



შპს „ნოვატეკ ინტერნეიშენალ“

ქ. თბილისში რადიოფარმაცევტული საწარმოს  
მოწყობის და ექსპლუატაციის პროექტი

სკრინინგის ანგარიში

შემსრულებელი

შპს „გამა კონსალტინგი“

დირექტორი

ზ. მაგალობლიშვილი

2023 წელი

**სარჩევი**

1	შესავალი .....	3
2	რადიოფარმაცევტული საწარმოს მოწყობის და ექსპლუატაციის პროექტის აღწერა.....	5
2.1.	ზოგადი მიმოხილვა.....	5
2.2.	დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ტერიტორიის აღწერა.....	6
2.3.	რადიოფარმაცევტული საწარმოს შენობის პროექტის აღწერა .....	10
2.4.	ფტორდეზოქსიგლუკოზას წარმოების პროცესის მოკლე აღწერა .....	16
2.5.	სამედიცინო ციკლოტრონის რადიაციული უსაფრთხოების გაანგარიშება.....	17
2.6.	საწარმოს წარმადობა - გამოშვებული პროდუქციის რაოდენობა.....	17
2.7.	საწარმოო ნარჩენები.....	18
2.8.	რადიაციული უსაფრთხოების მონიტორინგი .....	18
2.9.	სამშენებლო სამუშაოების მოკლე მიმოხილვა .....	21
2.10.	წყალმომარაგება და ჩამდინარე წყლების მართვა .....	21
2.11.	ბუნებრივი აირით და ელექტროენერგიით მომარაგება.....	25
2.12.	საწარმოს ხანძარსაწინააღმდეგო სისტემის ზოგადი აღწერა.....	25
2.13.	საწარმოს მუშაობის რეჟიმი და მომსახურე პერსონალი .....	26
3	ინფორმაცია საქმიანობის განსახორციელებელი ადგილის შესახებ - გარემოს ფონური მდგომარეობა და ზემოქმედების რისკები .....	26
3.1.	ზემოქმედება ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე.....	28
3.2.	ზემოქმედება აკუსტიკურ ფონზე.....	30
3.3.	ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე .....	31
3.4.	ზემოქმედება ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე და გრუნტის ხარისხზე.....	37
3.5.	ზემოქმედება წყლის გარემოზე.....	38
3.6.	ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე.....	39
3.7.	ნარჩენების წარმოქმნასთან დაკავშირებული ზემოქმედება .....	39
3.8.	ზემოქმედება სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე .....	40
3.9.	კუმულაციური ზემოქმედება.....	41
4	გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების შედარებითი ანალიზი .....	41
5	მოკლე რეზიუმე .....	51
6	დანართები .....	52
6.1.	დანართი N1: სსიპ ბირთვული და რადიაციული უსაფრთხოების სააგენტოს წერილი .....	52
6.2.	დანართი 2: სამედიცინო ციკლოტრონის ბუნკერის რადიაციული უსაფრთხოების გაანგარიშება 53	
6.3.	დანართი N3: ამონაწერი საჯარო რეესტრიდან.....	65
6.4.	დანართი N4: სსიპ „კულტურული მემკვიდრეობის ეროვნული სააგენტო“-ს წერილი .....	67
6.5.	დანართი 3 : სამშენებლო უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები .....	68
6.6.	დანართი 4 ჭაბურღილების გეოლოგიურ ლითოლოგიური სვეტები .....	71
6.7.	დანართი 5: ქალაქ თბილისის მუნიციპალიტეტის სსიპ - ქალაქ თბილისის მუნიციპალიტეტის ტრანსპორტისა და ურბანული განვითარების სააგენტოს წერილი .....	78

## 1 შესავალი

შპს „ნოვატეკ ინტერნეიშენალ“ ქ. თბილისში, სამგორის რაიონში, გივი ამილახვარის ქ. 17ბ ტერიტორიაზე, მის საკუთრებაში არსებულ 6326 კვ.მ. ფართობის მიწის ნაკვეთზე (საკადასტრო კოდი: 01.19.18.003.132) გეგმავს რადიოფარმაცევტული საწარმოს მოწყობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელებას. აღნიშნული საქმიანობის განხორციელება დაგეგმილია ისრაელის წამყვან სამედიცინო-ტექნოლოგიური კომპანია Elsméd Healthcare Solutions-თან ერთად, ბელგიურ კომპანია IBA-სთან (Ion Beam Applications S.A.) თანამშრომლობის საფუძველზე.

წინამდებარე ანგარიში წარმოადგენს რადიოფარმაცევტული საწარმოს მოწყობის და ექსპლუატაციის პროექტის სკრინინგის განაცხადის ძირითად დანართს.

რადიოფარმაცევტული პრეპარატები (რფპ) ფართოდ გამოიყენება ბირთვულ მედიცინაში ონკოლოგიური დაავადებების ადრეული დიაგნოსტიკის და მკურნალობის მიზნით. სადიაგნოსტიკო რფპ გამოიყენება ონკოლოგიურ დაავადებათა დიაგნოსტიკაში PET-CT (პოზიტრონულ-ემისიური კომპიუტერული ტომოგრაფიის) მეშვეობით კვლევის ჩატარებისთვის. PET კვლევა საშუალებას იძლევა მოხდეს ორგანიზმში მიმდინარე სიმსივნური პროცესის იდენტიფიკაცია, განისაზღვროს ონკოლოგიური დაავადების სტადია და დაავადების მკურნალობის ტაქტიკა, რაც პირდაპირ კავშირშია მკურნალობის ხარისხის ამაღლებასთან. აღნიშნული კვლევა განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია იმითაც, რომ შესაძლებელია დაავადების ადრეულ სტადიაზე დიაგნოსტიკა იმ შემთხვევაშიც კი, როცა ჯერ არავითარი კლინიკური გამოვლინება არ შეინიშნება. გარდა ამისა, შესაძლებელია კეთილთვისებიანი და ავთვისებიანი სიმსივნეების მაღალი სიზუსტით დიფერენცირება. PET-CT-ის საშუალებით აგრეთვე ხდება მკურნალობის და მისი შემდგომი პერიოდის მეთვალყურეობა, ჩატარებული მკურნალობის შედეგიანობის დადგენა.

დღეისათვის საქართველოში ბირთვული მედიცინა საკმაოდ მცირე მასშტაბითაა განვითარებული და ამის ძირითადი მიზეზია ის ფაქტი, რომ ქვეყანაში რფპ-ს წარმოება არ არის დანერგული და რადიოფარმპრეპარატის შემოტანა ხდება თურქეთის რესპუბლიკიდან. აღსანიშნავია, რომ რფპ სპეციფიური პროდუქტებია, მაგალითად: ფტორდეზოქსიგლუკოზას, როგორც რადიოაქტიური იზოტოპის ნახევრად დაშლის პერიოდი შეადგენს მხოლოდ 109 წუთს და შესაბამისად, თურქეთის რესპუბლიკიდან იმპორტირებული რფპ-ის ხარისხი ხშირად ვერ აკმაყოფილებს მოთხოვნილ სტანდარტებს. აღნიშნულიდან გამომდინარე, ონკოლოგიური დაავადების მქონე მოქალაქეთა ნაწილი დიაგნოსტიკის და მკურნალობის მიზნით მიმართავს საზღვარგარეთის ქვეყნების კლინიკებს, ხოლო მნიშვნელოვანი ნაწილი რჩება ამგვარი მაღალტექნოლოგიური სამედიცინო დახმარების გარეშე.

აღნიშნულის გათვალისწინებით შეიძლება ითქვას, რომ შპს „ნოვატეკ ინტერნეიშენალ“-ის მიერ დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელება დაკავშირებული იქნება ქვეყნის მოსახლეობის სამედიცინო დახმარების ხარისხის და ხელმისაწვდომობის გაუმჯობესებასთან, განსაკუთრებით ონკოლოგიური დაავადებების ადრეული დიაგნოსტიკის და მკურნალობის თვალსაზრისით.

აღსანიშნავია, რომ რადიოფარმაცევტული საწარმოების ექსპლუატაცია გარემოზე ზემოქმედების მაღალ რისკებთან, მათ შორის რადიაციული უსაფრთხოების მაღალ რისკებთან დაკავშირებული არ არის. ამის ნათელი მაგალითია ის ფაქტი, რომ საზღვარგარეთის ქვეყნების მრავალ კლინიკაში ასეთი საწარმოები ფუნქციონირებს უშუალოდ კლინიკის შენობებში.

საქართველოს მთავრობის 2019 წლის 31 მაისის N 257 დადგენილების „განსაკუთრებული მნიშვნელობის ობიექტების (მათ შორის რადიაციული ან ბირთვული ობიექტების) მშენებლობის ნებართვის გაცემის წესისა და სანებართვო პირობების შესახებ“ თანახმად, შპს „ნოვატეკ ინტერნეიშენალ“-ის რადიოფარმაცევტული საწარმოსთან მიმართებაში მშენებლობის ნებართვა გაცემული უნდა იყოს საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროს სსიპ ტექნიკური და სამშენებლო ზედამხედველობის სააგენტოს მიერ.

შპს „ნოვატეკ ინტერნეიშენალ“-ის რადიოფარმაცევტული საწარმოს, საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილი წესის შესაბამისად ექსპლუატაციაში მიღების შემდგომ, საქართველოს კანონის „ბირთვული და რადიაციული უსაფრთხოების შესახებ“ და საქართველოს კანონმდებლობიდან გამომდინარე, შპს „ნოვატეკ ინტერნეიშენალ“-ის რადიოფარმაცევტული საწარმოს ფუნქციონირება დასაშვები ხდება მხოლოდ საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს სსიპ ბირთვული და რადიაციული უსაფრთხოების სააგენტოს მხრიდან ბირთვული და რადიაციული საქმიანობის ავტორიზაციის (ლიცენზია/ნებართვა) მიღების შემდგომ. ხსენებული სააგენტო უზრუნველყოფს რადიოფარმაცევტული საწარმოს ზედამხედველობასა და მონიტორინგს, ასევე საქართველოს კანონმდებლობით განსაზღვრულ სხვა ქმედებებს.

აგრეთვე, საქართველოს კანონის „წამლისა და ფარმაცევტული საქმიანობის შესახებ“ და საქართველოს კანონმდებლობიდან გამომდინარე, შპს „ნოვატეკ ინტერნეიშენალ“-ის რადიოფარმაცევტული საწარმოსთვის რადიოფარმაცევტული პროდუქტის წარმოების ნებართვა, ამგვარი წარმოების დაწყებამდე, უნდა გასცეს საქართველოს ოკუპირებული ტერიტორიებიდან დევნილთა, შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის სამინისტროს სსიპ სამედიცინო და ფარმაცევტული საქმიანობის რეგულირების სააგენტომ. ხსენებული სააგენტო უზრუნველყოფს რადიოფარმაცევტული პროდუქციის წარმოებაზე ზედამხედველობასა და მონიტორინგს, ასევე საქართველოს კანონმდებლობით განსაზღვრულ სხვა ქმედებებს.

დაგეგმილი საქმიანობა, საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის 6.2. პუნქტის („ფარმაცევტული პროდუქტების, საღებავების, ლაქების, პეროქსიდის, ელასტომერის ან/და პლასტიკური მასალის წარმოება“) მიხედვით შეიძლება განვიხილოთ, როგორც სკრინინგის პროცედურას დაქვემდებარებული საქმიანობა.

საქმიანობას ახორციელებს შპს „ნოვატეკ ინტერნეიშენალ“, წინამდებარე სკრინინგის ანგარიში მომზადებულია საკონსულტაციო კომპანია შპს „გამა კონსალტინგი“-ს მიერ

საქმიანობის განმახორციელებელი და საკონსულტაციო კომპანიის საკონტაქტო ინფორმაცია მოცემულია ცხრილში 1.1.

**ცხრილი 1.1.**

<b>საქმიანობის განხორციელებელი კომპანია</b>	შპს „ნოვატეკ ინტერნეიშენალ“
<b>კომპანიის იურიდიული მისამართი</b>	საქართველო, თბილისი, სამგორის რაიონი, გივი ამილახვარის ქუჩა, N 17ბ
<b>საქმიანობის განხორციელების ადგილის მისამართი</b>	საქართველო, ქ. თბილისი, სამგორის რაიონი, გივი ამილახვარის ქუჩა, N 17ბ
<b>საქმიანობის სახე</b>	რადიოფარმაცევტული საწარმოს მოწყობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელება. რადიოფარმპრეპარატების წარმოება და რეალიზაცია
<b>შპს „ნოვატეკ ინტერნეიშენალ“-ის საკონტაქტო მონაცემები:</b>	
საიდენტიფიკაციო კოდი	406358908
ელექტრონული ფოსტა	g_glonti@novatec.ge
შპს „ნოვატეკ ინტერნეიშენალ“-ის გენერალური დირექტორი	გიორგი ღლონტი
საკონტაქტო ტელეფონი	522220006
საკონტაქტო პირი	გიორგი ღლონტი
საკონტაქტო ტელეფონი	522220006
<b>საკონსულტაციო კომპანია:</b>	შპს „გამა კონსალტინგი“
შპს „გამა კონსალტინგი“-ს დირექტორი	ზურაბ მგალობლიშვილი
საკონტაქტო პირი	ჯუღული ახვლედიანი
საკონტაქტო ტელეფონი	(+995) 595 595255



## 2 რადიოფარმაცევტული საწარმოს მოწყობის და ექსპლუატაციის პროექტის აღწერა

### 2.1. ზოგადი მიმოხილვა

ბირთვულ მედიცინაში პოზიტრონულ-ემისიური ტომოგრაფია (PET), როგორც კვლევის მეთოდი, დაფუძნებულია პაციენტის სხეულში რადიოფარმპრეპარატის ინტრავენურად ან პერორალურად შეშვების შედეგად მისი ანიჰილაციის შემდეგ, პოზიტრონულ-ემისიური ტომოგრაფის (PET-CT) მიერ რადიოფარმპრეპარატის პაციენტის სხეულში ლოკალიზაციის და კონცენტრაციის გაზომვის პრინციპზე. აღნიშნული მეთოდი იძლევა პაციენტის ქსოვილებში რადიოფარმაცევტული საშუალებების (რფპ) განაწილებისას მათი გაზომვის საშუალებას. გაზომვის შედეგად მიღებული ინფორმაცია გამოიყენება პაციენტის ორგანიზმში მიმდინარე ბიოლოგიური, მათ შორის ონკოლოგიური პროცესების შესაფასებლად. ამგვარად, პოზიტრონულ-ემისიური ტომოგრაფიით (PET) მიღებული ვიზუალიზაცია წარმოადგენს მაღალი მგრძობელობის ინსტრუმენტს ონკოლოგიური დაავადების დიაგნოსტიკისა და სტადირების დადგენისთვის, აგრეთვე მკურნალობის მიმდინარეობის შესაფასებლად. რა თქმა უნდა, ონკოლოგიურ დაავადებათა დიაგნოსტიკის მიზნებისთვის, პოზიტრონულ-ემისიური ტომოგრაფია შეიძლება გამოყენებულ იქნას როგორც ცალკე მეთოდი, ასევე რენტგენოგრაფიასთან, კომპიუტერული ტომოგრაფიასთან (CT) ან/და მაგნიტურ-რეზონანსული ტომოგრაფიასთან (MRI), სხვა ინსტრუმენტულ-დიაგნოსტიკურ ან/და ლაბორატორიულ კვლევებთან ერთად. ბოლო წლებში PET ყველაზე ფართოდ გამოიყენება ონკოლოგიაში. PET-CT-ის ფართოდ გამოყენებამ განსაკუთრებით დააჩქარა საბაზისო რადიოფარმპრეპარატზე, კერძოდ ფტორდეზოქსიგლუკოზაზე (FDG) მოთხოვნა და გაზარდა მისი მოხმარება მთელ მსოფლიოში.

დღესდღეობით, პოზიტრონულ-ემისიურ ტომოგრაფიაში ყველაზე ფართოდ გამოყენებულ რადიოფარმაცევტულ საშუალებას წარმოადგენს [<sup>18</sup>F] ფტორდეზოქსიგლუკოზა (FDG). FDG-ის წარმატებული მოხმარება უმთავრესად ეფუძნება ე.წ. „მეტაბოლური ხაფანგის“ პრინციპს, რომელიც იძლევა პაციენტის ორგანიზმში მეტაბოლური ფუნქციების შეფასების საშუალებას. მთელი სხეულის PET კვლევა ფტორდეზოქსიგლუკოზით, უზრუნველყოფს პაციენტის ყველა ორგანოსა და ქსოვილში გლუკოზის მეტაბოლიზმის გაზომვას ერთი გამოკვლევით.

მნიშვნელოვანია, რომ PET-CT იძლევა დაავადების ადრეულ სტადიაზე დიაგნოსტიკის საშუალებას და აღმოაჩენს ონკოლოგიურ დაავადებას მაშინაც კი, როცა ჯერ არავითარი კლინიკური გამოვლინება არ შეინიშნება. PET-CT-ის საშუალებით აგრეთვე ხდება მკურნალობის შემდგომი პერიოდის მეთვალყურეობა და ჩატარებული მკურნალობის შედეგიანობის დადგენა.

აღსანიშნავია, რომ მიუხედავად იმისა, რომ ონკოლოგიური პროცესი იწყება კონკრეტულ ორგანოში, ხშირად პაციენტის ორგანიზმისთვის ყველაზე დამანგრეველ შედეგებს იწვევს მეტასტაზები. პოზიტრონულ-ემისიური ტომოგრაფიით (PET) კვლევა იძლევა მეტასტაზების ადრეული გამოვლენისა და რადიოთერაპიული განსაზღვრის საშუალებასაც. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია აღნიშნული კვლევა ფილტვის, საჭმლის მომნელებელი სისტემის, ლიმფური სისტემის, კანის, თავის ტვინის სიმსივნეების დიაგნოსტიკასა და ონკოდაავადების სტადიის განსაზღვრისათვის. აღსანიშნავია, რომ ონკოლოგიური მიმართულების გარდა, იზრდება პოზიტრონულ-ემისიური ტომოგრაფიის (PET), ასევე ერთფოტონიანი ემისიური კომპიუტერული ტომოგრაფიის (SPECT) გამოყენება კარდიოლოგიის, ნევროლოგიის და სხვა კლინიკური მიმართულებებით.

როგორც პირველ პარაგრაფშია მოცემული, შპს „ნოვატექ ინტერნეიშენალ“ ქ. თბილისში გეგმავს რადიოფარმაცევტული პრეპარატების მწარმოებელი საწარმოს მოწყობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელებას, სადაც საწყის ეტაპზე მოხდება ფტორდეზოქსიგლუკოზას (FDG) გამოშვების საწარმოო პროცესის დანერგვა. საწარმოს ძირითადი ტექნოლოგიური დანადგარია სამედიცინო ციკლოტრონი. საპროექტო საწარმოში გათვალისწინებულია, ბელგიური კომპანია Ion Beam Applications S.A. (IBA)-ს მიერ წარმოებული სამედიცინო ციკლოტრონის Cyclon Kiube

100 განთავსება. IBA სამედიცინო ციკლოტრონების მწარმოებელი ერთ-ერთი ლიდერი კომპანიაა მსოფლიოში.

შპს „ნოვატეკ ინტერნეიშენალ“-ის მიერ დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელება მოხდება საერთაშორისო სტანდარტების, კერძოდ IAEA (International Atomic Energy Agency - ატომური ენერჯის საერთაშორისო სააგენტო), შესაბამისი სტანდარტებისა და ნორმების თანახმად, მწარმოებლის (IBA) რეკომენდაციების შესაბამისად, ასევე საქართველოს კანონმდებლობით განსაზღვრული მოთხოვნების გათვალისწინებით.

საწარმოს მოწყობის და ექსპლუატაციის პირობებს შესახებ დეტალური ინფორმაცია მოცემულია ქვემოთ.

## 2.2. დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ტერიტორიის აღწერა

საწარმოს მოწყობა დაგეგმილია შპს „ნოვატეკ ინტერნეიშენალ“-ის კუთვნილ მიწის ნაკვეთზე (საკადასტრო კოდი: 01.19.18.003.132), რომელიც მდებარეობს ქ. თბილისში, სამგორის რაიონის ტერიტორიაზე, გივი ამილახვარის ქუჩა N17ბ-ში. ქ. თბილისის მიწათსარგებლობის გენერალური გეგმის მიხედვით საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს სამრეწველო ზონა 2-ის ფარგლებში. ტერიტორიის სიტუაციური სქემა მოცემულია ნახაზზე 2.2.1., ხოლო ზოგადი ხედები მოცემულია სურათზე 2.2.1. ქალაქ თბილისის მუნიციპალიტეტის სსიპ - ქალაქ თბილისის მუნიციპალიტეტის ტრანსპორტისა და ურბანული განვითარების სააგენტოს წერილი, საწარმოს განთავსების ტერიტორიის სამრეწველო ზონა 2-ში მდებარეობის დადასტურების შესახებ მოცემულია დანართში N5.

როგორც 2.2.1. ნახაზზეა მოცემული, უახლოესი საცხოვრებელი სახლი მდებარეობს შპს „ნოვატეკ ინტერნეიშენალ“-ის კუთვნილი მიწის ნაკვეთიდან (საკადასტრო კოდი: 01.19.18.003.132) 450 მეტრის დაშორებით, დასავლეთის მხრიდან. ხსენებულ ნაკვეთს ასევე ესაზღვრება შპს „საქართველოს ქალაქის კომპანია“-ს საწარმო, აღმოსავლეთის და ჩრდილო-აღმოსავლეთის მხრიდან მდებარეობს სახელმწიფო და თბილისის მუნიციპალიტეტის საკუთრებაში არსებული მიწის ნაკვეთები და შემდეგ ჩრდილო-აღმოსავლეთის მხარეს შპს „ტერამიკა“-ს საწარმო.

უახლოესი საცხოვრებელი ზონიდან დაცილების მანძილი შეადგენს 450 მ-ს.

შპს „ნოვატეკ ინტერნეიშენალ“-ის კუთვნილი მიწის ნაკვეთის (საკადასტრო კოდი: 01.19.18.003.132) საერთო ფართობია 6326 კვ. მ. როგორც აუდიტის პროცესში დადგინდა, ტერიტორია გამოირჩევა მაღალი ანთროპოგენური დატვირთვით, კერძოდ: ადრეულ წლებში ეს ტერიტორია გამოყენებული სამრეწველო საწარმოს ექსპლუატაციისათვის, რომლის შენობა-ნაგებობებს ჩატარებული აქვს დემონტაჟი და სამშენებლო ნარჩენების ძირითადი ნაწილი გატანილია ტერიტორიიდან, შემორჩენილია მხოლოდ საძირკვლების ნაშთები, რომელთა დემონტაჟი და ქ. თბილისის სამშენებლო ნარჩენების პოლიგონზე გატანა მოხდება მშენებლობის დაწყებამდე, მოსამზადებელი სამუშაოების პროცესში.

საწარმოსათვის შერჩეული ტერიტორია ძირითადად სწორი ზედაპირისაა, მაღალი ანთროპოგენური დატვირთვიდან გამომდინარე ხე მცენარეები პრაქტიკულად არ არსებობს და ცხოველთა საბინადრო ადგილების თვალსაზრისითაც დაბალ სენსიტიურია.

მისასვლელი ასფალტირებული გზა არსებობს გივი ამილახვარის ქუჩის მხრიდან, რომლის ტექნიკური მდგომარეობა დამაკმაყოფილებელია. საპროექტო ტერიტორიის უშუალო სიახლოვეს მდებარეობს ელექტრომომარაგების, წყალმომარაგების და ბუნებრივი აირით მომარაგების ქალაქის ქსელები. ასევე ქალაქის საკანალიზაციო კოლექტორი, რომელთა გამოყენება მოხდება ქ. თბილისის შესაბამისი სამსახურების მიერ გაცემული ტექნიკური პირობების მიხედვით. შესაბამისად აღნიშნული კომუნიკაციების მოწყობა დიდი მოცულობის სამუშაოებთან დაკავშირებული არ იქნება.



პროექტის მიხედვით საპროექტო ტერიტორიაზე დაგეგმილია შემდეგი ინფრასტრუქტურის მოწყობა: საწარმოო შენობა - ციკლოტრონი და დამხმარე ინფრასტრუქტურა: საქვაბე, დაცვის შენობა, სატრანსფორმატორო, გამოყოფილი ადგილი ყოფაცხოვრებითი ნარჩენების დროებითი დასაწყობებისათვის, სათავსი ხანძარსაწინააღმდეგო აღჭურვილობისათვის, დიზელ-გენერატორის სათავსი, გამაგრილებელი (კონდიციონერის) დანადგარის განთავსების ადგილი, ავტოსადგომი და სხვა.

აღსანიშნავია, რომ საწარმოს გაგრილებისა და ჰაერის კონდიციონერის სისტემისთვის განკუთვნილი გამაგრილებელი (კონდიციონერის) დანადგარი, კერძოდ ე.წ. „ჩილერი“, წარმოადგენს „ჩაკეტილი წრის“ ტიპის წყლის გამაციებელ დანადგარს. შესაბამისად, საწარმოს ჰაერის კონდიციონერის სისტემაში ერთჯერადად ხდება წყლის შეტუმბვა, რის შემდეგაც წყალი „ჩაკეტილ წრეში“ მუდმივად ცირკულირებს. აღნიშნული ტიპის გაგრილების სისტემა არ საჭიროებს წყლის მუდმივ ხარჯს. შესაბამისად, კონდიციონერის სისტემის დამატებით წყლით შევსებას ან დაცლას, საწარმოს კონდიციონერის მიზნით გამოყენებული ტექნოლოგიიდან გამომდინარე, ადგილი არ ექნება.

საწარმოს ტერიტორიის გენერალური გეგმა მოცემულია ნახაზზე 2.2.2.

**სურათი 2.2.1.** საწარმოს ტერიტორიის ხედები

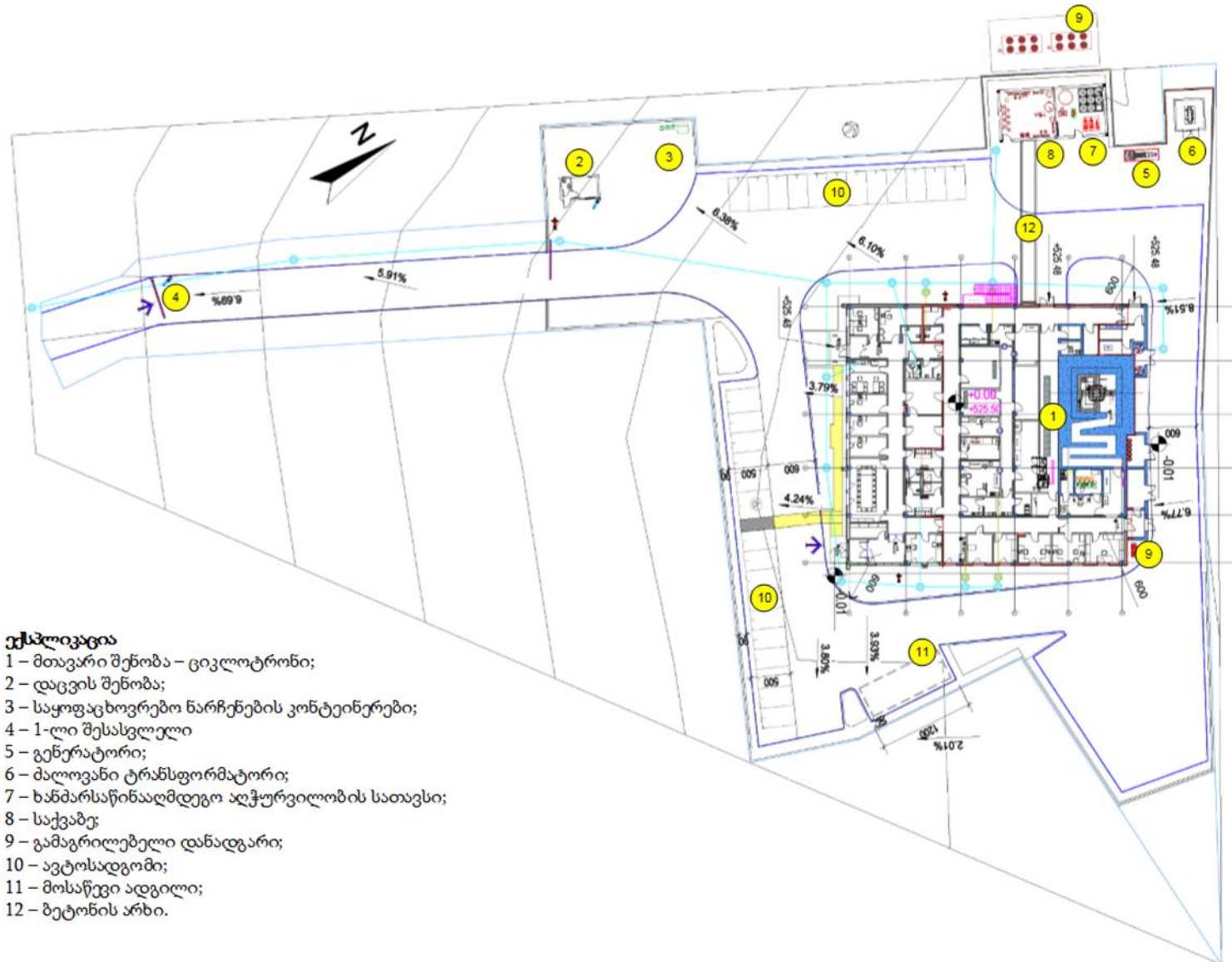




ნახაზი 2.2.1. საწარმოს განთავსების ტერიტორიის სიტუაციური სქემა



ნახაზი 2.2.2. საწარმოს გენერალური გეგმა



**ექსპლიკაცია**

- 1 - მთავარი შენობა - ციკლოტრონი;
- 2 - დაცვის შენობა;
- 3 - საყოფაცხოვრებო ნარჩენების კონტეინერები;
- 4 - 1-ლი შესასვლელი
- 5 - გენერატორი;
- 6 - ძალოვანი ტრანსფორმატორი;
- 7 - ხანძარსაწინააღმდეგო აღჭურვილობის სათავსი;
- 8 - საჭეაბე;
- 9 - გამაგრილებელი დანადგარი;
- 10 - ავტოსადგომი;
- 11 - მოსაწევი ადგილი;
- 12 - ბეტონის არხი.



### 2.3. რადიოფარმაცევტული საწარმოს შენობის პროექტის აღწერა

რადიოფარმაცევტული წარმოებისათვის გათვალისწინებულია ორსართულიანი საწარმოო შენობის მოწყობა.

პირველ სართულზე, რომლის ფართობი იქნება 998.6 მ<sup>2</sup> განთავსებული იქნება სამედიცინო ციკლოტრონი, რადიოფარმაცევტული პრეპარატების წარმოებისა და ხარისხის კონტროლის სათავსები და აღჭურვილობა. პირველი ძირითადი საწარმოო სართულის გეგმა, ექსპლიკაციით მოცემულია ნახაზზე 2.3.1.

შენობის მე-2 ე.წ. ტექნიკურ სართულზე, რომლის ფართობი იქნება 355.5 მ<sup>2</sup> განთავსდება ვენტილაციის, გათბობა-კონდიციონერების სისტემები (HVAC) და სხვა დამხმარე აღჭურვილობა.

საწარმო დაგეგმარებულია IAEA (International Atomic Energy Agency - ატომური ენერჯის საერთაშორისო სააგენტო) სტანდარტების გათვალისწინებით, მწარმოებლის (IBA) რეკომენდაციების შესაბამისად, ასევე კარგი საწარმოო პრაქტიკის მოთხოვნების (EU GMP – EudraLex Volume 4) შესაბამისად, კერძოდ: გათვალისწინებულია არა მხოლოდ პროდუქციის წარმოებასთან დაკავშირებული კარგი საწარმოო პრაქტიკისა და რადიაციული დაცვის ძირითადი მოთხოვნები, არამედ მასალებისა და ადამიანური რესურსების ნაკადის მართვა და იმ სტრუქტურული ელემენტების ინტეგრირება, რომლებიც აუცილებელია აღნიშნული მიზნების მისაღწევად. ამ მხრივ, ნაგებობის კონსტრუქციაში გათვალისწინებულია გარკვეულ ზონებზე კონტროლირებადი წვდომა, სპეციალური საკეტები, გამოყოფილი სპეციალური ზონები და სპეციალური გამჭოლი გადასაცემი კარადები (Pass-Through Boxes), ასევე კონსტრუქციული მასალების ტიპები, საწარმოო ობიექტის მიზნების შესაბამისად.

