-ერთი საუკეთესო მახასიათებლებით. კომპანია მიეკუთვნება მსოფლიოს მაღალგანვითარებული ქვეყნების იმ მცირერიცხოვან სამეცნიერო - კვლევით და საწარმოო ცენტრების ჯგუფს, რომლებიც აწარმოებენ სტაბილური იზოტოპებით გამდიდრებულ პროდუქციას.

საწარმო განთავსებულია ქ. თბილისში, პ. ქავთარაძის ქ. № 46-ში. 60 915 მ² ფართობის ტერიტორია, წარმოადგენს სამი კომპანიის საერთო კუთვნილებას: შპს „სი-ფი-აი ჯორჯია“, შპს „საქართველოს მაღალი ტექნოლოგიების ეროვნული ცენტრი“ და შპს „სპექტრა გეზის ჯორჯია“. კომპანიების კუთვნილ შენობებში, რომლებიც ზოგიერთ შემთხვევაში სამივესთვის საერთოა, დამატებით იწარმოება ბორის იზოტოპები. სამივე კომპანია საქმიანობს ქიმიური წარმოების სფეროში.

ზემოაღნიშნული ტერიტორია და განთავსებული ინფრასტრუქტურა 1961 წლიდან არსებობს და სტაბილური იზოტოპების სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტს (ამჟამად შპს „საქართველოს მაღალი ტექნოლოგიების ეროვნული ცენტრი“) ეკუთვნოდა. შემდგომში განხორციელდა მისი ნაწილობრივი პრივატიზაცია – 2001 წელს შეიქმნა შპს „სი-ფი-აი ჯორჯია“, ხოლო 2006 წელს შპს „სპექტრა გეზის ჯორჯია“.

შპს „სი-ფი-აი ჯორჯია“-ს სტრუქტურა მოიცავს: იზოტოპების განცალკევების, სინთეზისა და ავტომატიზაციის განყოფილებებს და კრიოუზრუნველყოფის სამსახურს; ასევე, ბუღალტერიას, კანცელარიას და სხვა.

ბოლო დროს წარმოებულ ქიმიურ პროდუქციაზე მნიშვნელოვნად გაზრდილი მოთხოვნის და საწარმოში არსებული ტექნოლოგიური შესაძლებლობებიდან გამომდინარე, კომპანიის ხელმძღვანელობამ გადაწყვიტა გაზარდოს წარმადობა. გარდა ამისა საწარმოში იგეგმება ექსპლუატაციის პირობების სხვა ცვლილებებიც.

საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანიის - შპს „სი-ფი-აი ჯორჯია“-ს და სკოპინგის ანგარიშის შემდგენელი კომპანიის - შპს „გამა კონსალტინგი“-ს შესახებ ინფორმაცია მოცემული ცხრილში 1.1.

ცხრილი 1.1.

საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია	შპს „სი-ფი-აი ჯორჯია“
კომპანიის ფაქტიური და იურიდიული მისამართი	თბილისი, პ. ქავთარაძის ქ. № 46
საქმიანობის განხორციელების მისამართი	თბილისი, პ. ქავთარაძის ქ. № 46
საქმიანობის სახე	ჟანგბადისა და აზოტის იზოტოპების წარმოება
საკონტაქტო პირი	ზურაბ აბრამიძე
ელექტრონული ფოსტა	zurab.abramidze@sgg.ge
საკონტაქტო ტელეფონი	577 00 51 51
საკონსულტაციო კომპანია:	„გამა კონსალტინგი“
საკონტაქტო პირი	ზურაბ მგალობლიშვილი
ელექტრონული ფოსტა	zmgreen@gamma.ge
საკონტაქტო ტელეფონი	32 2 60 15 27; 595 59 52 55

1.1 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, ამ კოდექსით განსაზღვრული სკრინინგის პროცედურისადმი დაქვემდებარებულ საქმიანობად მიიჩნევა. აქედან გამომდინარე მომზადდა სკრინინგის განცხადება, რომლის გადაწყვეტილების (2018 წლის, 29 აგვისტოს N2-713 ბრძანება) საფუძველზეც კომპანიის დაგეგმილი საქმიანობა დაექვემდებარა გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პროცედურას. გზშ-ს მომზადებამდე კომპანია ვალდებულია „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე-8 მუხლის შესაბამისად გაიაროს სკოპინგის პროცედურა.

შპს „სი-ფი-აი ჯორჯია“-ს დაკვეთით, შპს „გამა კონსალტინგი“-ს მიერ მომზადდა სკოპინგის ანგარიში, რომელიც კოდექსის მე-8 მუხლის შესაბამისად მოიცავს შემდეგ ინფორმაციას:

- დაგეგმილი საქმიანობის მოკლე აღწერას, მათ შორის: ინფორმაცია საქმიანობის განხორციელების ადგილის შესახებ, ობიექტის საპროექტო მახასიათებლები, ოპერირების პროცესის პრინციპები და სხვ;
- საწარმოს ექსპლუატაციის პირობების ცვლილების შინაარსი;
- დაგეგმილის საქმიანობის შესაძლო ალტერნატივების ანალიზს;
- ზოგად ინფორმაციას გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების და მისი სახეების შესახებ, რომლებიც შესწავლილი იქნება გზშ-ის პროცესში;
- ინფორმაციას ჩასატარებელი კვლევებისა და გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო მეთოდების შესახებ.

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

2 მიმდინარე და დაგეგმილი საქმიანობის მოკლე აღწერა

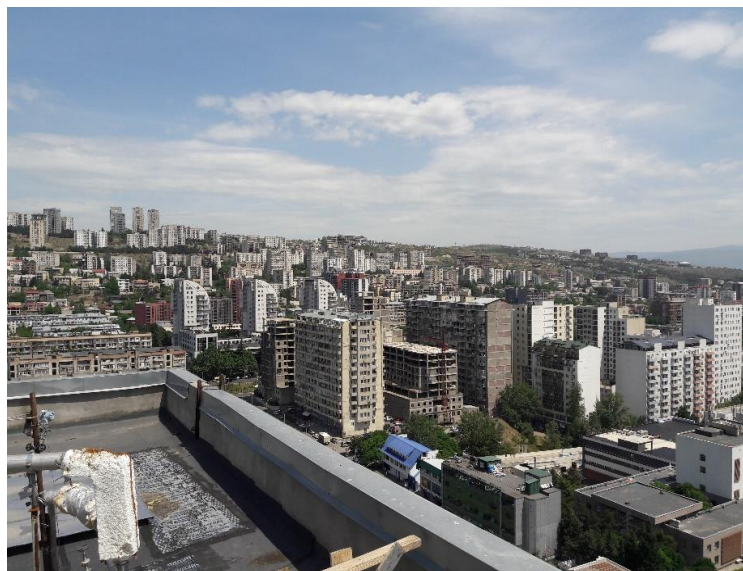
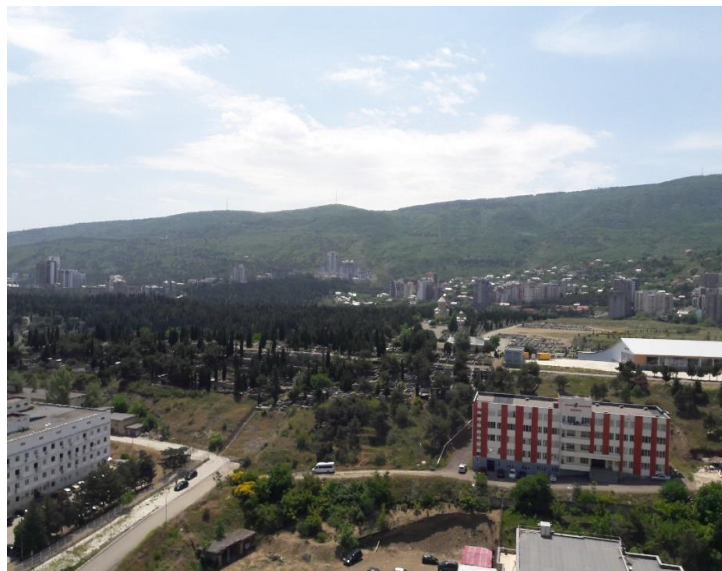
2.1 საწარმოს განთავსების არეალი

შპს „სი-ფი-აი ჯორჯია“-ს საწარმო განთავსებულია ქ. თბილისის ერთ-ერთ მჭიდრო დასახლებულ უბანში (პ. ქავთარაძის ქ. № 46). ტერიტორიის მიმდებარედ ფუნქციონირებს საჯარო სასწავლო დაწესებულებები, ფიზიკურ და იურიდიული პირების მფლობელობაში არსებული სხვადასხვა დანიშნულების ტერიტორიები, საცხოვრებელი კორპუსები და სხვა ურბანული ინფრასტრუქტურა. იხილეთ ქვემოთ მოყვანილი შპს „სი-ფი-აი ჯორჯია“-ს საწარმოს და თანამესაკუთრე კომპანიების განთავსების არეალის Google-ის აეროფოტოს გამოყენებით მომზადებული სიუაციური ნახაზი 2.1.1. და მათი განთავსების ტერიტორია, ხედები - ნახაზი 2.1.2.

სურათი 2.1.1. შპს „სი-ფი-აი ჯორჯია“-ს და თანამესაკუთრე კომპანიების საწარმოს განთავსების არეალის სიტუაციური ნახაზი.



სურათი 2.1.2. შპს „სი-ფი-აი ჯორჯია“-ს და თანამესაკუთრე კომპანიების განთავსების ტერიტორია, ხედები გადაღებულია საწარმოო კომპლიდან ჰორიზონტის ოთხივე მხარეს



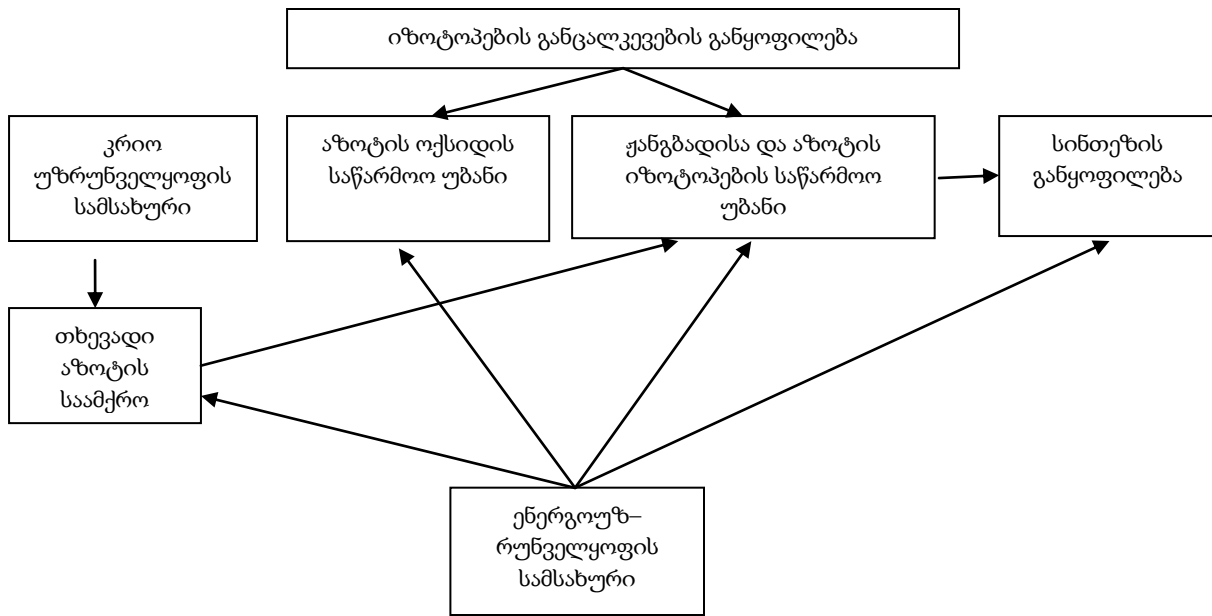
როგორც უკვე აღინიშნა შპს „სი-ფი-აი ჯორჯია“-სთან ერთად ტერიტორიაზე კიდევ ორი კომპანია საქმიანობს. შპს „საქართველოს მაღალი ტექნოლოგიების ეროვნული ცენტრი“-ს და შპს „სპექტრა გეზის ჯორჯია“-ს წარმოების სფერო ასევე, ქიმიური მრეწველობაა. არსებული სიტუაციიდან გამომდინარე შეიძლება ითქვას, რომ სამივე კომპანია ერთ ინფრასტრუქტურულ გარემოში საქმიანობს.

შპს „სი-ფი-აი ჯორჯია“-ს წარმოებაში მიიღება ^{18}O და ^{17}O იზოტოპებით გამდიდრებული წყალი და ^{15}N იზოტოპით გამდიდრებული მარილები.

კომპანიის სტრუქტურა მოიცავს: იზოტოპების განცალკევების, სინთეზისა და ავტომატიზაციის განყოფილებებს და კრიოუზრუნველყოფის (თხევადი აზოტის საამქრო) სამსახურს; ასევე, ბუღალტერიას, კანცელარიას და ა.შ.

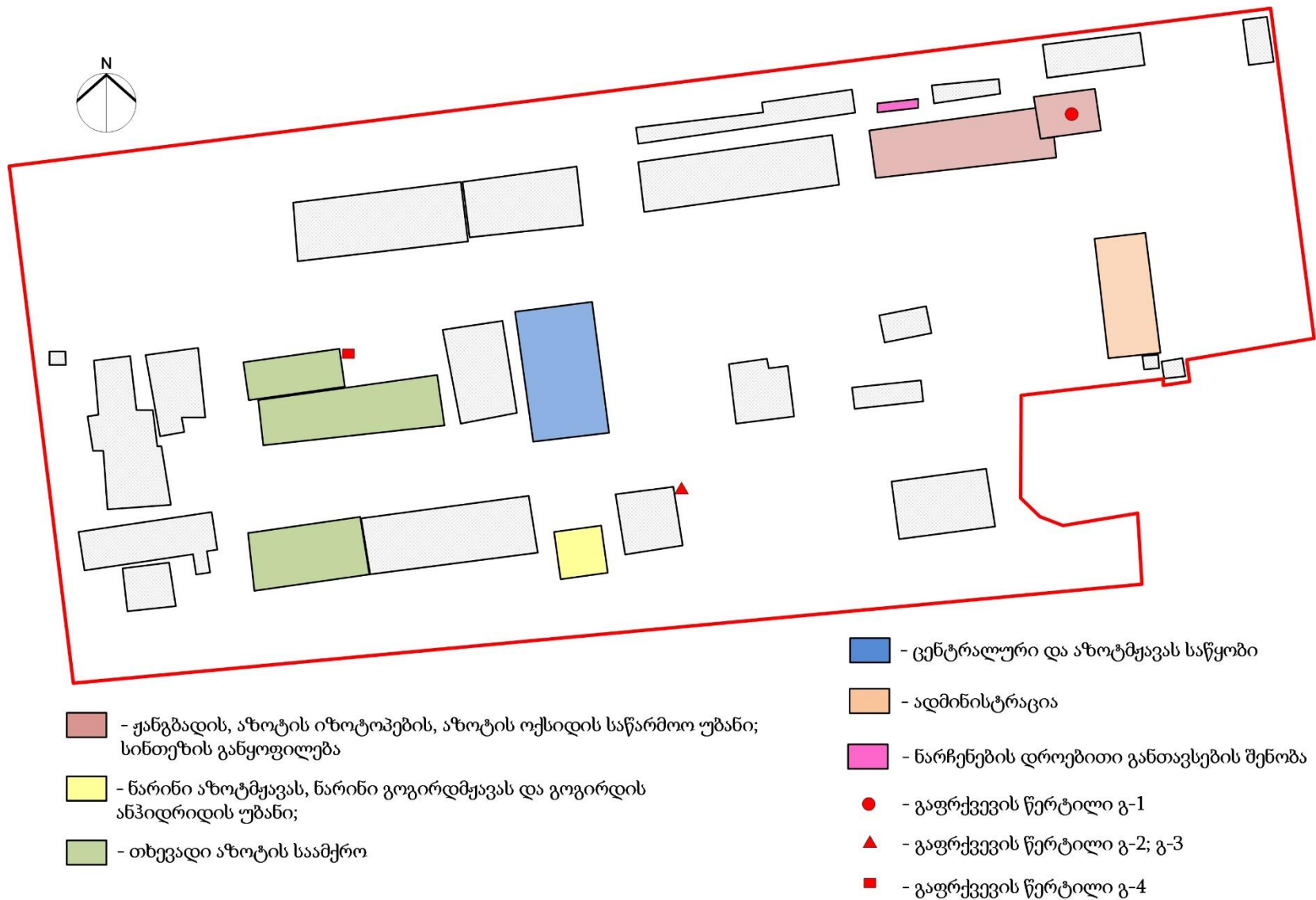
შპს „სი-ფი-აი ჯორჯია“-ს იზოტოპური პროდუქციის წარმოებაში ჩართული ძირითადი ქვედანაყოფები და ტერიტორიაზე საწარმოო ინფრასტრუქტურის განთავსების გენგეგმა იხილეთ ქვემოთ მოყვანილ სქემაზე 2.1.1. და ნახაზზე - 2.1.3.

