

„შეთანხმებულია“

გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის  
სამინისტროს გარემოსდაცვითი შეფასების  
დეპარტამენტი

ხელმოწერა:

‘ ’ ’ ’ წ.

„ვამტკიცებ“

შ.პ.ს. „კერამიკა ელ ტორენტე“

ხელმოწერა:

‘ ’ ’ ’ წ.



კასპის მუნიციპალიტეტში, შ.პ.ს. „კერამიკა ელ  
ტორენტე“-ის მიერ, აგურის საწარმოს მშენებლობისა  
და ექსპლუატაციის პროექტი

ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად  
დასაშვები გაფრქვევების ნორმების პროექტი

მომზადებელი: შპს „ეკო-სპექტრი“  
ჭავჭავაძის გამზირი 7, ბინა 4  
ტელ: +995 322 90 44 22;  
ფაქსი: +995 322 90 46 37  
ვებ-გვერდი: [www.eco-spectri.com](http://www.eco-spectri.com)



თბილისი, 2021

სარჩევი

1. ანოტაცია .....	3
2. ძირითად ტერმინთა განმარტებანი .....	4
3. ძირითადი მონაცემები საწარმოს საქმიანობის შესახებ .....	5
4. საწარმოს განლაგების რაიონის კლიმატური დახასიათება.....	6
4.1 კლიმატურ-მეტეოროლოგიური პირობები .....	6
4.2 ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების მდგომარეობა.....	10
5. ტექნოლოგიური პროცესის მოკლე დახასიათება.....	12
5.1 შესავალი.....	12
5.2 ტექნოლოგიური პროცესი .....	12
6. ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა სახეობები და მათი ძირითადი მახასიათებელი სიდიდეები .....	16
6.1 მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები .....	16
6.2 ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების წყაროები .....	16
7. ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა დაბინძურების წყაროების ემისიის (მავნე ნივთიერებათა გამოყოფის) რაოდენობრივი ანგარიში აგურის ქარხნისთვის .....	17
7.1 ემისიის გაანგარიშება საგზაო-სამშენებლო მანქანების სადგომიდან (გ-1) .....	17
7.1.1 ექსკავატორი 1 ერთეული .....	17
7.1.2 თვითმცლელი 1 ერთეული .....	20
7.2 ემისიის გაანგარიშება დიზელის რეზერვუარიდან (გ-2).....	23
7.3 ემისიის გაანგარიშება სამსხვრევიდან (გ-3).....	24
7.4 გაფრქვევები ექსტრუდერის დანადგარიდან (2 ცალი) წარმადობით თითოეული 15 კგ/სთ-ში (გ-4).....	25
7.5 გაფრქვევები მიქსერიდან დანადგარიდან (1 ცალი) (გ-5).....	26
7.6 ემისიის გაანგარიშება ლენტური ტრანსპორტიორიდან (გ-6).....	26
7.7 ემისიის გაანგარიშება ინერტული მასალის დასაწყობება + შენახვიდან (გ-7) .....	27
7.7.1 დასაწყობება .....	27
7.7.2 შენახვა.....	29
8. მავნე ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროების დახასიათება .....	31
9. ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიში, მიღებული შედეგები და ანალიზი .....	33
9.1 ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიშისთვის გამოყენებული კომპიუტერული პროგრამა .....	33
9.2 ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიშის შედეგთა ანალიზი ..	35
10. ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმები.....	36
11. ზღვ-ს ნორმები ხუთწლიან პერიოდში მთლიანად საწარმოსათვის .....	37
12. გამოყენებული ლიტერატურა .....	38
დანართი 1. გაფრქვევის პროგრამული მოდელირების შედეგების სურათები .....	39

## 1. ანოტაცია

წინამდებარე ნაშრომი წარმოადგენს ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების პროექტს, რომელშიც დეტალურადაა განხილული საწარმოს ფუნქციონირების შედეგად ატმოსფერულ ჰაერზე ზემოქმედების რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მაჩვენებლები.

ნაშრომი შესრულებულია “გარემოს დაცვის შესახებ” და “ატმოსფერული ჰაერის დაცვის შესახებ” საქართველოს კანონების და მათგან გამომდინარე მიღებული კანონქვემდებარე ნორმატიული აქტების საფუძველზე, საწარმოს განვითარების პერსპექტივის, ადგილის ფიზიკურ-გეოგრაფიული და კლიმატური პირობების, ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის პარამეტრთა და გაბნევის ანგარიშის გათვალისწინებით. დაბინძურების თითოეული წყაროსა და თითოეული მავნე ნივთიერებისთვის დადგენილია ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმები.

ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების პროექტი წარმოადგენს მეცნიერულ-ტექნიკურ დოკუმენტს, რომლითაც დგინდება ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევების განსაზღვრული რაოდენობა იმ პირობით, რომ გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციები ატმოსფერული ჰაერის მიწისპირა ფენაში არ აღემატებოდეს შესაბამისი მავნე ნივთიერებებისთვის დადგენილ კონცენტრაციის ზღვრულად დასაშვებ ნორმებს.

ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ან/და დროებით შეთანხმებული გაფრქვევის ნორმების დადგენის კრიტერიუმად მიღებულია ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციის ნორმები.

ზდგ-ის ნორმების შემუშავების საფუძველს წარმოადგენს ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების სტაციონარული წყაროების და მათ მიერ გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა ინვენტარიზაცია, რომლის ჩატარების წესი განისაზღვრება „ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების სტაციონარული წყაროების ინვენტარიზაციის წესის შესახებ“ დებულებით „ატმოსფერული ჰაერის დაცვის შესახებ“ საქართველოს კანონის 291 მუხლის შესაბამისად.

ზდგ-ის ნორმების დადგენა წარმოებს წარმოების განვითარების პერსპექტივის, ადგილის ფიზიკურ - გეოგრაფიული და კლიმატური პირობების, ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაბნევის, სხვა საწარმოების მიერ შექმნილი ფონური კონცენტრაციების, არსებული ან დასაპროექტებელი საცხოვრებელი სახლების, ბავშვთა სკოლამდელი დაწესებულებების, სკოლების, უმაღლესი სასწავლებლების, სპორტული კომპლექსების, პარკების, საერთო სარგებლობის სამკურნალო - პროფილაქტიკური და გამაჯანსაღებელი დაწესებულებების, კვების მრეწველობის ობიექტების, აეროპორტების, აეროდრომების და რკი-ნიგ-ზის სადგურების ურთიერთგანლაგების გათვალისწინებით.

ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმები დგინდება 5 წლის ვადით დაბინძურების სტაციონარული წყაროების მაქსიმალური შესაძლო სიმძლავრით დატვირთვის პირობებისთვის.

ზდგ-ის ნორმების პროექტის მოქმედების ხუთწლიანი ვადის გასვლის შემთხვევაში საქმიანობის სუბიექტი უზრუნველყოფს მის ხელახალ შემუშავებას და შეთანხმებას შემდგომი ხუთწლიანი მოქმედების ვადით.

## 2. ძირითად ტერმინთა განმარტებანი

ქვემოთ ჩამოთვლილი და განხილულია დოკუმენტში გამოყენებული ძირითად ტერმინთა განმარტებანი:

- ა) "ატმოსფერული ჰაერი" - ატმოსფერული გარსის ჰაერი, შენობა-ნაგებობებში არსებული ჰაერის გარდა;
- ბ) "მავნე ნივთიერება" - ადამიანის საქმიანობის შედეგად ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეული ნებისმიერი ნივთიერება, რომელიც ახდენს ან რომელმაც შეიძლება მოახდინოს უარყოფითი ზეგავლენა ადამიანის ჯანმრთელობასა და ბუნებრივ გარემოზე;
- გ) "ატმოსფერული ჰაერის მავნე ნივთიერებებით დაბინძურება" - ადამიანის საქმიანობის შედეგად ატმოსფერულ ჰაერში ნებისმიერი ნივთიერების გაფრქვევა, რომელიც ახდენს ან რომელმაც შეიძლება მოახდინოს უარყოფითი ზეგავლენა ადამიანის ჯანმრთელობასა და ბუნებრივ გარემოზე;
- დ) "მავნე ნივთიერებათა გამოყოფის წყარო" - ობიექტი, რომლიდანაც ხდება მავნე ნივთიერებათა გამოყოფა (ტექნოლოგიური დანადგარი, აპარატი და სხვა);
- ე) "მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის წყარო" - ობიექტი, რომლიდანაც ხდება ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევა (საკვამლე მილი, სავენტილაციო შახტა და სხვა);
- ვ) "დაბინძურების წყარო" - მავნე ნივთიერებათა გამოყოფის ან (და) გაფრქვევის წყარო;
- ზ) "მავნე ნივთიერებათა ორგანიზებული გაფრქვევა" - მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევა სპეციალურად გაკეთებული მოწყობილობებიდან (საკვამლე მილი, სავენტილაციო შახტა და სხვა);
- თ) "მავნე ნივთიერებათა არაორგანიზებული გაფრქვევა" - მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევა არამიმართული ნაკადის სახით (დანადგარების ჰერმეტიულობის დარღვევის, ჩატვირთვა-გადმოტვირთვის ადგილებში გამწოვი დანადგარების არადაამაკმაყოფილებელი მუშაობის და საერთოდ მათი არარსებობის დროს და ა.შ.);
- ი) ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია - ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერების მაქსიმალური კონცენტრაცია დროის გარკვეული გასაშუალებული პერიოდისათვის, რომელიც პერიოდული ზემოქმედებისას ან ადამიანის მთელი ცხოვრების მანძილზე არ ახდენს მასზე და საერთოდ გარემოზე მავნე ზემოქმედებას.
- კ) საშუალო დღე-ღამური ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია - ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერების კონცენტრაცია, რომელიც განსაზღვრულია დღე-ღამის განმავლობაში აღებული სინჯების კონცენტრაციათა მნიშვნელობების გასაშუალოებით.
- ლ) მაქსიმალური ერთჯერადი ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია - ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერების მაქსიმალური კონცენტრაცია, რომელიც განსაზღვრულია 20-30 წუთიან დროის ინტერვალში ერთჯერადად აღებულ სინჯების კონცენტრაციის მნიშვნელობების მიხედვით.
- მ) "ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმა" - ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების წყაროდან მავნე ნივთიერებების გაფრქვევის დადგენილი რაოდენობა, გაანგარიშებული იმ პირობით, რომ დაბინძურების ამ წყაროსა და სხვა წყაროების ერთობლიობიდან გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაცია ატმოსფერული ჰაერის მიწისპირა ფენაში არ აღემატებოდეს კონცენტრაციის ზღვრულად დასაშვებ ნორმას.