საწარმოო შენობა დაყოფილია კონტროლირებად და არაკონტროლირებად ზონებად. არაკონტროლირებადი ზონები მოიცავს არასაწარმოო ტერიტორიებს, კერძოდ: ადმინისტრაციულ ოფისებს, სხვა საოფისე დანიშნულების სათავსოებს, სველ წერტილებს, ტექნიკური მომსახურების ოთახებს, ტექნიკურ ზონას (სართულს). ვენტილაციის სისტემები განთავსებული იქნება ტექნიკურ სართულზე. პროექტით გათვალისწინებულია სპეციალური სისტემის საიმედო დაცვა, რაც პრაქტიკულად გამორიცხავს რადიოაქტიური აირების უნებლიე გაჟონვას.

კონტროლირებადი ზონები მოიცავს: ციკლოტრონს და მასთან დაკავშირებულ ინფრასტრუქტურას, ე.წ. სუფთა სათავსებს, ე.წ. „ცხელ ლაბორატორიებს“ (Hot Labs) და რადიოაქტიური ნივთიერებების დამუშავების კამერებს (Hot-Cells) რფპ-ის წარმოებისთვის, ხარისხის კონტროლის ლაბორატორიას რფპ-ის ხარისხის კონტროლისთვის, ნიმუშების, და რადიოაქტიური ნარჩენების დროებითი დასაწყობებისთვის გამოყოფილ ზონებს. აღნიშნულის გათვალისწინებით, კონტროლირებადი ტერიტორია მოიცავს როგორც რადიაციული უსაფრთხოების დაცვის მიზნით სენსიტიურ ზონებს, ისევე მთლიანად საწარმოო ზონას.

კონტროლირებად ზონასთან წვდომა შესაძლებელი იქნება მხოლოდ პერსონალისთვის განკუთვნილი შესასვლელი ოთახების (ტამბურის) გავლით, სადაც მდებარეობს საშხაპეები, ასევე აღჭურვილია სპეცტანსაცმლის (ტანსაცმელი, ხალათები და ფეხსაცმელი) კარადებით. კონტროლირებად ზონაში ასევე მდებარეობს რადიაციის საკონტროლო პუნქტი შესაბამისი მონიტორით, ცალკე შხაპით სარგებლობის შესაძლებლობით ავარიული სიტუაციებისას.

რადიაციული დაცვის მიღებული პრაქტიკის შესაბამისად, კონტროლირებადი ზონის სათავსებში გათვალისწინებულია სხვადასხვა სახის წნევების კასკადის არსებობა, რომ არ მოხდეს ჰაერის გადადინება ერთი სათავსიდან მეორეში.

ნახაზზე 2.3.1. კონტროლირებადი ზონის სათავსები შეფერილია მწვანე და ცისფერი ფერებით (პოზიციები 18 -- -54).

ციკლოტრონის ბლოკის შემადგენლობაში შედის ციკლოტრონის ბუნკერი, რომელშიც განთავსებულია ციკლოტრონი (პოზიცია 31), მართვის ოთახი (პოზიცია 33), ელექტროკვების

ოთახი (პოზიცია 32), თბოგადამცემის სათავსო (34), ტექნიკური მომსახურების ოთახი (პოზიცია 29). ციკლოტრონი მოთავსებული იქნება ბუნკერში, რომლის კედლებიც იცავს საწარმოს სხვა სოვრცეებს იმ გამოსხივებისგან, რომელიც წარმოიქმნება ციკლოტრონის მუშობისას. არსებული რეგულაციების მიხედვით ბუნკერი დამზადებული იქნება რკინაბეტონის კონსტრუქციისგან (არანაკლებ 2350 კგ/მ<sup>3</sup> სიმკვრივის). ბუნკერის კედლების სისქე იქნება 2.4 მ, ხოლო ბუნკერის ჭერის გადახურვის სისქე 2.3 მ, რაც უზრუნველყოფს რადიაციისგან გარანტირებულ დაცვას. ციკლოტრონის ბუნკერის ოთახის 2.4 მ სისქის კედლის შიდა 40 სმ სისქის ფენა იქნება მოსახსნელი ფენა (ე.წ. Decommissioning Layer), რომელიც ათეულობით წლის შემდეგ, საქმიანობის დასრულების შემთხვევაში ადვილად მოიხსნება დეაქტივაციის მიზნით, ხოლო შენობის სრული დემონტაჟი საჭირო არ იქნება.

სავენტილაციო არხების, კაბელების, გამაგრებელი წყლისა და შეკუმშული აირის მილების, სხვა კომუნიკაციების გაყვანის მიზნით, შენობაში გათვალისწინებულია შესაბამისი ტექნოლოგიური ღიობების, ტრასების მოწყობა.

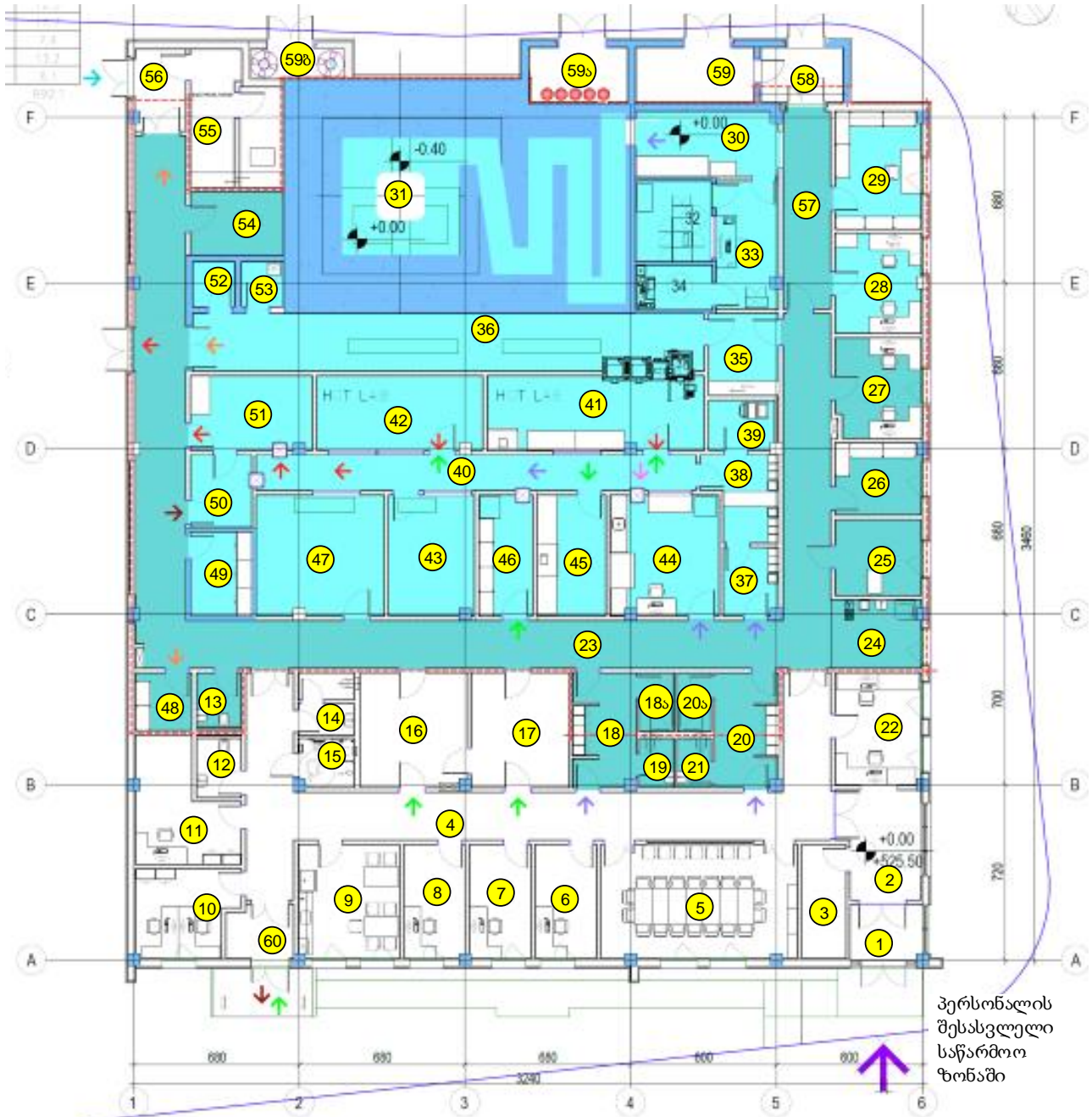
ციკლოტრონის ბუნკერის გათბობის, ვენტილაციისა და კონდიციონირების სისტემა დაპროექტებულია იმ გაანგარიშებით, რომ უზრუნველყოფილი იქნება მიმდებარე სათავსებთან შედარებით უარყოფითი წნევა.

კონტროლირებადი ზონის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი კომპონენტია იატაკის, კედლების და ავეჯის (ლაბორატორიული მაგიდები, სკამები და სხვა) ზედაპირების წყალგაუმტარი, ადვილად წმენდადი და დაბინძურებისადმი (მიკრობული და სხვა) მედეგი ზედაპირები, რაც ხელს უწყობს ჰიგიენისა და რადიაციული უსაფრთხოების მოთხოვნების დაცვას. სუფთა ოთახებში კედლისა და იატაკის შეერთების ადგილები ისე იქნება შევსებული, რომ არ წარმოიქმნას მკვეთრი კუთხეები და ნაპრალები, სადაც შესაძლოა დაგროვდეს მტვერი.

პროექტის მიხედვით, საწარმოო ზონაში იატაკები დაფარული იქნება არანაკლებ 2.0 მმ სისქის ჰომოგენური პოლივინილქლორიდის (PVC) იატაკის საფარით. იატაკის საფარი აწეული იქნება კედელზე დაახლოებით 10 სმ-ის სიმაღლეზე. ციკლოტრონის კამერაში იატაკზე მოეწყობა ეპოქსიდური საფარი.



მარტივად გასუფთავების მიზნით, სათავსების კედლები დაფარული იქნება წყალგაუმტარი საღებავით.

**ნახაზი 2.3.1. ძირითადი საწარმოო შენობის გეგმა**



გადაადგილების სქემა

-  პერსონალი
-  მზა პროდუქცია
-  საკონტროლო ნიმუშები
-  ტექნოსახურების პერსონალი
-  ნედლეული და სახარჯი მასალა
-  ნარჩენები
-  ტყვიის კონტეინერები

-  საწარმოო ზონა
-  შეზღუდული ზონა

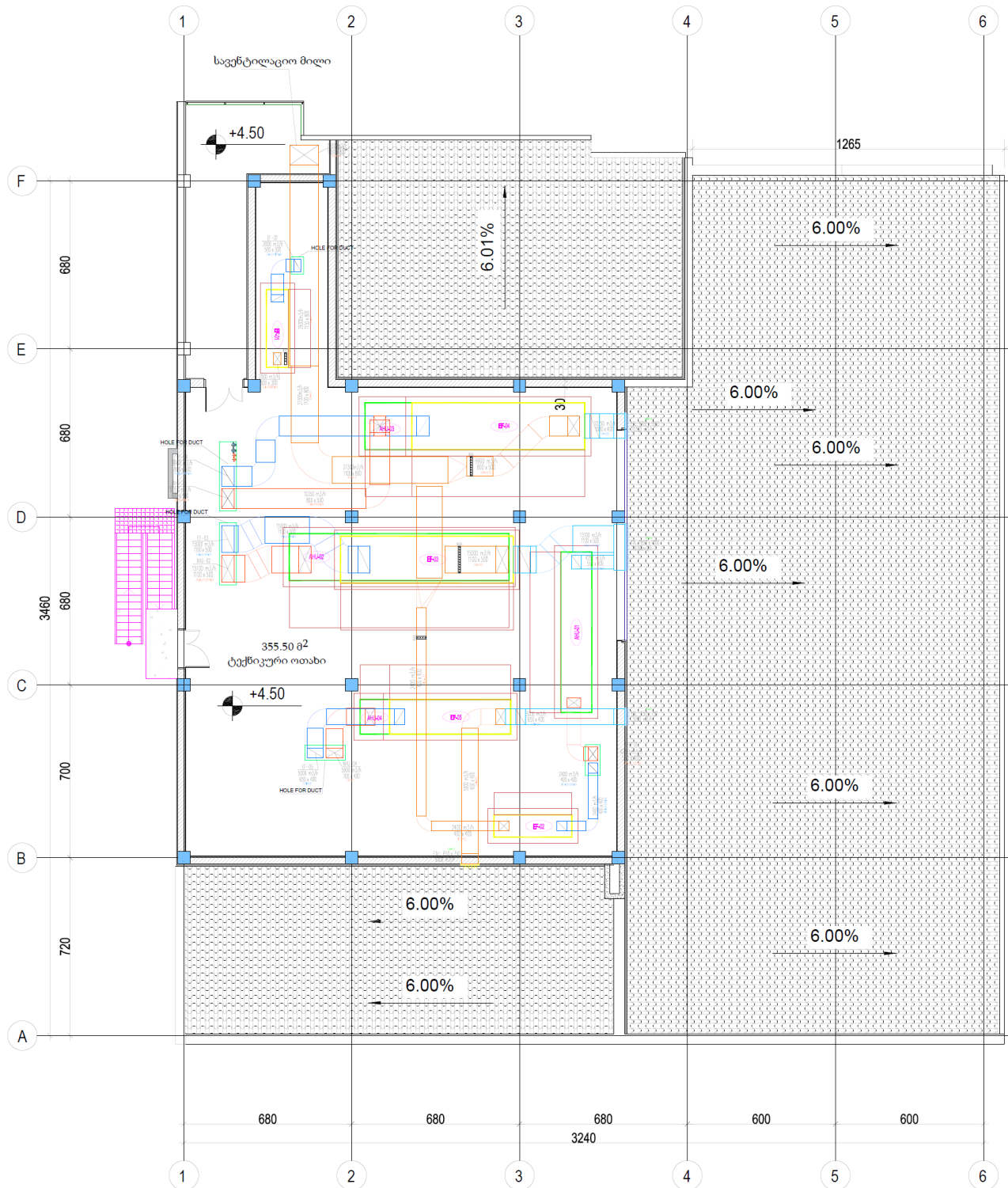
პერსონალის შესასვლელი საწარმოო ზონაში



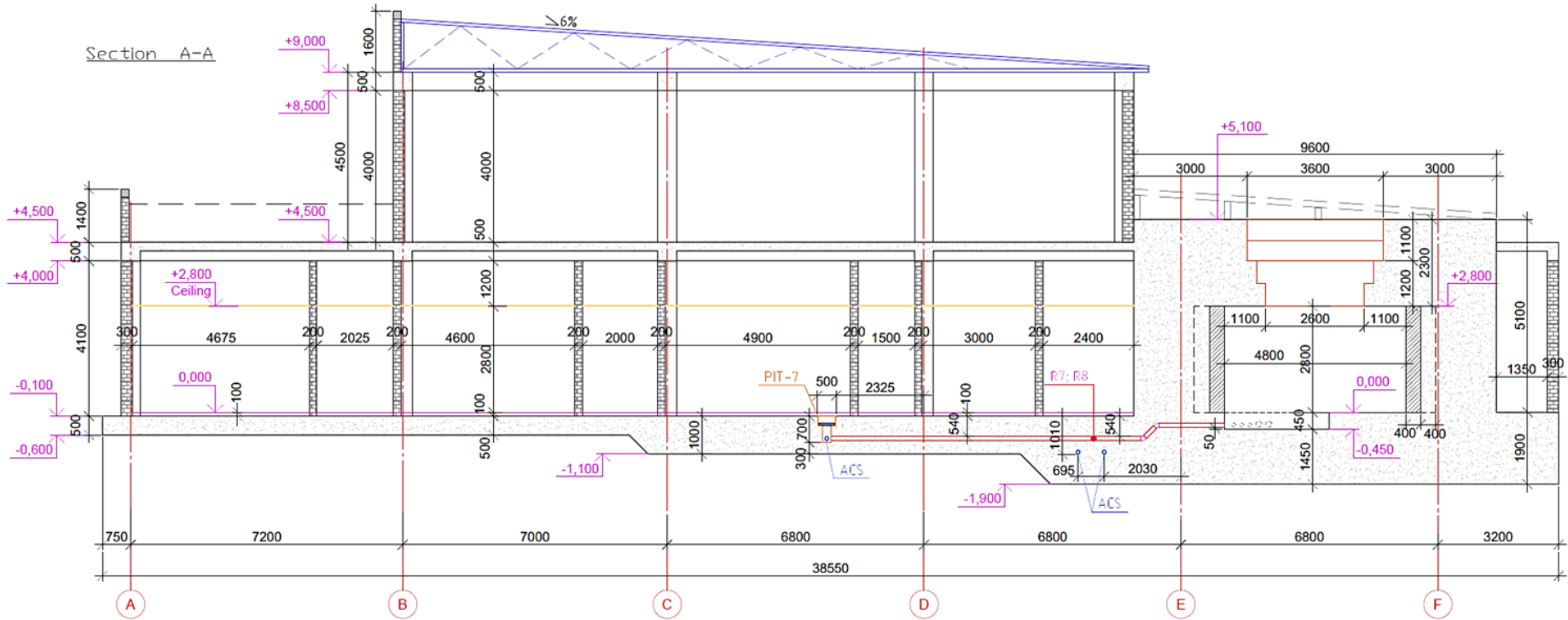
ექსპლიკაცია

სათავსების ჩამონათვალი			სათავსების ჩამონათვალი		
N	დანიშნულება	ფართობი მ <sup>2</sup>	N	დანიშნულება	ფართობი მ <sup>2</sup>
1	ვესტიბიული	6,7	31	ციკლოტრონის ბუნკერი	51,3
2	პერსონალის ვესტიბიული	14,2	32	ელექტრომომარაგების კვანძი	9,90
3	გასახდელი	8,4	33	მართვის ოთახი	13,20
4	დერეფანი	71,8	34	თბოგადამცემის სათავსო	4,70
5	სათათბირო დარბაზი	37,4	35	ელექტროკარადების ოთახი	9,5
6	კაბინეტი	11,6	36	GMP ცხელი ლაბორატორიების მომსახურების კორიდორი	49,4
7	კაბინეტი	11,6	37	გარდამავალი შლუზი 1	6,3
8	კაბინეტი	11,6	38	გარდამავალი შლუზი 2	9,5
9	პერსონალის ოთახი	19,3	39	სუფთა ზონის საკუჭნაო	5,6
10	კაბინეტი	13,8	40	სუფთა დერეფანი	26,2
11	კაბინეტი	17,2	41	GMP-ს მოკლევადიანი იზოტოპების ცხელი ლაბორატორია	27,00
12	საკუჭნაო	4,65	42	GMP-ს გრძელვადიანი იზოტოპების ცხელი ლაბორატორია	20,50
13	საკუჭნაო	4,3	43	GMP-ს ლაბორატორია Tc99	16,40
14	საპირფარეშო	5,8	44	ხარისხის კონტროლის ოთახი	21,80
15	საპირფარეშო შშმ პირთათვის	4,3	45	მიკრობიოლოგიური ლაბორატორია	13,9
16	საკარანტინო ოთახი	20,00	46	GMP-ს საწყობი	11,60
17	ნედლეულის საწყობი	18,6	47	საკვლევი ლაბორატორია (არა GMP)	25,70
18	გასახდელი/საშხაპე	11,9	48	დაბინძურებული სპეცტანსაცმელი და ა.შ.	5,4
18ა	საშხაპე	3,4	49	GMP-ს არქივი	7,70
19	საპირფარეშო	2,8	50	ტყვიის კონტეინერების სამრეცხაო	7,10
20	გასახდელი/საშხაპე	11,9	51	შეფუთვა და საექსპედიტორო ოთახი	15,00
20ა	საშხაპე	3,4	52	რადიოაქტიური ნარჩენების სათავსო	4,37
21	საპირფარეშო	2,8	53	ACS ავტომატური საკომპრესორო სადგური	4,40
22	დაცვის ოთახი - IBMS საკონტროლო პუნქტი	16,1	54	საწყობი	7,00
23	დერეფანი	120,6	55	ელექტროკარადების ოთახი / UPS	18,80
24	რადიაციის საკონტროლო პუნქტი, შხაპი	10,2	56	რფპ-ის ვესტიბიული	6,70
25	IT-ის ოთახი (სერვერები)	10,9	57	დერეფანი	15,80
26	ციკლოტრონის სათადარიგო ნაწილების საწყობი	10,3	58	ავარიული გასასვლელი	7,4
27	კაბინეტი	14,1	59	აირის მეურნეობა	10,90
28	ციკლოტრონის ინჟინრის კაბინეტი	14,30	59ა	NOVEC 1230 ხანძარქრობის სისტემის ოთახი	9,00
29	ტექნიკური მომსახურების ოთახი	16,8	59ბ	საწარმოო წყლის საავარიო შემკვრები	4,70
30	ციკლოტრონის შესასვლელი	15,00	60	ვესტიბიული	6,1

ნახაზი 2.3.2. საწარმოო შენობის ტექნიკური სართული გეგმა



ნახაზი 2.3.3. საწარმოო შენობის კრილი



## 2.4. ფტორდეზოქსიგლუკოზას წარმოების პროცესის მოკლე აღწერა

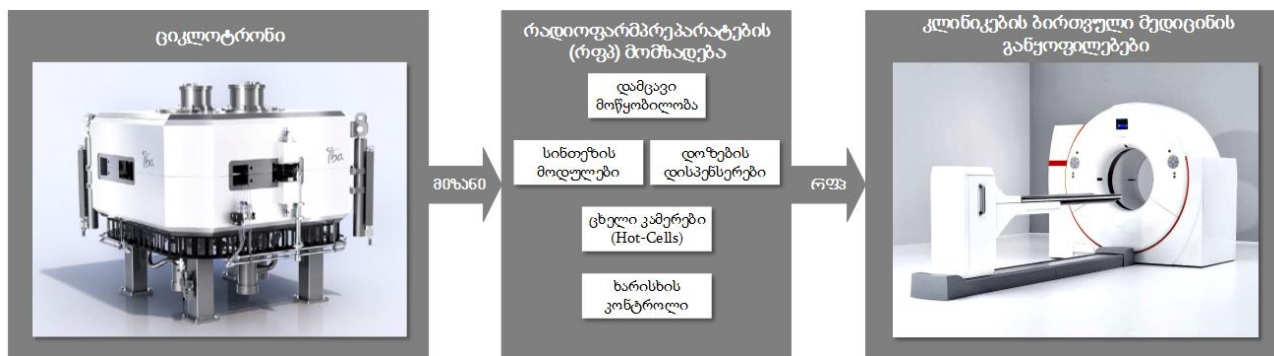
რადიოფარმპრეპარატების, ანუ ხელოვნური რადიოაქტიური იზოტოპების - მათ შორის ფტორდეზოქსიგლუკოზას ( $^{18}\text{F}$ -FDG) წარმოებისათვის ძირითადი ტექნოლოგიური დანადგარია სამედიცინო ციკლოტრონი, რომელიც ნაწილაკების კომპაქტური ამაჩქარებელია. სტაბილური, არა რადიოაქტიური იზოტოპების (ფტორდეზოქსიგლუკოზას შემთხვევაში გამდიდრებული წყლის) განთავსება ხდება ციკლოტრონში, რომელიც აჩქარებს დამუხტულ ნაწილაკებს (პროტონებს) მაღალ ენერგიაზე მაგნიტურ ველში. სტაბილური იზოტოპები რეაგირებენ ნაწილაკების სხივთან, ხდება ბირთვული რეაქცია პროტონებსა და სამიზნე ატომებს შორის და შედეგად იქმნება რადიოაქტიური იზოტოპები ბირთვული მედიცინის მიზნებისთვის. შესაბამისად,  $^{18}\text{F}$ -FDG შემთხვევაში საწყის მასალად გამოიყენება  $^{18}\text{O}$  იზოტოპით გამდიდრებული წყალი ( $\text{H}_2^{18}\text{O}$ ), რომლის  $^{18}\text{O}$  მეშვეობით „ბომბარდირების“ შედეგად წარმოიქმნება რადიოაქტიური იზოტოპი  $^{18}\text{F}$  ანუ ფტორდეზოქსიგლუკოზა ( $^{18}\text{F}$ -FDG).

წარმოების პირველ ეტაპზე, ციკლოტრონის სამიზნეში (Cyclotron Target) ხდება გამდიდრებული წყლის განთავსება, რომელიც 2-3 საათის განმავლობაში პროტონებით „იბომბება“. შემდგომ წყალი ინაცვლებს სინთეზის მოდულში (ცხელი ლაბორატორიის ოთახში). სინთეზის ციკლი 35-45 წუთი გრძელდება. გამანაწილებელ განყოფილებაში 40-50 წუთის განმავლობაში ხდება პროდუქტის საბოლოო სტერილიზაცია და მისი დაფასოება ჰერმეტიკულად დახურულ მინის პატარა ფლაკონებში. ფლაკონების განთავსება დისტანციურად ხდება ტყვიის კონტეინერებში და გადის შესაბამის ხარისხის კონტროლს.

გამომდინარე ზემოთ აღნიშნულიდან, ფტორდეზოქსიგლუკოზას (FDG) წარმოება არის მრავალსაფეხურიანი პროცესი. როგორც აღნიშნულია, პროცესი იწყება ნაწილაკების ამაჩქარებლით - სამედიცინო ციკლოტრონით, რომელიც აწარმოებს  $[^{18}\text{F}]$  ფტორის რადიონუკლიდს, ჟანგბად-18-ით გამდიდრებული წყლის პროტონული დასხივების გზით (სამიზნე მასალა) მცირე, დახურულ მოცულობაში დასხივებისათვის საკმარისი დროის გასვლის შემდეგ (ჩვეულებრივ არა უმეტეს სამი საათისა), რადიოაქტიური  $[^{18}\text{F}]$  ფტორი გადადის რადიოფარმაცევტული საშუალებების წარმოების ლაბორატორიაში, ე.წ. „ცხელ ლაბორატორიაში“ (Hot Lab).

$[^{18}\text{F}]$  ფტორი გროვდება FDG-ის სინთეზატორში, სხვაგვარად სინთეზის მოდულში, რომელიც განთავსებულია რადიოაქტიური ნივთიერებების დამუშავების კამერაში (Hot-Cell). სინთეზატორში ხორციელდება რამდენიმე ავტომატური მანიპულაცია, რის შედეგადაც რადიოფარმაცევტული პროდუქტი ხდება საინექციო ხსნარი და გადის ფილტრით სტერილიზაციას. ამის შემდეგ, საბოლოო პროდუქტი - FDG (ფტორდეზოქსიგლუკოზა) გროვდება უშუალოდ სტერილურ საინექციო ფლაკონში ან ნაწილდება რამდენიმე სხვადასხვა ფლაკონში. სინთეზატორი და დოზატორი მოთავსებულია ტყვიით ეკრანირებულ რადიოაქტიური ნივთიერებების დამუშავების კამერებში (Hot-Cell), რათა უზრუნველყოფილი იყოს პერსონალის დაცვა გამოსხივებისგან. რადიოაქტიური ნივთიერებების დამუშავების კამერები (Hot-Cell) და სინთეზატორები (სინთეზის მოდულები) დაპროექტებულია იმგვარად, რომ უზრუნველყოფილი იყოს ფარმაცევტული საშუალებების წარმოებისთვის შესაფერისი გარემო EU GMP მოთხოვნების შესაბამისად. FDG-ის წარმოების მთელი პროცესი მიმდინარეობს სუფთა, კონტროლირებადი ზონის ფარგლებში.

**სურათი 2.4.1.** სრული PET-კომპლექსის (რადიოფარმწარმოება → პოზიტრონულ-ემისიური კომპიუტერული ტომოგრაფია) სტრუქტურული სქემა



## 2.5. სამედიცინო ციკლოტრონის რადიაციული უსაფრთხოების გაანგარიშება

საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს, სსიპ „ბირთვული და რადიაციული უსაფრთხოების სააგენტო“-სთან შეთანხმებით (იხილეთ დანართი N1), საწარმოში გათვალისწინებული სამედიცინო ციკლოტრონის ბუნკერის რადიაციული უსაფრთხოების გაანგარიშება ატომური ენერჯის საერთაშორისო სააგენტოს რეკომენდაციების შესაბამისად, შესრულებულია მონტე კარლოს სატრანსპორტო კოდის 2.7.0 (Monte Carlo transport code MCNPX 2.7.0) მიხედვით. გაანგარიშების შედეგები მოცემულია დანართში N2.

პროექტის მიხედვით, საწარმოში გათვალისწინებულია ბელგიური კომპანია Ion Beam Applications S.A. (IBA)-ს მიერ წარმოებული სამედიცინო ციკლოტრონი Cyclon Kiube 100-ის დამონტაჟება. რადიაციული დაცვის მაღალი სტანდარტის მიღწევის მიზნით, შპს „ნოვატექ ინტერნეიშენალ“-ის ინიციატივით რადიაციული უსაფრთხოების გაანგარიშება შესრულებულია ბევრად უფრო მძლავრი Cyclon Kiube 300-ისათვის.

გაანგარიშების შედეგების მიხედვით, ციკლოტრონის ბუნკერის კედლები და ჭერი დამზადებული იქნება პორტლანდ ცემენტისაგან წარმოებული ბეტონით, სიმკვრივით არანაკლებ 2.35 გ/სმ<sup>3</sup>. ბუნკერის კედლების სისქე იქნება 2.4 მ, ხოლო ბუნკერის ჭერის გადახურვის სისქე 2.3 მ.

კედლების და სახურავის გასწვრივ გამოსხივების დოზის სიმძლავრეები რჩება <0.5 მიკროზივერტ/სთ, საჯარო სივრცეში;

გამოსხივების დოზის სიმძლავრე ლაბირინთის გასასვლელთან ოდნავ სცდება 0.5 მიკროზივერტ/სთ-ს, თუმცა არასდროს ცდება <10 მიკროზივერტ/სთ-ს, რაც შეესაბამება კონტროლირებად ზონაში დასაშვებ ზღვრულ მაჩვენებელს.

## 2.6. საწარმოს წარმადობა - გამოშვებული პროდუქციის რაოდენობა

აღსანიშნავია, რომ რადიოფარმაცევტული პრეპარატების წარმოების პროცესი, მათი სპეციფიკური დანიშნულებიდან და ნახევარდაშლის მცირე პერიოდიდან გამომდინარე, არ ატარებს სტანდარტული ტიპის სერიული წარმოების ხასიათს. რადიოფარმპრეპარატი, თავისი სპეციფიკურობიდან გამომდინარე დამზადდება, მხოლოდ სამედიცინო დაწესებულებების წინასწარი დაკვეთით, კონკრეტული პაციენტების მოთხოვნილების/ოდენობის გათვალისწინებით.

აღნიშნულის გათვალისწინებით, რადიოფარმპრეპარატის სერიული წარმოება და სააფთიაქო ქსელში სარეალიზაციოდ მიწოდება შესაძლებელი არ არის.



საწარმოში გათვალისწინებული სამედიცინო ციკლოტრონის (Cyclon Kiube 100) წარმადობის გათვალისწინებით, ყოველ ჩართვაზე შესაძლებელია 30 პაციენტისთვის განკუთვნილი რფპ დოზის წარმოება. თითო დოზა შეადგენს 2-დან 10 მლ-ს. შესაბამისად ერთი ჩართვისას წარმოებული პრეპარატის რაოდენობა შეადგენს მაქსიმუმ 300 მლ-ს, ხოლო კვირაში დაახლოებით 900 მლ-ს. წლის განმავლობაში გამოშვებული პრეპარატის რაოდენობა იქნება სავარაუდოდ 43 ლიტრი.

საწარმოს ძირითადი ნედლეულია ჟანგბადი-18 ( $^{18}\text{O}$ ) იზოტოპით გამდიდრებული წყალი ( $\text{H}_2^{18}\text{O}$ ), რომლის შემოტანა მოხდება ისრაელიდან ან რომელიმე ევროკავშირის წევრი ქვეყნიდან. ნედლეულის ტრანსპორტირება მოხდება შესაბამისი წესების დაცვით.