სქემა 2.1.1. შპს „სი-ფი-აი ჯორჯია“-ს იზოტოპური პროდუქციის წარმოებაში ჩართული ძირითადი ქვედანაყოფები



იზოტოპების განცალკევების განყოფილებაში ჟანგბადისა და აზოტის იზოტოპების საწარმოებლად გამოყენებულია აზოტის ოქსიდის დაბალტემპერატურული რექტიფიკაციის მეთოდი. დანადგარების სამუშაო წნევაა 1.1 ÷ 1.4 ბარი და ამ წნევაზე აზოტის ოქსიდის გათხევადების ტემპერატურა დაახლოებით – 150 °C. ამ ტემპერატურის მისაღწევად გამოიყენება თხევადი აზოტი (– 196 °C), რომელიც იწარმოება **თხევადი აზოტის საამქროში**. დაბალტემპერატურული სარექტიფიკაციო დანადგარების მუშაობისათვის საწყის ნედლეულს წარმოადგენს აზოტის ოქსიდი, რომელიც იწარმოება **აზოტის ოქსიდის საწარმოო უბანზე**. იზოტოპების განცალკევების განყოფილებაში მიიღება ჟანგბადისა და აზოტის იზოტოპებით გამდიდრებული აზოტის ოქსიდი, რომელიც მიეწოდება **სინთეზის განყოფილებას**, სადაც ხდება იზოტოპებით მონიშნული ნაერთების სინთეზი.

სურათი 2.1.3. შპს „სი-ფი-აი ჯორჯია“-ს და თანამესაკუთრე კომპანიების საწარმო ინფრასტრუქტურის განთავსების გენგეგმა



2.2 თხევადი აზოტის საამქრო

წარმოებისათვის საჭირო თხევადი აზოტის წარმოება ხორციელდება საწარმოს ტერიტორიაზე არსებული თხევადი აზოტის საამქროდან, ამისათვის ტერიტორიაზე განთავსებულია ჰაერგამყოფი დანადგარი АЖ-0.6-3.

დანადგარის АЖ-0.6-3 (ПАСПОРТ. КК 0091 00 000 ПС) ძირითადი ტექნიკური მახასიათებლებია:

- 1) თხევადი აზოტის მასური მწარმოებლურობა – 540 ± 20 კგ/სთ;
- 2) თხევადი აზოტის სისუფთავე (ჟანგბადის შემცველობა მოცულობით პროცენტებში), არა უმეტეს 0.0001;
- 3) სიმძლავრე – არა უმეტეს 777 კვტ;
- 4) წნევა თხევადი აზოტის გამოსასვლელზე – არა უმცირეს 0.4 მპა;
- 5) ელექტროენერგიის კუთრი ხარჯი – არა უმეტეს 1.4 კვტ.სთ/კგ თხევადი აზოტი;
- 6) დანადგარის მასა (უკომპრესოროდ) – 30000 ± 1000 კგ;
- 7) მუშაობის რესურსი გაჩერებამდე შეხურების (გათბობის) მიზნით – ნახევარი წელი;
- 8) გაშვების პერიოდის ხანგრძლივობა – არა უმეტეს 8 სთ;
- 9) შეხურების (გათბობის) ხანგრძლივობა – არა უმეტეს 8 სთ.

თხევადი აზოტის საწარმოო დანადგარში გამოიყენება საშუალო წნევის ციკლი. სიცივის დანაკარგები კომპენსირდება ნაკადების გაფართოებით ტურბოდეტანდერებში (იხ. სქემა 2.2.1). ტურბოდეტანდერში (ТД1) ფართოვდება მაღალი წნევის ჰაერი, ტურბოდეტანდერში (ТД2) – ჟანგბადით გამდიდრებული ჰაერი (გამომავალი აირი).

სიცივის რეკუპერაცია ხორციელდება ხვეულა მილისებრ თბომცვლელებში, ჰაერის დაყოფა – რექტიფიკაციის სვეტში. ჰაერის გამოშრობა და გასუფთავება ნახშირორჟანგისგან და ნახშირწყალბადებისაგან ხორციელდება ცეოლიტებიან გამწმენდ ბლოკში.

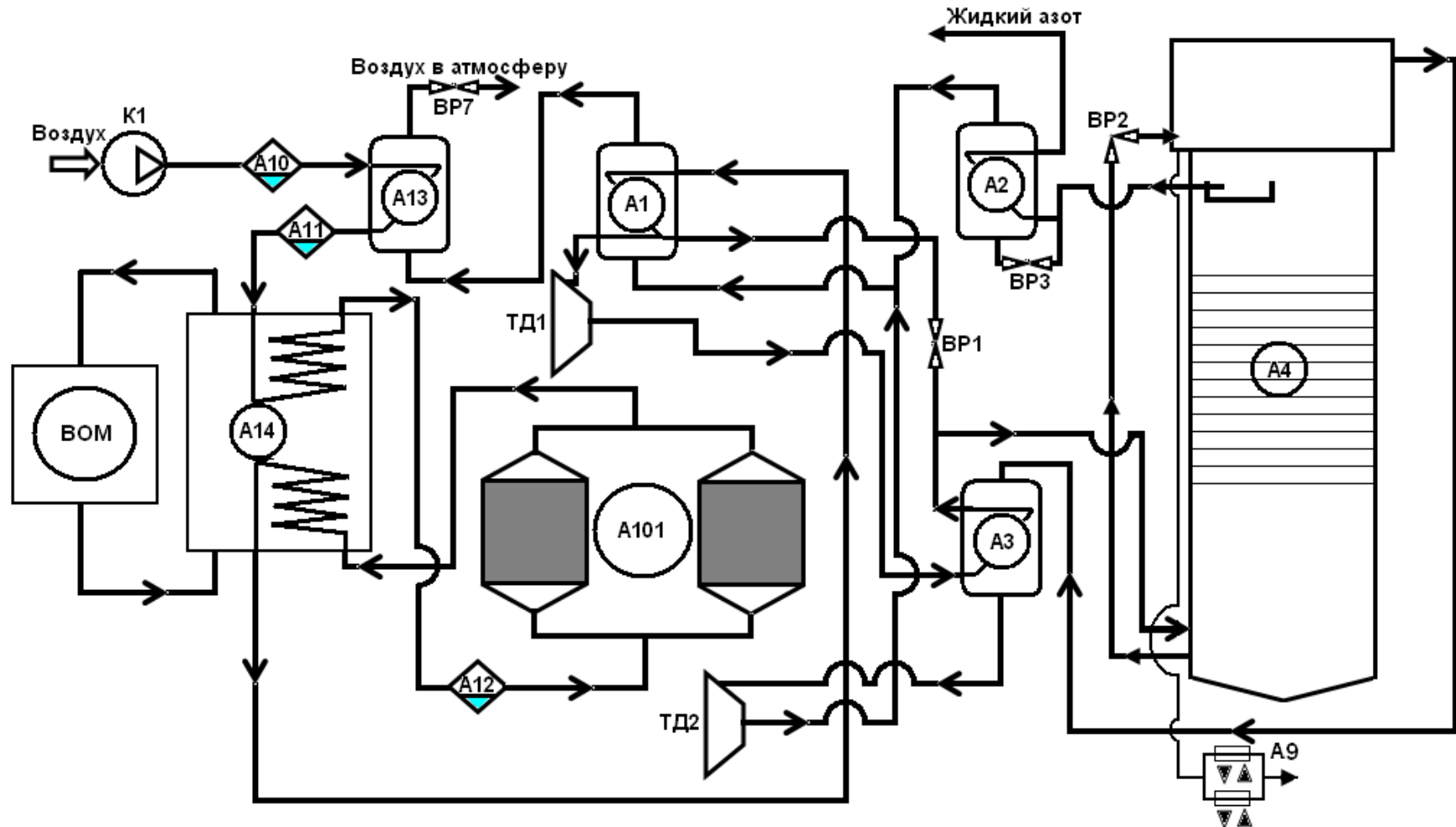
ჰაერის წინასწარი გაცივება გამწმენდი ბლოკის წინ ხორციელდება თბომცვლელებში უკუ ნაკადის სიცივის საშუალებით.

К1 კომპრესორში 65 ატმ. წნევამდე შეკუმშვის შემდეგ, 40°C ტემპერატურის მქონე ატმოსფერული ჰაერი მიემართება ტენის ართმევი A10, სადაც ხდება ტენის ნაწილობრივი მოცილება. შემდეგ ჰაერი მიემართება თბომცვლელებში A13, სადაც სითბოცვლის ხარჯზე გამომავალი აირის ნაკადი ცივდება 17°C -მდე. ამასთან დამატებით, თხევადდება მასში არსებული ტენი, რომელიც გამოიყოფა A11 ტენდამჭერში. შემდეგ ჰაერი შედის A14 თბომცვლელებში და ცივდება მასში არსებული ეთილენგლიკოლით $4 \div 6^{\circ}\text{C}$ -მდე (გრაფუსამდე).

თბომცვლელებში A14 ხორციელდება სითბოცვლა ნოტიო ჰაერის (გამწმენდი ბლოკის წინ), მშრალი ჰაერის (გამწმენდი ბლოკის შემდეგ) ნაკადებსა და ეთილენგლიკოლს შორის, რომელიც A14 თბომცვლელის მილთაშორის მოცულობაშია. ეთილენგლიკოლის ტემპერატურა ნარჩუნდება $5 \div 8^{\circ}\text{C}$ ინტერვალში წყლის გამაცივებელ მანქანაში BOM.

სქემაში A14 თბომცვლელის არსებობა აგრეთვე საშუალებას იძლევა მოიხსნას, ეგრეთ წოდებული „პიკური“ დატვირთვები, რომლებიც წარმოიქმნება გამწმენდი ბლოკის ადსორბერების გადართვის მომენტში, როდესაც მშრალი ჰაერის ტემპერატურა დროებით ადის $40 \div 60^{\circ}\text{C}$ -მდე.

სურათი 2.2.1. აჯ-0.6-3 ჰაერგამყოფი დანადგარის სქემა



A12 ტენის ამრთმევის გავლით, ჰაერი მიემართება გამწმენდ ბლოკში, სადაც ხდება მისი გამოშრობა დარჩენილი ტენისაგან, კომპრესორის ზეთის ნარჩენებისაგან, ნახშირჟანგისგან და ნახშირწყალბადებისაგან. ართმეული ტენი, კომპრესორის ზეთის ნარჩენები, ნახშირჟანგი და ნახშირწყალბადები შთაინთქმება ცეოლიტის მიერ. მშრალი და გაწმენდილი ჰაერი შედის A14 თბომცვლელში მისი ტემპერატურის სტაბილიზაციისათვის გამყოფ ბლოკში შესვლამდე.

თბომცვლელიდან გამოდის დაახლოებით 7 °C ტემპერატურის მშრალი ჰაერი და მიემართება A1 გამყოფი ბლოკის ძირითად თბომცვლელში, რომლის შუა ნაწილიდან ხდება მინუს 58 °C ტემპერატურის ჰაერის ნაწილის (74 %) ართმევა ტურბოდეტანდერში TД1, სადაც ის ფართოვდება 6.2 ატმ. წნევამდე, ცივდება A3 თბომცვლელში გამომავალი აირის შებრუნებული ნაკადის ხარჯზე მინუს 167 °C ტემპერატურამდე და შედის სვეტში გასაყოფად. ჰაერის დარჩენილი ნაწილი (26 %), გაივლის რა A1 თბომცვლელის ქვედა ნაწილს, ცივდება მინუს 165 °C გრადუსამდე, შემდეგ დროსელირდება BP1 სარქველის გავლით 5.7 ატმ. წნევამდე და, დეტანდერის ჰაერის ნაკადთან შეერთებით, აგრეთვე შედის სარექტიფიკაციო სვეტში.

სარექტიფიკაციო სვეტში ხდება ჰაერის გაყოფა კუბურ სითხედ 27 % ჟანგბადის შემცველობით და აზოტოვან ფლეგმად 0.0001 % ჟანგბადის შემცველობით. კუბური სითხე სვეტის კუბიდან მიემართება BP2 სარქველისკენ, სადაც დროსელირდება 2.7 ატმ. წნევამდე და შედის A4 სვეტის კონდენსატორში. აორთქლებული კუბური სითხე – ჟანგბადით გამდიდრებული ჰაერი, კონდენსატორიდან გაივლის A3 თბომცვლელს, სადაც ხურდება მინუს 143 °C-მდე და ფართოვდება TД2 ტურბოდეტანდერში 0.4 ატმ. წნევამდე.

თხევადი აზოტი სარექტიფიკაციო სვეტის ჯიბიდან ცივდება საპროდუქტო აზოტის A2 თბომცვლელში მინუს 191 °C ტემპერატურამდე. ეს ხდება 0.4 ატმ. წნევამდე დროსელირებული აზოტის ფლეგმის ნაწილის დუდილის და BP3 სარქველის ხარჯზე და 540 ± 20 კგ/სთ რაოდენობით ჩამოისხმება მოცულობაში. თხევადი აზოტის საამქროს წლიური წარმადობა შეადგენს დაახლოებით - 4.75 ათასი ტონა.

დროსელირებული აზოტის ნაკადი A2 თბომცვლელიდან ემატება გამომავალი აირის ნაკადს, რომელიც ფართოვდება TД2 ტურბოდეტანდერში, და მიემართება A1 თბომცვლელის მილთაშუა მოცულობაში აირის პირდაპირი ნაკადის გასაცივებლად.

5 °C ტემპერატურაზე გამომავალი აირი შედის A13 თბომცვლელში, ცხელდება იქ 38 °C-მდე, შემდეგ საჭორი ოდენობით ხდება მისი ართმევა გამწმენდი ბლოკის ადსორბერების გასაცივებლად და რეგენერაციისთვის, ხოლო დარჩენილი ნაწილის გაშვება ხდება ატმოსფეროში BP7 სარქველის გავლით.

A4 სვეტის კოლონის აფეთქებისაგან დაცვის უზრუნველსაყოფად მისი ქვედა ნაწილიდან მუდმივად ჩამოისხმება თხევადი ნარჩენი ფრაქციის 0.25 %, რომელიც ორთქლდება A9 ამაორთქლებელში და გამოიდევენება ატმოსფეროში.

სურათი 2.2.2. აზოტის საწარმოო დანადგარები



სურათი 2.2.3. მზა პროდუქციის თხევადი და აირადი აზოტის ბალონები



2.2.1 თხევადი აზოტის საწარმოო მასალები და მუშაობის გრაფიკი

თხევადი აზოტის მიღების მთელი სისტემა – ჰაერგამყოფი დანადგარი Аж-0.6-3 ჰაერის კომპრესორით 4BM10-55/71 პრაქტიკულად წარმოადგენს წარმოებას ნარჩენების მიღების გარეშე. საწყის ნედლეულს წარმოადგენს ატმოსფერული ჰაერი. ატმოსფერული ჰაერიდან, რომელსაც შეიწოვს კომპრესორი გამოიყოფა აზოტი (მასის 13 %), ხოლო დარჩენილი გამომშრალი და გასუფთავებული ჰაერი ბრუნდება ატმოსფეროში. ტექნოლოგიურ პროცესში ერთადერთ სახარჯო მასალას წარმოადგენს კომპრესორის "Lukoil Stabio 150" ზეთი. ზეთის ყოველწლიური ხარჯი შეადგენს 1200 - 1300 (ზეთის სიმკვრივე 981 კგ/მ³) კილოგრამს.

ექსპლუატაციის პირობებში თხევადი აზოტის მიღების სისტემა მუშაობს დაახლოებით 330-340 დღე-ღამე წელიწადში. კომპრესორის ზეთის წლიური დანაკარგი წატაცებით შეადგენს \approx 650 კგ. კომპრესორის ზეთის ეს რაოდენობა ილექება Аж-0.6-3 ჰაერგამყოფი დანადგარის ცეოლიტებიან გამწმენდ კვანძში. ცეოლიტის რეგენერაციის პროცესში ზეთის ორთქლი დანადგარიდან გამომავალი ჰაერის ნაკადთან (\approx 600 მ³/სთ) ერთად გამოიდევენება ატმოსფეროში (ზეთის ორთქლის თითოეულ გრამზე მოდის დაახლოებით 1 ლიტრი აირი). გაფრქვევა ხდება 150 მმ დიამეტრის მილიდან, დედამიწის ზედაპირიდან 10 მ სიმაღლეზე.

სურათი. 2.1.1.1. ზეთის ორთქლის გამფრქვევი მილი



ზეთის ნაწილის მოცილება ხდება წყალთან ერთად, რომელიც კონდენსირდება კომპრესორის მიერ გადამუშავებული ჰაერიდან, მისი შეკუმშვისას. მსგავსი თხევადი ფრაქციის მოცილება ხორციელდება კომპრესორის შეკუმშვის ოთხივე საფეხურზე. მოცილებული თხევადი ფრაქცია მიეწოდება სალექარების სისტემას, სადაც ზეთი განცალკევდება წყლისაგან (იხ. ნამუშევარი ზეთის გამწმენდის სისტემის რეკონსტრუქცია).

ჰაერგამყოფი დანადგარისა Аж-0.6-3 ჰაერის კომპრესორით 4BM10-55/71 და საბრუნო მაცივებელი წყლის დამხმარე სისტემის ცალკეული კვანძები და დეტალები, ანუ ყველაფერი რაც ექვემდებარება გამოცვლას ექსპლუატაციის პროცესში წარმოადგენს მეტალის კონსტრუქციებს. გამოცვლის შემდეგ, ის კვანძები და დეტალები, რომელთაც ამოწურეს თავისი სამუშაო რესურსი ბარდება კომპანიის საწყობში ჯართის სახით მისი შემდგომი რეალიზაციისათვის.

2.3 იზოტოპების წარმოების ტექნოლოგიური პროცესის მოკლე აღწერა

იზოტოპების საწარმოო დანადგარების კომპლექს „ამსტელის“ შემადგენლობაში შედის ორი საწარმოო უბანი (იხ. სურათი 2.3.1):

- აზოტის ოქსიდის საწარმოო უბანი;
- ჟანგბადისა და აზოტის იზოტოპების საწარმოო უბანი.

აზოტის ოქსიდის საწარმოო უბნის დანიშნულებაა კომპლექს „ამსტელში“ შემავალი დაბალტემპერატურულ სარეაქტივობაში განცალკევების დანადგარ SC-I-ის უზრუნველყოფა საწყისი ნედლეულით – აზოტის ჟანგით (NO).

ეს უბანი, ტექნოლოგიური დანადგარების გარდა, შეიცავს:

- 1) აზოტმჟავას სასაწყობო მეურნეობა:

- საწყისი ნედლეულის საწყობი, სადაც განთავსებულია 4 ცალი 10 მ³-ანი ცისტერნა (6), რომლებშიც ისხმევა ქარხნული კონცენტრირებული აზოტმჟავა;
- 1 ცალი 10 მ³-ანი ცისტერნა (5), რომელშიც გროვდება წარმოების პროცესში მიღებული შემჟავებული წყალი და 1 ცალი 10 მ³-ანი ცისტერნა (4), რომელშიც მზადდება საწარმოო პროცესისათვის საჭირო განზავებული აზოტმჟავა;

2) გოგირდის ანჰიდრიდის, ნარინი აზოტმჟავას და თანაური გოგირდმჟავას საწყობი:

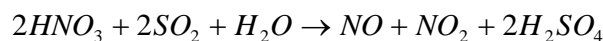
- 1 ცალი 25 მ³-ანი ცისტერნა (13), რომელშიც იტვირთება ქარხნული გოგირდის ანჰიდრიდი;
- 1 ცალი 6 მ³-ანი (12) და 2 ცალი 5 მ³-ანი (11) ცისტერნა, რომლებშიც გროვდება წარმოების პროცესში მიღებული თანაური გოგირდმჟავა;
- 1 ცალი 63 მ³-ანი ცისტერნა (14), რომელშიც გროვდება წარმოების პროცესში მიღებული ნარინი აზოტმჟავა.
- 6 მ³-ანი (20) საავარიო ცისტერნა, რომელშიც, ცისტერნებიდან გაჟონვის შემთხვევაში, შეგროვდება გამოჟონილი აზოტმჟავა და გოგირდმჟავა.

განზავებული აზოტმჟავა საწყობიდან პერიოდულად იტვირთება კოშკის მე-13 სართულზე განთავსებულ 1 მ³-ან სადაწნეო მოცულობაში (1), საიდანაც მიეწოდება ტექნოლოგიურ დანადგარებს. ასევე, მე-13 სართულზე განთავსებულია წყლის 0.6 მ³-ანი სადაწნეო მოცულობა (8), რომელიც პერიოდულად ივსება ქალაქის წყალმომარაგების სისტემიდან.

გოგირდის ანჰიდრიდი საწყობიდან, 2.5 მ³-ანი ბუფერული მოცულობის (3) გავლით, რომელიც განთავსებულია კოშკის სარდაფში, მიეწოდება ტექნოლოგიურ დანადგარებს. ასევე, სარდაფში განთავსებულია 2 ცალი 1.9 მ³-ანი მოცულობა (2), რომლებშიც ზამთრის პერიოდში იტვირთება ქარხნული გოგირდის ანჰიდრიდი.

აზოტის ოქსიდის საწარმოო უბანზე, დანადგარი „თერგის“ წყობურიანი სვეტების მოდერნიზაციის შედეგად, შექმნილია აზოტის ჟანგის გენერაციის ორი სვეტი (7) და იზოტოპურად გადარიბებული აზოტის ჟანგის ნორმალიზაციის ორი სვეტი (9).

გენერაციის სვეტი (7) გამოიმუშავებს აზოტის ჟანგს, აზოტის მაღალ ჟანგეულებთან ერთად, შემდეგი რეაქციის თანახმად:



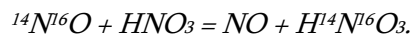
რეაქტორში (R), სადაც ხორციელდება აღნიშნული რეაქცია, ზემოდან სვეტის წყობურიანი სისტემის გავლით, უწყვეტ ნაკადად მიეწოდება აზოტმჟავა და რეაქტორის ქვედა ნაწილში გოგირდის ანჰიდრიდი. HNO₃ და SO₂ განთავსებულია სასაწყობო მეურნეობების რეზერვუარებში (6) და (13). რეაქტორიდან (R) გამომავალი დაბალი კონცენტრაციის გოგირდმჟავა გროვდება რეზერვუარში (11, 12) და პერიოდულად ხდება მისი რეალიზაცია.

რეაქციის შედეგად მიღებული აზოტის ჟანგის (NO) ართმევა ხდება სვეტის (7) ზედა ნაწილიდან. შემდეგ ეს ნაკადი მიედინება ნორმალიზაციის სვეტის (9) აბსორბერის ქვედა წერტილში, რომელსაც ზედა წერტილში მიეწოდება წყალი რეზერვუარიდან (8). აბსორბერის ქვედა წერტილიდან გამომავალი შემჟავებული წყალი გროვდება რეზერვუარში (5) და შემდგომში გამოიყენება კონცენტრირებული აზოტმჟავის განსაზავებლად. აბსორბერის ზედა წერტილიდან გამოსული აზოტის ჟანგი მიეწოდება 0.6 მ³-იან ბუფერულ მოცულობას (10), საიდანაც NO-ს ნაკადი, რომელიც შეიცავს აზოტის მაღალ ჟანგეულებს და წყლის ორთქლს, მიედინება ჟანგბადისა და აზოტის იზოტოპების საწარმოო უბანზე განლაგებულ სინოტივის დამჭერ კონდენსატორში (15), რომლის სამუშაო ტემპერატურაა 3 ÷ 0 °C. შემდეგ მიედინება კიდევ ერთ სინოტივის დამჭერ კონდენსატორში (16), რომლის სამუშაო ტემპერატურაა 0 ÷ -5 °C. ამის შემდეგ NO მიედინება სეპარატორში (17), რომლის სამუშაო ტემპერატურაა -90 ÷ -100 °C.

სეპარატორიდან გამოსული აზოტის ჟანგი მიეწოდება 0.15 მ³-იანი მოცულობას (15) და შემდეგ განიცდის შეკუმშვას 2 ÷ 2.5 ბარამდე კომპრესორით (22). შეკუმშული აზოტის ჟანგი გაივლის მიმდევრობით შეერთებულ ცეოლიტებითა და სილიკაგელით შევსებულ სვეტებს (23), რომლებიც მუშაობენ ოთახის ტემპერატურაზე, და გროვდება 10 მ³-იან ბუფერულ მოცულობაში (25). ამ მოცულობიდან NO-ს ნაკადი ცივი სილიკოგელიანი სვეტის (24) გავლით, რომლის სამუშაო ტემპერატურაა -80 ÷ -90 °C, მიეწოდება დაბალტემპერატურულ სარექტიფიკაციო გამწმენდ დანადგარებს PC-IM ან PC-I (27). ამ დანადგარებიდან გამომავალი სუფთა აზოტის ჟანგი მიეწოდება დაბალტემპერატურულ სარექტიფიკაციო განცალკევების დანადგარს SC-I (29) კვების წერტილში.

სქემაში ჩართულია ორ-ორი ცალი გენერაციის სვეტი (7), ნორმალიზაციის სვეტი (9), სეპარატორი (17), თბილი ცეოლიტებისა და სილიკოგელის სვეტები (23), ცივი სილიკაგელის სვეტი (24) და დაბალტემპერატურული სარექტიფიკაციო გამწმენდი დანადგარი (27), რომლებიც მუშაობენ რიგ-რიგობით.

დანადგარ SC-I-ს კონდენსატორიდან გამომავალი იზოტოპურად გადარიბებული ნარინი NO-ს ნაკადი 0,3 მ³-იანი ბუფერული მოცულობის (18) გავლით მიედინება ნორმალიზაციის სვეტის (9) ქვედა ნაწილში და განზავებული აზოტმჟავის მეშვეობით ხორციელდება იზოტოპურად გადარიბებული ნარინი NO-ს იზოტოპური ნორმალიზაცია რეაქციით:



სვეტის ქვედა წერტილიდან გამომავალი დაბალი კონცენტრაციის აზოტმჟავა გროვდება რეზერვუარში (14) და პერიოდულად ხდება მისი რეალიზაცია.

ნორმალიზებული NO უერთდება გენერირებულს და მიეწოდება აბსორბერს, მაღალი ჟანგეულებისაგან გასაწმენდად. გენერირებული NO-ს რაოდენობა შეესაბამება იმ დანაკარგს, პროდუქტის ართმევის გათვალისწინებით, რომელიც წარმოიქმნება წარმოების პროცესში. ნორმალიზაციის სვეტის აბსორბერის ზედა წერტილიდან გამოსული NO-ს ნაკადი, სქემაში ჩართული ყველა დანადგარის გავლით, კვლავ მიეწოდება განცალკევების დანადგარს SC-I (29), კვების წერტილში.

SC-I-ს ამორთქლებლიდან ¹⁸O, ¹⁷O და ¹⁵N იზოტოპებით წინასწარ გამდიდრებული ართმევის ნაკადი, კომპრესორების (28) მეშვეობით, 5 მ³-იანი რეზერვუარისა (26) და ცივი სილიკაგელის სვეტის (31) გავლით, რომლის სამუშაო ტემპერატურაა -70 ÷ -80 °C, მიეწოდება დაბალტემპერატურულ სარექტიფიკაციო გამწმენდ დანადგარს PC-II (30).

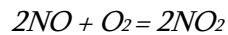
PC-II-დან გამომავალი სუფთა NO მიეწოდება განცალკევების დანადგარს SC-II (32) კვების წერტილში. SC-II-ს კონდენსატორიდან გამომავალი ნარინი NO-ს ნაკადი უერთდება SC-I-ის ნარინის ნაკადს. SC-II ორსაფეხურიანი დანადგარია და მეორე საფეხურის ამორთქლებლიდან, კომპრესორების (33) მეშვეობით, ართმევის ნაკადი, 0,6 მ³ რეზერვუარისა (36) და ცივი სილიკოგელის სვეტის (35) გავლით, რომლის სამუშაო ტემპერატურაა -70 ÷ -80 °C, მიეწოდება დაბალტემპერატურულ სარექტიფიკაციო გამწმენდ დანადგარს PC-III (34).

PC-III-დან გამომავალი სუფთა NO მიეწოდება განცალკევების დანადგარს SC-III (37) კვების წერტილში. SC-III-ს ამორთქლებლიდან ¹⁸O და ¹⁵N იზოტოპებით მაღალგამდიდრებული NO-ს ნაკადი კომპრესორების (40) მეშვეობით, 0,3 მ³-იანი რეზერვუარის (41) გავლით მიეწოდება სინთეზის განყოფილებას (50). დანადგარ SC-III-ს კონდენსატორიდან გამომავალი ნარინი NO-ს ნაკადი, კომპრესორების (38) მეშვეობით, 0,3 მ³ რეზერვუარისა (39) და თბილი სილიკაგელის სვეტის (42) გავლით, მიეწოდება განცალკევების დანადგარს SC-IV (43) კვების წერტილში.