დღეისათვის საქართველოში ბირთვული მედიცინის განვითარების დონიდან გამომდინარე, საწარმოს ექსპლუატაციაში გაშვებიდან პირველი 3-4 წლის განმავლობაში, ციკლოტრონის ჩართვა, სავარაუდოდ საჭირო იქნება არაუმეტეს კვირაში 3-ჯერ. ამასთანავე, საწყის ეტაპზე იფუნქციონირებს მხოლოდ ერთი „ცხელი ლაბორატორია“ (პოზიცია N41).

პროდუქციის წარმოების ერთი ციკლის ხანგრძლივობა საშუალოდ შეადგენს 5-6 საათს. შესაბამისად პრეპარატზე მოთხოვნის გაზრდის შემთხვევაში შესაძლებელი იქნება წარმოების მოცულობის მნიშვნელოვანი ზრდა.

## 2.7. საწარმოო ნარჩენები

რადიოფარმაცევტული წარმოება წარმოადგენს ე.წ. უნარჩენო წარმოებას და საწარმოო ნარჩენების წარმოქმნას ადგილი არ აქვს.

ნარჩენად შეიძლება განვიხილოთ გარკვეული დროის შემდეგ შესაცვლელი ნახშირის ან/და HEPA ფილტრები, გამოცვლილი კაპილარები, ლაბორატორიული ჭურჭელი და სხვა. ამგვარი ნარჩენები ყოვანდება შესაბამის ოთახში (N52) პოტენციური დეაქტივაციის მიზნით. ნარჩენების შემდგომი მართვა მოხდება „რადიოაქტიური ნარჩენებისადმი მოპყრობის წესი“-ს შესახებ საქართველოს მთავრობის 2016 წლის 18 აპრილის N189 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტით განსაზღვრული პირობების შესაბამისად.

ანალოგიური საწარმოების პრაქტიკული გამოცდილებიდან გამომდინარე, წლის განმავლობაში წარმოქმნილი ნარჩენების მაქსიმალური რაოდენობა საშუალოდ შეიძლება იყოს 35-40 კგ/წელი.

## 2.8. რადიაციული უსაფრთხოების მონიტორინგი

საწარმოს რადიაციული უსაფრთხოების მონიტორინგი განხორციელდება ისრაელის კომპანია Rotem Industries Ltd-ის WebiSmarts სისტემის მეშვეობით, რომელიც დაფუძნებულია სავსე პირობებში გამოცდილი, მაღალი ეფექტურობის და საიმედოობის მქონე რადიაციის დეტექტორებზე (GM-41, GM-42, PM-11 დეტექტორები, ასევე ნეიტრონების დეტექტორი), მონაცემების ელექტრონული დამუშავების ბლოკებზე და უნიკალურ პროგრამულ უზრუნველყოფაზე.

ეს სისტემა, რეალური დროის რეჟიმში, იძლევა მონაცემებს გამოსხივების დონის შესახებ. მონაცემები გამოიყენება როგორც რადიაციული უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად, ასევე ობიექტის ექსპლუატაციის ეფექტურობის ამაღლებისათვის.

რადიაციული მონიტორინგი განხორციელდება შემდეგ ადგილებზე:

- ციკლოტრონის ბლოკი;
- ცხელი ლაბორატორია;
- სინთეზის უბანი;
- ხარისხის კონტროლის უბანი;

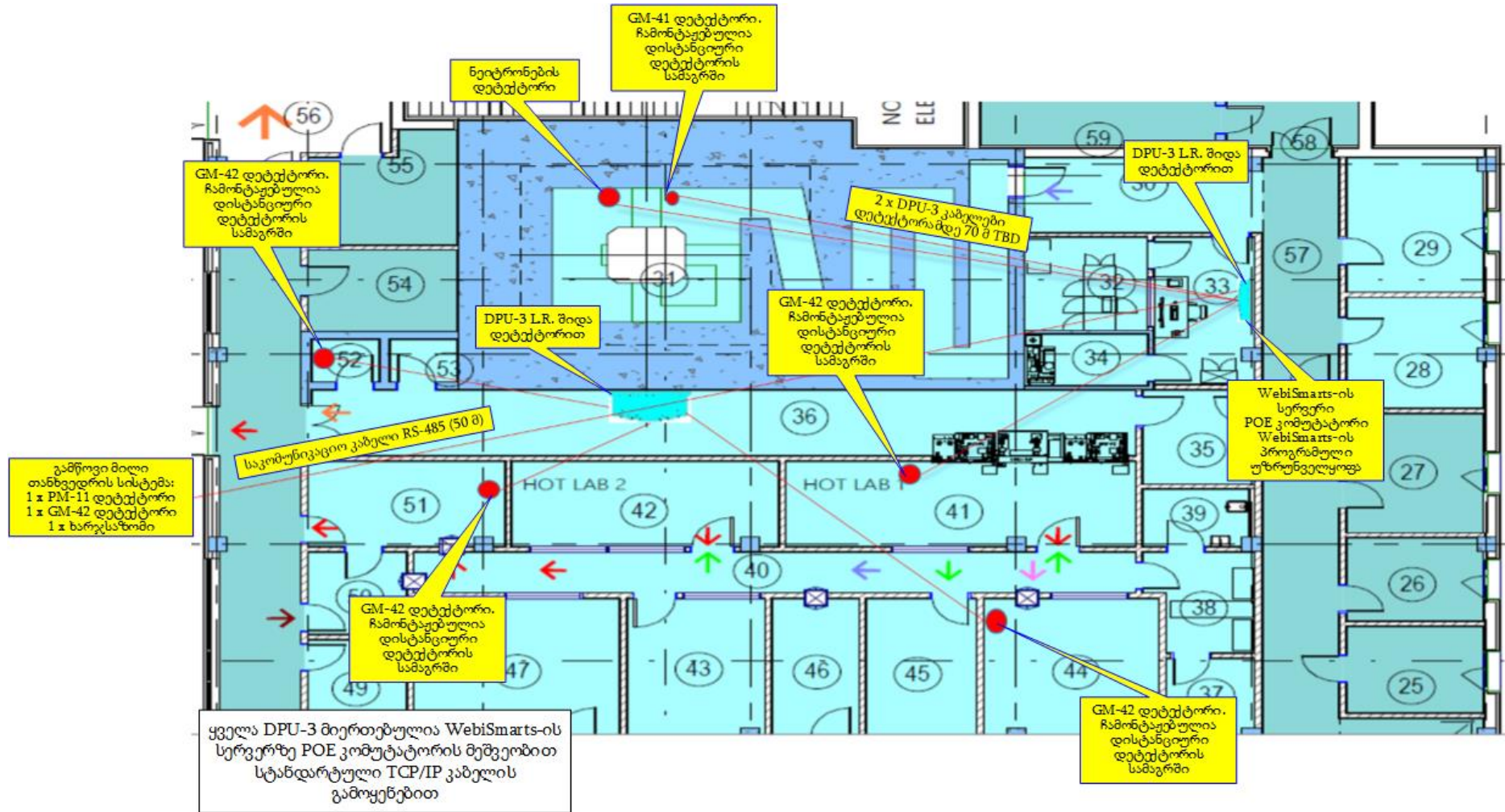
- ტრანსპორტირების (შეფუთვა და ექსპედიცია) უბანი;
- სავენტილაციო სისტემის საერთო გამწოვი მილი.

რადიაციული მონიტორინგის დეტექტორებიდან მიღებული ინფორმაციის დამუშავება ხდება შესაბამისი პროგრამული უზრუნველყოფის საშუალებით და შედეგები უწყვეტ რეჟიმში მიეწოდება პასუხისმგებელ პერსონალს, საჭიროების შემთხვევაში ოპერატიული რეაგირების მიზნით.

რადიაციული მონიტორინგის სისტემის, ისევე როგორც სხვა ნებისმიერი საწარმოო-ტექნოლოგიური სისტემ(ებ)ის ავარიულად ან/და სხვა ნებისმიერი მიზეზით მწყობრიდან გამოსვლის შემთხვევაში მოქმედების (რეაგირების) და მართვის გეგმა (ისევე როგორც საქართველოს კანონმდებლობით მოთხოვნილი ყველა სხვა დოკუმენტი), დადგენილი წესით წარდგენილი იქნება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს სსიპ ბირთვული და რადიაციული უსაფრთხოების სააგენტოში, საწარმოს ფუნქციონირების დაწყებისთვის საჭირო, შესაბამისი ავტორიზაციის მოპოვებამდე.

რადიაციული მონიტორინგის დეტექტორების განლაგების სქემა მოცემულია ნახაზზე 2.8.1.

ნახაზი 2.8.1. რადიაციული მონიტორინგის დეტექტორების განლაგების სქემა





## 2.9. სამშენებლო სამუშაოების მოკლე მიმოხილვა

წინამდებარე ანგარიშში მოცემული საწარმოს მოწყობა დაგეგმილია ქ. თბილისში გივი ამილახვარის ქუჩა, N 17ბ-ში არსებულ ტერიტორიაზე, რომელიც მდებარეობს სამრეწველო ზონა 2-ის ფარგლებში.

დაგეგმილი საკმაოდ მცირე მოცულობის სამუშაოების გათვალისწინებით საწარმოს მშენებლობისათვის ტიპიური სამშენებლო ინფრასტრუქტურის მოწყობა გათვალისწინებული არ არის. სამშენებლო მასალების, მათ შორის ბეტონის ხსნარის შემოტანა დაგეგმილია მზა სახით, ქალაქის ტერიტორიაზე არსებული საწარმოებიდან. შესაბამისად სამშენებლო მოედანზე ბეტონის კვანძის და სხვა სამშენებლო მასალების მწარმოებელი საამქროების მოწყობა გათვალისწინებული არ არის. ტერიტორიაზე განთავსებული იქნება კონტეინერული ტიპის სათავსები დასაქმებული პერსონალის და ადმინისტრაციისათვის.

მშენებლობის პროცესში წყლით მომარაგება და ელექტროენერგიით მომარაგება მოხდება არსებული ქსლებიდან, ხოლო ჩამდინარე წყლები ჩაშვებული იქნება მიმდებარე ტერიტორიაზე არსებულ საკანალიზაციო კოლექტორში.

მშენებლობის პროცესში გამოყენებული იქნება შემდეგი სამშენებლო ტექნიკა და სატრანსპორტო საშუალებები: ერთი ექსკავატორი, ორი თვითმცელი ავტომანქანა, ორი სატვირთო ავტომანქანა, ოთხი ბეტონმზიდი და ერთი ავტომწე. ტექნიკის განთავსებისათვის სამშენებლო მოედანზე გამოყოფილი იქნება ცალკე კუთხე, რომლის ზედაპირი დაფარული იქნება ხრეშის ფენით. სამშენებლო მოედანზე, საწვავის სამარაგო რეზერვუარის მოწყობა დაგეგმილი არ არის, ტექნიკის საწვავით გამართვა მოხდება ადგილზე შემოტანილი საწვავით, ხოლო სატრანსპორტო საშუალებების ქალაქის ავტოგასამართ სადგურებზე.

როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული, საპროექტო ტერიტორია ხასიათდება მაღალი ანთროპოგენური დატვირთვით და ხე მცენარეები წარმოდგენილი არ არის. შესაბამისად ტერიტორიის მცენარეული საფარისაგან გასუფთავების სამუშაოების შესრულება საჭიროებას არ წარმოადგენს. მაღალი ანთროპოგენური დატვირთვიდან გამომდინარე, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა ძალზე მწირია და წარმოდგენილი საშუალოდ 5 სმ სისქის ფენით.

საწარმოს ტერიტორიაზე დაგეგმილი შენობა ნაგებობების საძირკვლების მომზადების პროცესში ექსკავირებული ქანების მიახლოებითი რაოდენობა იქნება არაუმეტეს 2500 მ<sup>3</sup>, რომელიც გატანილი იქნება ქალაქის სამშენებლო ნარჩენების პოლიგონზე მუდმივად დასაწყობების მიზნით.

## 2.10. წყალმომარაგება და ჩამდინარე წყლების მართვა

### მშენებლობის ფაზა:

საწარმოს მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზებზე წყალმომარაგება მოხდება ქ. თბილისის წყალსადენის ქსელიდან, შესაბამისი ტექნიკური პირობების მიხედვით.

მშენებლობის ფაზაზე წყლის გამოყენება საჭირო იქნება სასმელ-სამეურნეო დანიშნულებით და სამშენებლო მოედანზე ამტვერების პრევენციის მიზნით ზედაპირების დასანამად. სასმელ-სამეურნეო დანიშნულების წყლის რაოდენობა გაანგარიშებულია მშენებლობის ფაზაზე დასაქმებული პერსონალის მაქსიმალური რაოდენობის მიხედვით, რაც პროექტის მიხედვით შეადგენს 50 ადამიანს, ხოლო ერთ ადამიანზე გამოყენებული წყლის რაოდენობა აღებულია 45 ლ. თუ გავითვალისწინებთ, რომ წლის განმავლობაში სამუშაო დღეების რაოდენობა დაახლოებით იქნება 300, გამოყენებული წყლის რაოდენობა იქნება:

$50 \times 45 = 2\ 250$  ლ/დღე ანუ **2.25 მ<sup>3</sup>/დღე**, რაც წელიწადში 300 სამუშაო დღის გათვალისწინებით იქნება **675 მ<sup>3</sup>/წელ**.

სხვა დანიშნულებით გამოყენებული წყლის რაოდენობა დაახლოებით იქნება **300 - 350 მ<sup>3</sup>/წელ.**

სულ მშენებლობის ფაზაზე გამოყენებული წყლის საერთო რაოდენობა იქნება დაახლოებით იქნება **1 025 მ<sup>3</sup>/წელ.**

გამომდინარე იქედან, რომ სამშენებლო მოედანზე სამშენებლო მასალების მწარმოებელი ობიექტების მოწყობა გათვალისწინებული არ არის, საწარმოო ჩამდინარე წყლების წარმოქმნას ადგილი არ ექნება, ხოლო საყოფაცხოვრებო-სამეურნეო ჩამდინარე წყლების რაოდენობა იქნება **641.25 მ<sup>3</sup>/წელ.**

მშენებლობის ფაზაზე წარმოქმნილი საყოფაცხოვრებო-სამეურნეო ჩამდინარე წყლები ჩართული იქნება სამშენებლო მოედნის მიმდებარედ არსებულ ქალაქის საკანალიზაციო კოლექტორში

#### **ექსპლუატაციის ფაზა:**

რადიოფარმაცევტული წარმოების ტექნოლოგიური პროცესის სპეციფიკიდან გამომდინარე, ტექნოლოგიურ პროცესში წყლის გამოყენება საჭირო არ არის, გარდა ჟანგბადი-18 (<sup>18</sup>O) იზოტოპით გამდიდრებული წყალისა (H<sub>2</sub><sup>18</sup>O), რომელიც გამოიყენება როგორც ძირითადი ნედლეული და რომლის იმპორტის განხორციელებაც გათვალისწინებულია ისრაელიდან ან ევროკავშირის წევრი რომელიმე ქვეყნიდან.

გამომდინარე აღნიშნულიდან ექსპლუატაციის ფაზაზე წყლის გამოყენება საჭირო იქნება სასმელ-სამეურნეო დანიშნულებით, ხანძარსაწინააღმდეგო რეზერვუარის შევსების მიზნებისათვის, მწვანე ნარგავების მოსარწყავად, ასევე საწარმოს კონდიციონების სისტემის „ჩაკეტილ წრეში“ წყლის ერთჯერადად შესატუმბად, გამაგრილებელი (კონდიციონების) დანადგარის (ე.წ. „ჩილერი“) მხრიდან გაგრილება-კონდიციონების მიზნებისათვის. როგორც ზემოთ აღინიშნა, წყლით მომარაგება განხორციელდება ქ. თბილისის წყალმომარაგების ქსელიდან. ქალაქის ქსელიდან მიღებული წყლის მარაგის შესაქმნელად გათვალისწინებულია 6 მ<sup>3</sup> ტევადობის სასმელი წყლის რეზერვუარი, რომელიც განთავსებული იქნება ეზოს ტერიტორიაზე ამისათვის გათვალისწინებულ სათავსში.

პროექტის მიხედვით, საწარმოო ზონაში დასაქმებული პერსონალისათვის გათვალისწინებულია დღის განმავლობაში 250 ლ წყლის გამოყენება, ხოლო ადმინისტრაციული პერსონალისათვის 45 ლ წყლის გამოყენება. თუ გავითვალისწინებთ, რომ წელიწადში სამუშაო ადგილების რაოდენობა შეადგენს 250-ს გამოყენებული წყლის რაოდენობა იქნება:

საწარმოო ზონაში დასაქმებული პერსონალისათვის:  $10 \times 250 = 2500$  ლ/დღ ანუ **2.5 მ<sup>3</sup>/დღ**, რაც წლის განმავლობაში იქნება **625 მ<sup>3</sup>/წელ;**

ადმინისტრაციულ სამეურნეო პერსონალისათვის:  $10 \times 45 = 450$  ლ/დღ ანუ **0.45 მ<sup>3</sup>/დღ**, რაც წლის განმავლობაში იქნება **112.5 მ<sup>3</sup>/წელ;**

სულ სასმელ-სამეურნეო დანიშნულებით გამოყენებული წყლის რაოდენობა იქნება **2.95 მ<sup>3</sup>/დღ** და **737.5 მ<sup>3</sup>/წელ.**

ხანძარსაწინააღმდეგო და სხვა მიზნებისათვის გამოყენებული წყლის საერთო რაოდენობა წლის განმავლობაში იქნება არაუმეტეს **250-300 მ<sup>3</sup>/წელ.**

სულ ექსპლუატაციის ფაზაზე გამოყენებული წყლის რაოდენობა იქნება **1 037.5 მ<sup>3</sup>/წელ.**

საყოფაცხოვრებო-სამეურნეო ჩამდინარე წყლების მართვა დაგეგმილია ორი დამოუკიდებელი სისტემით, კერძოდ:

ადმინისტრაციულ-სამეურნეო ზონის (ე. წ. არაკონტროლირებადი ზონა) ჩამდინარე წყლების ჩაგება (**0.43 მ<sup>3</sup>/დღ** და **106.88 მ<sup>3</sup>/წელ**) პირდაპირ მოხდება ქალაქის საკანალიზაციო კოლექტორში, ხოლო საწარმოო ზონაში (ე.წ. კონტროლირებადი ზონა) წარმოქმნილი ჩამდინარე წყლების (**2.5 მ<sup>3</sup>/დღ** და **625 მ<sup>3</sup>/წელ**) ჩაშვება გათვალისწინებულია წინასწარი 10 საათიანი დაყოვნების შემდეგ,

რისთვისაც გათვალისწინებულია შესაბამისის სიტემის მოწყობა. საწარმოს კანალიზაციის სისტემის სქემა მოცემულია ნახაზზე 2.10.1.

როგორც ნახაზზეა მოცემული, შენობაში არსებული ყველა სველი წერტილიდან ჩამდინარე წყლების გამოტანა მოხდება დამოუკიდებელი ხაზით და ჩაშვებული იქნება შესაბამის ჭაში და შემდეგ საერთო გამყვანი კოლექტორით ქალაქის კანალიზაციის ქსელში.

საწარმოო ზონიდან მიღებული ჩამდინარე წყლებისათვის გათვალისწინებულია ორი ტიპის ჭების მოწყობა, კერძოდ: ნახაზზე 2.10.1. N1 ჭა არის ტიპიური რკინა-ბეტონის საკანალიზაციო ჭა, სადაც იკრიბება ქალაქის ქსელში ჩასაშვები წყლები, ხოლო N2 ჭა არის 1 მ<sup>3</sup> ტევადობის რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის ე.წ. „დაყოვნების“ ჭა, სადაც მოხდება ჩამდინარე წყლის 10 საათიანი დაყოვნება და შემდეგ გადავა ჩვეულებრივ (N1 ტიპის) ჭაში, საიდანაც ჩაშვებული იქნება საერთო გამყვანი კოლექტორში და შემდეგ ქალაქის ქსელში. N1 და N2 ტიპის ჭების განლაგების სქემა მოცემულია ნახაზზე 2.10.2.

საწარმოო ზონიდან ჩამდინარე წყლების გამოსვლა იქნება შემდეგი ოთახებიდან NN 19, 50, 44 (ყოველ ოთახში 1 საწარმოო ტიპის ნიჟარაა) და ოთახი N 24 (მხოლოდ საავარიო შემთხვევებში - შხაპი). შესაბამისად წყლების გამოსვლა იქნება 4 წერტილში და მოეწყობა 4 ერთეული N2 ტიპის 1 მ<sup>3</sup> ტევადობის ჭა.

აღსანიშნავია, რომ საწარმოო ზონაში ასეპტიკური შესასვლელიდან (ოთახები 18ა, 20ა, 19, 21) გამოსული წყლები არ საჭიროებს „დაყოვნების“ ჭებში განთავსებას და პირდაპირ დაუერთდება ჩვეულებრივ ჭებს.

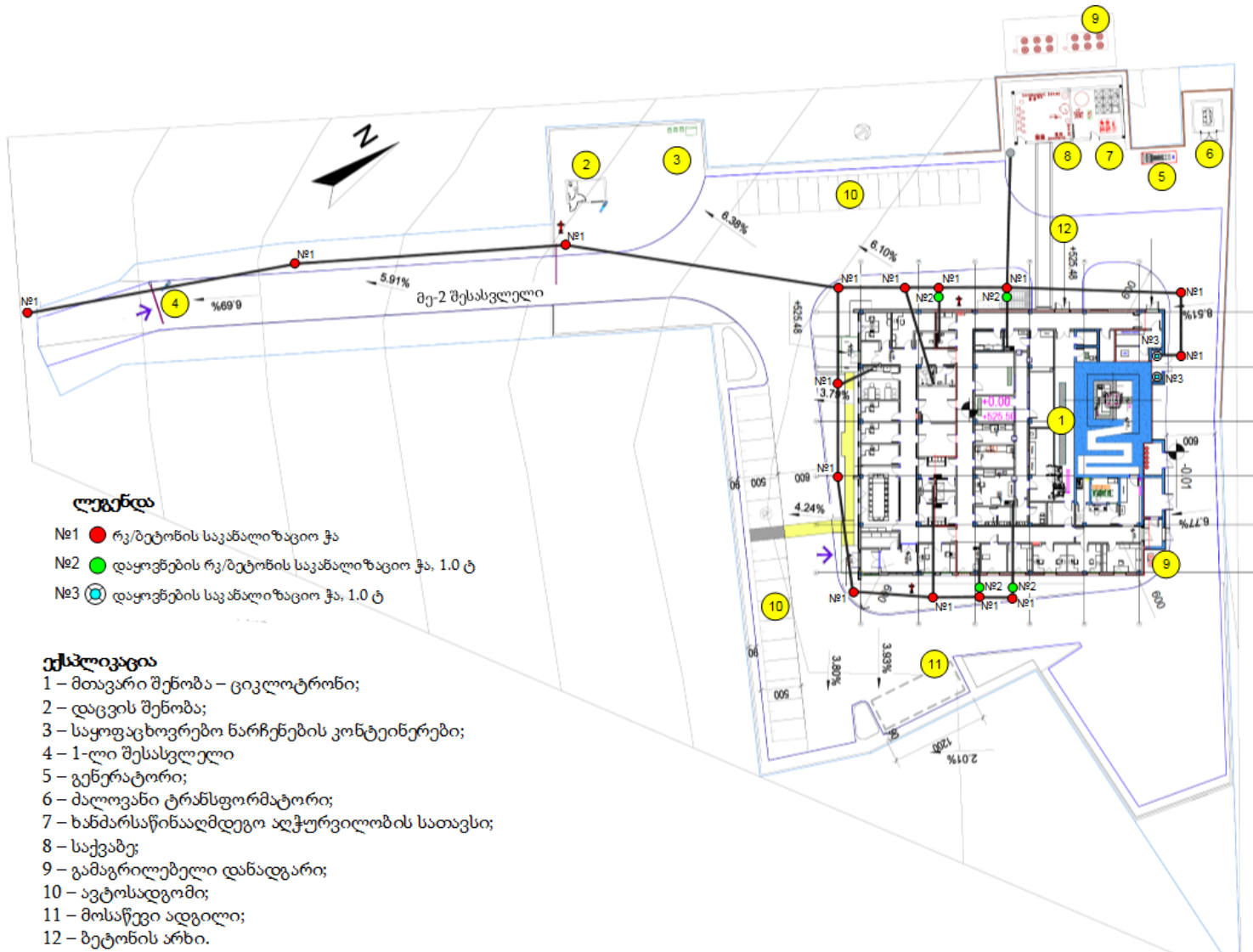
საწარმოო ზონაში სხვა ტიპის სველი წერტილი არ არის. შესაბამისად, თითო საწარმოო ზონაში არსებულ ნიჟარაზე (გამოსვლაზე) - აღებულია 1 მ<sup>3</sup> ტევადობის დასაყოვნებელი ჭა, რაც მნიშვნელოვნად აღემატება ჩამდინარე წყლის სავარაუდო ხარჯებს.

გარდა საკანალიზაციო წყლების დაყოვნების ჭებისა, გათვალისწინებულია N3 ტიპის ჭების მოწყობა (იხილეთ ნახაზი 2.10.1.). N3 ტიპის ჭა ეს არის 1 მ<sup>3</sup> ტევადობის რეზერვუარი, რომლიც საწარმოო ზონაში თუ რაიმე სითხის ავარიული დაღვრა მოხდა, მაგ. კაპილარების დაზიანებისას, შეაგროვებს ამ სითხეს და დაყოვნების 10 საათის განმავლობაში და შემდეგ მოხდება ჩვეულებრივ (N1 ტიპის) საკანალიზაციო ჭებში ჩაშვება.

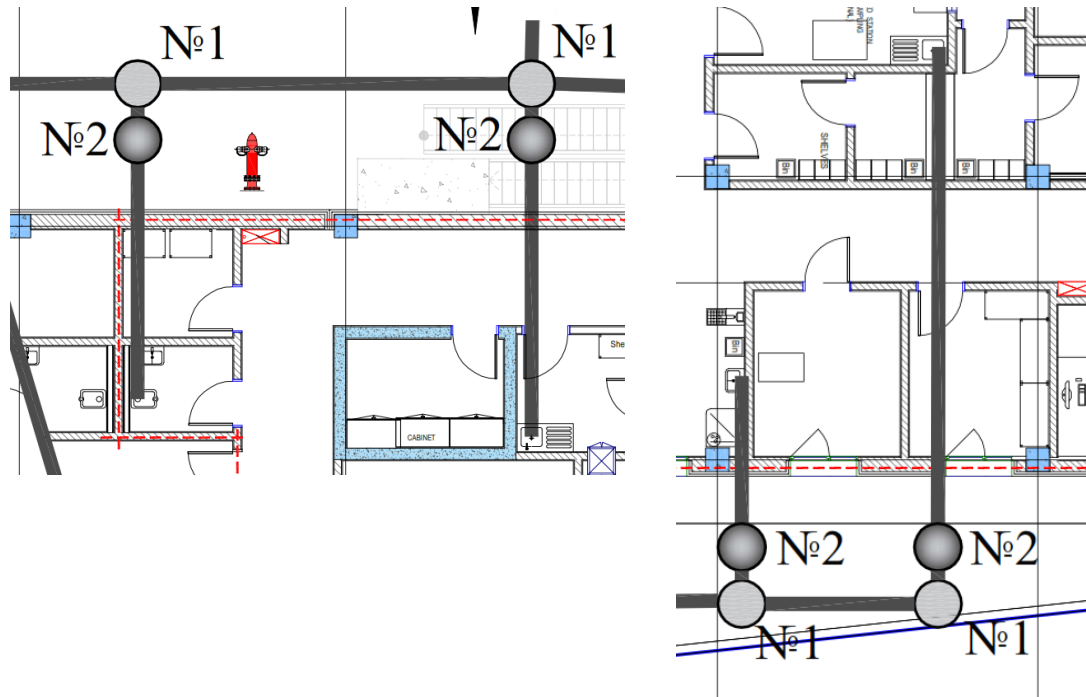
N2 და N3 დაყოვნების ჭებიდან ჩვეულებრივ საკანალიზაციო ჭებში სითხეების გადადენა მოხდება ტუმბო დანადგარებით. დაყოვნების დრო იქნება 10 საათი. ფაქტობრივად, ეს ნიშნავს, რომ საწარმოო ზონაში ბოლო გამოყენებიდან, ანუ ბოლო საწარმოოდან ბოლო პერსონალის გამოსვლიდან (შესვლა-გასვლა მკაცრად კონტროლდება ინდივიდუალიზებული დაშვების სისტემებით) 10 საათის შემდგომ - მორიგე ინჟინერი მოახდენს N2 და N3 ტიპის ჭებიდან წყლის N1 ტიპის ჭებში გადატუმბვას. შესაძლებელია ასევე უფრო მარტივი სქემის გამოყენებაც, კერძოდ: დაყოვნების დროის ათვლა დაიწყება სამუშაოების დამთავრებიდან (შენობის საწარმოო ზონიდან პერსონალის ბოლო გამოსვლიდან), მაგ. საღამოს 19:00 და გადადენა მოხდება მეორე დღის 09:00 საათზე სამუშაოს დაწყებამდე.

საწარმოო ზონაში წარმოქმნილი სამეურნეო ჩამდინარე წყლების ზემოთ აღნიშნული სისტემა, პრაქტიკულად გამორიცხავს დაბინძურებული წყლების ქალაქის საკანალიზაციო სისტემაში მოხვედრის რისკებს. გარდა აღნიშნულისა, რადიოფარმპრეპარატის დაღვრის შემთხვევაში (მაგალითად: თუ ფიზიკურად გაუტყდა ფლაკონი, მაქსიმუმ 10 მილილიტრი სითხით), ხდება სათავსის დაკეტვა რამდენიმე საათით რისკის გამორიცხვის მიზნით.

**ნახაზი 2.10.1.** საწარმოს საკანალიზაციო სისტემის სქემა



**ნახაზი 2.10.2.** საკანალიზაციო ჭების განლაგების სქემა



**2.11. ბუნებრივი აირით და ელექტროენერგიით მომარაგება**

საწარმოს ბუნებრივი აირით და ელექტროენერგიით მომარაგება დაგეგმილია გივი ამილახვარის ქუჩაზე არსებული შესაბამისი ქსელებიდან. ბუნებრივი აირის გამოყენება საჭირო იქნება მხოლოდ ცხელი წყლის მისაღებად ბუნებრივი აირის წლიური ხარჯი დაახლოებით იქნება 5 000 მ<sup>3</sup>.

საწარმოს ელექტროენერგიით უწყვეტი მომარაგების მიზნით გათვალისწინებულია დიზელ-გენერატორის დამონტაჟება.

ამ ეტაპზე ტრანსფორმატორის მოწყობასთან დაკავშირებით განიხილება ორი ალტერნატიული ვარიანტი, კერძოდ: პირველი ვარიანტის მიხედვით ტრანსფორმატორი მოეწყობა საწარმოს ტერიტორიის გარეთ კომპანია „თელმიკო“-ს მიერ, ხოლო მე-2 ვარიანტის შემთხვევაში შპს „ნოვატეკ ინტერნეიშენალ“ თავის ტერიტორიაზე მოაწყობს საკუთარ არაუმეტეს 624 კვა სიმძლავრის ტრანსფორმატორს. ასეთ შემთხვევაში ტრანსფორმატორი განთავსებული იქნება ამისათვის განკუთვნილ ადგილას. (საწარმოს გენერალურ გეგმაზე პოზიცია 6). ტრანსფორმატორი დამონტაჟდება ავარიულად დაღვრილი ზეთის შემკრებ ბეტონის ავზზე. აღნიშნულის გათვალისწინებით, ავარიული დაღვრის შემთხვევაში ზეთის ტერიტორიაზე გავრცელების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს.

**2.12. საწარმოს ხანძარსაწინააღმდეგო სისტემის ზოგადი აღწერა**

საწარმოს პროექტის მიხედვით, საქართველოს შესაბამისი კანონმდებლობიდან გამომდინარე, ხანძრის აღმოცენება-გავრცელების მაღალი შედარებით მაღალი რისკის უბნებზე, სათავსების მოპირკეთება მოხდება მაღალი ხანძარმედეგობის მასალებით.

ხანძრის ინციდენტის შემთხვევაში, ხანძარქრობისათვის გამოყენებული როგორც აირით ქრობა, ასევე წყლით ქრობა. ხანძრის შემთხვევაში აირით ქრობა გათვალისწინებულია იმ სათავსებში სადაც განთავსებული იქნება მაღალტექნოლოგიური და ძვირადღირებული აპარატურა, კერძოდ,

ოთახებში NN 25, 31, 32, 34, 55 და ასევე N35-ში (ელექტრული აპარატურის დაყენების შემთხვევაში).

ხანძრის აირქრობის შემთხვევებში ხანძარქრობის აგენტად სავარაუდოდ, გამოყენებული იქნება NOVEC 1230-ს ტიპის აგენტი ან მსგავსი საშუალებები. NOVEC 1230-ის არის საბაზისოდ თხევადი აგენტი, რომელიც ტემპერატურის მატებისას აირად გარდაიქმნება. NOVEC 1230-ის რეზერვუარებია განთავსებული იქნება 59.ა ოთახში.

საწარმოს დანარჩენ სივრცეებში გათვალისწინებულია წყლის გაფრქვევის სისტემის მოწყობა. შენობაში დამონტაჟებული იქნება 3 სახანძრო მილდგარი შესაბამისი აღჭურვილობით. საწარმოს ეზოს ტერიტორიაზე მოეწყობა სახანძრო წყლის რეზერვუარი და ჰიდრანტი სახანძრო მანქანებისათვის წყლის ასაღებად.

მოქმედი კანონმდებლობის შესაბამისად, საწარმოს შენობაში და ტერიტორიაზე განთავსებული იქნება ცეცხლმაქრები და ხანძარქრობის სხვა ინვენტარი.

საწარმოს ყველა ოთახში და სივრცეებში, გარდა საკუთრივ ციკლოტრონის ბუნკერისა დამონტაჟებული იქნება ხანძრის აღმომჩენი დეტექტორები და სახანძრო სიგნალიზაცია.

### 2.13. საწარმოს მუშაობის რეჟიმი და მომსახურე პერსონალი

საწარმოს მოწყობის პროექტს განახორციელებს შპს „ნოვატეკ ინტერნეიშენალ“, თავის ტექნოლოგიურ პარტნიორთან, ისრაელის კომპანია „Elsmed Healthcare Solutions“-თან და სხვა უცხოელ კონტრაგენტებთან ერთად. საწარმოს შენობა ნაგებობის სამშენებლო სამუშაოების დასრულება და ექსპლუატაციაში გაშვება პროექტის მიხედვით გათვალისწინებულია 1.5-2.0 წლის ვადაში.

სამშენებლო სამუშაოების პიკზე, ერთდროულად დასაქმებულ პირთა რაოდენობა იქნება 50 ადამიანი. წელიწადში სამუშაო დღეების რაოდენობა იქნება 300, 8 საათიანი სამუშაო დღით.

ექსპლუატაციის პროცესში, საწარმოო ზონაში ერთდროულად მომუშავე პერსონალის რაოდენობა საწყის ეტაპზე არ გადააჭარბებს 7-8 პირს (სრული დატვირთვით ამოქმედების შემდეგ არაუმეტეს 10 პირი). . არასაწარმოო ზონაში განთავსებული დაცვის თანამშრომლების, მორიგე ინჟინრების, GMP სპეციალისტების, სხვა ტექნიკური პერსონალის რაოდენობა იქნება 6-7 პირი (სრული დატვირთვით ამოქმედების შემდეგ არაუმეტეს 10 პირი). შესაბამისად საწარმოს ექსპლუატაციის ფაზაზე დასაქმებულთა მაქსიმალური რაოდენობა არ იქნება 15-ზე მეტი. სამუშაო რეჟიმი იქნება ერთცვლიანი, 8 საათიანი სამუშაო დღით, ხოლო წელიწადში სამუშაო დღეების რაოდენობა იქნება 250 .

### 3 ინფორმაცია საქმიანობის განსახორციელებელი ადგილის შესახებ - გარემოს ფონური მდგომარეობა და ზემოქმედების რისკები

საწარმოს მოწყობა დაგეგმილია ქ. თბილისში, გივი ამილახვარის ქუჩა 17ბ-ში არსებულ ტერიტორიაზე, რომელის მდებარეობს სამრეწველო ზონა 2-ის ფარგლებში. საპროექტო ტეროტორია წლების განმავლობაში გამოყენებული იყო სამრეწველო დანიშნულებით და ხასითდება მაღალი ანთროპოგენური დატვირთვით. აღსანიშნავია, რომ ადრე არსებული შენობა ნაგებობები დაშლილია და შემოეჩენილია მხოლოდ საძირკვლის ნარჩენები. შენობების დენონტაჟის დროს წარმოქმნილი ნარჩენები გატანილია საპროექტო ტერიტორიიდან.

როგორც აუდიტის პროცესში დადგინდა საპროექტო ტერიტორიაზე, მაღალი ანთროპოგენური დატვირთვიდან გამომდინარე, პრაქტიკულად არ არსებობს ხე მცენარეები, ხოლო ნიადაგის

ნაყოფიერი ფენა მცირე სისქითაა წარმოდგენილი. აღნიშნულიდან გამომდინარე, ცხოველთა საბინადრო ადგილების თალსაზრისით ტერიტორია სენსიტიური არ არის. ცხოველთა სახეობებიდან შეიძლება შეგვხვდეს მხოლოდ სინანტროპული სახეობები, რომლებიც შეჩვეულნი არიან ადამიანის საცხოვრებელ გარემოს.

ტერიტორიის მაღალი ანთროპოგენური დატვირთვიდან გამომდინარე, მნიშვნელოვნად მცირდება ან საერთოდ გამოირიცხება გარემოს ზოგიერთ რეცეპტორზე ზემოქმედების რისკები. აღნიშნულიდან გამომდინარე, წინამდებარე ანგარიშში დეტალურად არ იქნება განხილული ცხრილში 3.1. მოცემული ზემოქმედების სახეები.

**ცხრილი 3.1. განხილვიდან ამოღებული ზემოქმედების სახეები**

ზემოქმედების სახე	განხილვიდან ამოღების საფუძველი
<b>მიწის საკუთრება და გამოყენება</b>	საწარმოს მოსაწყობად შერჩეული ტერიტორია ტერიტორია წარმოადგენს შპს „ნოვატეკ ინტერნეიშენალ“-ის საკუთრებაში არსებულ არასასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების 6326 კვ.მ. ფართობის მიწის ნაკვეთს (საკადასტრო კოდი: 01.19.18.003.132), შესაბამისად მიწის საკუთრებასა და გამოყენების პირობებზე ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.
<b>ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე</b>	როგორც აღინიშნა, საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს სამრეწველო ზონა 2-ის ფარგლებში და გამოირჩევა მაღალი ანთროპოგენური დატვირთვით. ტერიტორიაზე ხე მცენარეები წარმოდგენილი არ არის, ხოლო ცხოველთა საბინადრო ადგილების თვალსაზრისით დაბალსენსიტიურია. ტერიტორიაზე შეძლება მოხვდეს მხოლოდ ქალაქისათვის დამახასიათებელი სახეობები. აღნიშნული გათვალისწინებით, საწარმოს მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზაზე ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს.
<b>ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედება</b>	საქმიანობის სპეციფიკის და ადგილმდებარეობის გათვალისწინებით ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.
<b>ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე</b>	გამომდინარე იქედან, რომ საწარმოს მოწყობა დაგეგმილია მაღალი ანთროპოგენური დატვირთვის მქონე ტერიტორიაზე, სადაც ადრეულ წლებში ჩატარებული იყო მასშტაბური მიწის სამუშაოები, კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების გვიანი აღმოჩენის ალბათობა პრაქტიკულად არ არსებობს. სსიპ „კულტურული მემკვიდრეობის ეროვნული სააგენტო“-ს 2023 წლის 27 თებერვლის N17/513 წერილის მიხედვით (იხილეთ დანართი N4), კულტურული მემკვიდრეობის მონაცემთა მართვის სისტემაში არსებული ინფორმაციის თანახმად, საპროექტო ტერიტორიაზე არ მდებარეობს კულტურული მემკვიდრეობის უძრავი ძეგლი და არ ექცევა კულტურული მემკვიდრეობის ინდივიდუალურ და ზოგად დამცავ ზონებში. დაგეგმილი საქმიანობის სპეციფიკიდან გამომდინარე, ექსპლუატაციის პროცესში კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.
<b>ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე</b>	საწარმოს მოწყობა დაგეგმილია სამრეწველო ზონა 2-ის ტერიტორიაზე, უახლოესი დაცული ტერიტორიის (თბილისის ეროვნული პარკი და ზურმუხტის ქსელის მიღებული უბანი „საგურამო“ GE0000047) საზღვრიდან დაცილებულია დაახლოებით 14 კმ-ით. აღნიშნულის გათვალისწინებით, დაცული ტერიტორიების ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.



<p><b>ზემოქმედება ზედაპირულ წყლებზე</b></p>	<p>საწარმოს მოსაწყობად შერჩეულ ტერიტორია მნიშვნელოვანი მანძილითაა დაცილებული ზედაპირული წყლის ობიექტებიდან. ამასთანავე როგორც მშენებლობის ფაზაზე, ასევე ექსპლუატაციის ფაზაზე ჩამდინარე წყლები ჩაშვებული იქნება ქ. თბილისის საკანალიზაციო კოლექტორებში. შესაბამისად დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელება ზედაპირული წყლების ხარისხზე ზემოქმედებასთან დაკავშირებული არ იქნება.</p>
---	---

**3.1. ზემოქმედება ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე**

დაგეგმილი სამშენებლო სამუშაოების მცირე მოცულობიდან გამომდინარე სამშენებლო მოედანზე სამშენებლო მასალების მწარმოებელი ობიექტების მოწყობა დაგეგმილი არ არის. სამშენებლო მასალების, მათ შორის ბეტონის ხსნარის შემოტანა მოხდება მზა სახით. შესაბამისად, მშენებლობის ფაზაზე ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედების სტაციონარული წყაროები არ იქნება წარმოდგენილი.

აღნიშნულის გათვალისწინებით, ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედება დაკავშირებული იქნება მიწის სამუშაოების შესრულებასთან და სამშენებლო ტექნიკის მუშაობასთან. როგორც ზემოთ აღინიშნა, დაგეგმილი სამშენებლო სამუშაოები მცირე მოცულობისაა (გათვალისწინებულია ერთსართულიანი, 998.6 მ<sup>2</sup> ფართობის საწარმოო შენობის მოწყობა 355.5 მ<sup>2</sup> ფართობის ტექნიკური სართულით) და შესაბამისად ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედების რისკი არ იქნება მაღალი. ზემოქმედების მინიმუმამდე შემცირების მიზნით გატარებული იქნება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები.

რადიოფარმაცევტული საწარმოში მიმდინარე ტექნოლოგიური პროცესები ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ემისიებთან დაკავშირებული არ არის და ექსპლუატაციის ფაზაზე ემისიები დაკავშირებული იქნება მხოლოდ ცხელი წყლით მომარაგებისათვის გათვალისწინებული საქვების ექსპლუატაციასთან. საქვაზე განთავსებული იქნება ეზოს ტერიტორიაზე ამისათვის გათვალისწინებულ საქვების შენობაში (ნახაზი 2.2.2., პოზიცია 8). საქვებში გათვალისწინებულია მცირე წარმადობის 2 ერთეული (ერთი მუშა და ერთი სარეზერვო) 250 კილოკალორიის სიმძლავრის ცხელი წყლის ქვების დამონტაჟება. ქვების ბუნებრივი აირის ხარჯი იქნება 2.5 მ<sup>3</sup>/სთ. საქვაზე იმუშავებს წელიწადში 250 დღის განმავლობაში დღეში 8 საათის განმავლობაში. შესაბამისად წელიწადში მუშაობის საათების მაქსიმალური რაოდენობა იქნება 2 000 სთ, ხოლო ბუნებრივი აირის მაქსიმალური ხარჯი 2000 სთ/წელ x 2,5 მ<sup>3</sup>/სთ = 5000 მ<sup>3</sup>/წელ.

1 მ<sup>3</sup> ბუნებრივი აირის წვის პროცესში გამოიყოფა 3,6 გ აზოტის ორჟანგი და 8,9 გ ნახშირბადის ოქსიდი, ანუ გ/წმ იქნება 2,5 მ<sup>3</sup> x 3,6/1000=0,009 გ/წმ აზოტის ორჟანგი და 2,5 მ<sup>3</sup> x 8,9/1000=0,023 გ/წმ ნახშირბადის ოქსიდი. წლიური ემისია იქნება -აზოტის ორჟანგი = 5 ათასი მ<sup>3</sup>/წელ x 0,0036 = 0,018 ტ/წელ და ნახშირბადის ოქსიდი = 5 ათასი მ<sup>3</sup>/წელ x 0,0089 = 0,045 ტ/წელ. როგორც გაანგარიშებიდან ირკვევა, საქვების ექსპლუატაციის პროცესში ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეული მავნე ნივთიერებათა მოცულობები ძალზე მცირეა და შესაბამისად ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედება იქნება უმნიშვნელო.

საწარმოო პროცესის დროს, ე.წ. „ცხელი კამერებში“ (Hot-Cells) არსებული, პოტენციურად რადიოაქტიური აირის დეაქტივაცია მოხდება შემდეგი სქემით: ე.წ. „ცხელი კამერებიდან“ (Hot-Cells) პოტენციურად რადიოაქტიური აირის გაწოვა მოხდება კომპრესორის საშუალებით და გაწოვილი აირი შეინახება სპეციალურ ოთახში (N 53) არსებულ მაღალი წნევის ავზებში. ამ ავზებში სათანადო დროით დაყოვნების და დეაქტივაციის შემდეგ, აირი ატმოსფერულ ჰაერში გაიფრქვევა საერთო გამწოვი მილის მეშვეობით. ავზებში დაგროვილი ჰაერის მონიტორინგი განხორციელდება რადიაციული მონიტორინგის მეშვეობით, კერძოდ გეიგერის მრიცხველის საშუალებით. აღსანიშნავია, რომ აირსატარი მილები, რომლის მეშვეობითაც მოხდება ე.წ. „ცხელი კამერებში“ (Hot-Cells) არსებული, პოტენციური რადიაციული დაბინძურების მქონე აირის გაწოვა, სპეციალურ ოთახში (N 53) განთავსებულ მაღალი წნევის ავზებში დეაქტივაციისთვის



დაყოვნების მიზნით, მთლიანად განთავსებული იქნება არანაკლებ 70 სმ სისქის ბეტონის ფილის ქვეშ. ხსენებული ტექნიკური გადაწყვეტილება, განპირობებულია რადიაციული უსაფრთხოების მოთხოვნებით, მათ შორის პოტენციურად რადიოაქტიური აირის ატმოსფეროში მოხვედრის გამოსარიცხად.

როდესაც რადიოაქტიურობის დონე აღემატება დასაშვებ დონეს (მონიტორინგი უწყვეტ რეჟიმში წარმოებს), სისტემა ირთვება ავტომატურად. შედეგად, სისტემა „ლოდინის რეჟიმიდან“ გადადის „წარმოების ვენტილაციის“ კონფიგურაციაზე შემდეგნაირად:

- აირის შესვლა და გამოსვლა ერთდროულად იბლოკება სპეციალური ავტომატური სარქველების საშუალებით;
- კონკრეტული „ცხელი კამერების“ (Hot-Cells) ჰაერის გამომავალი ვენტილატორი ჩერდება;
- აქტიურდება სოლენოიდური სარქველი, რომელიც კონკრეტული „ცხელი კამერების“ (Hot-Cells) აირსატარს აკავშირებს ჰაერის კომპრესორთან (ACS) (სარქველი იხსნება მხოლოდ მაშინ, როდესაც მიიღწევა კამერის მინიმალური უარყოფითი წნევის ზღვრული მნიშვნელობა და იხურება, როცა უარყოფითი წნევა მიაღწევს მაქსიმალურ მნიშვნელობას)

ვინაიდან შემკრებ ავზს გააჩნია მაღალი უარყოფითი წნევა (ვაკუუმი წარმოიქმნება კომპრესორის საშუალებით); მაღალი რადიაციის დაფიქსირებისას აირის მიმოცვლა მცისიერად იხურება და აქტიურდება დაგროვების (აკუმულაციის) მოწყობილობა. შემკრები ავზის უარყოფითი წნევა ცვალებადობს -50 პა-დან -150 პა-მდე.

სისტემა შედგება შემდეგი ძირითადი კომპონენტებისგან:

- სარქველიანი სისტემა დამონტაჟებულია თითოეულ „ცხელი კამერაზე“ (Hot-Cells)
- მანომეტრები მთელი სისტემის დადებითი და უარყოფითი წნევის გასაზომად;
- აირის დაგროვების ავზები
- დიაფრაგმიან კომპრესორს აქვს ორი ფუნქცია: ჰაერის შეკუმშვა - მიწოდების ფაზაზე და უარყოფითი წნევის წარმოქმნა - შეწოვის ფაზაზე;
- პნევმატიკური სარქველები, რომლებსაც აკონტროლებს სოლენოიდური სარქველები.

სისტემა არის მოდულური და მისი სიმძლავრის ადაპტირება, მათ შორის გაზრდა, შესაძლებელია „ცხელი კამერების“ (Hot-Cells) რაოდენობის და შესაბამისად, დასამუშავებელი აირის მოცულობების ზრდის მიხედვით. ACS (კომპრესორის) სისტემის ზრდა მარტივად შესაძლებელია წყვილი სამარაგო ავზების რაოდენობის გაზრდით.

ავზებში შენახული აირი შესაძლოა იყოს რადიოაქტიური და ამიტომ სისტემა განთავსებული იქნება სათანადოდ დაცულ ადგილას, სპეციალურ ოთახში (N 53),

გარდა ყოველივე ზემოაღნიშნულისა, საწარმოო ზონის ყველა მნიშვნელოვანი ოთახიდან, სადაც მიმდინარეობს ან/და შეიძლება ადგილი ქონდეს პოტენციურად რადიოაქტიურ პროცესებს, გამავალი ვენტილაციის სისტემაში, კერძოდ, ოთახის დონეზე დაინსტალირდება H14 კლასის HEPA ფილტრები.

ამასთანავე, მთლიანად ობიექტის საწარმოო ზონიდან გადინებული ჰაერის შემკრები, საერთო გამწოვი მილის დონეზე, დაყენდება სპეციალური ნახშირის ფილტრი. როგორც წინამდებარე დოკუმენტის 2.8. პუნქტსა და 2.7.1. ნახაზზე აღნიშნული, რადიაციული მონიტორინგის მიზნებისთვის, ხსენებულ საერთო გამწოვ მილში დამატებით ინსტალირდება GM 42 და PM 11 ტიპის რადიაციული დეტექტორები და ხარჯსაზომი (ფლუმომეტრი).

ზემოთ აღწერილი სისტემების საშუალებით, ასევე იმის გათვალისწინებით, რომ ყველა საწარმოო პროცესი ურთიერთდაკავშირებულია და ე.წ. „დახურული ტიპისა“, პრაქტიკულად გამოირიცხება ატმოსფერულ ჰაერში რადიოაქტიურად დაბინძურებული აირის გავრცელება და ამასთან დაკავშირებული შესაძლო ნეგატიური ზემოქმედების რისკები. ყოველივე

აღნიშნულიდან გამომდინარე შეიძლება ითქვას, რომ საწარმოს მოწყობის და ექსპლუატაციის ფაზებზე ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედების რისკი მინიმალურია.

**3.2. ზემოქმედება აკუსტიკურ ფონზე**

საწარმო მოწყობის ფაზაზე დაგეგმილი სამშენებლო სამუშაოების შესრულების პროცესში ხმაურის გავრცელების თვალსაზრისით შედარებით მაღალი რისკი არსებობს მიწის სამუშაოების პროცესის განხორციელებისას, რომლის დროსაც ერთდროულად შეიძლება მუშაობდეს ექსკავატორი (ხმაურის გავრცელების დონე 85 დბა), ბულდოზერი (ხმაურის გავრცელების დონე 90 დბა) და 2 თვითმცლელი ავტომანქანა (ხმაურის გავრცელების დონე 80 დბა). როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული უახლოესი საცხოვრებელი ზონიდან საპროექტო ტერიტორიის დაცილება შეადგენს 450 მ-ს.

ხმაურის გავრცელების გაანგარიშებისას დაშვებულია ყველაზე პესიმისტური სცენარი, როცა ხმაურის ყველა წყარო იმუშავებს ერთდროულად.

საანგარიშო წერტილში ბგერითი წნევის ოქტავური დონეები, გაიანგარიშება ფორმულით:

$$L = L_p - 15 \lg r + 10 \lg \Phi - \frac{\beta_a r}{1000} - 10 \lg \Omega, \quad (1)$$

სადაც,

$L_p$  – ხმაურის წყაროს სიმძლავრის ოქტავური დონე;

$\Phi$  – ხმაურის წყაროს მიმართულების ფაქტორი, უგანზომილებო, განისაზღვრება ცდის საშუალებით და იცვლება 1-დან 8-მდე ბგერის გამოსხივების სივრცით კუთხესთან დამოკიდებულებით);

$r$  – მანძილი ხმაურის წყაროდან საანგარიშო წერტილამდე;

$W$  – ბგერის გამოსხივების სივრცითი კუთხე, რომელიც მიიღება:  $W = 4p$ -სივრცეში განთავსებისას;  $W = 2p$ - ტერიტორიის ზედაპირზე განთავსებისას;  $W = p$  - ორ წიბოიან კუთხეში;  $W = p/2$  – სამ წიბოიან კუთხეში;

$\beta_a$  – ატმოსფეროში ბგერის მიღვეადობა (დბ/კმ) ცხრილური მახასიათებელი.

ოქტავური ზოლების საშუალო გეომეტრიული სიხშირეები, Hჰც.	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$\beta_a$ დბ/კმ	0	0.3	1.1	2.8	5.2	9.6	25	83

ხმაურის წარმოქმნის უბანზე ხმაურის წყაროების დონეების შეჯამება ხდება ფორმულით:

$$10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{pi}} \quad (2)$$

სადაც:  $L_{pi}$  – არის  $i$ -ური ხმაურის წყაროს სიმძლავრე.

გათვლების შესასრულებლად გაკეთებულია შემდეგი დაშვებები:

- 1) თუ ერთ უბანზე განლაგებულ რამდენიმე ხმაურის წყაროს შორის მანძილი გაცილებით ნაკლებია საანგარიშო წერტილამდე მანძილისა, წყაროები გაერთიანებულია ერთ ჯგუფში. მათი ჯამური ხმაურის დონე დათვლილია ფორმულით:  $10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{pi}}$  ;
- 2) ერთ ჯგუფში გაერთიანებული წყაროების ხმაურის ჯამური დონის გავრცელების შესაფასებლად საანგარიშო წერტილამდე მანძილად აღებულია მათი გეომეტრიული ცენტრიდან დაშორება (მანძილის საცხოვრებელ სახლამდე შეადგენს 450 მ-ს);

- 3) სიმარტივისთვის გათვლები შესრულებულია ზგერის ექვივალენტური დონეებისთვის (დბა) და ატმოსფეროში ზგერის ჩაქრობის კოეფიციენტად აღებულია მისი ოქტავური მაჩვენებლების გასაშუალოებული სიდიდე:  $\beta_{s\alpha} = 10.5$  დბ/კმ;

მონაცემების მე-2 ფორმულაში ჩასმით მივიღებთ საწარმოო ტერიტორიაზე მოქმედი ხმაურის წყაროების ერთდროული მუშაობის შედეგად გამოწვეული ხმაურის მაქსიმალურ ჯამურ დონეს, ანუ ხმაურის დონეს გენერაციის ადგილას:

$$10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{pi}} = 10 \lg (+10^{0.1 \times 85} + 10^{0.1 \times 90} + 10^{0.1 \times 80} + 10^{0.1 \times 80}) = 91.8 \text{ დბა}$$

საანგარიშო წერტილად განისაზღვრა უახლოესი საცხოვრებელი სახლი დაახლოებით 450 მ მანძილის დაშორებით. საწარმოს მოწყობის ფაზაზე საანგარიშო წერტილში ხმაურის დონის გაანგარიშება ხდება პირველი ფორმულის გამოყენებით:

$$L = L_p - 15 \lg r + 10 \lg \Phi - \frac{\beta_a r}{1000} - 10 \lg \Omega, = 91.8 - 15 * \lg 450 + 10 * \lg 2 - 10.5 * 450 / 1000 - 10 * \lg 2\pi = 42 \text{ დბა.}$$

გაანგარიშებით მიღებული ხმაურის გავრცელების სავარაუდო დონე ნაკლებია ვიდრე, საქართველოს მთავრობის 2017 წლის 15 აგვისტოს N398 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკურ რეგლამენტით დადგენილ დღისა და საღამოს საათებისათვის ნორმირებული დონეები. ტექნიკური რეგლამენტის მიხედვით, ხმაურის გავრცელების დონე საცხოვრებელი ზონის ტერიტორიაზე დღის საათებისათვის შეადგენს 50 დბა-ს, საღამოს საათებისათვის 45 დბა-ს, ხოლო ღამის საათებისათვის 40 დბა-ს.

გასათვალისწინებელია, რომ სამშენებლო სამუშაოები იწარმოებს მხოლოდ დღის საათებში, საწარმოს მოწყობის ეტაპზე მოსახლეობის მიმართ ხმაურით გამოწვეული ზემოქმედება იქნება მინიმალური, ასევე მიღებული გაანგარიშების მონაცემებს კიდევ უფრო შეამცირებს საწარმოსა და საცხოვრებელ ზონას შორის არსებული ხელოვნური და ბუნებრივი ბარიერების არსებობა.

საწარმოს ექსპლუატაციის ფაზაზე ხმაურის გავრცელების წყაროებს წარმოადგენს სავენტილაციო და ჰაერის გათბობა-კონდიციონირების დანადგარების მუშაობა, რომლებიც ძირითადად განთავსებული საწარმოო შენობის ტექნიკური სართულის დახურულ სივრცეში. პროექტის მიხედვით გათვალისწინებულია 4 ერთეული სავენტილაციო კამერის (AHU, მათ შორის 2 ერთეული HAHU) მოწყობა, რომელთა ხმაურის გავრცელების დონეები შეადგენს 60-70 დბა-ს.

გაანგარიშების შედეგების მიხედვით, გენერაციის ადგილზე ხმაურის გავრცელების ჯამური დონე იქნება 74.8 დბა, ხოლო უახლოესი საცხოვრებელი ზონის საზღვარზე 25 დბა. თუ გავითვალისწინებთ, რომ დანადგარების განთავსება დაგეგმილია დახურულ შენობაში, რაც დაახლოებით 10-15 დბა-თი შეამცირებს ხმაურის გავრცელების დონეებს.

გამომდინარე აღნიშნულიდან, საწარმოს ექსპლუატაციის ფაზაზე, ხმაურის გავრცელებასთან დაკავშირებული ნეგატიური ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

### 3.3. ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე

გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით, საკვლევი უბანი მდებარეობს ძეძვი-მახათას მაღლობის აღმოსავლეთი ფერდის შუა ნაწილში. ტერიტორიის რელიეფი სამხრეთ-აღმოსავლეთის მიმართულებით მცირედ დახრილი, უსწორმასწორო ზედაპირით არის წარმოდგენილი. სამშენებლო მოედანს დასავლეთიდან ესაზღვრება დაბალ სართულიანი შენობები, ხოლო დანარჩენი სამი მხრიდან რეგისტრირებული (თავისუფალი) მიწის ნაკვეთები. სამშენებლო მოედანი განაშენიანებული არ არის, მოედნის აბსოლუტური ნიშნულები იცვლება 523.0-526.0 ფარგლებში.

ტერიტორიის მთავარ ჰიდროგრაფიულ ელემენტებს წარმოადგენენ ქვემო სამგორის არხი და თბილისის ზღვა. ქვემო სამგორის არხი გადის საპროექტო ტერიტორიის ჩრდილოეთით ზედა ნიშნულებზე დაახლოებით 100 მ-ის დაცილებით, ხოლო თბილისის ზღვა დაცილებულია დაახლოებით 2.3 კმ-ით.

### 3.3.1. გეოლოგიური აგებულება და ჰიდროგეოლოგიური პირობები

საქართველოს ტექტონიკური დარაიონების სქემის მიხედვით, ტერიტორია განთავსებულია მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის სამხრეთ ქვეზონაში. ტერიტორია აგებულია ზედა ეოცენური ასაკის ქვიშაქვებისა და არგილიტების მორიგეობით. ამ ძირითად ქანებზე ზემოდან განლაგებულია მეოთხეული ასაკის დელუვიურ-პროლუვიური თიხოვანი გრუნტები, რომლებიც შეიცავს თიხოვან ლინზებს და შუა შრეებს თაბაშირს, ღორღს და კენჭებს. ამ ფენების სახურავს წარმოადგენს ტექნოგენური გრუნტი.

საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით, საპროექტო ტერიტორია განთავსებულია თბილისის ნაპრალოვანი და ნაპრალოვან-კარსტული წყალწვევიანი სისტემის ფარგლებში. გრუნტის წყლების ფორმირება, მოძრაობა და გავრცელება განისაზღვრება ტერიტორიის გეომორფოლოგიური პირობებით და გეოლოგიური აგებულებით. მიწისქვეშა წყალი თიხოვან გრუნტებს და ქვიშნარის ლინზებშია გავრცელებული.

### 3.3.2. გრუნტების ფიზიკურ მექანიკური თვისებები

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულით, თანახმად ს.ნ. და წ. 1.02.07-87-ის დანართი 10-ის მიხედვით, უბანი მიეკუთვნება II (საშუალო) სირთულის საინჟინრო-გეოლოგიურ კატეგორიას. სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური სურათის მისაღებად, გაყვანილია 7 ჭაბურღილი, მაქსიმალური სიღრმით 18.0 მ. ჩატარებული საველე სამუშაოების და ლაბორატორიული კვლევების ანალიზის საფუძველზე, უბანზე გამოყოფილია ოთხი ფენა. ქვემოთ მოყვანილია ამ ფენების დახასიათება.

საპროექტო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები და გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტები დანართში N3 და N4.

**ფენა N1 ნაყარი გრუნტი** - tQ<sub>IV</sub> წარმოდგენილია თიხნარის მასით, ბეტონის ნატეხების და კენჭების ჩანართებით, შემკვრივებული. ფენის სიმძლავრე 1.0-2.5 მ-ია. ფენა ფუძის გრუნტებად არ განიხილება, ამიტომ იგი არ დასინჯულა. გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 24-a-II კატეგორიას.

ფენა N2 თიხა - pdQ<sub>IV</sub> - მოყვითალო ფერის, თაბაშირის ბუდეების ჩანართებით ქვიშნარის ლინზებით და შუაშრეებით, ნახევრადმყარი კონსისტენციის. ფენა დასინჯულია დაურღვეველი სტრუქტურის გრუნტის 6 ნიმუშით. რომლებზეც ჩატარდა ძვრაზე გამოცდები, საფეხურებრივი დატვირთვით 0.5 კგ/სმ<sup>2</sup> 3.0 კგ-მდე. შესწავლილია გრუნტის ფიზიკური თვისებები: ტენიანობა, სიმკვრივე, პლასტიკურობის ზღვრები. გამოთვლილია ფორიანობა, ფორიანობის კოეფიციენტი, პლასტიკურობის რიცხვი, დენადობის მაჩვენებელი. თავისუფალი გაჯირჯვების ხელსაწყოთი (ПНГ) განისაზღვრა გრუნტის ჯირჯვადი თვისებები. ხელსაწყოში გრუნტის სამ დღიანი დასველების შემდეგ დადგინდა, რომ გრუნტის ჯირჯვადი თვისებები არ ახასიათებს. გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ნორმატიული მაჩვენებლები მოყვანილია ცხრილში 3.3.2.1., ხოლო ლაბორატორიული კვლევების შედეგები ჯამურ უწყისში (ცხრილ 3.3.2.4.).