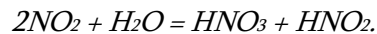
SC-IV-ს კონდენსატორიდან ნარინის ნაკადი კომპრესორების (44) მეშვეობით, 0,6 მ³-იანი რეზერვუარისა (45) და თბილი სილიკოგელის სვეტის (46) გავლით, მიეწოდება განცალკევების დანადგარს SC-V (47) კვების წერტილში. SC-IV-ს ამორთქლებლიდან ართმევის ნაკადი მიეწოდება SC-II-ის ართმევის ნაკადში კომპრესორების (33) წინ.

SC-V-ს ამორთქლებლიდან ^{17}O იზოტოპით მაღალგამდიდრებული NO-ს ნაკადი კომპრესორების (48) მეშვეობით, 0.44 მ³-იანი რეზერვუარის (49) გავლით, მიეწოდება სინთეზის უბანს (50). SC-V-ს კონდენსატორიდან ნარინის ნაკადი მიეწოდება SC-I-ის ნარინის ნაკადში.

ტექნოლოგიურ პროცესში ჩართული აბსორბერი (18) გამოიყენება ტექნოლოგიური დანადგატების პროფილაქტიკის დროს წარმოქმნილი აზოტის მაღალი ჟანგეულების დასაჭერად. მაღალი ჟანგეულების ნაკადი მიეწოდება აბსორბერის ქვედა ნაწილში, სადაც ხდება მასში არსებული NO-ს დაჟანგვა NO₂-მდე რეაქციით:

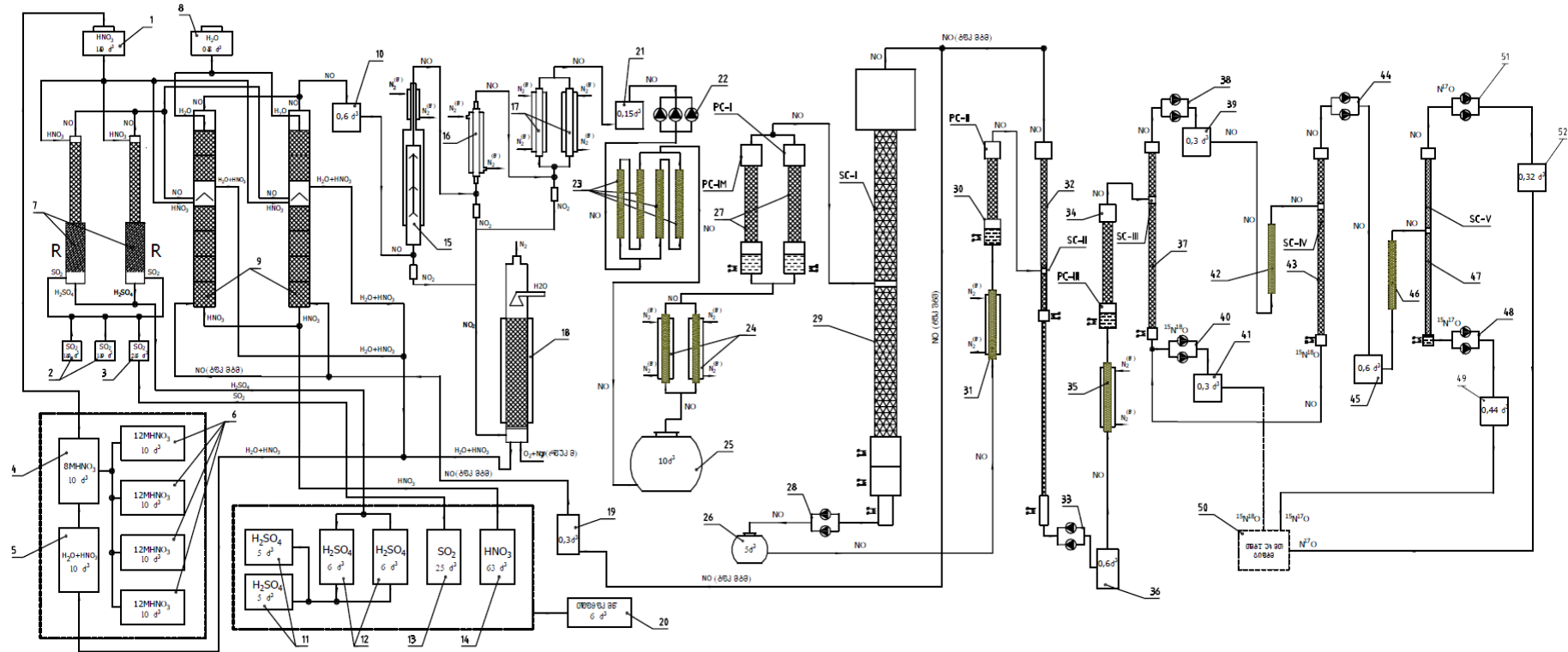


და შემდეგ წყლით ხდება მისი აბსორბცია რეაქციით:



აბსორბერის ქვედა წერტილიდან გამომავალი შემჟავებული წყალი გროვდება რეზერვუარში (5) და გამოიყენება კონცენტრირებული აზოტმჟავის განსაზავებლად.

სურათი 2.3.1. კომპლექს ამსტელის ფუნქციონალური სქემა



2.4 სინთეზის განყოფილებაში მიმდინარე პროცესების მოკლე აღწერა

სინთეზის განყოფილებაში არსებული ყველა ტექნოლოგია შექმნილია როგორც ნედლეულის ასევე პროდუქციის მაღალი ღირებულების გათვალისწინებით. ამდენად იზოტოპური ნაერთების მიღება ხდება პრაქტიკულად უდანაკარგოდ. შემდეგი თავისებურება, რომელიც ახასიათებს იზოტოპური ნაერთების სინთეზის ტექნოლოგიებს მდგომარეობს იმაში, რომ სინთეზის პროცესების უმეტესობა მიმდინარეობს ატმოსფეროსგან იზოლირებულ დახურულ დანადგარებში, რათა არ მოხდეს იზოტოპური ნაერთების ატმოსფეროს შემადგენელი ნივთიერებებით დაბინძურება და იზოტოპური განზავება.

განყოფილებაში მიმდინარე ტექნოლოგიური პროცესები ხორციელდება რამდენიმე ეტაპად. პირველი ეტაპი მდგომარეობს იზოტოპურად გამდიდრებული აზოტის მონოქსიდის გადამუშავებაში, რომლის შედეგად ხორციელდება ჟანგბადის იზოტოპებით მონიშნული წყლის და აზოტ-15 იზოტოპით მაღალგამდიდრებული გაზობრივი აზოტის სინთეზი. ეს პროცესი მიმდინარეობს წყლის სინთეზის ბლოკში დამოუკიდებელ დანადგარში.

აზოტის მონოქსიდის მოწოდება ხორციელდება იზოტოპების განცალკევების განყოფილებიდან უჟანგავი ფოლადის მილებით 1-2 ბარი წნევის პირობებში, რაც გამორიცხავს აზოტის მონოქსიდის გაჟონვას ატმოსფეროში.

პროცესი ხორციელდება პერიოდულ რეჟიმში იზოლირებულ, ჰერმეტიკულ დანადგარში. შედეგად ასეთი რეჟიმი უზრუნველყოფს უდანაკარგო გადამუშავებას და გამორიცხავს მონოქსიდის გაჟონვას ატმოსფეროში.

პროცესი მიმდინარეობს ორ საფეხურად – ჯერ ხდება სპილენძის წყობურის დაჟანგვა აზოტის მონოქსიდით $600 \div 650 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურის პირობებში. ამ დროს ჟანგბადის ატომი უერთდება სპილენძს და მიიღება სპილენძის ოქსიდი, ხოლო წარმოქმნილი ნივთიერება აზოტი-15 კონდენსირდება ბალონებში თხევადი აზოტით გაცივების პირობებში.

მეორე საფეხურზე ხდება სპილენძის ოქსიდის აღდგენა წყალბადით, რის შედეგადაც წარმოიქმნება ჟანგბად-17 ან ჟანგბად-18 იზოტოპით გამდიდრებული წყალი.

იზოტოპური წყლის სინთეზის პროცესის ბოლო ნაწილი ხორციელდება წყალბადის მცირე გამდინარე ნაკადში. ჭარბი წყალბადი 0.1-0.5 ლ/წთ ნაკადით სპეციალური მაგისტრალის მეშვეობით გადის შენობის გარეთ და გაიფრქვევა ატმოსფეროში. ატმოსფეროში გაფრქვეული წყალბადის რაოდენობა ერთ კილოგრამი წყლის მიღებაზე შეადგენს 20 გრამს, რაც კომპლექსის მაქსიმალური წარმადობის შემთხვევაში შეადგენს 800 გ წყალბადს მთელი წლის განმავლობაში. მიუხედავად იმისა, რომ წყალბადი არატოქსიკურია, სათავსო სადაც ხორციელდება ეს პროცესი აღჭურვილია წყალბადის გაჟონვის დეტექტორების და სიგნალიზაციის ავტომატური სისტემით აალების ქვედა ზღვრის მეათედ სიდიდეზე.

შემდეგი ეტაპი მოიცავს სინთეზირებული იზოტოპური წყლის მინარევებისგან გასუფთავებას იონმიმოცვლითი ფისების გამოყენებით და მის შემდგომ დაფასოვებას ფლაკონებში. მთელი ტექნოლოგიური პროცესი მიმდინარეობს GMP მოთხოვნების შესაბამისად D და C კლასის „სუფთა ოთახებში“. ამ პროცესში არანაირი ნივთიერებების გაფრქვევა გარემოში არ ხდება.

აზოტ-15 იზოტოპით მონიშნული ნაერთების სინთეზი ხორციელდება მარილების სინთეზის უბანზე. ჯერ ხდება გაზობრივი აზოტ-15 და წყალბადის ურთიერთქმედებით კატალიზატორის თანაობისას აზოტ-15 იზოტოპით მონიშნული ამიაკის მიღება. მიღებული ამიაკის და განზავებული მარილმჟავის ან გოგირდმჟავის ხსნარებთან ურთიერთქმედებით მიიღება შესაბამისად აზოტ-15 იზოტოპით მონიშნული ამონიუმის ქლორიდის ან ამონიუმის სულფატის ხსნარები. მიღებული ხსნარების აორთქლებით ლებულობენ მშრალ მარილებს, რომელსაც დაფქვის შემდეგ აფასოვებენ.

კალიუმის ან ნატრიუმის ნიტრატის სინთეზის შემთხვევაში ამიაკს ჟანგავენ ჰაერის ჟანგბადით კატალიზატორის თანაობისას და ლებულობენ აზოტ-15 იზოტოპით მონიშნულ აზოტმჟავას. აზოტის ოქსიდების რაოდენობრივი გარდაქმნა აზოტმჟავად მიმდინარეობს 3 % წყალბადის ზეჟანგის წყალხსნარით დრექსელის დამჭერთა კასკადში. წყალბადის ზეჟანგი იხარჯება აზოტმჟავის წარმოქმნაზე, გაზგადამტანად გამოიყენება ჰაერი და ამდენად მავნე ნივთიერებების გაფრქვევას ატმოსფეროში ადგილი არ აქვს. მიღებულ იზოტოპურ აზოტმჟავას ანეიტრალენ ნატრიუმის ან კალიუმის ტუტით და წარმოქმნილი მარილის (ნიტრატის) წყალხსნარის ამოშრობით ლებულობენ მშრალ მარილებს, რომლებსაც დაფქვის შემდეგ აფასოვებენ.

მარილების წყალხსნარების აორთქლებას ახდენენ ჰაერგამწოვების ქვეშ, ამ დროს ორთქლება წყალი, ხოლო მარილები რჩება მყარი სახით. ამდენად ამ პროცესშიც მავნე ნივთიერებების გაფრქვევას გარემოში ადგილი არ აქვს. თანაური პროდუქტებია აზოტმჟავა და გოგირდმჟავა.

ცხრილი 2.4.1. წარმოებაში მიღებული პროდუქტები

წყალი (H ₂ ¹⁸ O, 98 % at.)
წყალი (H ₂ ¹⁷ O, 20 - 90 % at.)
ამონიუმის ქლორიდი (¹⁵ NH ₄ Cl, 99 % at.)
ამონიუმის სულფატი ((¹⁵ NH ₄) ₂ SO ₄ , 99 % at.)
კალიუმის ნიტრატი (K ¹⁵ NO ₃ , 99 % at.)
ნატრიუმის ნიტრატი (Na ¹⁵ NO ₃ , 99 % at.)
ამონიუმის ნიტრატი (NH ₄ ¹⁵ NO ₃ , 99 % at.)

გარდა ამისა, შეიცვალა საწარმოს სინთეზის უბნის მდებარეობა. თავდაპირველად, საწარმოს გზმ-ს მომზადების პერიოდში, იგი მდებარეობდა V სართულზე, ამჟამად კი განთავსებულია საწარმოო კომპლექსის მიმდებარე შენობის II სართულზე.

2.5 საწარმოში დაგეგმილი ცვლილებები

შპს „სი-ფი-აი ჯორჯია“-ს ხელმძღვანელობა საწარმოში გეგმავს შემდეგი სახის საექსპლუატაციო ცვლილებებს:

- სტაბილური იზოტოპების წარმადობის გაზრდა;
- გამონაბოლქვი აირების ახალი სისტემის მონტაჟი - საჭიროა გამოყოფილი აირების განცალკევება და გაფრქვევის დამატებითი ახალი მილის მოწყობა;
- ქიმიური ნივთიერებების და გამოყენებული ზეთის საცავის რეკონსტრუქცია;

წარმადობის გაზრდა - საწარმოს პროექტირებისას გათვალისწინებული იყო წლიურად ¹⁸O, ¹⁷O და ¹⁵N იზოტოპებით გამდიდრებული აზოტის ოქსიდის წარმოება:

- H₂¹⁸O (¹⁸O – 95 % ატ.) – 20 კგ;
- H₂¹⁷O (¹⁷O – 50 % ატ.) – 0.5 კგ;
- ¹⁵N (¹⁵N – 98 % ატ.) – 7 კგ.

აღნიშნულ წარმადობაზე კომპანიას გააჩნია გარემოზე ზემოქმედების ნებართვა. სამომავლოდ წარმოების წლიური მოცულობის გაზრდა დაგეგმილია:

- H₂¹⁸O (¹⁸O – 98 % ატ.) – 38 კგ;

- $H_2^{17}O$ (^{17}O – 90 % ატ.) - 2 კგ;
- ^{15}N – (^{15}N – 99 % ატ.) 35 კგ.

გამონაბოლქვი აირების ახალი მილის მონტაჟი - აზოტის ოქსიდის საწარმოო უბნის შემადგენელი ნაწილია:

- აზოტმჟავას საწყობი;
- გოგირდის ანჰიდრიდის, ნარინი აზოტმჟავასა და თანმხლები გოგირდმჟავას საწყობი.

აღნიშნულ უბნებსა და საწყობებში არსებული ცისტერნების შევსებისას ქარხნული აზოტმჟავით, ნარინი აზოტმჟავით და ნარინი გოგირდმჟავით ატმოსფეროში გამოიდევენება შესაბამისი მოცულობის აზოტის ოქსიდები და გოგირდის ანჰიდრიდი. ცისტერნებიდან გამოიდევნილი აზოტის ოქსიდებისა და გოგირდის ანჰიდრიდის ნარევი ორგანიზებულად გამოიდევენება ატმოსფეროში გაფრქვევის წყარო გ-2-ის (პოლიეთილენის მილი 63 მ, Ø 5 სმ) მეშვეობით. როგორც გამოცდილებამ გვიჩვენა, აზოტის ოქსიდებისა და გოგირდის ანჰიდრიდის ურთიერთქმედებისას წარმოიქმნება მყარი ფაზა, რომლებიც დროთა განმავლობაში იწვევენ მილის კვეთის მნიშვნელოვან შემცირებას - მილის გაჭედვას. ამიტომ აუცილებელია ამ ნაკადების გარემოში ცალ-ცალკე გადინების ორგანიზება, რისთვისაც დასამონტაჟებელია დამატებითი მილი(63 მ, Ø 5 სმ). გაფრქვევის წყაროს დასახელებით გ-3.

აირების განცალკევებით გაფრქვევის შემდგომ გ-2-დან გაიფრქვევა აზოტის ოქსიდი(0.8 ტონა $NO/წდ$) ხოლო, გ-3-დან გოგირდის ანჰიდრიდი (0.1 ტონა $SO_2/წდ$).

გაფრქვევის წყაროს პოლიეთილენის მილი გარედან არის მიმაგრებული ძველ სავენტილაციო ლითონის მილზე, რომელიც კოროზირებულია და მომავალში იგეგმება მისი დემონტაჟი.

ნამუშევარი ზეთის გამწმენდის სისტემის რეკონსტრუქცია - იხილეთ ნამუშევარი ზეთის საცავის რეკონსტრუქციის პროგრამა (ცხრილი 2.5.1) და გამწმენდი სისტემის მოდერნიზაცია – ახალი სისტემის შექმნა (სქემა 2.5.1).

ცხრილი 2.5.1. ნამუშევარი ზეთის გამწმენდი სისტემის მოდერნიზაციისა და მისი საცავის რეკონსტრუქციის პროგრამა

№	ჩასატარებელი სამუშაოს დასახელება	ვადა	შემსრულებელი
1	№22-ე კორპუსის მიმდებარე ტერიტორიის გაწმენდა ზედმეტი მცენარეებისგან, მეტალო და სამშენებლო კონსტრუქციებიდან	2 კვირა	სმტეც
2	№22-ე კორპუსის მიმდებარე ტერიტორიის გაწმენდა ზედმეტი		
3	გამწმენდი სისტემის სამუშაო ტერიტორიის ბეტონირება არმირებით ($\approx 100 m^2 \times 0.25 m$)		
4	ნამუშევარი ზეთის საწყობში ბეტონის აბაზანის მოწყობა მთელ პერიმეტრზე 10 სმ სიღრმის	1 თვე	მოწვეული კომპანია
5	ნამუშევარი ზეთის საწყობის გადატანა		
6	რკინის კონსტრუქციების შეღებვა		
7	მოქმედი გამწმენდი სისტემის რევიზია და პროფილაქტიკა	5 კვირა	
8	ნამუშევარი ზეთის საწმენდი ახალი სისტემის დაგეგმარება და შექმნა	1 კვირა	კრიოლზრუნ-ველყოფის სამსახური
9	გამწმენდი სისტემის ზეთის და წყლის განცალკევების შემდგომ წყლის საბოლოო გაწმენდის კვანძის დაგეგმარება და შექმნა	1 კვირა	
10	საჭირო მასალების და კვანძების ჩამონათვალის შედგენა და მათი შექმნა	2-3 თვე	კრიოლზრუნველყოფის სამსახური, ლოჯისტიკა
11	ნამუშევარი ზეთის საწმენდი ახალი სისტემისა და წყლის	1 თვე	

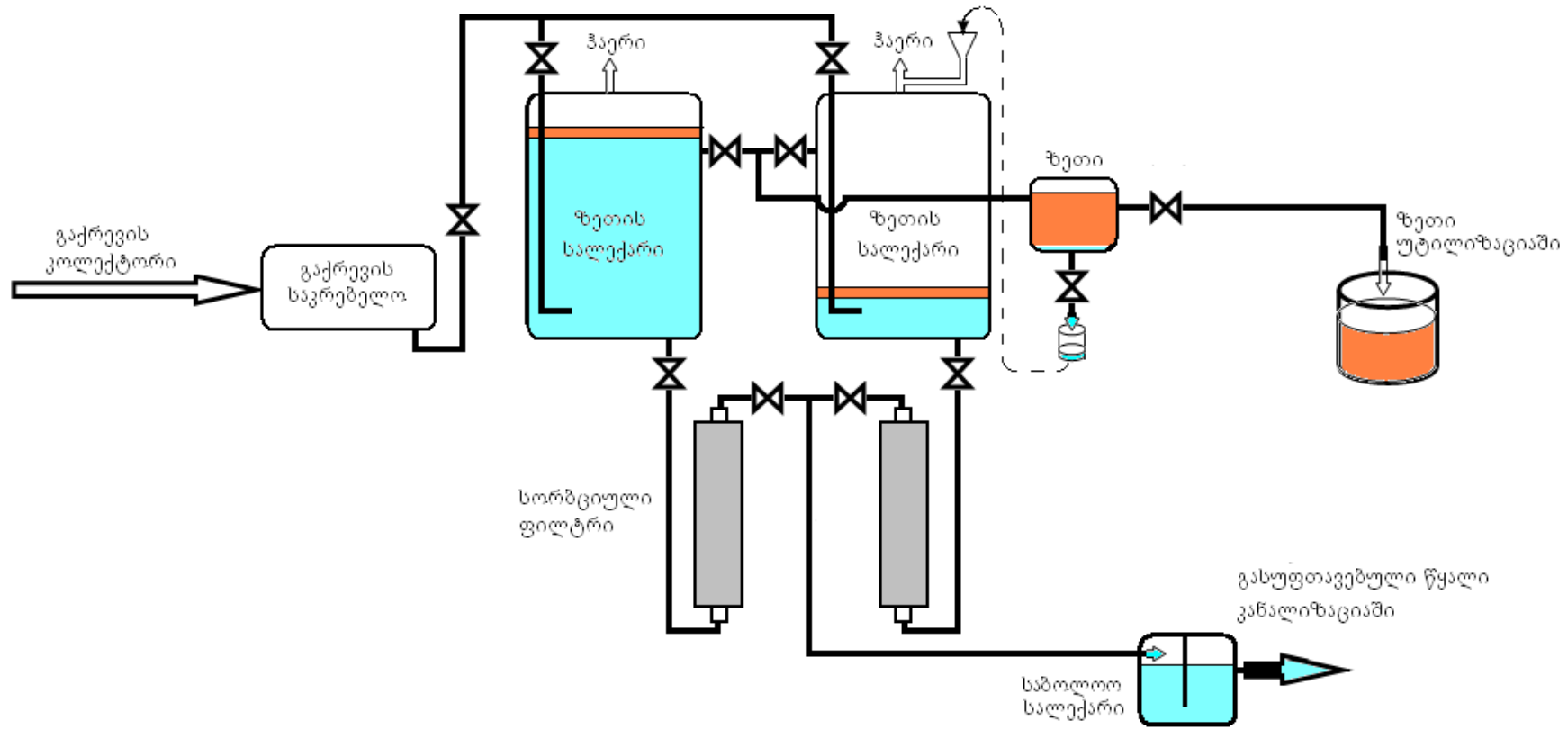
	საბოლოო გამწმენდი სისტემის მონტაჟი მისი შემდგომი გადატვირთვით საქალაქო საკანალიზაციო ქსელში		კრიოუზრუნ-ველყოფის სამსახური
12	ნამუშევარი ზეთის მოდერნიზირებული გამწმენდი სისტემის ექსპლუატაციის ინსტრუქციის შედგენა	1 კვირა	

საპროექტო ნამუშევარი ზეთის გამწმენდი სისტემა: კომპრესორისაგან გაქრეული ზეთისა და წყლის შემცველი ჰაერის ნარევი (შემდგომში ნარევი), თავდაპირველად მიეწოდება 5 მ³ ტევადობის გამაფართოებელ მოცულობას წნევის დასაგდებად. შემდეგ ეს ნარევი მიეწოდება ზეთის ორიდან ერთ–ერთ ვერტიკალურ სალექარს, რომელთა მოცულობაა ≈ 7 მ³. სალექარები მუშაობენ რიგ–რიგობით. სალექარში ისხმება კირის წყალხსნარი - 2 კგ კირი 10 ლ წყალში. ვინაიდან ნარევი მიეწოდება სალექარის ძირში, სალექარის შევსების პროცესში ხდება მისი მუდმივი შერევა კირთან. სალექარის შევსება კომპრესორის უწყვეტი მუშაობის პირობებში ხდება დაახლოებით 7–8 დღეში. სალექარში სითხის დონის კონტროლი წარმოებს გარე დონმზომით. ერთი რეზერვუარის შევსების შემდეგ მორიგე მეაპარატე ვენტილების საშუალებით ნარევის მიმართავს მეორე სალექარში. ნარევი რჩება რეზერვუარში 5–6 დღე, ამ დროს ხდება ნარევის განშრევა – ზეთის ფენა გროვდება ზედა ნაწილში, ხოლო წყალი – ქვემოთ. ამის შემდეგ წყალი ფაქიზი გაწმენდის ფილტრის გავლით მიეწოდება საბოლოო სალექარს. საბოლოო სალექარი წარმოადგენს 0.5 მ³ ტევადობის მოცულობას, რომელიც გაყოფილია ორ ნაწილად ვერტიკალური რკინის ფურცლით, რომელიც დაცილებულია სალექარის ფსკერიდან ≈ 1 სმ–ით. ეს სალექარი გამოიყენება ვიზუალური კონტროლისათვის. თუ ამ სალექარში გაწმენდილი წყლის მრავალჯერადი ჩაღვრის შემდეგ გამოჩნდება ზეთის აპსკის კვალი, ეს მიუთითებს იმაზე, რომ საჭიროა ფილტრის ადსორბენტის შეცვლა. ნამუშევარ ადსორბენტს აგროვებენ მისი შემდგომი უტილიზაციისათვის. ზეთის სალექარის ზედა ნაწილში დაგროვებული ზეთი ≈ 3 თვის მუშაობის შემდეგ გადააქვთ 3 მ³ ზეთის მოცულობაში. ამ მოცულობის ზედა ნაწილში არის ვენტილი ზეთის 200 ლიტრიან კასრში შესაგროვებლად უტილიზაციაში გადასაცემად. მოცულობის ქვედა ნაწილიდან ნაწილობრივ გაწმენდილი წყალი გადააქვთ უკან სალექარში.

ფილტრი წარმოადგენს ორ $\varnothing 145$ მმ დიამეტრისა და 1.2 მ სიმაღლის ვერტიკალურ სვეტს, რომლებიც მუშაობენ მონაცვლეობით. სვეტები შევსებულია ქოქოსის ნაჭუჭების აქტივირებული ნახშირით. ასეთ სისტემაში გამოსავალზე მიღებულ წყალში ზეთის შემცველობა < 5 მგ/ლ. ზეთისგან განცალკევებული ნარჩენი წყალი წელიწადში ორჯერ ექვემდებარება ლაბორატორიულ შემოწმებას. ზეთისაგან გასუფთავებული წყალი აკმაყოფილებს საქართველოს მთავრობის #17 დადგენილებით (2014 წლის 3 იანვარი) „გარემოსდაცვითი ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“ განსაზღვრულ ნორმას – 5 მგ/ლ. ზეთისგან განცალკევებული ნარჩენი წყალი ჩაედინება საქალაქო საკანალიზაციო ქსელში.

ყოველწლიურად სულ გროვდება დაახლოებით 540 კგ ნამუშევარი ზეთი. ზეთის ნაწილი ილექება სარქველებზე, რგოლებზე და ა.შ. ნამწვის სახით (საკისარების ტემპერატურა ზაფხულში აღწევს $160 \div 170$ °C), აგრეთვე წყლის მაცივრებში დაკოკსილი მასის სახით. დაკოკსილი მასის ამოღება ხდება მაცივრებიდან მათი რემონტისას და თავსდება საუტილიზაციო მოცულობაში, მისი შემდგომი ჩაბარებისთვის საწარმოო ნარჩენების სახით. დარჩენილი < 60 კგ ჩვეულებრივ იხარჯება ექსპლუატაციის პროცესში კომპრესორის ცალკეული კვანძებიდან გაჟონვისას, აგრეთვე კასრიდან კომპრესორის ზეთისთვის განკუთვნილ მოცულობებში გადასხმის დროს. გაჟონილ სითხეს აყრიან ნამუშევარ ცეოლიტს NaX, და შემდეგ ამ ზეთით გაჯერებულ ცეოლიტს აგროვებენ მათთვის განკუთვნილ მოცულობებში, ჩაბარების მიზნით შემდგომი უტილიზაციისათვის.

სქემა 2.5.1 ნამუშევარი ზეთის გამწმენდი სისტემა.



2.6 შესაძლო ალტერნატიული ვარიანტები

შპს „სი-ფი-აი ჯორჯია“-ს ჟანგბადის და აზოტის იზოტოპების (^{18}O , ^{17}O , ^{15}N) საწარმოს არსებული მდგომარეობის ანალიზით, მისი განთავსების, ტექნოლოგიური და არაქმედების ალტერნატივებზე შესაძლოა ითქვას:

- საწარმოო ინფრასტრუქტურა 1961 წლიდან განთავსებულია აღნიშნულ ტერიტორიაზე, მისი მშენებლობით გამოწვეული ზემოქმედება არსებულმა გარემომ უკვე განიცადა და მეტიც, ამ დროის მანძილზე გარემო შეეგუა არსებულ საწარმოო ინფრასტრუქტურას, ამიტომ მისი მდებარეობის ცვლილება გაცილებით მეტი უარყოფითი ზემოქმედების გამოწვევი იქნება გარემოსთვის, ამასთან საჭირო იქნება დიდი ეკონომიკური ხარჯი, შესაბამისად საწარმოს განთავსების ალტერნატივა არამიზანშეწონილად მიგვაჩნია;
- საწარმო მოეწყო ყოფილი სტაბილური იზოტოპების სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის ბაზაზე, სადაც არსებობს მაღალტექნოლოგიური საუკეთესო ხელსაწყო-დანადგარები. ამჟამად საწარმოში შემუშავებული და დანერგილი ტექნოლოგია დამფუძნებელთა მიერ შეიქმნა, წლების მანძილზე გამოიცადა და წარმატებით დაინერგა პრაქტიკაში. მსოფლიო მასშტაბით მსგავსი საწარმოების რაოდენობა ძალზედ მცირეა, შესაბამისად ტექნოლოგია იშვიათი და აღნიშნული ქიმიური ნივთიერებების წარმოებისათვის თითქმის უალტერნატივო;
- შპს „სი-ფი-აი ჯორჯია“-ს მიერ წარმოებული იზოტოპები გამოირჩევა მსოფლიოში საუკეთესო მახასიათებლებით. კომპანია მიეკუთვნება მსოფლიოს მაღალგანვითარებული ქვეყნების იმ მცირერიცხოვან სამეცნიერო - კვლევით და საწარმოო ცენტრების ჯგუფს, რომლებიც აწარმოებენ სტაბილური იზოტოპებით გამდიდრებულ პროდუქციას. იგი თანამშრომლობს მსოფლიოს ისეთ მაღალგანვითარებული ქვეყნების ცენტრებთან როგორებიცაა: აშშ, იაპონია, გერმანია და სხვა. აქედან გამომდინარე საწარმოს არაქმედების ალტერნატივა ან მისი წარმადობის ამჟამინდელ დონეზე დატოვება უარყოფითი ხასიათის მატარებელია.