**ცხრილი 3.3.2.1. გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ნორმატიული მაჩვენებლები**

N	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზ. ერთეული	ნორმატიული მნიშვნელობა
1	სიმკვრივე	$\rho$	გ/სმ <sup>3</sup>	1,95
2	ჩონჩხის სიმკვრივე	$\rho_s$	გ/სმ <sup>3</sup>	1,60
3	მინერალური ნაწილაკების სიმკვრივე	$\rho_s$	გ/სმ <sup>3</sup>	2,72
4	ბუნებრივი ტენიანობა	W	ერთ. ნაწ.	0,221
5	ფორიანობა	n	%	41
6	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	ერთ. ნაწ.	0,703
7	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	W <sub>L</sub>	ერთ. ნაწ.	0,384
8	ტენიანობა პლასტიურობის ზღვარზე	W <sub>p</sub>	ერთ. ნაწ.	0,201
9	პლასტიურობის რიცხვი	I <sub>p</sub>	ერთ. ნაწ.	18,4
10	დენადობის მაჩვენებელი	I <sub>L</sub>	ერთ. ნაწ.	0,11
11	ტენიანობის ხარისხი	Sr	ერთ. ნაწ.	0,86
12	პუასონის კოეფიციენტი	$\mu$		0,42
13	დეფორმაციის მოდული	E	კგძ/სმ <sup>2</sup>	210
14	შიგა ხახუნის კუთხე	$\phi$	გრადუსი	18
15	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კგძ/სმ <sup>2</sup>	0,63
16	პირობითი საანგარიშო წინაღობა	R <sub>0</sub>	კგძ/სმ <sup>2</sup>	3,8

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 8-r-III კატეგორიას.

გრუნტი სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

**ფენა №3 თიხა** - pdQ<sub>IV</sub> – მოყვითალო-ყავისფერი, ღორღის და კენჭების ჩანართებით, ძნელპლასტიური კონსისტენციის. ფენა დასინჯულია დაურღვეველი სტრუქტურის გრუნტის ნიმუშით. რომლებზეც ჩატარდა ძვრაზე გამოცდები, საფეხურებრივი დატვირთვით 0,5 კგძ/სმ<sup>2</sup> 3,0 კგ-მდე. შესწავლილია გრუნტის ფიზიკური თვისებები: სიმკვრივე, ტენიანობა, პლასტიურობის ზღვრები. გამოთვლილია ფორიანობა, ფორიანობის კოეფიციენტი, დენადობის მაჩვენებელი. გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ნორმატიული მაჩვენებლები მოყვანილია ცხრილში 3.3.2.2., ხოლო ლაბორატორიული კვლევების შედეგები ჯამურ უწყისში.

**ცხრილი 3.3.2.2. გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ნორმატიული მაჩვენებლები**

N	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზ. ერთეული	ნორმატიული მნიშვნელობა
1	სიმკვრივე	$\rho$	გ/სმ <sup>3</sup>	1,88
2	მშრალი გრუნტის სიმკვრივე	$\rho_s$	გ/სმ <sup>3</sup>	1,48
3	გრუნტის ნაწილაკების სიმკვრივე	$\rho_s$	გ/სმ <sup>3</sup>	2,73
4	ბუნებრივი ტენიანობა	W	ერთ. ნაწ.	0,271
5	ფორიანობა	n	%	46
6	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	ერთ. ნაწ.	0,849
7	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	W <sub>L</sub>	ერთ. ნაწ.	0,420
8	ტენიანობა პლასტიურობის ზღვარზე	W <sub>p</sub>	ერთ. ნაწ.	0,194
9	პლასტიურობის რიცხვი	I <sub>p</sub>	ერთ. ნაწ.	22,6
10	დენადობის მაჩვენებელი	I <sub>L</sub>	ერთ. ნაწ.	0,34
11	ტენიანობის ხარისხი	Sr	ერთ. ნაწ.	0,87
12	პუასონის კოეფიციენტი	$\mu$	ერთ. ნაწ.	0,42
13	დეფორმაციის მოდული	E	კგძ/სმ <sup>2</sup>	150
14	შიგა ხახუნის კუთხე		გრადუსი	17
15	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კგძ/სმ <sup>2</sup>	0,41
16	პირობითი საანგარიშო წინაღობა	R <sub>0</sub>	კგძ/სმ <sup>2</sup>	2,7

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 8-ნ-II კატეგორიას.

გრუნტი სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

**ფენა №4 ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა** - P2<sup>3</sup> - მონაცრისფრო-მოლურჯო ფერის, თიხურ-კარბონატულ ცემენტზე, მცირე სიმტკიცის. ქვიშაქვების ტექსტურა უწყისრიგია. არგილიტების თხელი შრეები, ქვიშაქვის მკვრივ შრეებს შორის დასტებად არის განლაგებული. ნაპრალები შევსებულია კალციტითა და გამოფიტვის მასალებით. ქანების წოლის ელემენტებია: დაქანების აზიმუტი: აზ: 160-170<sup>0</sup>, დახრის კუთხე 20-25<sup>0</sup>-ია. ფენა დასინჯულია 6 ნიმუშით. ნიმუშებზე ჩატარდა გამოცდები სიმტკიცეზე ერთლერმა კუმშვისას, როგორც ბუნებრივ, ასევე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში. გრუნტის თვისებების ნორმატიული მაჩვენებლები მოყვანილია ცხრილში 3.3.2.3. ხოლო ლაბორატორიული კვლევების მასალები და შედეგები წარმოდგენილია დანართებში ცხრილების სახით.

**ცხრილი 3.3.2.3.** გრუნტის თვისებების ნორმატიული მაჩვენებლები

N	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზ. ერთეული	ნორმატიული მნიშვნელობა
1	სიმკვრივე	$\rho$	გ/სმ <sup>3</sup>	2,10
2	ტენიანობა	W	%	8,2
3	სიმტკიცე ერთლერმა კუმშვაზე წყალში	Rc	მპა	8,8
4	დეფორმაციის მოდული	E	მპა	2000
5	პუასონის კოეფიციენტი	$\mu$		0,20

სახსტანდარტი 25100-82-ის მიხედვით გრუნტი მიეკუთვნება დანალექ, შეცემენტებულ, კლდოვან, დარბილებად, მცირე სიმტკიცის ქანებს.

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 28-ნ-VI კატეგორიას.

გრუნტი სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

სამშენებლო მოედანზე მიწისქვეშა წყალი მიწის ზედაპირიდან 6,0 მ-ის სიღრმიდან დაფიქსირდა თიხოვან გრუნტში, ქვიშნარის ლინზებში. წყალი საშუალოდ აგრესიულია სახსტანდარტის 10178 - 76 პორტლანტცემენტზე დამზადებული წყალშეუღწევადი W4 მარკის ბეტონის მიმართ, სუსტად აგრესიულია W6 და W8 მარკის ბეტონების მიმართ. არ არის აგრესიული პორტლანდცემენტის სახსტანდარტი 10178-76 კლინკერში ჩანართებით

C<sub>3</sub>S არაუმეტეს 65%; C<sub>3</sub>A არაუმეტეს 7%; C<sub>3</sub>A+ C<sub>4</sub>AF არაუმეტეს 22%; წიდაპორტლანდცემენტზე და აგრეთვე სულფატომდეგი სახსტანდარტი 22266-76 დამზადებული წყალშეუღწევადი W<sub>4</sub>, W<sub>6</sub>, W<sub>8</sub> მარკის ბეტონების მიმართ.

არ არის აგრესიული არმატურის მიმართ რკინა-ბეტონის კონსტრუქციების წყალში მუდმივი დამირვის პირობებში, სუსტად აგრესიულია პერიოდული დასველების დროს.

**ცხრილი 3.3.2.4. გრუნტების შემადგენლობის და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების კვლევის ჯამური უწყისი**

რიგითი №	კაბურღილის/შურვის №	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ	ფრაქციის ზომა, მმ											ტენიანობა W%		პლასტიკურობა			დექანდობის მაჩვენებელი, L	სიმკვრივე, გ/სმ <sup>3</sup>			ფორიანობა, ი%	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ტენიანობის ხარისხი, S <sub>v</sub>	შტკოდულობა, C <sub>კგ/სმ2</sub>	შინაგანი ხახუნის კოეფ. φ	გრუნტის დასახელება	
			60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	< 0.005	ბუნებრივი	შემავსებელი	ზედა ზევიარი, W <sub>1</sub> %		ქვედა ზევიარი, W <sub>2</sub> %	პლასტიკურობის რიცხვი, I <sub>p</sub>	მიკროალური ნაწილაკების ρ <sub>ს</sub>							ბუნებრივი, ρ
1	1	2.8													21.3		37.0	19.0	18.0	0.13	2.72	1.95	1.61	41	0.692	0.84	0.67	17	თიხა ნახევრადმყარი
2	2	2.2													21.5		37.5	19.4	18.1	0.12	2.72	1.97	1.62	40	0.678	0.86	0.68	18	თიხა ნახევრადმყარი
3	3	3.4													24.3		41.0	23.0	18.0	0.07	2.72	1.92	1.54	43	0.761	0.87	0.57	19	თიხა ნახევრადმყარი
4	4	2.2													20.2		36.8	17.2	19.6	0.15	2.73	1.96	1.63	40	0.674	0.82	0.61	16	თიხა ნახევრადმყარი
5	5	2.8													22.3		40.8	21.9	18.9	0.02	2.73	1.92	1.57	42	0.739	0.82	0.65	17	თიხა ნახევრადმყარი
6	6	2.0													23.1		37.5	20.0	17.5	0.18	2.72	2.00	1.62	40	0.674	0.93	0.63	17	თიხა ნახევრადმყარი
7	1	8.2													28.2		47.0	20.8	26.2	0.28	2.73	1.87	1.46	47	0.872	0.88	0.47	18	თიხა ძნელპლასტიური
8	2	9.2													27.9		46.9	18.7	28.2	0.33	2.73	1.86	1.45	47	0.877	0.87	0.40	15	თიხა ძნელპლასტიური
9	3	8.0													27.4		39.1	19.8	19.3	0.39	2.73	1.88	1.48	46	0.850	0.88	0.48	14	თიხა ძნელპლასტიური
10	4	9.0													26.8		40.1	19.7	20.4	0.35	2.72	1.90	1.50	45	0.815	0.89	0.33	16	თიხა ძნელპლასტიური
11	5	8.0													25.5		39.4	17.2	22.2	0.37	2.74	1.92	1.53	44	0.791	0.88	0.40	17	თიხა ძნელპლასტიური
12	6	7.2													26.8		39.6	20.4	19.2	0.33	2.74	1.84	1.45	47	0.888	0.83	0.39	20	თიხა ძნელპლასტიური

შ.პ.ს. "თბილისი ინვესტპროექტი"-ს გეოტექნიკური  
 ლაბორატორიის ხელმძღვანელი :  
 თარიღი: 30.11.2022



მ. ბეკურაშვილი

**3.3.3. დასკვნები და რეკომენდაციები**

1. ქ. თბილისი, გივი ამილახვარის ქუჩა №17ბ, რადიოფარმაცევტული საწარმო შენობის მშენებლობისთვის გამოყოფილი მიწის ნაკვეთი №01.19.18.003.132 მდებარეობს სამხრეთ-დასავლეთის მიმართულებით მცირედ დახრილ, უსწორმასწორო რელიეფზე, აბსოლუტური ნიშნულებით 523,0–526,0 მ. სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს მიერ 2019 წელს ჩატარებული კვლევების “ქ, თბილისის გეოლოგიური საფრთხეების შეფასების ანგარიში”-ს გეოლოგიური საფრთხეების ზონირების მიხედვით, საკვლევი უბანი და სამშენებლო მოედანი მიეკუთვნება დაბალი გეოლოგიური საფრთხის ზონას. სამშენებლო მოედნის მახლობლად და მიმდებარედ, საშიში გეოლოგიური მოვლენები (მეწყერი, ღვარცოფი, ზვავი, კარსტი, სუფოზია და სხვ.) განვითარებული არ არის, ამიტომ, მიწის ნაკვეთი მდგრადია.
2. სამშენებლო მოედანზე გამოიყო სამი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (ნაყარი გრუნტის ფენა მხედველობაში არ მიიღება, იგი უნდა მოიჭრას): ამ ს.გ.ე-ების ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობები მოცემულია ცხრილში 3.3.3.1.

**ცხრილი 3.3.3.1.**

ს გ ე	ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობები	სიმკვრივე $\rho_{\text{კვ}}/\text{მ}^3$	ხვედრითი შეჭიდულობა C კპა	შიგა ხახუნის კუთხე ფგრადუსი	დეფორმაციის მოდული E მპა	პირობითი საანგარიშო წინაღობა $R_0$ კგმ/სმ <sup>2</sup>	სიმტკიცე ერთლერმა კუმშვაზე $R_c$ მპა	პუასონის კოეფიციენტი $\mu$	გრუნტის დასახელება
I	$A_n$	1.95	63	18	21	3.8		0.42	თიხა მოყვითალო
	$\alpha=0.85$	1.94	60	17					
	$\alpha=0.95$	1.93	58	16					
II	$A_n$	1.88	41	17	15	2.7		0.42	თიხა ყავისფერი
	$\alpha=0.85$	1.86	35	16					
	$\alpha=0.95$	1.85	32	15					
III	$A_n$	2.10			2000		8,8	0,20	ქვიშაქვა
		2.09					8,5		
		2.08					8,3		

**შ ე ნ ი შ ვ ნ ა :** ალბათობის საიმედოობა გრუნტის საანგარიშო მახასიათებლების განსაზღვრისას მიიღება - ფუძის ზიდვის უნარზე გაანგარიშებისას  $\alpha=0.95$ , დეფორმაციაზე ანგარიშისას  $\alpha=0.85$

3. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების გათვალისწინებით, ფუძის გრუნტებად რეკომენდებულია I და III ს.გ.ე. I ს.გ.ე-ს გამოყენების შემთხვევაში საძირკვლის ტიპი რეკომენდებულია – რკინა-ბეტონის ფილა. ხოლო III ს.გ.ე-ზე რკინა-ბეტონის დგარი ხიმინჯები.
4. სამშენებლო მოედანზე მიწისქვეშა წყალი მიწის ზედაპირიდან 6,0 მ-ის სიღრმიდან დაფიქსირდა. წყალი სულფატურად აგრესიულია.
5. სამშენებლო მოედნის ჩრდილოეთით მდებარეობს ქვემო სამგორის არხი, ვინაიდან არხი სამშენებლო მოედნიდან დაშორებულია 120 მ-ით, სამშენებლო მოედანზე არხის მოქმედება მოსალოდნელი არ არის.
6. ქვაბულის მოწყობის დროს, სადრენაჟო და წყალქვევითი სამუშაოების ჩატარებისთვის გათვალისწინებულ იქნეს ს.ნ. და წ. 3.02.01-87 თავი 2-ის მოთხოვნები, ხოლო წყლის მოდენა ქვაბულის 1 მ<sup>2</sup>-ზე მიღებული იქნეს 0.01 ლ/წმ.
7. ქვაბულის ფერდოს მაქსიმალური დასაშვები დახრა მიღებული უნდა იქნეს ს.ნ. და წ. 3.02.01-87-ის 3.11, 3.12, 3.15 პუნქტების გათვალისწინებით და ს.ნ. და წ. III-4-80 მე-9 თავის მიხედვით. ს.ნ. და წ. III-4-80 §9.11 ცხრილი 4-ის თანახმად 5 მ-მდე ქვაბულის მოწყობის შემთხვევაში ქვაბულის ფერდოს ქანობი ნაყარი გრუნტებისათვის მიიღება 1:1,25 ანუ 38°, თიხნარებისთვის მიიღება 1:0,75 ანუ 53°, ხოლო ქვაბულის ფერდოს ვერტიკალური



ქანობის შემთხვევაში, როდესაც ქვაბული 5 მ-ზე მეტია, აუცილებელია მისი ფერდობების გამაგრება შპუნტების, ხიმინჯების, საყრდენი კედლების ან სხვა მეთოდების გამოყენებით.

8. ქ. თბილისი - პნ 01.01.-09 “სეისმომედეგი მშენებლობა” სეისმური საშიშროების რუკის დანართის მიხედვით განეკუთვნება 8 ბალიან სეისმური საშიშროების ზონას, ხოლო უბნის ამგები გრუნტები სეისმური თვისებებით, იმავე კრებულის ცხრილი 1-ის მიხედვით მიეკუთვნებიან II კატეგორიას.

### 3.3.4. მოკლე რეზიუმე

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგების გათვალისწინებით შეიძლება ითქვას, რომ დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელება გეოლოგიურ გარემოზე ნეგატიურ ზემოქმედებასთან დაკავშირებული არ იქნება და არც საპროექტო შენობა-ნაგებობებზეა მოსალოდნელი საშიში გეოდინამიკური პროცესების ზემოქმედება.

### 3.4. ზემოქმედება ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე და გრუნტის ხარისხზე

როგორც აღინიშნა საპროექტო ტერიტორიის მაღალი ანთროპოგენური დატვირთვიდან გამომდინარე ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა წარმოდგენილია საშუალოდ 5 სმ ფენით. აღსანიშნავია, რომ ტერიტორიაზე დღემდე შემორჩენილია მყარი საფარით დაფარული მონაკვეთები და ბეტონის კონსტრუქციების ნარჩენები.

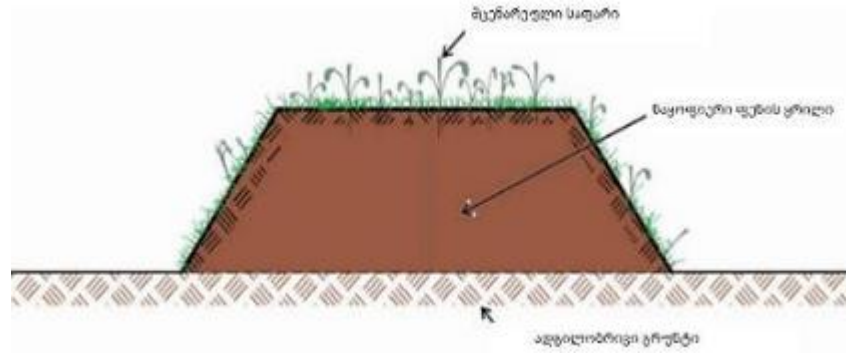
მშენებლობის დაწყებამდე დაგეგმილია ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა და დროებით დასაწყობება მშენებლობის დასრულების შემდეგ ტერიტორიის რეკულტივაციის პროცესში გამოყენების მიზნით.

საპროექტო ტერიტორიის ფართობის (6326 კვ.მ.) გათვალისწინებით მოსახსნელი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მაქსიმალურმა რაოდენობამ შეიძლება შეადგინოს 316.3 მ<sup>3</sup>. ნიადაგის დროებით დასაწყობება მოხდება საპროექტო ტერიტორიის აღმოსავლეთ მხარეს შერჩეულ მოედანზე რომლის კუთხეების წვეროს გეოგრაფიული კოორდინატებია:

1. X=492903, Y= 4616489;
2. X= 492895, Y= 4616494;
3. X= 492893, Y= 4616488;
4. X= 492904, Y= 4616484.

ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მართვა მოხდება „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენების და რეკულტივაციის შეახებ“ საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის N424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტის მე-3 მუხლის მე-11 და მე-12 პუნქტებით გათვალისწინებული მოთხოვნების შესაბამისად, კერძოდ: ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა განთავსდება ცალკე ტერიტორიაზე, არაუმეტეს 2,5 მ -ის სიმაღლის ნაყარში, ე.წ. კვალიერებში, რომელთა ფერდობის დახრილობის კუთხე არ უნდა აღემატებოდეს 45<sup>0</sup> - ს. დასაწყობების ტერიტორია დაცული უნდა იყოს წარეცხვისაგან წყალამრიდი არხების მოწყობით (საჭიროების შემთხვევაში). თუკი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დასაწყობება-შენახვა გათვლილია ხანგძლივ პერიოდზე (ანუ ერთ წელზე მეტი) საჭირო გახდება კვალიერების ფერდობის დაცვა ეროზიისაგან.

**სურათი 3.4.1.** ნაყოფიერი ფენის დასაწყობების ტიპური სქემა



ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურების ძირითადი წყაროები შეიძლება იყოს მყარი და თხევადი ნარჩენების არასწორი მართვა, გამოყენებული ტექნიკიდან, ნავთობპროდუქტების და სხვა დამაბინძურებლების გაჟონვა.

ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურების პრევენციის მიზნით გათვალისწინებული იქნება შესაბამისი გარემოსდაცვითი ღონისძიებები, მათ შორის: დაწესდება კონტროლი ნარჩენების სათანადო მართვაზე, პროექტის მიზნებისათვის გამოყენებული ტექნიკისა და სატრანსპორტო საშუალებების ტექნიკურ გამართულობაზე. საწვავის შემთხვევითი დაღვრის შემთხვევაში, მოხდება დაბინძურებული ფენის დროული მოხსნა და ტერიტორიიდან გატანა შემდგომი მართვის მიზნით.

**3.5. ზემოქმედება წყლის გარემოზე**

საპროექტო საწარმოსათვის შერჩეული ტერიტორიის სიახლოვეს ბუნებრივი ზედაპირული წყლის ობიექტები წარმოდგენილი არ არის. მდ. მტკვარიდან დაცილება შეადგენს დაახლოებით 5 კმ-ს. საპროექტო ტერიტორიიდან ჩრდილო-აღმოსავლეთის მხარეს, ზედა ნიშნულებზე, 100 მ-ზე მეტი მანძილის დაცილებით გადის ქვემო სამგორის მაგისტრალური სარწყავი არხი.

როგორც მშენებლობის ასევე ექსპლუატაციის ფაზებზე საწარმოს წყალმომარაგება მოხდება ქალაქის წყალსადენის ქსელიდან.

როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული, საწარმოს მშენებლობის ფაზაზე სამშენებლო მოედანზე სამშენებლო მასალების მწარმოებელი ობიექტების მოწყობა გათვალისწინებული არ არის და შესაბამისად, საწარმოო ჩამდინარე წყლების წარმოქმნას ადგილი არ ექნება. სამშენებლო სამუშაოების მცირე მოცულობებიდან გამომდინარე, ტერიტორიაზე ნაყარი სამშენებლო მასალების ან ატმოსფერული წყლების დაბინძურების სხვა წყაროების განთავსება დაგეგმილი არ არის და დაბინძურებული სანიაღვრე წყლების წარმოქმნას ადგილი არ ექნება.

მშენებლობის ფაზაზე წარმოქმნილი საყოფაცხოვრებო-სამეურნეო ჩამდინარე წყლების ჩაშვება მოხდება ქალაქის საკანალიზაციო კოლექტორში.

დაგეგმილი საქმიანობის სპეციფიკიდან გამომდინარე, საწარმოს ექსპლუატაციის პროცესში საწარმოო ჩამდინარე წყლების წარმოქმნას ადგილი არ ექნება და საწარმოს ტერიტორიაზე არც სანიაღვრე წყლების დაბინძურების წყაროები იქნება წარმოდგენილი. შესაბამისად ადგილი ექნება მხოლოდ საყოფაცხოვრებო-სამეურნეო ჩამდინარე წყლების წარმოქმნას.

როგორც 2.9 პარაგრაფშია მოცემული, ექსპლუატაციის პროცესში წარმოქმნილი ჩამდინარე წყლების ჩაშვება მოხდება ქალაქის საკანალიზაციო სისტემაში. პროექტის მიხედვით, საწარმოო ზონაში წარმოქმნილი ჩამდინარე წყლების ქალაქის საკანალიზაციო კოლექტორში ჩაშვება მოხდება 10 საათიანი დაყოვნების შემდეგ, რისთვისაც გათვალისწინებულია შესაბამისი ინფრასტრუქტურის მოწყობა 1.0 მ<sup>3</sup> ტევადობის ტექნიკური რეზერვუარები, ტუმბო

დანადგარებით. აღნიშნულის გათვალისწინებით საკანალიზაციო სისტემაში რადიაციული დაბინძურების მქონე ჩამდინარე წყლების ჩაშვების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს.

როგორც აღინიშნა, როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ფაზებზე ჩამდინარე წყლების ჩაშვება მოხდება ქალაქის საკანალიზაციო ქსელში და შესაბამისად მიწისქვეშა წყლების დაბინძურების რისკი არ იქნება მნიშვნელოვანი. მიწის სამუშაოების შესრულების პროცესში მიწისქვეშა წყლების ხარისხზე ზემოქმედების პრევენციის მიზნით გატარებული იქნება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები, რომელთაგან მნიშვნელოვანია სამუშაოებზე გამოყენებული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი და საწვავის და ზეთების ავარიული დაღვრის შემთხვევაში დაბინძურებული გრუნტის მოხსნა და შემდგომი მართვისათვის შესაბამის კონტრაქტორზე გადაცემა.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე შეიძლება ითქვას, რომ დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების პროცესში წყლის გარემოზე ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი. ქვემო სამგორის მაგისტრალური სარწყავი არხის წყლის ხარისხზე ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის დაცილების მანძილიდან და ადგილმდებარეობიდან გამომდინარე.

### 3.6. ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე

სატრანსპორტო ნაკადებზე ზემოქმედების გარკვეული რისკი არსებობს მშენებლობის ფაზაზე და განსაკუთრებით მიწის სამუშაოების პროცესში, როგორც 2.8 პარაგრაფშია მოცემული ქალაქის სამშენებლო მასალების პოლიგონზე გატანას დაექვემდებარება დაახლოებით 2500 მ<sup>3</sup> ფუჭი ქანები, რომლის ტრანსპორტირებისათვის საშუალოს 20 მ<sup>3</sup> ტევადობის თვითმცლელი ავტომანქანების გამოყენების შემთხვევაში, საჭირო იქნება დაახლოებით 125 სატრანსპორტო ოპერაციის შესრულება. შენობა ნაგებობებისათვის საძირკვლების ქვაბულის მომზადების სამუშაოების ხანგრძლივობა არ იქნება 3 კვირაზე და შესაბამისად, დღის განმავლობაში შესასრულებელი სატრანსპორტო ოპერაციების მაქსიმალური რაოდენობა არ იქნება 9 ოპერაციაზე მეტი და შესაბამისად სატრანსპორტო ნაკადებზე მაღალი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

ექსპლუატაციის ფაზაზე, სატრანსპორტო ნაკადებზე ზემოქმედების რისკი მინიმალური, რადგან ძირითადი ნედლეულის, ჟანგბადი-18 (<sup>18</sup>O) იზოტოპით გამდიდრებული წყლის (H<sub>2</sub><sup>18</sup>O) შემოტანა მოხდება წელიწადში რამდენჯერმე, ხოლო მზა პროდუქციის ტრანსპორტირება პირველ ეტაპზე მოხდება მხოლოდ კვირაში მაქსიმუმ 3-ჯერ.

### 3.7. ნარჩენების წარმოქმნასთან დაკავშირებული ზემოქმედება

თუ გავითვალისწინებთ, რომ სამშენებლო მოედანზე სამშენებლო მასალების მწარმოებელი ობიექტების მოწყობა გათვალისწინებული არ არის, მშენებლობის ფაზაზე მნიშვნელოვანი რაოდენობის სამშენებლო მასალების წარმოქმნას ადგილი არ იქნება.

მოსალოდნელი ნარჩენებიდან, ყველაზე დიდი რაოდენობით წარმოიქმნება მიწის სამუშაოებისას ექსკავირებული გრუნტი, დაახლოებით 2500 მ<sup>3</sup>, რომელიც გატანილი იქნება ქალაქის სამშენებლო ნარჩენების პოლიგონზე მუდმივად დასაწყობების მიზნით.

სხვა ნარჩენებიდან მოსალოდნელია შემდეგი:

- შერეული მუნიციპალური ნარჩენების (კოდი 20 03 01);
- ძრავისა და კბილანური გადაცემის კოლოფის სინთეტიკური ზეთები და სხვა ზეთოვანი ლუბრიკანტები (კოდი 13 02 06\*);

- აბსორბენტები, ფილტრის მასალები (ზეთის ფილტრების ჩათვლით, რომელიც არ არის განხილული სხვა კატეგორიაში), საწმენდი ნაჭრები და დამცავი ტანსაცმელი, რომელიც დაბინძურებულია სახიფათო ნივთიერებებით (15 02 02\*);
- საწმენდი ნაჭრები და დამცავი ტანსაცმელი, რომელიც დაბინძურებულია სახიფათო ნივთიერებებით (15 02 02\*);
- ნიადაგი და ქვები, რომლებიც არ გვხვდება 17 05 03 პუნქტში, (დაუბინძურებელი ნიადაგი, რომელიც მშენებლობის პროცესში გათხრების შედეგად წარმოიქმნება) (17 05 04);
- ნიადაგები და ქვები, რომლებიც შეიცავს სახიფათო ნივთიერებებს<sup>1</sup> (17 05 03\*);
- შერეული სამშენებლო და ნგრევის შედეგად მიღებული ნარჩენები, რომლებსაც არ ვხვდებით 17 09 01, 17 09 02 და 17 09 03 პუნქტებში (17 09 04).

საყოფაცხოვრებო ნარჩენების შესაგროვებლად ტერიტორიაზე განთავსებული იქნება შესაბამისი კონტეინერ(ებ)ი და გატანილი იქნება ქ. თბილისის დასუფთავების მუნიციპალური სამსახურის მიერ.

სხვა ნარჩენების შეგროვება მოხდება ამისათვის სპეციალურად გამოყოფილ კონტეინერში/ადგილას და შემდგომი მართვისათვის გადაეცემა შესაბამის კონტრაქტორს.

როგორც აღინიშნა, დაგეგმილი სამუშაოების მცირე მოცულობებიდან და შესრულების მოკლე ვადებიდან გამომდინარე, წარმოქმნილი ნარჩენების რაოდენობები არ იქნება მნიშვნელოვანი. ნარჩენების მართვაზე გამოყოფილი იქნება პასუხისმგებელი პირი.

აღსანიშნავია, რომ რადიოფარმაცევტული წარმოება წარმადგენს უნარჩენო წარმოებას და შესაბამისად საწარმოს ექსპლუატაციის პროცესში საწარმოო ნარჩენების წარმოქმნას ადგილი არ ექნება.

საწარმოს ნარჩენებს წარმოადგენს ნახშირის და HEPA ფილტრები, გამოცვლილი კაპილარები, ლაბორატორიული ჭურჭელი და სხვა, რომლებიც ექსპლუატაციის გარკვეული პერიოდის შემდეგ ექვემდებარება შეცვლას და განახლებას. პოტენციური დეაქტივაციის მიზნით, ასეთი ნარჩენების ყოვლდება შესაბამის სათავსოში (ნახაზზე 2.3.1. პოზიცია N52). ნარჩენების შემდგომი მართვა მოხდება „რადიოაქტიური ნარჩენებისადმი მოპყრობის წესი“-ს შესახებ საქართველოს მთავრობის 2016 წლის 18 აპრილის N189 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტით განსაზღვრული პირობების შესაბამისად.

ანალოგიური საწარმოების პრაქტიკული გამოცდილებიდან გამომდინარე, წლის განმავლობაში წარმოქმნილი ნარჩენების მაქსიმალური რაოდენობა საშუალოდ შეიძლება იყოს 35-40 კგ/წელ.

### 3.8. ზემოქმედება სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე

საპროექტო ტერიტორია წარმოადგენს შპს „ნოვატეკ ინტერნეიშენალ“-ის საკუთრებას და შესაბამისად მიწის საკუთრებასა და გამოყენების პირობებზე ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება.

მშენებლობის აქტიურ ფაზაზე დასაქმებულთა რაოდენობა იქნება 50 ადამიანი, ექსპლუატაციის ფაზაზე 15 (რამდენიმე წლის შემდეგ საწარმოს სრული დატვირთვით ამოქმედების შემდეგ დასაქმებულთა რაოდენობა იქნება 20). აღნიშნული მცირე, მაგრამ დადებით ზემოქმედებად უნდა ჩაითვალოს მოსახლეობის დასაქმების თვალსაზრისით.

როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული, საწარმოს მშენებლობა და ექსპლუატაცია ადამიანის ჯანმრთელობაზე ზემოქმედების რისკებთან დაკავშირებული არ იქნება. წარმოების პროცესში გამოყენებული რადიოაქტიური იზოტოპების (რფპ) ნახევარდაშლის მცირე პერიოდიდან გამომდინარე და დაგეგმილი საინჟინრო და ორგანიზაციული პრევენციული

<sup>1</sup> ნარჩენების რაოდენობის წარმოქმნა დამოკიდებულია დაღვრების სიხშირესა და მასშტაბებზე.

ღონისძიებების გათვალისწინებით, რადიაციულ უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები პრაქტიკულად არ არსებობს.