3 გარემოზე ზემოქმედების მოკლე აღწერა

3.1 ემისიები ატმოსფერულ ჰაერში და ხმაურის გავრცელება

შპს „სი-ფი-აი ჯორჯია“-ს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან შეთანხმებული აქვს ატმოსფერულ ჰაერში ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების პროექტის, რომლის მიხედვითაც იზოტოპების საწარმოდან გაფრქვეული ჰაერის ძირითადი დამაბინძურებელი ნივთიერებებია აზოტის ოქსიდები და გოგირდოვანი ანჰიდრიდი (სხვა მავნე კომპონენტთა გაფრქვევა უმნიშვნელოა და პრაქტიკაში იგი, როგორც წესი, მხედველობაში არ მიიღება).

3.1.1 აზოტის ოქსიდის საწარმოო უბანი

აზოტის ოქსიდის საწარმოო უბნის შემადგენელი ნაწილია აზოტმჟავას საწყობი და გოგირდის ანჰიდრიდის, ნარინი აზოტმჟავასა და თანმხლები გოგირდმჟავას შენახვის უბანი. ცისტერნების შევსებისას ქარხნული აზოტმჟავით, ნარინი აზოტმჟავით და ნარინი გოგირდმჟავით ამ ცისტერნებიდან ატმოსფეროში გამოიდევენება შესაბამისი მოცულობის აზოტის ოქსიდები და გოგირდის ანჰიდრიდი. ცისტერნებიდან გამოიდევნილი აზოტის ოქსიდებისა და გოგირდის ანჰიდრიდის ნარევი ატმოსფეროში გამოიდევენება გაფრქვევის წყარო გ-2-ის მეშვეობით, 63 მ სიმაღლისა და 5 სმ დიამეტრის პოლიეთილენის მილის მეშვეობით.

გაფრქვევის წყარო გ-2-დან გამოიდევნილი აზოტის ოქსიდებისა და გოგირდის ანჰიდრიდის ნარევის გარემოში გაფრქვეული წლიური რაოდენობა მოყვანილია ცხრილებში 3.1.1-3.1.3.

ცხრილი 3.1.1. აზოტის ოქსიდის წარმოებისას აზოტმჟავას ცისტერნებიდან წლის განმავლობაში გარემოში გაფრქვეული აზოტის დიოქსიდის რაოდენობა

ცისტერნა	ცისტერნაში ჩამდინარე აზოტმჟავას რაოდენობა,	აზოტმჟავას ჩადინების შედეგად გამოიდევნილი აზოტის ოქსიდის მოცულობა	გარემოში გაფრქვეული აზოტის დიოქსიდის რაოდენობა
	ტ	ათასი ნლ	კგ
ნარინი აზოტმჟავას (8 M HNO ₃) ცისტერნა	200	160	330

ცხრილი 3.1.2. აზოტის ოქსიდის წარმოებისას ქარხნული აზოტმჟავას ცისტერნებიდან წლის განმავლობაში გარემოში გაფრქვეული აზოტის დიოქსიდის რაოდენობა

ცისტერნა	შემოტანილი მჟავის რაოდენობა		გარემოში გაფრქვეული აზოტის დიოქსიდის რაოდენობა
	ტ	მ ³	კგ
ქარხნული აზოტმჟავას (12 M HNO ₃) ცისტერნები	160	119	240

ცხრილი 3.1.1. აზოტის ოქსიდის წარმოებისას გოგირდმჟავას ცისტერნიდან წლის განმავლობაში გარემოში გაფრქვეული გოგირდის დიოქსიდის რაოდენობა

ცისტერნა	ცისტერნაში ჩამდინარე გოგირდმჟავას რაოდენობა,	გოგირდმჟავას ჩადინების შედეგად გამოდევნილი გოგირდის დიოქსიდის მოცულობა	გარემოში გაფრქვეული გოგირდის დიოქსიდის რაოდენობა
	ტ	ათასი ნლ	კგ
ნარინი გოგირდმჟავას (50–60 % მას. H ₂ SO ₄) ცისტერნა	30	20	57

3.1.2 ჟანგბად–17/18 და აზოტ–15 იზოტოპების განცალკევების უზანი

შპს „სი–ფი–აი ჯორჯია“-ს იზოტოპების განცალკევების დანადგარების მუშაობის პროცესში ატმოსფეროში გამოიყოფა აზოტის დიოქსიდი.

ჟანგბად–18, ჟანგბად–17 და აზოტ–15 იზოტოპებით მონიშნული აზოტის ოქსიდის ართმევა ხდება განცალკევების სვეტებიდან და მიღებული პროდუქტი გროვდება უჟანგავი ფოლადის მიმღებებში (კოშკის XIII სართული).

დანადგარების კომპლექსი იკვებება აზოტის ოქსიდით, რომელიც შეიცავს აზოტის მაღალ ჟანგეულებს და გადის გასუფთავების სტადიებს. სტაციონარულ რეჟიმში მუშაობისას აზოტის ოქსიდის კვების ნაკადის ნომინალური მნიშვნელობაა 67 ნლNO/წთ. ამ ნაკადის ძირითადი ნაწილი, რომელიც გაღარიბებულია მიზნობრივი იზოტოპებით (¹⁸O, ¹⁷O და ¹⁵N), გამოდის განცალკევების დანადგარების ზედა ბოლოებიდან და მიეწოდება იზოტოპური ნორმალიზაციის დანადგარს. ნორმალიზაციის დანადგარზე მიღებული ბუნებრივი იზოტოპური შემადგენლობის აზოტის ოქსიდი ბრუნდება მის გაწმენდის სისტემაში და მიეწოდება კომპლექსის I საფეხურს. გარდა ამისა, აზოტის ოქსიდის ნაწილი (დაახლოებით 10 ნლNO/წთ) მიიღება გოგირდის ანჰიდრიდისა და აზოტმჟავას ურთიერთქმედებით.

ატმოსფეროს დაცვა ტექნოლოგიური პროცესების ნორმალური მიმდინარეობიდან გადახრის შემთხვევაში (ამ გადახრების ხასიათი, შესაძლო გამომწვევი მიზეზები და მომსახურე პერსონალის ქმედებები) აღწერილია ტექნოლოგიურ რეგლამენტებსა და სამუშაო ინსტრუქციებში. ავარიულ სიტუაციებში დანადგარში არსებული აზოტის ოქსიდი მთლიანად გროვდება ჰერმეტიკულ შენობებში (ავარიულ მიმღებებსა და რესივერში).

იზოტოპების განცალკევებისა და აზოტის ოქსიდის საწარმოო უბნების ყველა დანადგარიდან წლის განმავლობაში გარემოში გაფრქვეული აზოტის დიოქსიდის საშუალო სავარაუდო რაოდენობა მოცემულია ცხრილში 3.1.2.1.

ცხრილი 3.1.2.1. იზოტოპების განცალკევების განყოფილების დანადგარებიდან წლის განმავლობაში გ-1 წყაროდან გარემოში გაფრქვეული აზოტის დიოქსიდის სავარაუდო რაოდენობა

ამსტელის დანადგარები და კვანძები	მოცულობა, ლ	რეგენერაციის რაოდენობა წელიწადში	აზოტის დიოქსიდის რაოდენობა, კგ
XIV სართ.-ზე აზოტმჟავას ავზის შევსება	500	365	0.09
ფრეონის კონდენსატორი	35	1	0.07
ტენის კონდენსატორი	50	1	0.10
სეპარატორი	13	104	26.38
თბილი სილიკაგელებიანი და ცეოლიტიანი სვეტები I	200	4	1.64
ცივი სილიკაგელის სვეტები I	100	13	2.67
თბილი სილიკაგელების სვეტი II	12	1	0.02
ცივი სილიკაგელის სვეტები III	12	1	0.02
თბილი სილიკაგელების სვეტი IV	4	1	0.01
თბილი სილიკაგელების სვეტი V	4	1	0.01
გამწმენდი სვეტები I	100	4	0.82
გამწმენდი სვეტი II	15	1	0.03
გამწმენდი სვეტი III	15	1	0.03
გამწმენდი სვეტიდან არაკონდენსირებადი აირის ნაკადთან ერთად გაფრქვეული NO ₂			323.8
განცალკევების სვეტები	1205	0.25	0.60
სულ			356.0

საწარმოო კოშკის სახურავზე გაფრქვევის წყარო გ-1-ში ჩამონტაჟებულია აზოტის ოქსიდის კონცენტრაციის გასაზომი თანამედროვე სენსორი (ანალიზატორი) Automotive NO Sensor Type A-23, International Technologies DR. Gambert GmbH. ეს სენსორი ჩართულია კომპლექსის მართვის ავტომატიზირებულ სისტემაში და ამიტომ გაფრქვევის წყარო გ-1-დან გამოსულ ჰაერში აზოტის ოქსიდების შემცველობა არის განუწყვეტელი კონტროლის ქვეშ. კერძოდ მისი ჩვენებები იზომება (ფიქსირდება) წამში ერთხელ. ამავე დროს სენსორის მიერ გაზომილი მნიშვნელობები ავტომატურად ინახება კომპიუტერის მეხსიერებაში ელექტრონული სახით და აისახება გრაფიკზე.

არსებული გაფრქვევების ანალიზიდან ირკვევა, რომ იზოტოპების წარმოებას არ ახასიათებს მაღალი ინტენსივობის მასშტაბური გაფრქვევები, წარმადობის გაზრდის შემთხვევაში ატმოსფეროში გამოყოფილი დამაბინძურებელი ნივთიერებების რაოდენობა არ არის მნიშვნელოვანი. ჩატარებული მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის მოდელირებით ირკვევა, რომ საშტატო რეჟიმში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გაანგარიშებული მაქსიმალური კონცენტრაციები არ გადააჭარბებს ნორმებით დადგენილ შესაბამის მაჩვენებლებს საკონტროლო წერტილების მიმართ. მოდელირების შედეგები იხილეთ დანართ 1-ში.

3.1.3 ხმაურის გავრცელება

საწარმოს ტერიტორიაზე ძირითადი ხმაურის წყაროებს წარმოადგენენ აზოტისა და იზოტოპების საწარმოო ტექნიკა-დანადგარები, რომლებიც განთავსებულია საწარმოო შენობებში და მაღალი ხმაურის მაჩვენებლით არ გამოირჩევიან. ხმაურით ზემოქმედების თვალსაზრისით შესაძლოა ითქვას, რომ საწარმოს ფუნქციონირება უმნიშვნელო გავლენას ახდენს აქ არსებულ გარემოზე, ვინაიდან აღნიშნული პროცესი ათეული წლებია მიმდინარეობს და დღემდე გრძელდება, შესაბამისად შესაძლოა ითქვას, რომ ქალაქის მჭიდროდ დასახლებულ ტერიტორიაზე ტრანსპორტის გადაადგილებით და სხვა ინფრასტრუქტურის ფუნქციონირებით გამოწვეულ ხმაურთან ერთად, საწარმოს ხმაურის დონე ფონურს წარმოადგენს და არ აწუხებს მოსახლეობას.

საწარმოს ექსპლუატაციის პირობების ცვლილება არ ითვალისწინებს რაიმე ხმაურწარმომქმნელი ახალი ტექნიკა-დანადგარის მონტაჟს ან სამუშაო დროის გაზრდას, რაც იმას ნიშნავს, რომ საწარმოს ექსპლუატაციის პირობები ცვლილების პროცესში ხმაურის დონე არ შეიცვლება.

3.2 ნიადაგისა და გრუნტის დაბინძურების რისკები

შპს „სი-ფი-აი ჯორჯია“-ს და მისი ტერიტორიის თანამესაკუთრე კომპანიების, საწარმოო ინფრასტრუქტურა ტერიტორიაზე განთავსებულია 1961 წლიდან, ამ დროის მანძილზე ტერიტორიაზე განვითარდა და არსებობს მოსაფალტებული შიდა სავალი გზები, გაზონები და ხეები. საწარმოს ხელმძღვანელობა არ გეგმავს ისეთი სახის ცვლილებებს, რომელიც ნიადაგის/გრუნტის მოხსნის სამუშაოებს საჭიროებს. საწარმოში არ არის განთავსებული ნავთობპროდუქტების დასაწყობებისთვის დიდი მოცულობის ავზები, რამაც შესაძლოა მასშტაბური დაღვრა და ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურება გამოიწვიოს. აზოტის საამქროს ტერიტორიაზე მოწყობილია ნამუშევარი ზეთისაგან გაწმენდილი წყლის მიწისქვეშა ჰერმეტიკული რეზერვუარი, რომელიც პერიოდულად იცლება და გადის ტერიტორიიდან. საწარმოს ტერიტორიაზე ქიმიური ნივთიერებების დასაწყობებისთვის მოწყობილია საცავები, რომლებსაც გააჩნიათ შესაბამისი გადახურული სასაწყობე შენობები თავიანთი შემკრები აბაზანით და დაღვრის საწინააღმდეგო შემკრები სისტემებით, ამ მხრივ ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურების ან დაზიანების რისკები დაბალია.

3.3 ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლების დაბინძურების რისკები

საწარმოში წყალი გამოიყენება მხოლოდ საყოფაცხოვრებო მიზნებით და იზოტოპების საწარმოო ციკლში გაგრილების სისტემისთვის, რომელიც ქალაქის წყალმომარაგების სისტემიდან მარაგდება. ქალაქის საკანალიზაციო სისტემაშია ჩართული საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლებიც. ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე გამომდინარე წყლის გარემოზე ზემოქმედების პირდაპირი წყაროები არ არსებობს, შესაძლოა განვიხილოთ ქიმიური ნივთიერებების საწყობები პოტენციური დაბინძურების წყაროებად, თუმცა საწარმოს სიახლოვეს ზედაპირული წყლის ობიექტი არ არსებობს.

3.4 ბიოლოგიური გარემო

საწარმოო ინფრასტრუქტურა ათეული წლების მანძილზე განთავსებულია აღნიშნულ ტერიტორიაზე, ხელოვნურად დარგული და განვითარებულია სხვადასხვა ჯიშის კულტურული და დეკორაციული მცენარეები (ალუბალი, ტყემალი), გამწვანებულია ტერიტორიის დაახლოებით 35%, ხორციელდება მწვანე ნარგავების მოვლა-განაშენიანება.

საწარმოში დაგეგმილი ცვლილებები ითვალისწინებს ნამუშევარი ზეთის საცავის რეკონსტრუქციას, რისთვისაც საჭირო იქნება დაახლოებით 100-150 მ² ტერიტორიის ბუჩქოვანი და სარეველა მცენარეებისგან გასუფთავება.

ფაუნის წარმომადგენლებზე პირდაპირი ზემოქმედება არ არის მოსალოდნელი, საწარმოს ქ. თბილისის მჭიდრო უბანში მდებარეობის გამო, სადაც ფაუნის წარმომადგენლები და მითუმეტეს დაცული სახეობები არ ბინადრობენ.

3.5 ნარჩენები

შპს „სი-ფი-აი ჯორჯია“ს მომზადებული და შეთანხმებული აქვს საწარმოს ექსპლუატაციის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების მართვის გეგმა საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან. 2020-2021-2022 წლებისათვის კომპანია აღნიშნული გეგმის მიხედვით ახორციელებს წარმოქმნილი ნარჩენების მართვას. აღსანიშნავია, რომ დაგეგმილი ცვლილებების განხორციელების პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების სახეობრივი ან რაოდენობრივი ცვლილება არ იქნება.