პროექტის მიხედვით, ციკლოტრონის ბუნკერების ეკრანირების რადიაციული უსაფრთხოების გაანგარიშება შესრულებულია, ატომური ენერჯის საერთაშორისო სააგენტოს რეკომენდაციების შესაბამისად მონტე კარლოს სატრანსპორტო კოდის 2.7.0 (Monte Carlo transport code MCNPX 2.7.0) მიხედვით. ამასთანავე საწარმოს რადიაციული უსაფრთხოების მონიტორინგი განხორციელდება ისრაელის კომპანია Rotem Industries Ltd-ის WebiSmart-ის რადიაციული მონიტორინგის სისტემის მაღალეფექტური დეტექტორებით.

აქვე უნდა აღინიშნოს ის ფაქტი, რომ ზემოქმედების მინიმალური რისკებიდან გამომდინარე, საზღვარგარეთის ქვეყნების მრავალ კლინიკაში რადიოფარმაცევტული პრეპარატების საწარმოები ფუნქციონირებს უშუალოდ კლინიკის შენობებში.

ზოგადად უნდა აღინიშნოს, რომ დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელება მკვეთრად გააუმჯობესებს ქვეყანაში ონკოლოგიური დაავადებების ადრეული დიაგნოსტიკის და მიზნობრივი მკურნალობის პირობებს, რაც მნიშვნელოვანი წინგადადგმული ნაბიჯი ქნება ქვეყანაში ბირთვული მედიცინის განვითარების და ათასობით ადამიანის გამოჯანმრთელების თვალსაზრისით.

### 3.9. კუმულაციური ზემოქმედება

როგორც საპროექტო ტერიტორიის აუდიტის პროცესში დადგინდა, საპროექტო ტერიტორიის განთავსების არეალში სხვა რაიმე ობიექტების სამშენებლო სამუშაოები არ მიმდინარეობს და არსებული ინფორმაციით არც უახლოეს პერიოდშია დაგეგმილი. შესაბამისად საპროექტო საწარმოს მშენებლობის პროცესში პარალელურ რეჟიმში მიმდებარე ტერიტორიებზე სხვა ობიექტების მშენებლობას, სავარაუდოდ მაღალი ალბათობით ადგილი არ ექნება.

რაც შეეხება ექსპლუატაციის ეტაპს, კუმულაციური ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის, რადგან ანალოგიური პროფილის საწარმოები ქალაქის ტერიტორიაზე პრაქტიკულად არ არსებობს.

ამასთანავე აღსანიშნავია, რომ როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული საწარმოს ექსპლუატაციის პროცესში გარემოზე ზემოქმედების რისკები, კერძოდ: ატმოსფერული ჰაერს ხარისხზე და აკუსტიკურ ფონზე ზემოქმედება იქნება მინიმალური და მიმდებარე ტერიტორიებზე არსებული საწარმოებთან პარალელურ რეჟიმში მუშაობის პირობებში კუმულაციური ზემოქმედება იქნება უმნიშვნელო. გარემოზე ზემოქმედების სხვა რისკები საწარმოს ექსპლუატაციის პროცესში მოსალოდნელი არ არის.

აღნიშნულის გათვალისწინებით შეიძლება ითქვას, რომ საწარმოს მოწყობის და ექსპლუატაციის ფაზებზე გარემოზე კუმულაციური ზემოქმედების რისკები არ იქნება მნიშვნელოვანი.

## 4 გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების შედარებითი ანალიზი

საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მიხედვით სკრინინგი არის პროცედურა, რომელიც განსაზღვრავს გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ჩატარების საჭიროებას. ამავე კოდექსის მე-7 მუხლის მე-6 ნაწილის მიხედვით, სამინისტრო, იმის თაობაზე, ექვემდებარება თუ არა დაგეგმილი საქმიანობა გზმ-ს, გადაწყვეტილებას იღებს შემდეგი კრიტერიუმების საფუძველზე:

- ა) საქმიანობის მახასიათებლები:
- ა.ა) საქმიანობის მასშტაბი;

- ა.ბ) არსებულ საქმიანობასთან ან/და დაგეგმილ საქმიანობასთან კუმულაციური ზემოქმედება;
- ა.გ) ბუნებრივი რესურსების (განსაკუთრებით – წყლის, ნიადაგის, მიწის, ბიომრავალფეროვნების) გამოყენება;
- ა.დ) ნარჩენების წარმოქმნა;
- ა.ე) გარემოს დაბინძურება და ხმაური;
- ა.ვ) საქმიანობასთან დაკავშირებული მასშტაბური ავარიის ან/და კატასტროფის რისკი;
- ბ) დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილი და მისი თავსებადობა:
  - ბ.ა) ჭარბტენიან ტერიტორიასთან;
  - ბ.ბ) შავი ზღვის სანაპირო ზოლთან;
  - ბ.გ) ტყით მჭიდროდ დაფარულ ტერიტორიასთან, სადაც გაბატონებულია საქართველოს „წითელი ნუსხის“ სახეობები;
  - ბ.დ) დაცულ ტერიტორიებთან;
  - ბ.ე) მჭიდროდ დასახლებულ ტერიტორიასთან;
  - ბ.ვ) კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლთან და სხვა ობიექტთან;
- გ) საქმიანობის შესაძლო ზემოქმედების ხასიათი:
  - გ.ა) ზემოქმედების ტრანსსასაზღვრო ხასიათი;
  - გ.ბ) ზემოქმედების შესაძლო ხარისხი და კომპლექსურობა.

მე-7 მუხლის მე-6 ნაწილში მოცემული კრიტერიუმების შედარებითი ანალიზი წარმოდგენილია ცხრილის სახით (ცხრილი 4.1).

**ცხრილი 4.1.** შედარებითი ანალიზი

N	კოდექსის მე-7 მუხლის მე-3 ნაწილში მოცემული კრიტერიუმები	გარემოზე მოსალოდნელი რისკების შეფასება						განმარტება
		უმნიშვნელო	ძალიან დაბალი	დაბალი	საშუალო	მაღალი	ძალიან მაღალი	
<b>1. საქმიანობის მახასიათებლები</b>								
1.1	საქმიანობის მასშტაბი	-	-	+	-	-	-	<p>პროექტის მიხედვით დაგეგმილია 998,62 მ<sup>2</sup> ფართობის საწარმოო შენობის (დამატებით ტექ. სართული 355,5 მ<sup>2</sup>) და დამხმარე სათავსების მოწყობა, რომელიმე განთავსებული იქნება შპს „ნოვატეკ ინტერნეიშენალ“-ის კუთვნილ ტერიტორიაზე. სამშენებლო სამუშაოები მცირე მოცულობისა და საწარმოო შენობის მოწყობის და ექსპლუატაციის გაშვების დაგეგმილია 1.5-2.0 წლის ვადაში.</p> <p>საწარმოში დაგეგმილი სამედიცინო ციკლოტრონის წარმადობიდან გამომდინარე წარმოების ერთი ციკლის დროს შესაძლებელი იქნება 30 პაციენტისთვის საჭირო დოზის დამზადება. თითოეული პაციენტისთვის მაქსიმალური დოზის ოდენობას წარმოადგენს 10 მლ. ამასთანავე ექსპლუატაციის პირველი 3-4 წლის განმავლობაში, საქართველოში ბირთვული მედიცინის განვითარების ამჟამინდელი დონიდან გამომდინარე ციკლოტრონის ჩართვა საჭირო იქნება კვირაში მაქსიმუმ სამჯერ.</p> <p>აღნიშნულის გათვალისწინებით დაგეგმილი საქმიანობა შეიძლება შეფასდეს, როგორც მცირე მასშტაბის საქმიანობა.</p>
1.2	არსებულ საქმიანობასთან ან/და დაგეგმილ საქმიანობასთან კუმულაციური ზემოქმედება	+	-	-	-	-	-	<p>დღეისათვის საპროექტო ტერიტორიის განთავსების არეალში სხვა რაიმე ობიექტების სამშენებლო სამუშაოები არ მიმდინარეობს და არსებული ინფორმაციით, მაღალი ალბათობით არც უახლოეს პერიოდშია დაგეგმილი. შესაბამისად საპროექტო საწარმოს მშენებლობის პროცესში პარალელურ</p>



								<p>რეჟიმში მიმდებარე ტერიტორიებზე სხვა ობიექტების მშენებლობას ადგილი არ ექნება.</p> <p>რაც შეეხება ექსპლუატაციის ეტაპს, კუმულაციური ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის, რადგან ანალოგიური პროფილის საწარმოები ქალაქის ტერიტორიაზე წარმოდგენილი არ არის.</p> <p>როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული, საწარმოს ექსპლუატაციის პროცესში გარემოზე ზემოქმედების რისკები, კერძოდ: ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე და აკუსტიკურ ფონზე ზემოქმედება იქნება მინიმალური და მიმდებარე ტერიტორიებზე არსებული საწარმოებთან პარალელურ რეჟიმში მუშაობის პირობებში კუმულაციური ზემოქმედება იქნება უმნიშვნელო. გარემოზე ზემოქმედების სხვა რისკები საწარმოს ექსპლუატაციის პროცესში მოსალოდნელი არ არის.</p> <p>აღნიშნულის გათვალისწინებით შეიძლება ითქვას, რომ საწარმოს მოწყობის და ექსპლუატაციის ფაზებზე გარემოზე კუმულაციური ზემოქმედების რისკები არ იქნება მნიშვნელოვანი.</p>
1.3	ბუნებრივი რესურსების (განსაკუთრებით - წყლის, ნიადაგის, მიწის, ბიომრავალფეროვნების) გამოყენება	-	-	+	-	-	-	<p>საწარმოს მოწყობა დაგეგმილია შპს „ნოვატეკ ინტერნეიშენალ“-ის კუთვნილ არასასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების, 6326 კვ. მ. ფართობის მიწის ნაკვეთზე (საკადასტრო კოდი: 01.19.18.003.132).</p> <p>საპროექტო ტერიტორია ადრე გამოყენებული იყო სამრეწველო საწარმოს ექსპლუატაციისათვის, რომლის შენობა-ნაგებობებს ჩატარებული აქვთ დემონტაჟი და სამშენებლო ნარჩენები გატანილია ტერიტორიიდან. დღეისათვის აღინიშნება მხოლოდ ძველი შენობების საძირკვლების ნარჩენები. აღნიშნულიდან გამომდინარე ტერიტორია გამოირჩევა მაღალი ანთროპოგენური დატვირთვით. ტერიტორიის აუდიტის შედეგების მიხედვით, ხე მცენარეების</p>

								<p>წარმოდგენილი არ არის , ხოლო ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა ძალზე მწირია. ნაყოფიერ ფენის სისქე საშუალოდ შეადგენს 5 სმ-ს.</p> <p>მაღალი ანთროპოგენური დატვირთვიდან გამომდინარე, საპროექტო ტერიტორია ცხოველთა საბინადრო ადგილების თვალსაზრისით დაბალსენსიტიურია და შესაბამისად აქ შეიძლება მოხვდეს მხოლოდ ქალაქისათვის დამახასიათებელი სახეობები.</p> <p>აღნიშნულის გათვალისწინებით დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების პროცესში ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედების რისკი არ იქნება მნიშვნელოვანი.</p> <p>როგორც მშენებლობის ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე გამოყენებული იქნება ქალაქის წყალსადენის წყალი, ხოლო ჩამდინარე წყლების ჩაშვება მოხდება ქალაქის საკანალიზაციო კოლექტორში. შესაბამისად წყლის გარემოზე ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება.</p> <p>აღნიშნულიდან გამომდინარე, მოცემულ კრიტერიუმებზე დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელებასთან დაკავშირებული ზემოქმედება შეიძლება შეფასდეს როგორც დაბალი ზემოქმედება.</p>
1.4	ნარჩენების წარმოქმნა	-	-	+	-	-	-	<p>დაგეგმილი სამშენებლო სამუშაოების მცირე მოცულობებიდან გამომდინარე, მშენებლობის ფაზაზე წარმოქმნილი ნარჩენების რაოდენობა არ იქნება მნიშვნელოვანი. რაოდენობრივი თვალსაზრისით აღსანიშნავია ფუჭი ქანების რაოდენობა დაახლოებით 2500 მ<sup>3</sup>, რომლის გატანა და განთავსება მოხდება ქ. თბილისის სამშენებლო ნარჩენების პოლიგონზე. სხვა ნარჩენების გადაცემა შემდგომი მართვის მიზნით მოხდება ნარჩენების მართვის გეგმით განსაზღვრულ კონტრაქტორზე.</p>

								<p>აღსანიშნავია, რომ რადიოფარმაცევტული წარმოება წარმოადგენს უნარჩენო წარმოებას და შესაბამისად საწარმოს ექსპლუატაციის პროცესში საწარმოო ნარჩენების წარმოქმნას ადგილი არ ექნება.</p> <p>საწარმოო ნარჩენებს წარმოადგენს ნახშირის და HEPA ფილტრები, გამოცვლილი კაპილარები, ლაბორატორიული ჭურჭელი და სხვა, რომლებიც ექსპლუატაციის გარკვეული პერიოდის შემდეგ ექვემდებარება შეცვლას და განახლებას. პოტენციური დეაქტივაციის მიზნით, ასეთი ნარჩენები ყოვანდობა შესაბამის სათავსოში და დაგროვების შესაბამისად, შემდგომი მართვის მიზნით გადაეცემა ამ საქმიანობაზე შესაბამისი ნებართვის მქონე კომპანიას.</p> <p>წლის განმავლობაში წარმოქმნილი ნარჩენების მაქსიმალური რაოდენობა საშუალოდ შეიძლება იყოს 35-40 კგ/წელ. მიუხედავად იმისა, რომ აღნიშნული ნარჩენების დეაქტივაცია ხდება საწარმოში დაყოვნების გზით, ნარჩენები მიკუთვნებულია რადიაციულ ნარჩენებს და მათი მართვა მოხდება რადიაციული ნარჩენების მათვის შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების შესაბამისად.</p> <p>აღნიშნულის გათვალისწინებით, ნარჩენების წარმოქმნასთან დაკავშირებული ზემოქმედება შეიძლება შეფასდეს როგორც დაბალი ზემოქმედება.</p>
1.5	გარემოს დაბინძურება და ხმაური	-	+	-	-	-	-	<p>როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული დაგეგმილი სამშენებლო სამუშაოების მცირე მოცულობებიდან გამომდინარე, საწარმოს მშენებლობის პროცესში ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე და აკუსტიკურ ფონზე ზემოქმედების რისკი მინიმალურია. ამ მხრივ მშენებლობის ფაზაზე აღსანიშნავია მიწის სამუშაოების შესრულება, მაგრამ სამუშაოები იქნება მცირე მოცულობის და მოკლე ვადიანი.</p>

							<p>მშენებლობის ფაზაზე საწარმოო ჩამდინარე წყლების წარმოქმნას ადგილი არ ექნება, ხოლო სამშენებლო მოედანზე სანიაღვრე წყლების დაბინძურების რისკის მქონე ობიექტები არ იქნება წარმოდგენილი.</p> <p>საყოფაცხოვრებო-სამეურნეო ჩამდინარე წყლები ჩართული იქნება ქალაქის საკანალიზაციო კოლექტორში. შესაბამისად მშენებლობის ფაზაზე წყლის გარემოზე ზემოქმედება შეძლება შეფასდეს როგორც მინიმალური.</p> <p>საპროექტო ტერიტორიაზე ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა ძალზე მწირია, საშუალო სისქე შეადგენს 5 სმ-ს. გაანგარიშების შედეგების მიხედვით, მოსახსნელი ნიადაგს ნაყოფიერ ფენის სისქე იქნება 316.3 მ<sup>3</sup>.</p> <p>სამშენებლო მოედანზე სამშენებლო მასალების მწარმოებელი ობიექტების მოწყობა გათვალისწინებული არაა და შესაბამისად ადგილი არ ექნება საწარმოო ჩამდინარე წყლების წარმოქმნას. ამასთანავე სანიაღვრე წყლების დაბინძურების წყაროები ტერიტორიაზე განთავსებული არ იქნება. გამომდინარე აღნიშნულიდან გრუნტის და გრუნტის წყლების დაბინძურების რისკი მინიმალური.</p> <p>რადიოფარმაცევტული წარმოების ტექნოლოგიურ პროცესში ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების გავრცელებას ადგილი არ აქვს. ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე უმნიშვნელო ზემოქმედებას ადგილი ექნება ცხელი წყლის გამაცხელებელი ქვაბის ექსპლუატაციის პროცესში.</p> <p>საწარმოს საწარმოო ზონის ჰაერის გაწმენდა ხდება მაღალეფექტური ფილტრების (ნახშირის და HEPA ფილტრები) საშუალებით, ხოლო საერთო, შემკრებ და გამწოვ მილში დამონტაჟებული რადიაციული დეტექტორების საშუალებით უზრუნველყოფილია სისტემატური მონიტორინგი.</p>
--	--	--	--	--	--	--	---

								<p>ექსპლუატაციის პროცესში ხმაურის გავრცელება დაკავშირებული იქნება საწარმოს სავენტილაციო და გათბობა-კონდიციონირების სიტემების მუშაობასთან დაკავშირებით, მაგრამ როგორც 3.2. პარაგრაფშია მოცემული ზემოქმედება იქნება უმნიშვნელო.</p> <p>ექსპლუატაციის ფაზაზე წყლის გარემოს და ნიადაგის და გრუნტის დაბინძურების წყაროები არ იქნება წარმოდგენილი.</p> <p>ყოველივე აღნიშნულიდან გამომდინარე საწარმოს მოწყობის და ექსპლუატაციის ფაზებზე გარემოს დაბინძურებასთან დაკავშირებული რისკები შეიძლება ჩაითვალოს როგორც ძალიან დაბალი.</p>
1.6	საქმიანობასთან დაკავშირებული მასშტაბური ავარიის ან/და კატასტროფის რისკი	+	-	-	-	-	-	<p>დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების პროცესში მასშტაბური ავარიის ან კატასტროფის ინციდენტები მოსალოდნელი არ არის.</p> <p>მიუხედავად ზემოაღნიშნულისა, საწარმო-ტექნოლოგიური სისტემ(ებ)ის ავარიულად ან/და სხვა ნებისმიერი მიზეზით მწყობრიდან გამოსვლის შემთხვევაში, ისევე როგორც ნებისმიერი ტიპის ავარიის, არასაშტატო სიტუაციის, სხვა რომელიმე ნეგატიური მოვლენის წარმოქმნისას, მათზე მოქმედების (რეაგირების) და მართვის გეგმა/გეგმები (ისევე როგორც საქართველოს კანონმდებლობით მოთხოვნილი ყველა სხვა დოკუმენტი), დადგენილი წესით წარდგენილი იქნება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს სსიპ ბირთვული და რადიაციული უსაფრთხოების სააგენტოში, საწარმოს ფუნქციონირების დაწყებისთვის საჭირო, შესაბამისი ავტორიზაციის/ლიცენზიის მოპოვებამდე.</p> <p>როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული სამედიცინო ციკლოტრონის ბუნკერების ეკრანირების</p>

								რადიაციული უსაფრთხოების გაანგარიშება შესრულებულია ატომური ენერჯის საერთაშორისო სააგენტოს რეკომენდაციების შესაბამისად მონტე კარლოს სატრანსპორტო კოდის 2.7.0 (Monte Carlo transport code MCNPX 2.7.0) მიხედვით. ამასთანავე საწარმოს რადიაციული უსაფრთხოების მონიტორინგი განხორციელდება ისრაელის კომპანია Rotem Industries Ltd-ის მიერ წარმოებული WebiSmart-ის მონიტორინგის სისტემის მაღალეფექტური დეტექტორებით. შესაბამისად საწარმოს ექსპლუატაციის პროცესში საწარმოს ფუნქციონირებიდან გამომდინარე, რადიაციულ ფონზე ზემოქმედების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს.
<b>2. დადგენილი საქმიანობის განხორციელების ადგილი და მისი თავსებადობა:</b>								
2.1	ჭარბტენიან ტერიტორიასთან	-	-	-	-	-	-	საპროექტო ტერიტორია არ ესაზღვრება ჭარბტენიან ტერიტორიებს და, შესაბამისად, მათზე ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება.
2.2	შავი ზღვის სანაპირო ზოლთან	-	-	-	-	-	-	-
2.3	ტყით მჭიდროდ დაფარულ ტერიტორიასთან, სადაც გაბატონებულია საქართველოს „წითელი ნუსხის“ სახეობები	-	-	-	-	-	-	საპროექტო ტერიტორია ტყით დაფარული ტერიტორიებიდან დაცილებულია მნიშვნელოვანი მანძილით, ხოლო უშუალოდ ტერიტორიაზე ხე მცენარეები წარმოდგენილი არ არის და შესაბამისად საქართველოს „წითელი ნუსხის“ სახეობებზე ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება.
2.4	დაცულ ტერიტორიებთან	-	-	-	-	-	-	საპროექტო ტერიტორიიდან დაცული ტერიტორიების მნიშვნელოვანი მანძილით დამორებიდან გამომდინარე დაცული ტერიტორიების ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება.

2.5	მჭიდროდ დასახლებულ ტერიტორიასთან	-	-		-	-	-	საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს სამრეწველო ზონა 2-ის ფარგლებში და უახლოესი საცხოვრებელი ზონის (ცალკე მდგომი სახლის) საზღვრამდე დაცილების მანძილი შეადგენს 450 მ-ს.
2.6	კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლთან და სხვა ობიექტთან	-	-	-	-	-	-	<p>საწარმოს მოსაწყობად შერჩეული ტერიტორია ათეულობით წლის განმავლობაში გამოყენებული იყო საწარმოო დანიშნულებით. პროექტის მიხედვით საწარმოს შენობა-ნაგებობების მოწყობა დაგეგმილია ადრე არსებული შენობების ადგილზე და შესაბამისად არქეოლოგიური ძეგლების გვიანი აღმოჩენის რისკი მინიმალურია.</p> <p>საპროექტო ტერიტორიის განთავსების არეალში ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები წარმოდგენილი არ არის.</p> <p>აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ დაგეგმილი საქმიანობის სპეციფიკის გათვალისწინებით ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე ზემოქმედების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს.</p>
<b>3. საქმიანობის შესაძლო ზემოქმედების ხასიათი:</b>								
3.1	ზემოქმედების ტრანსსასაზღვრო ხასიათი	-	-	-	-	-	-	საქმიანობა არ ატარებს ტრანს-სასაზღვრო ზემოქმედების ხასიათს.
3.2	ზემოქმედების შესაძლო ხარისხი და კომპლექსურობა	-	-	-	-	-	-	დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელება გარემოზე მაღალ ზემოქმედებასთან დაკავშირებული არ არის.



## 5 მოკლე რეზიუმე

შპს „ნოვატეკ ინტერნეიშენალ“-ის მიერ დაგეგმილი საქმიანობის მიხედვით ქ. თბილისში გივი ამილახვარის ქ. N17ბ-ში არსებულ არასასოფლო-სამეურნეო მიწის ნაკვეთზე დაგეგმილია რადიოფარმაცევტული საწარმოს მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელება. პროექტი განხორციელდება ისრაელის წამყვანი სამედიცინო-ტექნოლოგიური კომპანიის Elsmid Healthcare Solutions ერთად, ბელგიურ კომპანიის IBA-ს (Ion Beam Applications S.A.) უშუალო ჩართულობით.

საწარმოს მოსაწყობად შერჩეული ტერიტორია მდებარეობს სამრეწველო ზონა 2 -ს ფარგლებში. ტერიტორია ადრეულ წლებში გამოყენებული იყო სამრეწველო დანიშნულებით და ხასიათდება მაღალი ანთროპოგენური დატვირთვით. შესაბამისად საწარმოს მოწყობის სამუშაოების შესრულება ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების მაღალ რისკებთან დაკავშირებული არ იქნება. საპროექტო ტერიტორიაზე საშიში გეოდინამიკური პროცესების ნიშნები დაფიქსირებული არ არის, ხოლო დაგეგმილი მიწის სამუშაოების მცირე მოცულობების გათვალისწინებით, მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზებზე გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურებს რისკები პრაქტიკულად არ არსებობს.

როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული, საწარმოს ექსპლუატაციის პროცესში გარემოზე ზემოქმედების რისკები (ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე და აკუსტიკურ ფონზე ზემოქმედება, წყლის გარემოზე ზემოქმედება და სხვა) არ იქნება მნიშვნელოვანი, ხოლო რადიაციული უსაფრთხოების რისკების მართვა განხორციელდება საუკეთესო საერთაშორისო პრაქტიკის შესაბამისად, კერძოდ: სამედიცინო ციკლოტრონის უსაფრთხოების გაანგარიშება შესრულებულია, ატომური ენერჯის საერთაშორისო სააგენტოს რეკომენდაციების შესაბამისად მონტე კარლოს სატრანსპორტო კოდის 2.7.0 (Monte Carlo transport code MCNPX 2.7.0) მიხედვით. ამასთანავე საწარმოს რადიაციული უსაფრთხოების მონიტორინგი განხორციელდება ისრაელის კომპანია Rotem Industries Ltd-ის WebiSmart-ის მონიტორინგის სისტემის მაღალეფექტური დეტექტორებით, რომელთა მონაცემების დამუშავება ინფორმაციის მიწოდება მოხდება შესაბამისი პროგრამული უზრუნველყოფით.

დასკვნის სახით შეიძლება ითქვას, რომ შპს „ნოვატეკ ინტერნეიშენალ“-ის მიერ დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელება მოხდება საერთაშორისო სტანდარტების, კერძოდ IAEA (International Atomic Energy Agency - ატომური ენერჯის საერთაშორისო სააგენტო) შესაბამისი სტანდარტებისა და ნორმების თანახმად, მწარმოებლის რეკომენდაციების შესაბამისად, ასევე საქართველოს კანონმდებლობის გათვალისწინებით, რაც პრაქტიკულად გამორიცხავს შესაძლო ავარიულ ინციდენტებს.

საწარმოს ამოქმედების შემთხვევაში, საქართველოში შესაძლებელი იქნება ონკოლოგიური პათოლოგიების დიაგნოსტიკის მიზნით პოზიტრონულ-ემისიური ტომოგრაფიის (PET) მეთოდის ფართოდ დანერგვა, რაც მკვეთრად გააუმჯობესებს ადრეული დიაგნოსტიკის და მიზნობრივი მკურნალობის პირობებს. შესაბამისად დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელება მნიშვნელოვანი იქნება ათასობით ადამიანის ჯანმრთელობის მდგომარეობის გაუმჯობესების თვალსაზრისით.

## 6 დანართები

### 6.1. დანართი N1: სსიპ ბირთვული და რადიაციული უსაფრთხოების სააგენტოს წერილი

საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო

**საჯარო სამართლის იურიდიული პირი  
ბირთვული და რადიაციული  
უსაფრთხოების სააგენტო**



Ministry of Environment Protection and Agriculture of Georgia

**Legal Entity of Public Law  
Agency of Nuclear  
and Radiation Safety**

საქართველო, 0112 თბილისი, წინამძღვრიშვილის 200 ; ტელ: (+995 32) 2500047, 2500042, www.anrs.gov.ge; ელ.ფოსტა: contact@anrs.gov.ge  
200 Tsinamdzgvrishvili Str. 0112, Tbilisi, Georgia, Tel:(+995 32) 2500047, 2500042, ; www.anrs.gov.ge; E-mail: contact@anrs.gov.ge

N 822



05/08/2022

822-0-2-202208051143

შპს „ნოვატექ ინტერნეიშენალის“ გენერალურ დირექტორს

ბატონ გიორგი ღლონტს

ბატონო გიორგი,

ბირთვული და რადიაციული უსაფრთხოების სააგენტომ განიხილა თქვენი 2022 წლის 26 ივლისის N05-07-22/18 წერილი.

აღნიშნულთან დაკავშირებით გაცნობებთ, რომ ციკლოტრონების ბუნკერების ეკრანირების რადიაციული უსაფრთხოების გათვლისას ატომური ენერჯის საერთაშორისო სააგენტოს მიერ რეკომენდირებულია (IAEA-TECDOC-1891, Regulatory Control of the Safety of Ion Radiotherapy Facilities) პროგრამული უზრუნველყოფა მონტე კარლოს სატრანსპორტო კოდი - MCNP ბირთვული პროცესების სიმულაციისათვის (MCNP - Monte Carlo N-particle transport software package for simulating nuclear processes).

ბირთვული და რადიაციული უსაფრთხოების სააგენტო ითვალისწინებს ატომური ენერჯის საერთაშორისო სააგენტოს რეკომენდაციებს და შესაბამისად თანახმაა, რომ ბელგიური კომპანია IBA-ს ციკლოტრონის ბუნკერის ეკრანირების რადიაციული უსაფრთხოების გათვლისას გამოყენებული იქნას მონტე კარლოს სატრანსპორტო კოდი 2.7.0 (Monte Carlo transport code MCNPX 2.7.0).

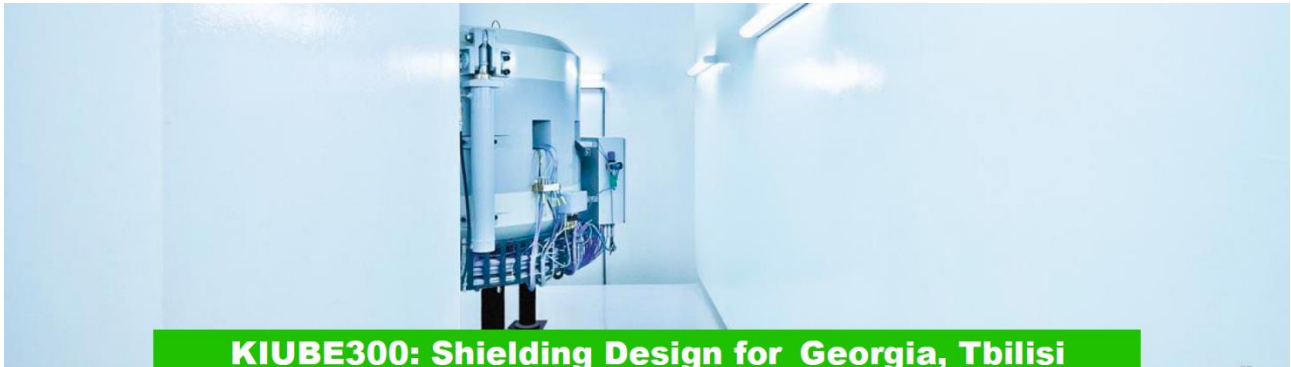
პატივისცემით,

ვასილ გედევანიშვილი

სააგენტოს უფროსი  
სსიპ ბირთვული და რადიაციული უსაფრთხოების სააგენტო



## 6.2. დანართი 2: სამედიცინო ციკლოტრონის ბუნკერის რადიაციული უსაფრთხოების გაანგარიშება





**KIUBE300: Shielding Design for Georgia, Tbilisi**

29/09/2022

 Frédéric Stichelbaut, Ph.D. / F. Bécaas



 Domain Expert, IBA Fellow  
 Frederic.Stichelbaut@iba-group.com

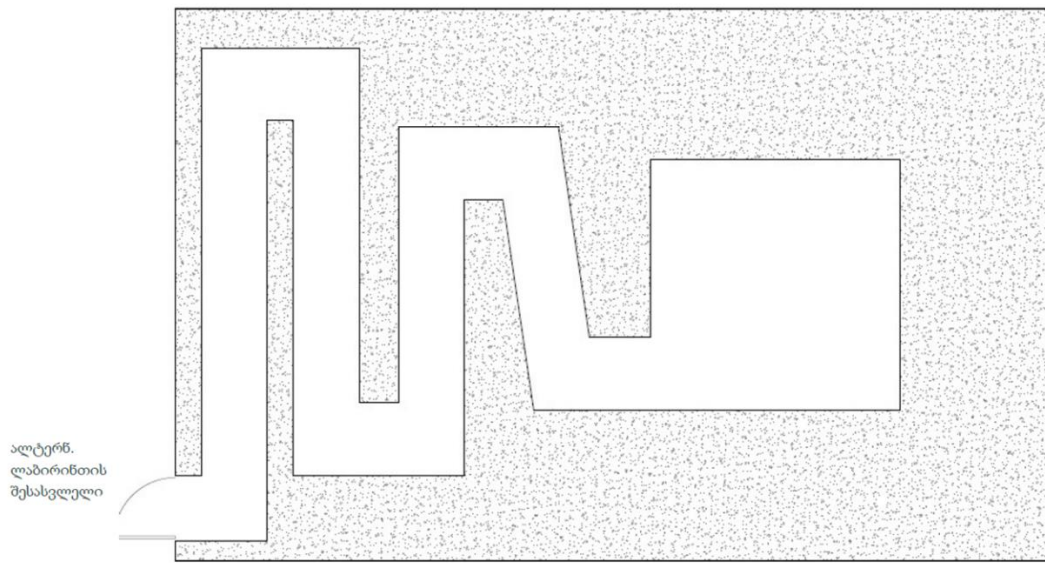
Based on  
M-ID 100767

### შესავალი

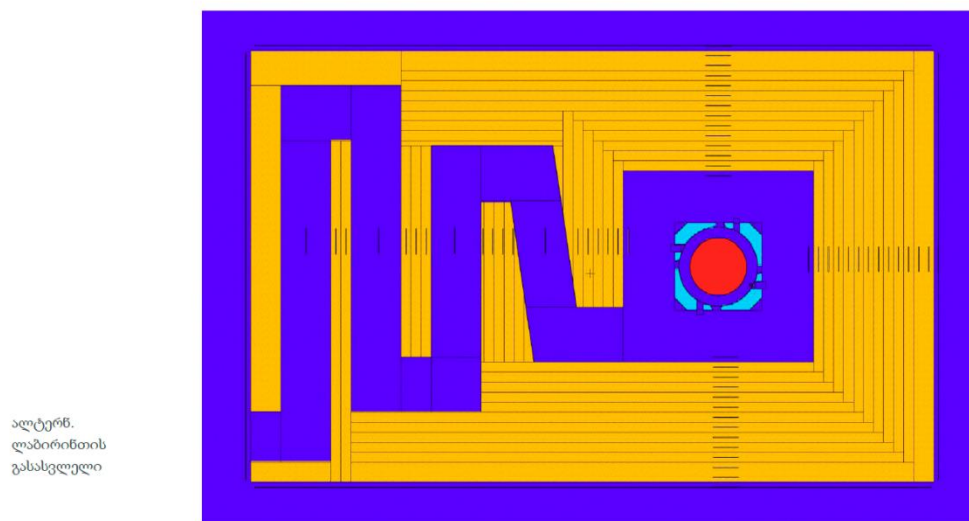


- IBA RPS-ის მიერ შეიქმნა პოზიტრონ ემისიური ტომოგრაფიის (PET) ახალი ციკლოტრონი, რომლის საშუალებით შესაძლებელია პროტონის სხივების მხოლოდ 18 მეგ-მდე აჩქარება.
- C18/9 ციკლოტრონისგან განსხვავებით, ახალ ციკლოტრონს, Cyclone® KIUBE, აქვს მართკუთხა ფორმის უღელი.
- წინამდებარე პრეზენტაციაში განხილულია ევრანირებული კამერა ლაბორინთით, სადაც განთავსებულია KIUBE300 ციკლოტრონი, რომელიც უზრუნველყოფს სხივის მაქსიმალური 300 მკა დენის მიწოდებას.
- კვლევის ფარგლებში განხილულია ორმაგი 18F სამიზნეებით აღჭურვილი მანქანა-დანადგარი, ვინაიდან მოცემული კონფიგურაცია, რადიაციის თვალსაზრისით, წარმოადგენს ყველაზე ცუდი სცენარის მქონე ვერსიას.
- კვლევა განხორციელდა მონტე კარლოს უახლესი სატრანსპორტო კოდით MCNPX 2.7.0, ლოს-ალამოსის ეროვნული ლაბორატორიიდან.