3.6 ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობაზე და უსაფრთხოებაზე

კომპანიაში შექმნილია უსაფრთხოების წესების და ინსტრუქციების სახელმძღვანელოები. არსებობს ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე ზემოქმედების შემცირების წესები, ტერიტორია მოწესრიგებული და განთავსებულია სათანადო მაფრთხილებელი/ამკრძალავი ნიშნები. პერსონალზე და ვიზიტორებზე გათვალისწინებულია პირადი ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები. კომპანიაში დანიშნულია შრომის დაცვისა და უსაფრთხოების მმართველი, რომელიც პერიოდულად ატარებს ინსტრუქტაჟს შრომის უსაფრთხოების საკითხებზე და აწარმოებს მონიტორინგს. საწარმოში დაგეგმილი ცვლილებები ადამიანის ჯანმრთელობაზე და უსაფრთხოებაზე რისკებს უარყოფითი ზემოქმედების თვალსაზრისით არ გაზრდის.

3.7 კუმულაციური ზემოქმედება

შპს „სი-ფი-აი ჯორჯია“-ს იზოტოპების საწარმოს განთავსების არეალში მსგავსი ან სხვა პრფილის საწარმოები არ მდებარეობს, თუმცა საყურადღებოა ის ფაქტი, რომ კომპანიის ტერიტორიაზე საქმიანობს ამ ტერიტორიის თანამესაკუთრე კომპანიები შპს „სპექტრა გეზის ჯორჯია“ და შპს „საქართველოს მაღალი ტექნოლოგიების ეროვნული ცენტრი“, სამივე

კომპანიის საქმიანობა ქიმიურ წარმოებას შეეხება, კონკრეტულად კი ბორის, ჟანგბადის, აზოტის, იზოტოპების წარმოებას. აღნიშნული კომპანიებისთვის გარდა იმისა რომ საერთო ტერიტორიაზე საქმიანობენ, ზოგიერთი შენობაც საერთოა სადაც მიმდინარეობს საწარმოო პროცედურები. აქედან გამომდინარე გარემოზე კუმულაციური ზემოქმედება შესაძლოა განხილული იქნას ამ ჭრილში. კუმულაციური ზემოქმედების დონე კი საწარმოში დაგეგმილი ცვლილებების გათვალისწინებით არ გაუარესებს გარემოს არსებულ მდგომარეობას როგორც გარემოსდაცვითი ისე სოციალური თვალსაზრისით.

4 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, 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 ცვლილებების მიზეზების გამოვლენა და შედეგების შეფასება;
- საქმიანობის გარემოზე ზემოქმედების ხარისხსა და დინამიკაზე სისტემატური 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 სისტემატურ დაკვირვებას და შეფასებას სავარაუდოდ დაეყვემდებარება:

- ატმოსფერულ ემისიების გავრცელება;
- ხმაურის გავრცელება;
- ნიადაგი;
- ნარჩენების მართვა;
- შრომის პირობები და უსაფრთხოების ნორმების შესრულება სოციალური საკითხები და სხვ.

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

გზშ-ს ანგარიშის მომზადების პროცესში განხორციელდება საპროექტო ტერიტორიის დეტალური შესწავლა, რაც მოიცავს როგორც სავსე სამუშაოებს, ისე ლაბორატორიულ კვლევებს და მონაცემების პროგრამულ დამუშავებას. დეტალური კვლევების პროცესში ჩართული იქნება სხვადასხვა მიმართულების სპეციალისტები. 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 ეტაპზე დაზუსტდება საწარმოს ექსპლუატაციის პირობების ცვლილებით გამოწვეული ემისიების და ხმაურის დონეები; 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. ემისიების სტაციონალური წყაროებისთვის შემუშავდება და სამინისტროს შესათანხმებლად წარედგინება შესაბამისი ატმოსფერული ჰაერის დაცვის დოკუმენტაცია.

კუმულაციური ზემოქმედება:

გზშ-ს ეტაპზე დადგინდება ერთ ტერიტორიაზე განთავსებული კომპანიების: შპს „სი-ფი-აი ჯორჯია“-ს, შპს „საქართველოს მაღალი ტექნოლოგიების ეროვნული ცენტრი“-ს და შპს „სპექტრა გეზის ჯორჯია“-ს კუმულაციური ზემოქმედება გარემოზე.

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.

დანართი 1. მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის მოდელირების შედეგები

ანგარიში შესრულებულია ატმოსფერული ჰაერის დაცვის კანონმდებლობის შესაბამისად [1, 2, 3, 4, 5] და მასში სისტემატიზებულია ქ. თბილისში შპს „სი-ფი-აი ჯორჯია“-ს ექსპლოატაციის პროცესში არსებული ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების წყაროების მიერ გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები. გამოკვლევის შედეგად გამოვლენილია ატმოსფეროში გაფრქვევის 4 სტაციონარული წყარო. ინვენტარიზაციის მიხედვით ატმოსფერულ ჰაერში გაიფრქვევა 1.492 ტ/წელ. დამაბინძურებელი ნივთიერებები.

პროექტში შეფასებულია ატმოსფერულ ჰაერზე ზემოქმედების რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მახასიათებლები, მოყვანილია ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების გაანგარიშებათა ჩატარებისათვის საჭირო საწყისი ინფორმაცია ფიზიკურ-გეოგრაფიული და კლიმატური პირობების, ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის პარამეტრებისა და გაბნევის ანგარიშის გათვალისწინებით. დაბინძურების თითოეული წყაროსა და თითოეული მავნე ნივთიერებისთვის დადგენილია ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმები.

ანგარიში შესრულებულია ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაბნევის თანამედროვე ავტომატიზებული კომპიუტერული პროგრამის გამოყენებით.

საწარმოს ექსპლოატაციის პროცესში მოსალოდნელია ქვემოთ მოყვანილი მავნე ნივთიერებების ემისია, რომელთა მაქსიმალური ერთჯერადი და საშუალო დღეღამური ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები ცხრილში 1.

ცხრილი 1. საწარმოს ექსპლოატაციის პროცესში მოსალოდნელი მავნე ნივთიერებების ემისია, მათი მაქსიმალური ერთჯერადი და საშუალო დღეღამური ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები

მავნე ნივთიერებათა		ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია, მგ/მ ³		მავნეობის საშიშროების კლასი
დასახელება	კოდი	მაქსიმალური ერთჯერადი	საშუალო სადღეღამისო	
1	2	3	4	5
აზოტის დიოქსიდი	0301	0,2	0,04	3
გოგირდის დიოქსიდი	0330	0,35	0,125	3
ზეთიანი წყალი	2909	0,05	0,05	3

(გ-1) -კომპი; ორგანიზებული გაფრქვევის სტაციონარული წყარო გ-1 განლაგებულია საწარმოო კომპის სახურავზე, მისი მილყელის სიმაღლე (ანუ მიწისპირიდან დაშორება) დაახლოებით 60 მეტრია დიამეტრი – 24 სმ. ამ მილიდან ნაკვეთური, სადაც ჩავატარეთ გაზომვა, იყო პრაქტიკულად ჰერმეტიული და ჰაერი გამოდიოდა მხოლოდ ხელსაწყოს ღიობიდან, რომელშიც ჩამონტაჟებულია ფრთიანი გადამწოდი. ხელსაწყოს ღიობის დიამეტრია 5,7 სმ, ანუ 0,057 მეტრი. მისი ფართი (V) შესაბამისად არის $(3,14 * 0,057^2)/4 = 0,00255$ მ². მაქსიმალური სიჩქარე (W) იყო 1,8 მ/წმ, ანუ მოცულობა იქნება: $V * W = 0,00255$ მ² * 1,8 მ/წმ = 0.0046 მ³/წმ.

ამ რეჟიმის შესაბამისი კონცენტრაცია (C) იყო 1200 ppm Nox, შესაბამისად აზოტის დიოქსიდის ემისია იქნება:

$$M = V * C = 0.0046 \text{ მ}^3/\text{წმ} * 1200 \text{ ppm} * (M \text{ NO}_x/22.4) * 10^{-3} = 0.0046 * 1200 * 2.053 * 10^{-3} = 0.0113 \text{ გ/წმ};$$

$$G = 0.0113 \text{ გ/წმ} * 3600 * 8760 * 10^{-6} \approx 0.357 \text{ ტ/წელ}$$

(გ-2) აზოტმჟავის სავარაუდო ხარჯი 250ტ/წელ, ან 250ტ/წელ:1,25ტ/მ³ = 200 მ³/წელ.

1გ/მოლი(46გ) იკავებს 22,4 ნლ-ს, 200000ნლ დაიკავებს x-ს, საიდანაც $x = 200000*46/22,4 = 410714,3\text{გ/წელ} = 0,41\text{ტ/წელ}$; სამუშო დროის გათვალისწინებით გვექნება:

$$0,41\text{ტ/წელ} * 10^6 / 8760 \text{ სთ/წელ} * 3600 \text{ წმ} = 0,013 \text{ გ/წმ};$$

(გ-3) გოგირდმჟავის სავარაუდო ხარჯი 13ტ/წელ, ან 13ტ/წელ:1,5ტ/მ³ = 8,7 მ³/წელ.

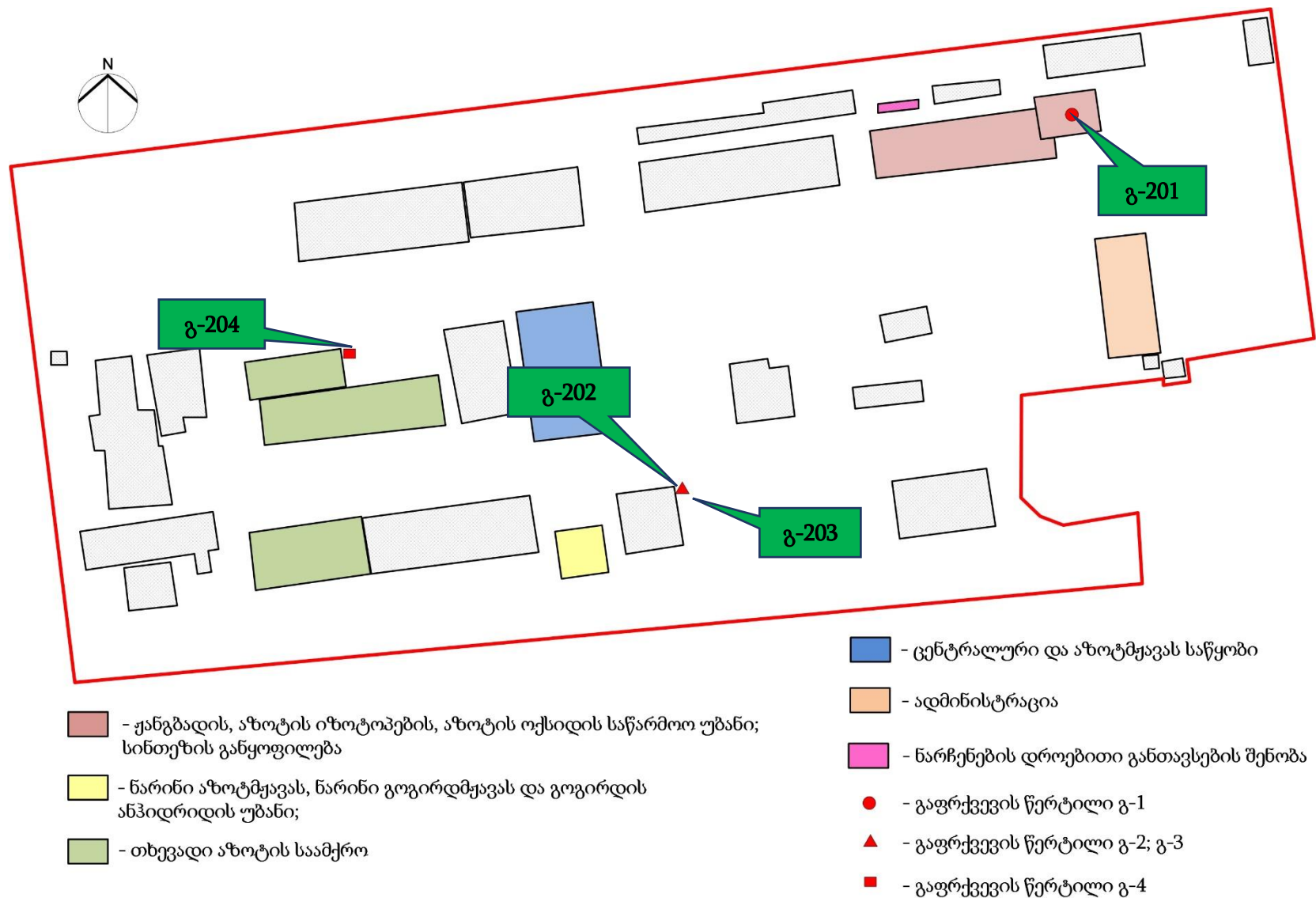
1გ/მოლი(64გ) იკავებს 22,4 ნლ-ს, 8700ნლ დაიკავებს x-ს, საიდანაც $x = 8700*64/22,4 = 24857,2\text{გ/წელ} = 0,025\text{ტ/წელ}$; სამუშო დროის გათვალისწინებით გვექნება:

$$0,025\text{ტ/წელ} * 10^6 / 8760 \text{ სთ/წელ} * 3600 \text{ წმ} = 0,0008 \text{ გ/წმ};$$

კომპრესორის ზეთის წლიური ხარჯი წატაცებით შეადგენს: 80 გ/სთ × 24 სთ/დღე-ღამე × 340 დღე-ღამე ≈ 650 კგ. = 0,65 ტ/წელ და 80 გ/სთ : 3600 = 0,022 გ/წმ.

დასკვნა: გაფრქვევის წყაროების გამოკვლევის საფუძველზე გამოვლენილია დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის 4 წყარო, 4-ვე წყაროსთვის ჩატარებულია მიმდებარე ტერიტორიის ჰაერის ხარისხის მოდელირება კანონმდებლობის შესაბამისად, ტერიტორიაზე მოქმედი მომიჯნავე საწარმოების წყაროების გათვალისწინებით.