## KIUBE-ის სტანდარტული ლაბირინთი



## MCNPX მოდელირება





## MCNPX მოდელირება:



- ყველა კედელი დამზადებულია პორტლანდ ცემენტისგან წარმოებული ბეტონისგან, სიმკვრივით 2,35 გ/სმ<sup>3</sup>.

ელემენტი	პროცენტული წილი წონის მიხედვით
H	1.00%
C	0.10%
O	52.91%
Na	1.60%
Mg	0.20%
Al	3.39%
Si	33.70%
K	1.30%
Ca	4.40%
Fe	1.40%

ატომური შემადგენლობა აღებულია კრებულიდან: „Material Composition Data Compendium for Radiation Transport Modeling“, PNNL-15870 Rev.1 (2011).



## რადიოიზოტოპის წარმოება KIUBE-ით (6)



- Cyclone® KIUBE-ს მიერ წარმოქმნილი 18 მეე-ი პროტონის სხივები შეიძლება გამოყენებულ იქნას სხვადასხვა სამედიცინო რადიოიზოტოპების წარმოებისთვის, (p,n), (p,2n) ან თუნდაც (p, α) ბირთვული რეაქციების საშუალებით:
  - $^{18}\text{O}(p,n)^{18}\text{F}$ ,  $^{18}\text{O}$ -ით გამდიდრებული წყლით სავსე თხევადი სამიზნეების გამოყენებით;
  - $^{14}\text{N}(p,\alpha)^{11}\text{C}$ , აზოტით სავსე აირისებური სამიზნეების გამოყენებით;
  - სხვადასხვა მყარი სუბსტრატები, რომლებიც გამოიყენება მაღალი ატომური ნომრის (Z) მქონე ნუკლიდების წარმოებისთვის, როგორცაა  $^{64}\text{Cu}$ ,  $^{123}\text{I}$ ,  $^{124}\text{I}$  და  $^{89}\text{Y}$ . ისინი, როგორც წესი, მიიღება სხივის ენერჯის 18 მეე-იდან 14-15 მეე-ამდე შემცირებით, არასასურველი ნუკლიდების წარმოების პრევენციის მიზნით.
- ეკრანირებულ კამერაში განიხილება მხოლოდ  $^{18}\text{O}(p,n)^{18}\text{F}$  პროცესის წარმოება.

## რადიოიზოტოპის წარმოება KIUBE-ით (7)



- ბირთვულ მედიცინაში გამოყენებული საინტერესო იზოტოპები წარმოებულია ექსკლუზიური არხებით.
- აღნიშნული რეაქციები იწვევს მეორადი ნეიტრონებისა და ფოტონების შერეული ველის წარმოქმნას.
- ციკლოტრონის ან ნებისმიერი გარე სამიზნის ირგვლივ საჭიროა, მოეწყოს სქელი ბეტონის დამცავი ეკრანი, რადიაციული დასხივების დასაშვებ ზღვრებამდე შემცირების მიზნით.
- თუმცა, სხვა არხებიც ღიაა, რაც გამოიწვევს მეორადი ნეიტრონების ან ფოტონების გამოუმუშავებას.
- შესაბამისად, KIUBE-ში არსებული გამოხივების წყაროების დადგენის მიზნით, აუცილებელია გათვალისწინებულ იქნას ინკლუზიური რეაქციები (p,xn) და (p,xγ).



## რადიაციის წყაროები KIUBE-ით



- KIUBE-ში არსებული რადიაციის წყაროების დეტალური კვლევა აღწერილია დოკუმენტში «Radiation Sources for Cyclone® KIUBE», M-ID 60028 (აპრილი 2017).
- ქვემოთ ცხრილში მოცემულია ნეიტრონის (n/p) და ფოტონის (γ/p) საერთო გამოშვებები Cyclone® KIUBE-ის სხვადასხვა სამიზნეებისთვის.

საერთო გამოშვება	n/p	γ/p
$^{18}\text{O}(p,xn)$	$6.95 \cdot 10^{-3}$	$8.30 \cdot 10^{-3}$
$^{14}\text{N}(p,xn)$	$0.38 \cdot 10^{-3}$	$9.20 \cdot 10^{-3}$
$^{64}\text{Ni}(p,xn)$	$4.40 \cdot 10^{-3}$	$9.78 \cdot 10^{-3}$
$^{123}\text{Te}(p,xn)$	$4.24 \cdot 10^{-3}$	$9.17 \cdot 10^{-3}$
$^{124}\text{Te}(p,xn)$	$4.41 \cdot 10^{-3}$	$10.31 \cdot 10^{-3}$
$^{89}\text{Y}(p,xn)$	$4.40 \cdot 10^{-3}$	$9.02 \cdot 10^{-3}$

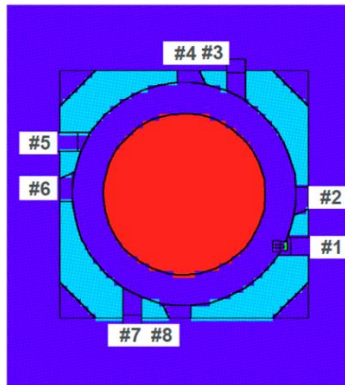


## მოდელირება: სამიზნეები



- $^{18}\text{F}$  იზოტოპების წარმოებისთვის განიხილება მხოლოდ ორმაგი სხივის გამოყენება შემდეგი დამზებებით:

- 100%-ით  $^{18}\text{O}$ -ით გამდიდრებული წყალი.
- სხივის დენები =  $2 \times 150$  მკა.
- სამიზნეების კომბინაცია: N1 + N5 ან N3 + N7.



## გამოსხივების დოზის სიმძლავრე (1)



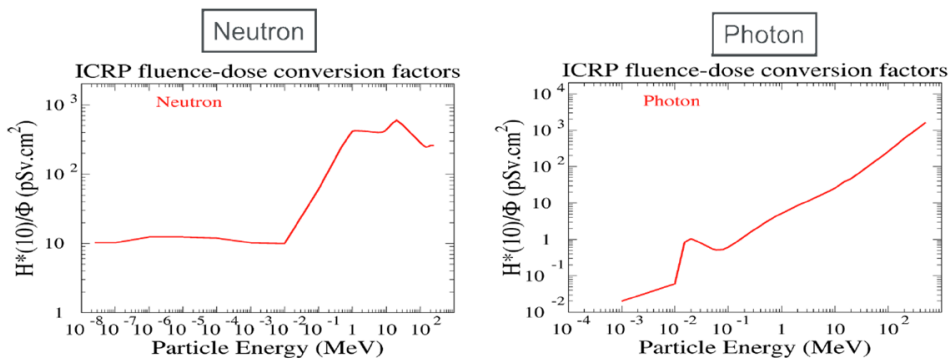
- დოზის სიმძლავრეები გაანგარიშებულია მეორადი ნეიტრონების და ფოტონებისთვის მიკროზივერტ/სთ-ში, დოზის ამბიენტური ეკვივალენტის  $H^*(10)$  გამოყენებით.
- $H^*(10)$  არის საშუალო სიდიდე, რომლის გაზომვა შესაძლებელია კლასიკური ბერი-მეტრის გამოყენებით.
- დოზის სიმძლავრე უნდა იყოს შემდეგ ზღვრებში:
  - საათობრივი დოზა < 0.5 მიკროზივერტ/სთ საჯარო სივრცეში;
  - საათობრივი დოზა < 10 მიკროზივერტ/სთ კონტროლირებად ზონაში.
- აღნიშული ზღვრული მნიშვნელობები ეყრდნობა დამუშავს, რომ დანადგარი იმუშავებს წელიწადში 2000 საათი, ანუ:
  - 1 მიკროზივერტ/წლ საჯარო სივრცეში;
  - 20 მიკროზივერტ/წლ კონტროლირებად ზონაში.



## გამოსხივების დოზის სიმძლავრე (2)



- დოზის ამბიენტური ეკვივალენტი  $H^*(10)$  გამოითვლება მეორადი ნეიტრონებისთვის და ფოტონებისთვის ცალ-ცალკე, ენერგიის სიმკვრივის დოზის ეკვივალენტად გარდაქმნის კოეფიციენტების გამოყენებით, რომლებიც მოცემულია რადიოლოგიური დაცვის საერთაშორისო კომისიის 47-ე პუბლიკაციაში.
- დოზის საერთო სიმძლავრე მიიღება ორივე გაანგარიშების შეჯამების შედეგად.



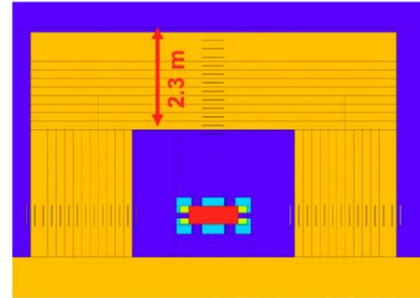
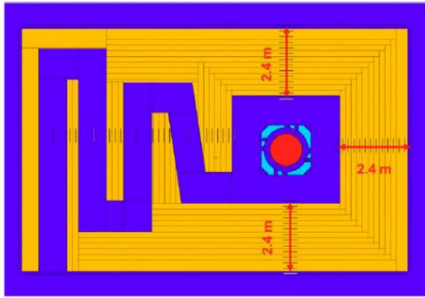
ICRP Publication 74 (1996)



## KIUBE300-ის ოპტიმალური გეგმარება



- ქვემოთ მოცემული გეგმარების მიხედვით, Kiube300-ის კამერის გარშემო ტერიტორია წარმოადგენს საჯარო სივრცეს, სადაც დოზის სიმძლავრის დასაშვები ზღვრული მნიშვნელობა 0.5 მიკროზივერტ/სთ-ია, გარდა ლაბორინთის გასასვლელისა, რომელიც წარმოადგენს კონტროლირებადი ზონას (10 მიკროზივერტ/სთ).
- ციკლოტრონთან ახლოს მდებარე ჩრდილოეთ, აღმოსავლეთ და სამხრეთ კედლების რეკომენდებული სისქე შეადგენს 2.4 მ-ს. აღნიშნული სისქე რეკომენდებულია იმ კედლებისთვის, რომლებსაც მიმართულია <sup>18</sup>F სამიზნე, როგორც ეს ნაჩვენებია M-ID 100419-ში.
- ციკლოტრონის ზემოთ სახურავისთვის საკმარისია 2.3 მ-ი სისქე.

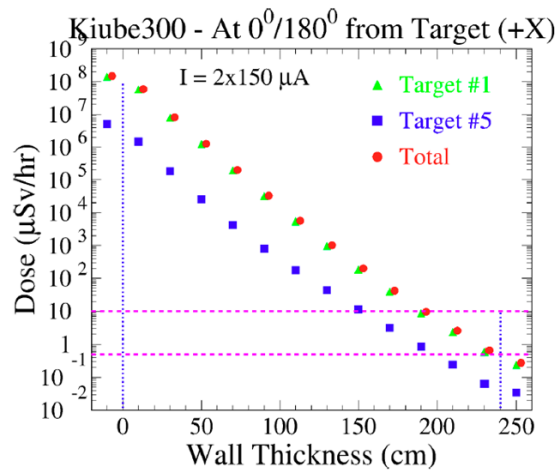
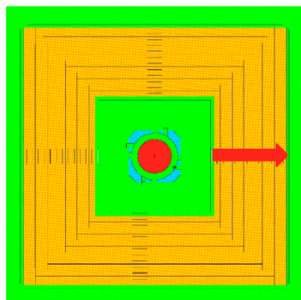


12

## შედეგები: ორმაგი სხივის <sup>18</sup>F წარმოება 2x150 მკა (1)



<sup>18</sup>F-ის სამიზნეები #1 და #5 პორტებში, ორმაგი სხივი 2 x 150 მკა



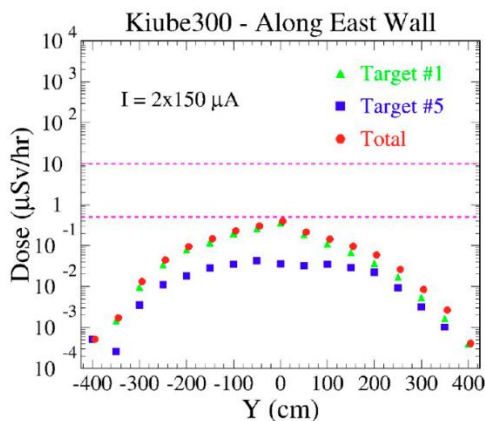
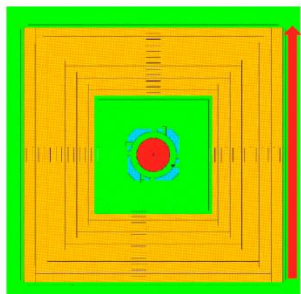
→ დოზის სიმძლავრეები დომინირებს სამიზნე #1-დან (აღმოსავლეთის კედლისკენ მიმართული)



## შედეგები: ორმაგი სხივის $^{18}\text{F}$ წარმოება $2 \times 150$ მკა (2)

IBA

$^{18}\text{F}$ -ის სამიზნეები #1 და #5 პორტებში, ორმაგი სხივი  $2 \times 150$  მკა



→ მაქს.  $H^*(10)$  2.4 მ-ის შემდეგ = 0.40 მიკროზივერტ/სთ



## KIUBE300-ის შედეგები

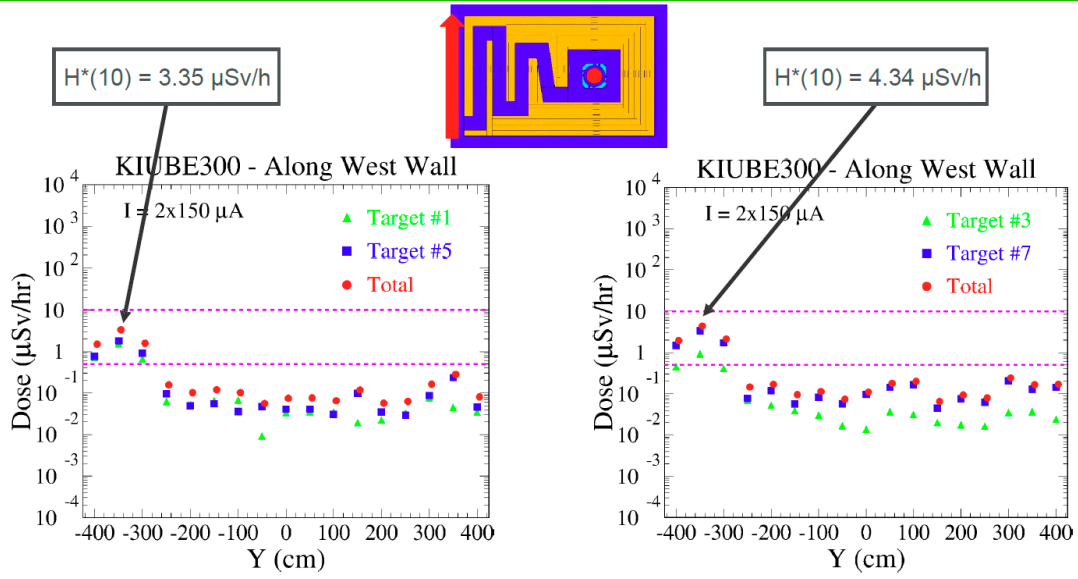
IBA

- ყველა გარე კედლის გასწვრივ მიღებული დოზის სიმძლავრეები წარმოდგენილია შემდეგ გვერდებზე:
  - მიღებული შედეგები (მხოლოდ დასავლეთ და სამხრეთ კედლებისთვის) მოცემულია გვერდებზე 16 და 17.
  - იზოდოზის მრუდები, რომლებიც შეესაბამება 0.5 მიკროზივერტ/სთ-სა და 10 მიკროზივერტ/სთ-ს, წარმოდგენილია გვერდებზე 21-დან 23-მდე.



## KIUBE300-ის შედეგები

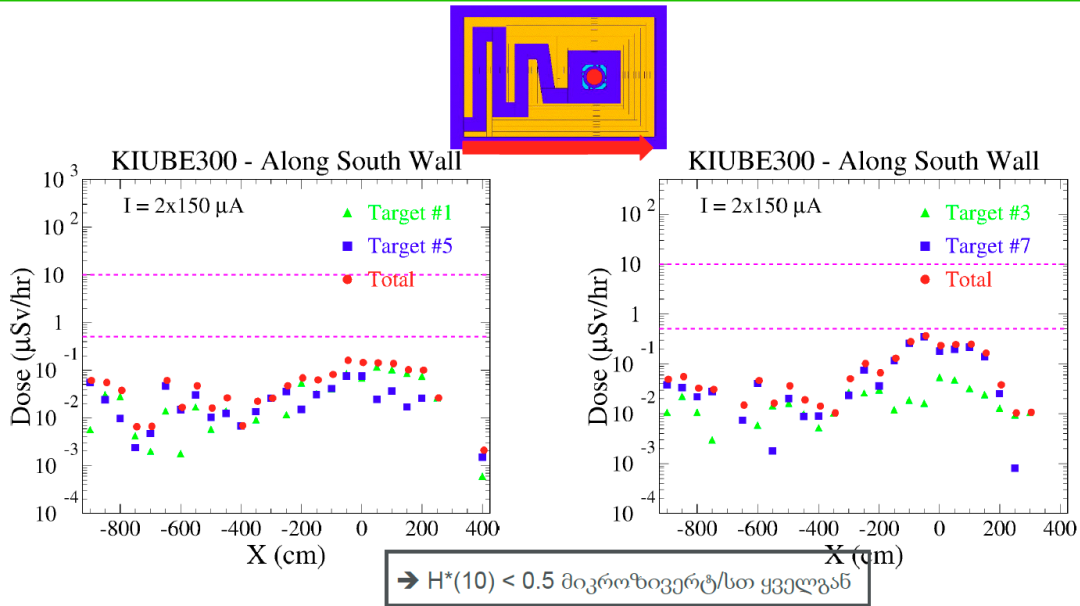
Tba



16

## KIUBE300-ის შედეგები

Tba



17

## KIUBE300-ის შედეგები: შეჯამება



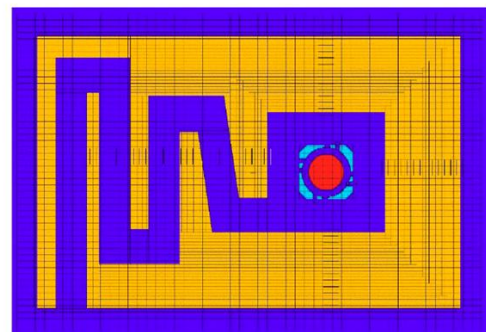
- კედლების გასწვრივ მაქსიმალური დოზის სიმძლავრე

H*(10) (მიკროსივერტსი)	საიზნები	ჩრდილოეთ კედელი	აღმოსავლეთ კედელი	სამხრეთ კედელი	დასავლეთ კედელი	სახურავი	ლაბირინთის გასასვლელი
ლაბირინთი	#1 + #5	0.18	0.34	0.16	0.29	0.25	3.35
	#3 + #7	0.38	0.15	0.36	0.18	0.25	4.34

## 2D Dose Mappings (1)

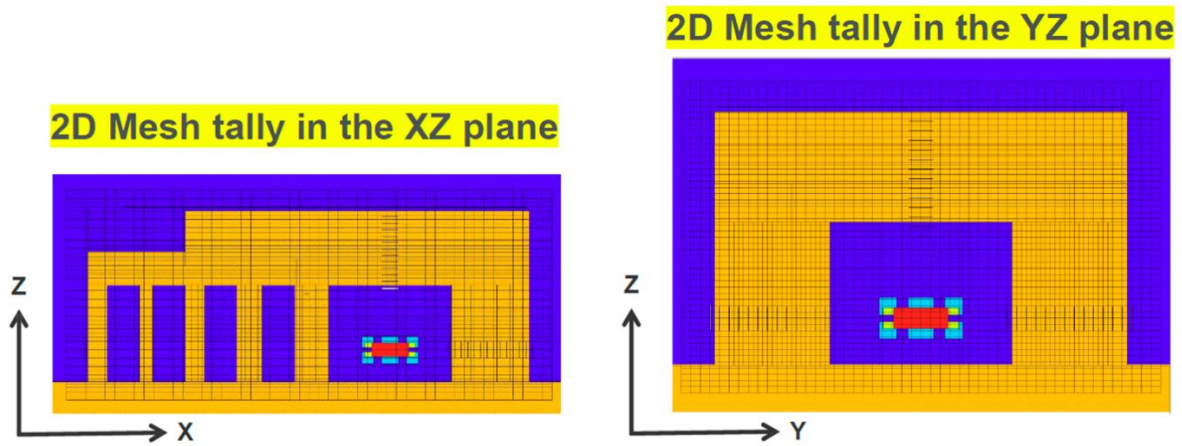


- ეკრანირებული კამერის გარშემო უნდა შემოწმდეს დოზის სიმძლავრის განაწილება, 2D ტოპოგრაფიული რუკების გამოყენებით.
- დოზის 2D ტოპოგრაფიული რუკები მიიღება KIUBE-ზე გამავალ XY, XZ და YZ სიბრტყეებზე 2D ბადეების გადანაწილებით.
- ჩვენს მიერ გამოყენებულია კედლის რეკომენდებული სისქეები.
- ჩვენს მიერ განხილულია მხოლოდ ორმაგი სხივის მოქმედება (#1+#5) და (#3+#7) პორტალებში <sup>18</sup>F სამიზნეებთან ერთად
- იზოდოზის მრუდები იძლევა მთელს ტერიტორიაზე დოზის განაწილების შესახებ ინფორმაციას, თუმცა ნაკლებად ზუსტ მნიშვნელობებს, რადგან ბადის უჯრედების ზედაპირზე ხდება ნეიტრონების ნაკადის გასაშუალება, რაც უფრო დიდია, ვიდრე F4 უჯრედების შემთხვევაში. ბადის უჯრედები ასევე შეიძლება მოიცავდეს როგორც ბეტონის, ისე პაერის ნაწილაკებს, ხოლო F4 უჯრედები განისაზღვრება მხოლოდ ბეტონში ან პაერში.

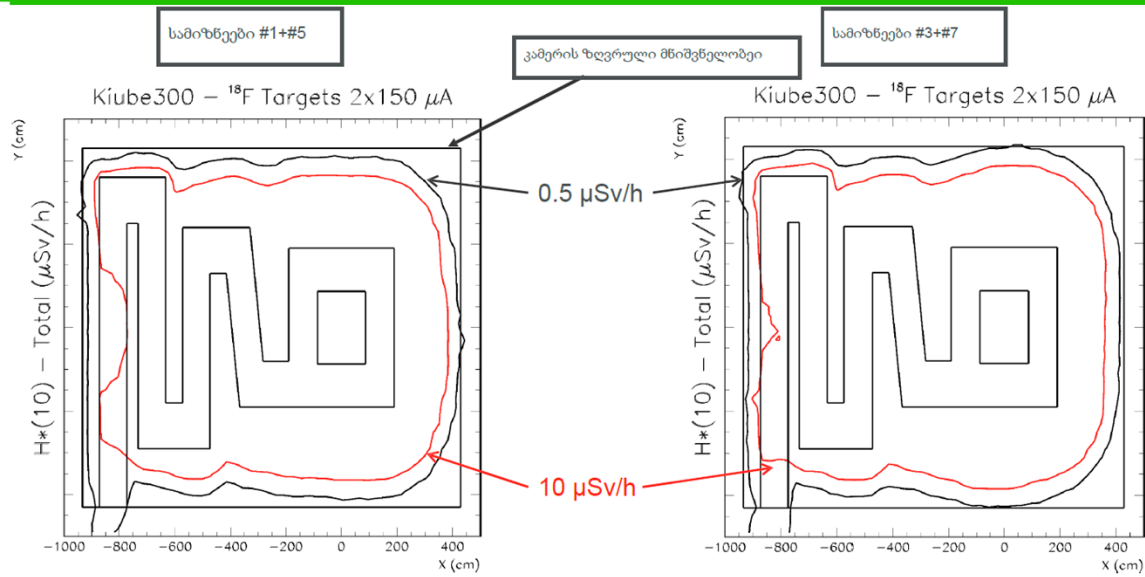




## 2D Dose Mappings (2)

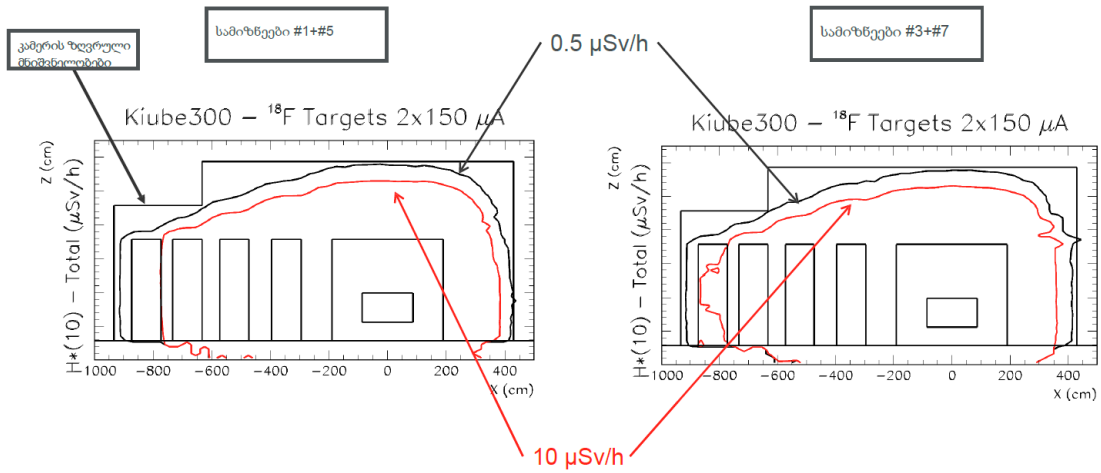


## 2D Isodose Curves – Horizontal Plane XY



→ ევრანირებული კამერის შიგნით თითქმის ყველგან კარგად არის დაცული 0,5 მიკროზივერტ/სთ-ი იზოდოზის მრუდი, გარდა ლაბირინთის გასასვლელისა.

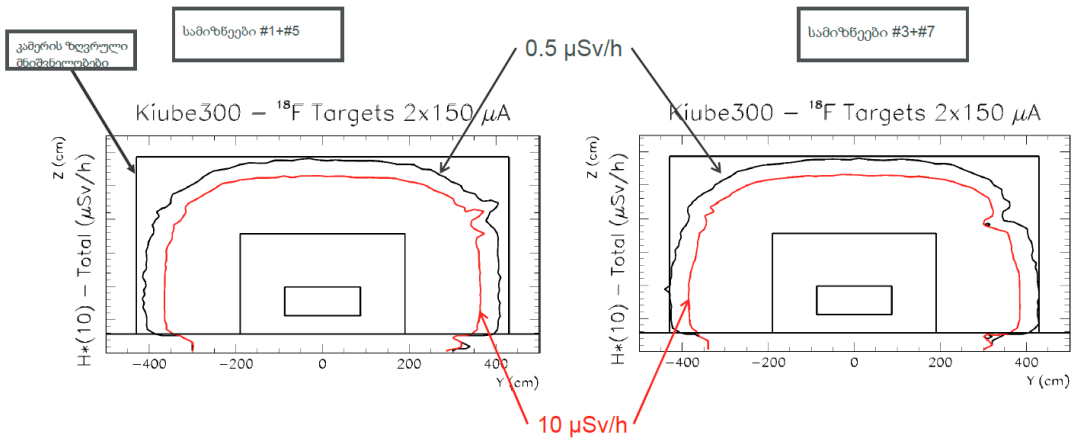
## 2D Isodose Curves – Vertical Plane XZ



→ The 0.5 µSv/h isodose curve is well contained inside the shielding everywhere

22

## 2D Isodose Curves – Vertical Plane YZ



→ The 0.5 µSv/h isodose curve is well contained inside the shielding everywhere

23

## დასკვნები



- KIUBE300-ის ევრანიტული კამერა, ლაბორინთით, რომელიც დამზადებულია მონტე კარლოს უახლესი სატრანსპორტო კოდის MCNPX 2.7.0 შესაბამისად.
- გვერდითი კედლები და სახურავის ფილები მოეწყობა პორტლანდ ცემენტისგან წარმოებული ბეტონისგან, სიმკვრივით 2,35 გ/სმ<sup>3</sup>.
- ორი კვლევის მოდელისთვის:
  - კედლების და სახურავის გასწვრივ გამოსხივების დოზის სიმძლავრეები რჩება < 0.5 მიკროზივერტ/სთ, საჯარო სივრცეში;
  - გამოსხივების დოზის სიმძლავრე ლაბორინთის გასასვლელთან ოდნავ სცდება 0.5 მიკროზივერტ/სთ-ს, თუმცა არასდროს ცდება < 10 მიკროზივერტ/სთ-ს, რაც შეესაბამება კონტროლირებად ზონაში დასაშვებ ზღვრულ მაჩვენებელს.