სურათი 1. სიტუაციური ნახაზი გაფრქვევის წერტილების დატანით



ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის პარამეტრები

ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის პარამეტრები წარმოდგენილია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილებში

ცხრილი 2. მავნე ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროების დახასიათება

წარმოების. საამქროს. უბნის დასახელება	მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის წყაროს			მავნე ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროს					მავნე ნივთიერებათა		გამოყოფის წყაროდან გამოყოფილ მავნე ნივთიერებათა რაოდენობა. ტ/წელი
	ნომერი*	დასახელება	რაოდ.	ნომერი*	დასახელება	რაოდ.	მუშაობის დრო დღ/ღმ	მუშაობის დრო წელიწადში	დასახელება	კოდი	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
სი-ფი-აი ჯორჯია	გ-201	მილი	1	1	კოშკი	1	24	8760	აზოტის დიოქსიდი	301	0,357
სი-ფი-აი ჯორჯია	გ-202	მილი	1	1	აზოტმქავას ავზი	1	24	8760	აზოტის დიოქსიდი	301	0,41
სი-ფი-აი ჯორჯია	გ-203	მილი	1	1	გოგირდმქავას ავზი	1	24	8760	გოგირდის დიოქსიდი	301	0,025
სი-ფი-აი ჯორჯია	გ-204	მილი	1	1	საკომპრესორი	1	24	8760	ზეთის აეროზოლი	2735	0,7

ცხრილი 3. მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის წყაროების დახასიათება

მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის წყაროს ნომერი	მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის წყაროს პარამეტრები		აირჰაერმტვერნარევის პარამეტრები მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის წყაროს გამოსვლის ადგილას			მავნე ნივთიერების კოდი	გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა რაოდენობა		მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის წყაროს კოორდინატები ობიექტის კოორდინატთა სისტემაში. მ					
	სიმაღლე	დიამეტრი ან კვეთის ზომა	სიჩქარე, მ/წმ	მოცულობა, მ ³ /წმ	ტემპერატურა, t °C		გ/წმ	ტ/წელ	წერტილოვანი წყაროსთვის		ხაზოვანი წყაროსთვის			
									X	Y	ერთი ბოლოსთვის		მეორე ბოლოსთვის	
											X1	Y1	X2	Y2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
გ-201	67	0,057	1,8	0,0046	31	301	0,0113	0,357	401,0	127,0	-	-	-	-
გ-202	17	0,05	0.003	0.000006	31	301	0,013	0,41	24,0	-75,0	-	-	-	-
გ-203	17	0,05	0.00002	0.0000003	31	330	0,0008	0,025	25,0	-76,0	-	-	-	-
გ-204	10	0,15	6	0,106	31	2735	0,022	0,7	104,0	21,0				

ცხრილი 5. ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევა მათი გაწმენდა და უტილიზება

მავნე ნივთიერება		გამოყოფის წყაროებიდან წარმოქმნილი მავნე ნივთიერებათა რაოდენობა (სვ.4+სვ.6)	მათ შორის			გასაწმენდად შემოსულიდან დაჭერილია		სულ გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა რაოდენობა (სვ.3-სვ.7)	მავნე ნივთიერებათა დაჭერის % გამოყოფილთან შედარებით (სვ.7/სვ.3)X100
კოდი	დასახელება		გაფრქვეულია გაწმენდის გარეშე		სულ მოხვდა გამწმენდ მოწყობილობაში	სულ	მათ შორის უტილიზებულია		
			სულ	ორგანიზებული გამოყოფის წყაროდან					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0301	აზოტის დიოქსიდი	0,767	0,767	0,767	0,145	0,97	0,97	0,670	-
0330	გოგირდის დიოქსიდი	0,025	0,025	0,025	-	-	-	0,025	-
2735	ზეთის აეროზოლი	0,65	0,65	0,65	-	-	-	0,65	-
							Σ	1,492	

გაბნევის ანგარიში

საანგარიშო არეალი

საანგარიშო მოედნები

№	ტიპი	მოედნის სრული აღწერა				სიგანე (მ)	ბიჯი (მ)		სიმაღლ. (მ)	კომენტარი
		შუა წერტილის კოორდინატები, I მხარე (მ)		შუა წერტილის კოორდინატები, II მხარე (მ)			X	Y		
		X	Y	X	Y		X	Y		
1	მოცე- მული	-400	0	900	0	750	50	50	2	

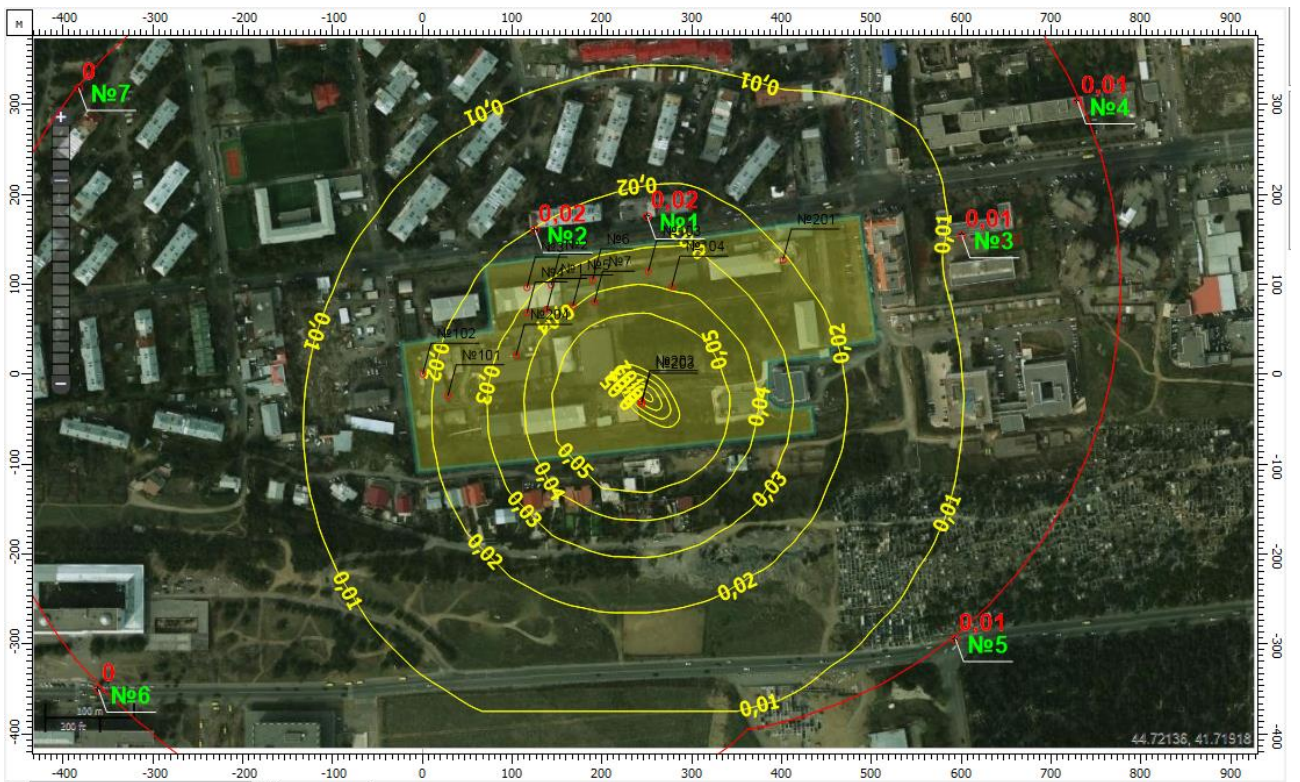
საანგარიშო წერტილები

№	წერტილის კოორდინატები (მ)		სიმაღლ. (მ)	წერტილ. ტიპი	კომენტარი
	X	Y			
1	250,00	175,00	2	წერტილი დასახლებული ზონის საზღვარზე	უახლოესი დასახლება ჩრდილოეთით
2	125,00	160,00	2	წერტილი დასახლებული ზონის საზღვარზე	უახლოესი დასახლება ჩრდილო დასავლეთით
3	600,00	154,00	2	წერტილი დასახლებული ზონის საზღვარზე	სკოლა
4	729,00	303,00	2	500 მ-ნი ზონის საზღვარზე	ჩ.აღმ
5	593,00	-295,00	2	500 მ-ნი ზონის საზღვარზე	სამხ.აღმ
6	-361,00	-351,00	2	500 მ-ნი ზონის საზღვარზე	სამხრ.დას
7	-383,00	318,00	2	500 მ-ნი ზონის საზღვარზე	ჩრდ.დას

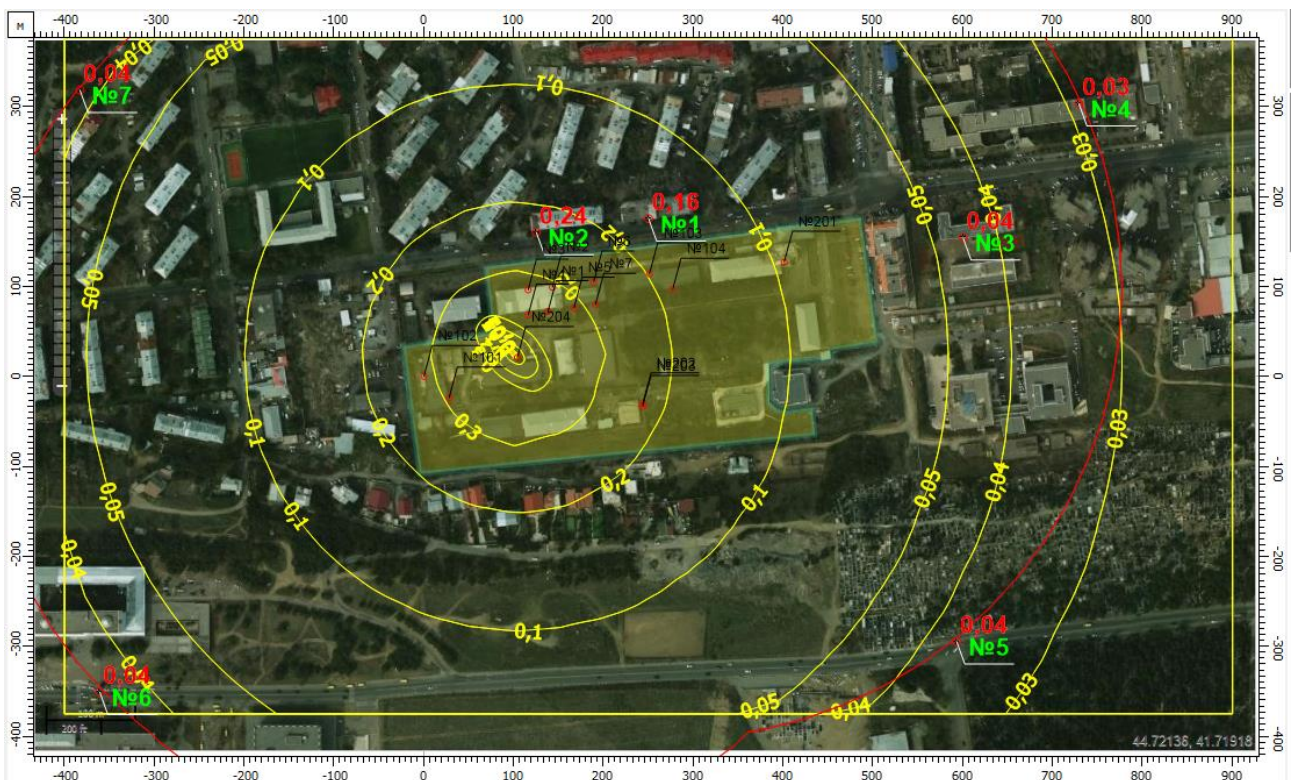
გაბნევის ანგარიშში ფონის სახით გათვალისწინებულია ამავე ტერიტორიაზე მოქმედი სპექტრა გეზის ჯორჯიას (გ-1÷გ-3) და მაღალი ტექნოლოგიური ცენტრის (გ-101÷გ-104)-გაფრქვევის წყაროების ემისიები.

გაზნევის ანგარიშის გრაფიკული ასახვა

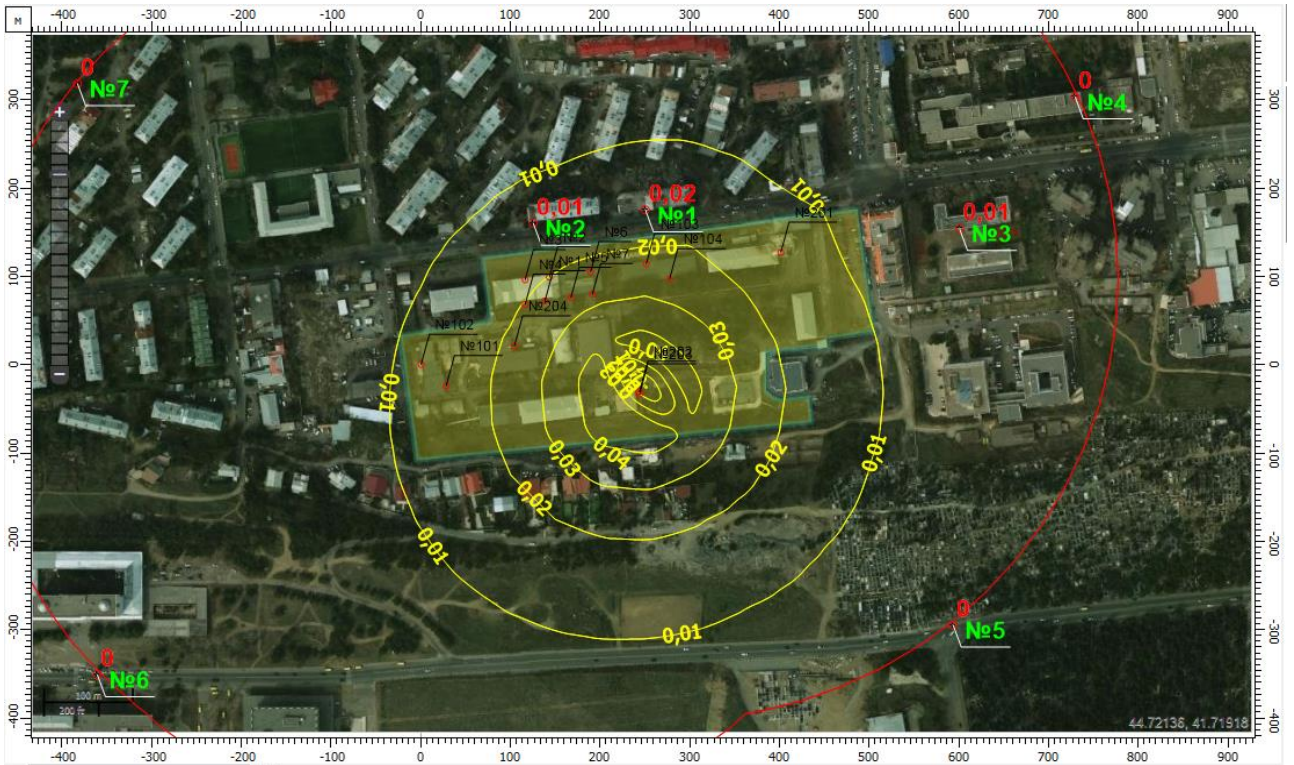
შენიშვნა: სი ფი აი-ს გაფრქვევის წყაროები მოცემულია მუქი შრიფტით.



აზოტის დიოქსიდის (კოდი 301) მაქსიმალური კონცენტრაციები საცხოვრებელი ზონის საზღვარზე (წერტილი N1-3) და 500 მ-ნი ნორმირებული ზონის საზღვარზე (წერტილი N 4-7)



ზეთის აეროზოლის (კოდი 2735) მაქსიმალური კონცენტრაციები საცხოვრებელი ზონის საზღვარზე (წერტილი N1-3) და 500 მ-ნი ნორმირებული ზონის საზღვარზე (წერტილი N 4-7)



არასრული ჯამური ზემოქმედების 6204 ჯგუფის (301+330) მაქსიმალური კონცენტრაციები საცხოვრებელი ზონის საზღვარზე (წერტილი N1-3) და 500 მ-ნი ნორმირებული ზონის საზღვარზე (წერტილი N 4-7).

მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიშის მიღებული შედეგების ანალიზი

შემაჯამებელ ცხრილში მოცემულია საკონტროლო წერტილებიდან დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური კონცენტრაციები ზღვ-წილებში.

მავნე ნივთიერების		მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციის წილი ობიექტიდან	
კოდი	დასახელება	უახლოესი დასახლებული პუნქტის საზღვარზე	500 მ რადიუსის საზღვარზე
1	2	2	3
301	აზოტის დიოქსიდი	0,02	0,01
2735	ზეთის აეროზოლი	0,24	0,04

დასკვნა

ანალიზის მიხედვით შეიძლება გაკეთდეს დასკვნა, რომ საშტატო რეჟიმში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გაანგარიშებული მაქსიმალური კონცენტრაციები არ გადააჭარბებს ნორმებით დადგენილ შესაბამის მაჩვენებლებს საკონტროლო წერტილების მიმართ.