6.3. დანართი N3: ამონაწერი საჯარო რეესტრიდან



მიწის (უძრავი ქონების) საკადასტრო კოდი **N 01.19.18.003.132**

ამონაწერი საჯარო რეესტრიდან

განცხადების რეგისტრაცია  
N 882022549283 - 28/07/2022 15:34:21

მომზადების თარიღი  
02/08/2022 12:36:33

საკუთრების განყოფილება

ზონა	სექტორი	კვარტალი	ნაკვეთი	ნაკვეთის საკუთრების ტიპი:საკუთრება
თბილისი	სამგორი			ნაკვეთის დანიშნულება: არასასოფლო სამეურნეო
<b>01</b>	<b>19</b>	<b>18</b>	<b>003/132</b>	დაზუსტებული ფართობი: 6326.00 კვ.მ.
მისამართი: ქალაქი თბილისი, გივი ამილახვარის ქუჩა, N 17ბ				ნაკვეთის წინა ნომერი: <b>01.19.18.003.089;</b> <b>01.19.18.003.109;</b>
				შენიშვნა-ნაგებობის ჩამონათვალი: N1( მიწისქვეშა), N2 (მიწისქვეშა)

მესაკუთრის განყოფილება

განცხადების რეგისტრაცია : ნომერი 882022549283 , თარიღი 28/07/2022 15:34:21  
უფლების რეგისტრაცია: თარიღი 02/08/2022

უფლების დამადასტურებელი დოკუმენტი:

- შპს "აურიგა"-ს (405510219) 100% წილის მფლობელი პარტნიორისგადააწვევებილება , დამოწმების თარიღი:28/07/2022 ,ნოტარიუსი გულთამაშე ბოჭორიშვილი

მესაკუთრები:

შპს "ნოვატეკ ინტერნეიშენალ" , ID ნომერი:406358908

მესაკუთრე:

შპს "ნოვატეკ ინტერნეიშენალ"

აღწერა:

იპოთეკა

საგადასახადო გირავნობა:

რეგისტრირებული არ არის

შეზღუდული სარგებლობა

განცხადების რეგისტრაცია ნომერი 882021678418 თარიღი 12/08/2021 12:26:32

საგანი:26.00 კვ.მ მიწის ნაკვეთზე ვრცელდება სერვიტუტის უფლება;

მომართვა,რეესტრის ნომერი N7/50858, დამოწმების თარიღი11/08/2021, სსიპ სახელმწიფო ქონების ეროვნული სააგენტო

უფლების რეგისტრაცია: თარიღი 17/08/2021

### ვალდებულება

ყადაღა/აკრძალვა:

რეგისტრირებული არ არის

მოვალეთა რეესტრი:

რეგისტრირებული არ არის

"ფიზიკური პირის მიერ 2 წლამდე ვადით საკუთრებაში არსებული მაგერიალური აქციის რეალიზაციისას, აგრეთვე საგადასახლო წლის განმავლობაში 1000 ლარის ან მეტი ღირებულების ქონების საჩუქრად მიღებისას საშემოსავლო გადასახადი გადახდას ექვემდებარება საანგარიშო წლის მომდევნო წლის 1 აპრილამდე, რის შესახებაც აღნიშნული ფიზიკური პირი იმავე ვადაში წარუდგენს დეკლარაციას საგადასახლო ორგანოს. აღნიშნული ვალდებულების შეუსრულებლობა წარმოადგენს საგადასახლო სამართალდარღვევას, რაც იწვევს პასუხისმგებლობას საქართველოს საგადასახლო კოდექსის XVIII თავის მიხედვით."

- დოკუმენტის ნამდვილობის გადამოწმება შესაძლებელია საჯარო რეესტრის ეროვნული სააგენტოს ოფიციალურ ვებ-გვერდზე [www.napr.gov.ge](http://www.napr.gov.ge);
- ამონაწერის მიღება შესაძლებელია ვებ-გვერდზე [www.napr.gov.ge](http://www.napr.gov.ge), ნებისმიერ გერიტორიულ სარეგისტრაციო სამსახურში, იუსტიციის სახლებსა და სააგენტოს ავტორიზებულ პირებთან;
- ამონაწერში გექნის ხარვეზის აღმოჩენის შემთხვევაში დაგვიკავშირდით: 2 405405 ან პირადად შეავსეთ განაცხადი ვებ-გვერდზე;
- კონსულტაციის მიღება შესაძლებელია იუსტიციის სახლის ცხელ ხაზზე 2 405405;
- საჯარო რეესტრის თანამშრომელთა მხრიდან უკანონო ქმედების შემთხვევაში დაგვიკავშირდით ცხელ ხაზზე: 08 009 009 09
- თქვენთვის საინტერესო ნებისმიერ საკითხთან დაკავშირებით მოგვწერეთ ელ-ფოსტით: [info@napr.gov.ge](mailto:info@napr.gov.ge)

**6.4. დანართი N4: სსიპ „კულტურული მემკვიდრეობის ეროვნული სააგენტო“-ს წერილი**



**საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტო  
National Agency for Cultural Heritage Preservation of Georgia**



KA990145826978323

№17/513

27 / თებერვალი / 2023 წ.

შპს „ნოვატეკ ინტერნეიშენალ“-ის (ს/კ  
406358908)  
გენერალურ დირექტორს,  
გიორგი ლლონტს (პ/ნ: 01012014468;  
ტელ: 595 11 01 01  
ელ-ფოსტა: g.glonti@novatec.ge)


ბატონო გიორგი,

საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნულმა სააგენტომ განიხილა თქვენი 2023 წლის 24 თებერვლის N872 განცხადება, რომელიც ეხება ქალაქ თბილისში, გივი ამილახვრის ქ. N17ბ მისამართზე არსებული მიწის ნაკვეთის (ს.კ: 01.19.18.003.132) კულტურული მემკვიდრეობის დამცავ ზონებში მდებარეობასთან დაკავშირებული ინფორმაციის გამოთხოვის საკითხს.

კულტურული მემკვიდრეობის მონაცემთა მართვის სისტემაში არსებული ინფორმაციის თანახმად, გაცნობებთ, რომ აღნიშნულ მიწის ნაკვეთზე არ მდებარეობს კულტურული მემკვიდრეობის უძრავი ძეგლი და ის არ ექვევა კულტურული მემკვიდრეობის ინდივიდუალურ და ზოგად დამცავ ზონებში.

პატივისცემით,

გენერალური დირექტორის მოადგილე

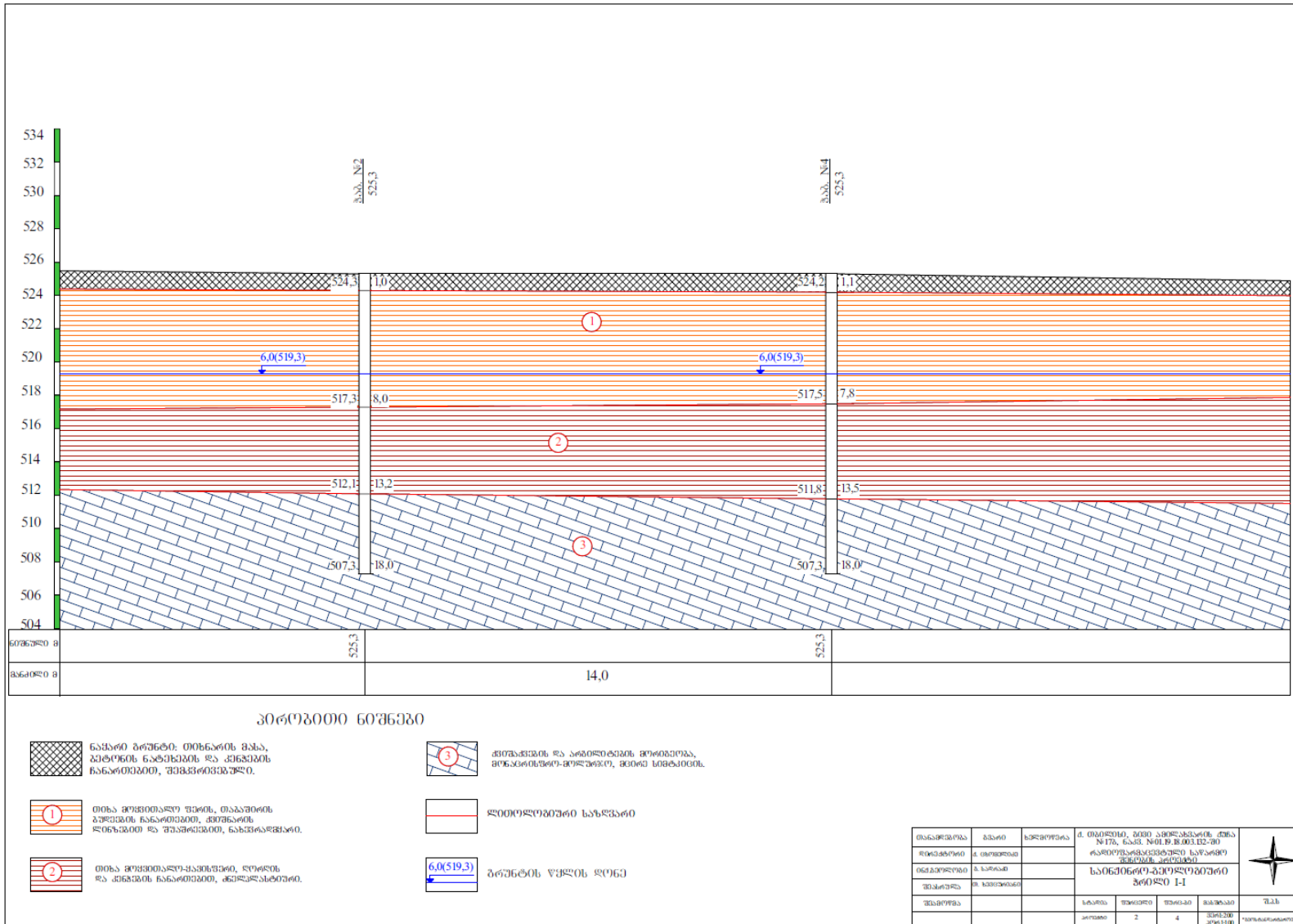
ხელმოწერილია/  
შტამბადასმულია   
ელმეხტრონულად

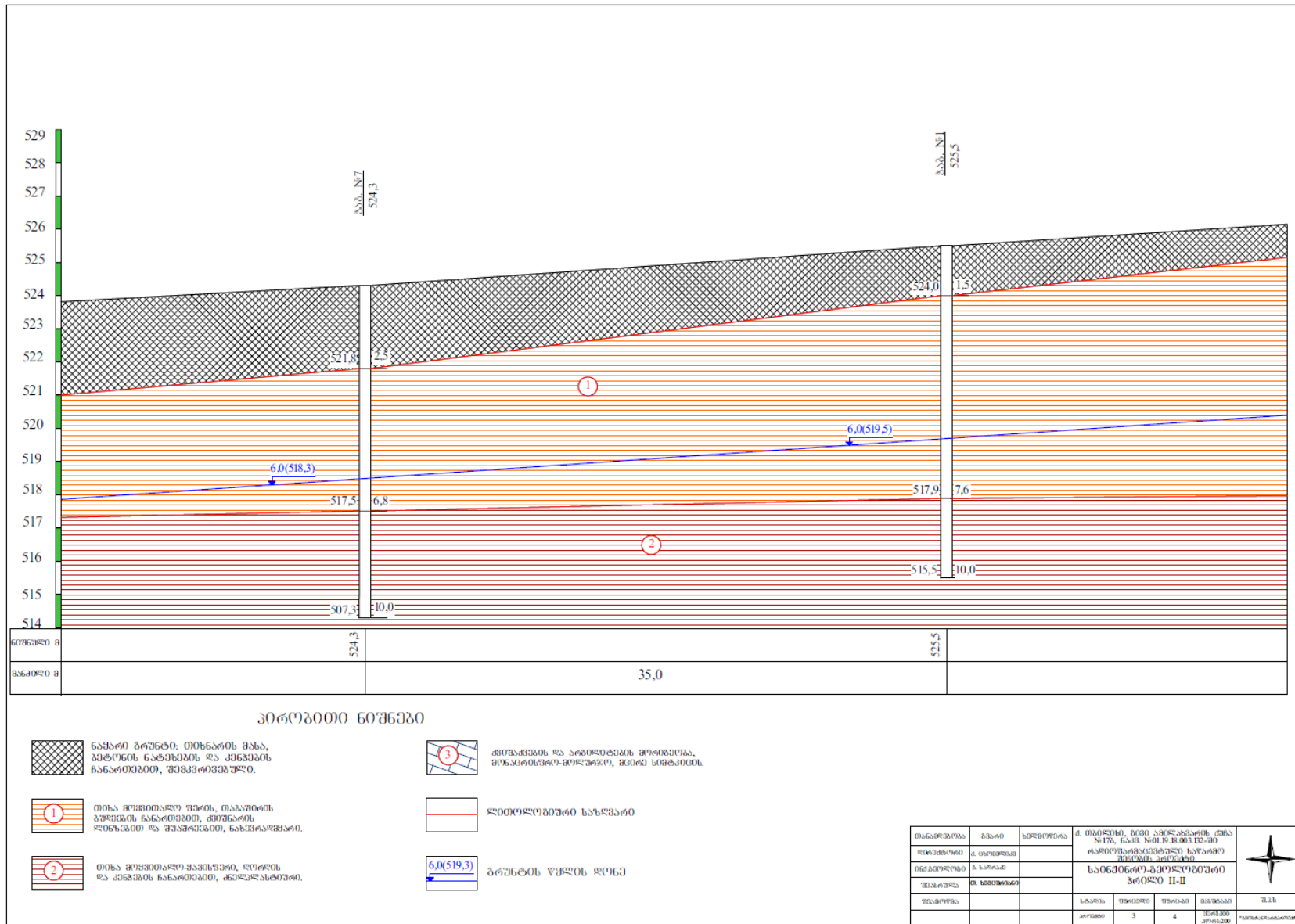
პაატა გაფრინდაშვილი

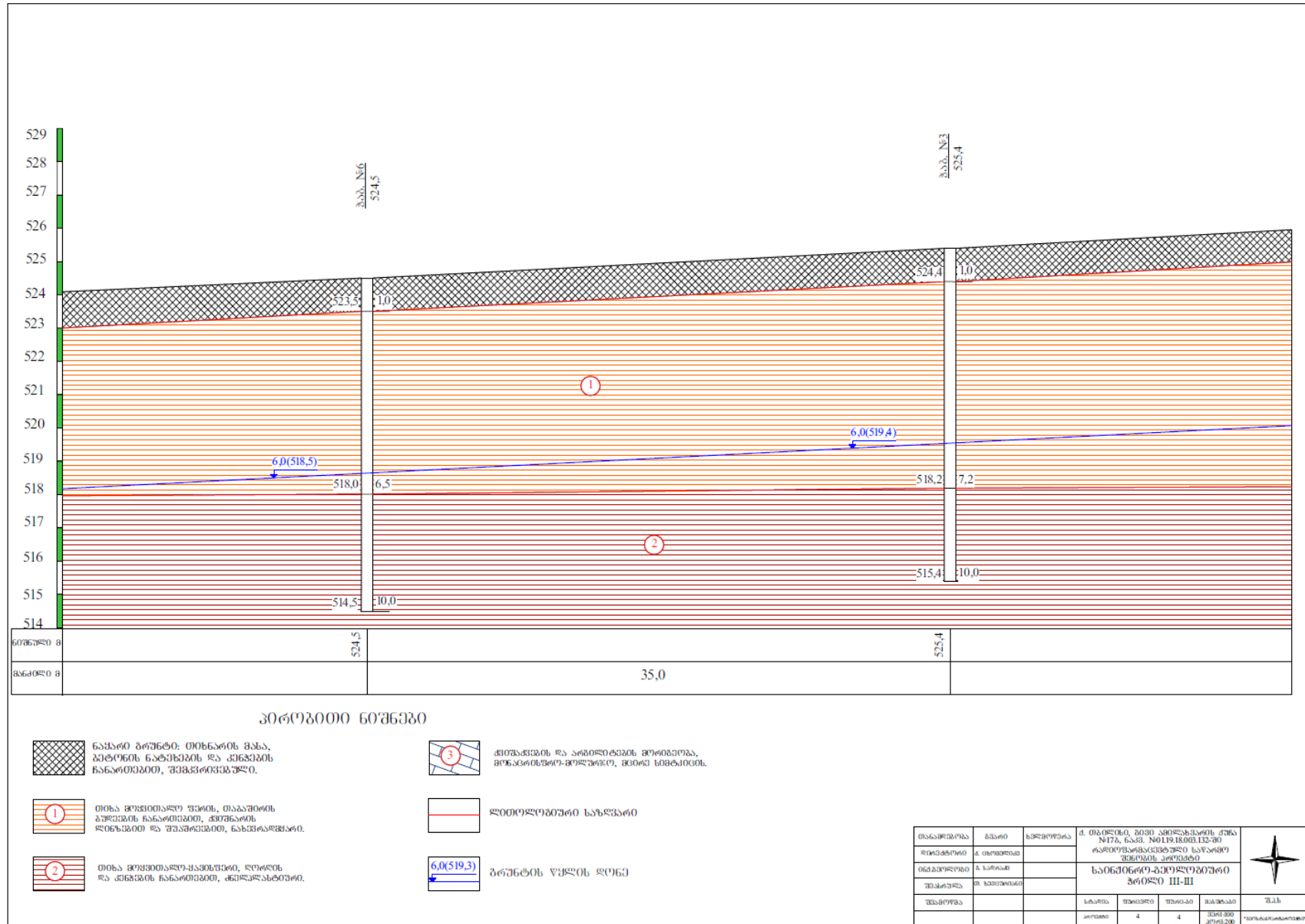




**6.5. დანართი 3 : სამშენებლო უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები**

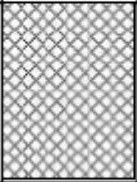






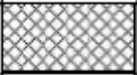





**6.6. დანართი 4** ჭაბურღილების გეოლოგიურ ლითოლოგიური სვეტები




**ჯაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტი**

ჭაბ. №1		მასშ: 1:20				აბს. ნიშნ	525.5		
ფენის №	სტრატოგრაფიული ინდექსი	ლითოლოგიური ტიპი	შრის სპეცის სიღრმე მ	შრის სიძლიერე მ	აბს. ნიშნული მ	ბრუნტის აღწერა	წელის გამოხედა მ	ღონის დამატება მ	ნიშნის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	tQiv		1.5	1.5	524.0	ნაყარი გრუნტი: თიხნარის მასა, ბეტონის ნატეხების და კენჭების ჩანართებით, შემკვრივებული.			
2	pdQiv					თიხა მოყვითალო ფერის, თაბაშირის ბუდეების ჩანართებით, ქვიშნარის ღინზებით და შუაშრებით, ნახევრადმყარი.			2.8
3									
4									
5									
6					519.5		6.0		
7									
8	pdQiv		7.6	8.1	517.9	თიხა მოყვითალო-ყავისფერი, ღორღის და კენჭების ჩანართებით, ძნელპლასტიური.			8.2
9									
10			10.0	2.4	515.5				

**ბაბუროლის ბიოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტი**





ჭაბ. №2			მასშ: 1:20			აბს. ნიშნები		525.3	
ფენის №	სტრატოგრაფიული ინდექსი	ლითოლოგიური ტიპი	შრის სიღრმის სიღრმე მ	შრის სიმაღლე მ	აბს. ნიშნული მ	ბრუნტის აღწერა	წელის გაზომვა მ	ღრმის დაზომვა მ	ნიშნული ადგილის სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	tQiv		1.0	1.0	524.3	ნაყარი გრუნტი: თიხნარის მასა, ბეტონის ნატეხების და კენჭების ჩანართებით, შემქერილებული.			
2	pdQiv					თიხა მოყვითალო ფერის, თაბაშირის ბუდეების ჩანართებით, ქვიშნარის ღინზებით და შუაშრეებით, ნახევრადშეფერი.			2.2
3									
4									
5									
6					519.3		6.0		
7									
8			8.0	7.0	517.3				
9	pdQiv					თიხა მოყვითალო-ყავისფერი, ღორღის და კენჭების ჩანართებით, მნედელასტიური.			9.2
10									
11									
12									
13			13.2	5.2	512.1				
14	P²2					ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, შონაცრისფრო-მოღურჯო, მცირე სიმტკიცის.			14.0
15									15.8
16									
17									17.0
18			18.0	4.8	507.3				

**ჯაბუჭიძის ბიოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტი**

ჭაბ. №3		მასშ: 1:20				აბს. ნიშნები	525.4		
ფენის №	სტრატეგოფიული ინდექსი	ლითოლოგიური ტიპი	შრის სიღრმის სიღრმე მ	შრის სიძლიერე მ	აბს. ნიშნული მ	ბრუნტის აღწერა	წელის გამოქნა მ	ღონის დამყარება მ	ჩრმუშის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	tQiv		1.0	1.0	524.4	ნაყარი გრუნტი: თიხნარის მასა, ბეტონის ნატეხების და კენჭების ჩანართებით, შემკერივებული.			
2	pdQiv					თიხა მოყვითალო ფერის, თაბაშირის ბუდეების ჩანართებით, ქვიშნარის ღინზებით და შუაშრებით, ნახევრადმყარი.			3.4
3									
4									
5									
6					519.4		6.0		
7			7.2	6.2	518.2				
8	pdQiv					თიხა მოყვითალო-ყავისფერი, ღორღის და კენჭების ჩანართებით, მხედლელასტიური.			8.0
9									
10			10.0	2.8	515.4				



**ჯაბურდოლის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტი**

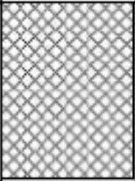


ტაბ. №4			მასშ: 1:20			აბს. ნიშნ	525.3		
ფენის №	სტრატოგრაფიული ინდექსი	ლითოლოგიური კრილი	შრის სიღრმის სიღრმე მ	შრის სიძლიერე მ	აბს. ნიშნული მ	ბრუნტის აღწერა	წყლის გამომქნა მ	დონის დამყარება მ	ნიშნის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	tQiv		1.1	1.1	524.2	ნაყარი გრუნტი: თიხნარის მასა, ბეტონის ნატეხების და კენჭების ჩანართებით, შემკვრივებული.			
2	pdQiv		7.8	6.7	517.5	თიხა მოყვითალო ფერის, თაბაშირის ბუდეების ჩანართებით, ქვიშნარის ღინწებით და შუაშრებით, ნახევრადმყარი.		6.0	2.2
3									
4									
5									
6									
7									
8	pdQiv		13.5	5.7	511.8	თიხა მოყვითალო-ყავისფერი, ღორღის და კენჭების ჩანართებით, მწვანე-ლასტიური.			9.0
9									
10									
11									
12									
13									
14	P²2		18.0	4.5	507.3	ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, მონაცრისფრო-მოღურჯო, მცირე სიმტკიცის.			14.2
15									16.0
16									17.2
17									
18									

**ჯაბურდილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტი**

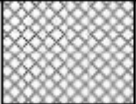
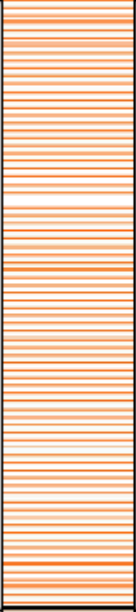

ჭაბ. №5

მასშ: 1:20

აბს. ნიშნ. 524.8

ფენის №	სტრატეგიაყოფილი ინდექსი	ლითოლოგიური ტიპი	შრის სიღრმის სიღრმე მ	შრის სიმაღლე მ	აბს. ნიშნული მ	ბრუნტის აღწერა	წყლის გაძიქნა მ	დონის დაძაბება მ	ნიმუშის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	tQiv		1.5	1.5	523.3	ნაყარი გრუნტი: თიხნარის მასა, პეტონის ნატეხების და კენჭების ჩანართებით, შემკერივებული.			
2	pdQiv		7.1	5.6	517.7	თიხა მოყვითალო ფერის, თაბაშირის ბუდეების ჩანართებით, ქვიშნარის ღვინვებით და შუაშრებით, ნახევრადშეკრივი.	6.0		2.8
3									
4									
5									
6									
7									
8	pdQiv		10.0	2.9	514.8	თიხა მოყვითალო-ყავისფერი, ღორღის და კენჭების ჩანართებით, ძველპლასტიური.			8.0
9									
10									

**ჯაბურდოლის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტი**

ჰაბ. №6		მასშ: 1:20				აბს. ნიშნ	524.5		
ფენის №	სტრატეგოფიული ინდექსი	ლითოლოგიური ტიპი	შრის ხაზების სიღრმე მ	შრის სიხშირე მ	აბს. ნიშნული მ	ბრუნტის აღწერა	წელის გაძოქნა მ	დონის დაძვარება მ	ნიმუშის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	tQiv		1.0	1.0	523.5	ნაყარი გრუნტი: თიხნარის მასა, ბეტონის ნატეხების და კენჭების ჩანართებით, შემკვრივებული.			
2	pdQiv					თიხა მოყვითალო ფერის, თაბაშირის ბუდეების ჩანართებით, ქვიშნარის ღინზებით და შუაშრეებით, ნახევრადშარი.			2.0
3									
4									
5									
6					518.5		6.0		
			6.5	5.5	518.0				
7	pdQiv					თიხა მოყვითალო-ყავისფერი, ღორღის და კენჭების ჩანართებით, ძნელპლასტიური.			7.2
8									
9									
10			10.0	3.5	514.5				

**ჯაბუტლის ბაიოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტი**

ჭაბ. №7 მასშ: 1:20 აბს. ნიშნ. 524.3

ფენის №	სტრატეგრაფიული ინვენტი	კლიოლოგიური ტიპი	შრის სავსის სიღრმე მ	შრის სიძლიავე მ	აბს. ნიშნული მ	<b>ბრუნტის აღწერა</b>	წელის გამოსენა მ	დონის დამყარება მ	ნიმუშის აღების სიღრმე მ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
2	tQiv		2.5	2.5	521.8	ნაყარი გრუნტი: თიხნარის მასა, ბეტონის ნატეხების და კენჭების ჩანართებით, შემკვრივებული.				
3	pdQiv					თიხა მოყვითალო ფერის, თაბაშირის ბუდეების ჩანართებით, ქვიშნარის ღინზეებით და შუაშრეებით, ნახევრადმყარი.				
4										
5										
6			8.8	4.3	517.5		6.0			
7	pdQiv					თიხა მოყვითალო-ყავისფერი, ღორღის და კენჭების ჩანართებით, მწკლპლასტიური.				
8										
9										
10					10.0		3.2	514.3		

6.7. დანართი 5: ქალაქ თბილისის მუნიციპალიტეტის სსიპ - ქალაქ თბილისის მუნიციპალიტეტის ტრანსპორტისა და ურბანული განვითარების სააგენტოს წერილი



ქალაქ თბილისის მუნიციპალიტეტის საკარო სამართლის იურიდიული პირი - ქალაქ თბილისის მუნიციპალიტეტის ტრანსპორტისა და ურბანული განვითარების სააგენტო



წერილის ნომერი: 16-01231452668  
თარიღი: 25/05/2023

ადრეხატი: გიორგი ლლონტი  
პირადი ნომერი: 01012014468  
მისამართი: საქართველო, ქალაქი თბილისი, ვაჟა-ფშაველას გამზირის VII კვარტალი, კორპუსი 3, ბინა 73

ქალაქ თბილისის მუნიციპალიტეტის სსიპ - ქალაქ თბილისის მუნიციპალიტეტის ტრანსპორტისა და ურბანული განვითარების სააგენტომ განიხილა, თქვენი 19.05.2023 წლის №19/01231391933-16 განცხადება, რომლითაც ითხოვთ ინფორმაციას, მიწის ნაკვეთზე (ს/კ №01.19.18.003.132) მოქმედ ფუნქციურ ზონასთან დაკავშირებით.

პასუხად გაცნობებთ, რომ დანართად წარმოდგენილი ტერიტორიაზე „დედაქალაქის მიწათსარგებლობის გენერალური გეგმის დამტკიცების შესახებ“ ქალაქ თბილისის მუნიციპალიტეტის საკრებულოს 2019 წლის 15 მარტის N39-18 დადგენილებით დამტკიცებული მიწათსარგებლობის გენერალური გეგმის გრაფიკული ნაწილის - რუკის მიხედვით თქვენს დაინტერესებაში არსებულ მიწის ნაკვეთზე (საკადასტრო კოდი: №01.19.18.003.132) ვრცელდება სამრეწველო ზონა 2 (ს-2).

„ქ. თბილისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიის გამოყენებისა და განაშენიანების რეგულირების წესების დამტკიცების შესახებ“ ქ. თბილისის მუნიციპალიტეტის საკრებულოს 2016 წლის 24 მაისის №14-39 დადგენილებით დამტკიცებული განაშენიანების რეგულირების წესების თანახმად, სამრეწველო ზონა 2 (ს-2) წარმოადგენს ერთგვაროვან სამრეწველო ქვეზონას, რომელიც მოიცავს თბილისის განაშენიანებული ტერიტორიების საზღვრებში არსებულ/დაგეგმილ სამრეწველო გამოყენების და ნაგავსაყრელის ტერიტორიებს;

ქ. თბილისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიის გამოყენებისა და განაშენიანების რეგულირების წესების დამტკიცების შესახებ“ ქ. თბილისის მუნიციპალიტეტის საკრებულოს 2016 წლის 24 მაისის №14-39 დადგენილებით დამტკიცებული განაშენიანების რეგულირების წესების მე-16 მუხლის პირველი პუნქტის „ფ“ ქვეპუნქტის და „დედაქალაქის მიწათსარგებლობის გენერალური გეგმის დამტკიცების შესახებ“ ქალაქ თბილისის მუნიციპალიტეტის საკრებულოს 2019 წლის 15 მარტის N39-18 დადგენილებით დამტკიცებული მიწათსარგებლობის გენერალური გეგმის გენერალური გეგმის მე-9 მუხლის „ბ“ პუნქტის და 51-ე მუხლის თანახმად, ს-2-ში განაშენიანების დომინირებულ სახეობას შეადგენს სამრეწველო ობიექტები, რომლებშიც მიმდინარეობს გარემოსა და ადამიანის ჯანმრთელობისათვის სახიფათო/მაგნე საწარმოო პროცესები, ასევე, ნაგავსაყრელის ტერიტორიები; დასაშვებია სასაწყობო, ელექტროტექნიკური და სხვა სახეობის საწარმოო ობიექტები, რომელთა დაინტერესების განთავსებაც. სამრეწველო ზონა 2 (ს-2)-ს განკუთვნება ის საწარმოო ობიექტები, რომელთა ქალაქიდან გატანა რიგი ობიექტური თუ სუბიექტური მიზეზების გამო ვერ მოხერხდება, ან არ იქნება სასურველი და, ამასთან, შეინარჩუნებენ თანამდევ ქალაქსარმომქმნელი ფაქტორის დანიშნულებას. წარმოებები გაზრდილი ეკოლოგიური მოთხოვნებით აგრეთვე თბილისის სამხრეთით, საფრენი ზოლის ქვეშ.

განაშენიანების რეგულირების პარამეტრები			
კ-1	-	კოეფიციენტი	
კ-2	-	კოეფიციენტი	
კ-3	-	კოეფიციენტი	
საცხოვრებელი სიმჭიდროვე	-	ერთეული/ჰა	
მიწის ნაკვეთის ფართობი და ზომები	მინიმალური ფართობი	-	კვ.მ
	მინიმალური სიგანე	-	მეტრი
	მინიმალური სიღრმე	-	მეტრი
შენობა-ნაგებობის მაქსიმალური სიმაღლე	-	მეტრი	
შენიშვნა	-		

ასევე დამატებით მოგახსენებთ, რომ მიწის ნაკვეთი მოქცეულია ქ. თბილისის საერთაშორისო აეროპორტის დაბრკოლებებისაგან შემზღუდველი ზედაპირებით შემოფარგლული აეროდრომის რაიონის შემზღუდვის ზონაში, სადაც ნებისმიერი შენობა-ნაგებობის განთავსების ადგილი და სიმაღლე დაინტერესებულმა პირმა უნდა შეათანხმოს აეროდრომის ექსპლუატანტთან შპს „ტავ ურბან საქართველოსთან“.

ვიქტორ წილოსანი  
სააგენტოს უფროსი



გამოყენებულია კვალიფიციური ელექტრონული ხელმოწერა/ელექტრონული შტამპი