### 3. ძირითადი მონაცემები საწარმოს საქმიანობის შესახებ

პროექტის განხორციელების შედეგად საქართველოში შეიქმნება თანამედროვე სტანდარტების შესაბამისი აგურის საწარმო. პროექტი გულისხმობს 6200 მ2 საწარმოს აშენებას, რომლის სიმძლავრე საშუალებას იძლევა ყოველწლიურად დამზადდეს 55000 ტონა აგური. ქარხნის მიერ ნაწარმოები ევროპული ხარისხის პროდუქცია გამოირჩევა გაუმჯობესებული თბოიზოლაციით, ნესტგამძლეობით, ხმისიზოლაციით და მოცულობით, ასევე ანალოგებთან შედარებით შემცირებული წონით. საწარმო გამოუშვებს 5 ტიპის აგურს, ესენია:

- ზომა (სგ/სმ/სი) 15 X 20 X 40 (8,5 კგ);
- ზომა (სგ/სმ/სი) 20 X 20 X 40 (12 კგ);
- ზომა (სგ/სმ/სი) 25 X 20 X 40 (14 კგ);
- ზომა (სგ/სმ/სი) 30 X 20 X 40 (16 კგ);
- ზომა (სგ/სმ/სი) 7 X 20 X 40 (3,7 კგ).

ქარხანა განთავსდება სოფელ მეტეხის საზღვრებში არსებულ ტერიტორიაზე, რომელიც მდებარეობს კასპში მდებარე თიხის კარიერიდან მაქსიმუმ 1 კილომეტრის მანძილზე. ტერიტორიის ფართობი შეადგენს 51217 კვ.მ. ქარხნის წარმადობა სრული დატვირთვის შემთხვევაში შეადგენს 100 ტონას 24 საათში. მოხდება დღეში 240 კვ.მ. თიხის გადამუშავება.

ზოგადი ცნობები საწარმოო ობიექტის შესახებ მოცემულია ცხრილში N1.

ცხრილი N1: ზოგადი ცნობები საწარმოო ობიექტის შესახებ

N	მონაცემთა დასახელება	დოკუმენტის შედგენის მომენტისათვის
1	ობიექტის (საქმიანობის განმახორციელებლის) დასახელება	შპს „კერამიკა ელ ტორენტე“
2	ობიექტის (საქმიანობის განმახორციელებლის) მისამართი ფაქტიური იურიდიული	თბილისი, ვაკის რაიონი, ი. ჭავჭავაძის გამზ., N49ა
3	საიდენტიფიკაციო კოდი	405303005
4	საწარმოს GPS კოორდინატები (საწარმოს ცენტრი (UTM/WGS84/Zone 38))	X - 445517.01; Y - 4642986.98.
5	ობიექტის (საქმიანობის განმახორციელებლის) ხელმძღვანელი: გვარი, სახელი ტელეფონები ელ. ფოსტა	ხოსე ანტონიო ილესკას ლოპესი 995 599 10 18 48 metekhicet@yahoo.com
6	მანძილი ობიექტიდან (საწარმოდან) უახლოეს დასახლებულ პუნქტამდე	265 მ.
7	ეკონომიკური საქმიანობა	კერამიკული ნაკეთობების წარმოება
8	გამოშვებული პროდუქციის სახეობა	სამშენებლო აგური
9	საპროექტო წარმადობა	100 ტონა აგური 24 საათის განმავლობაში (სრული დატვირთვის შემთხვევაში)
10	მოხმარებული ნედლეულის სახეობები და რაოდენობები	240 კვ.მ. თიხის მასალა 24 საათის განმავლობაში

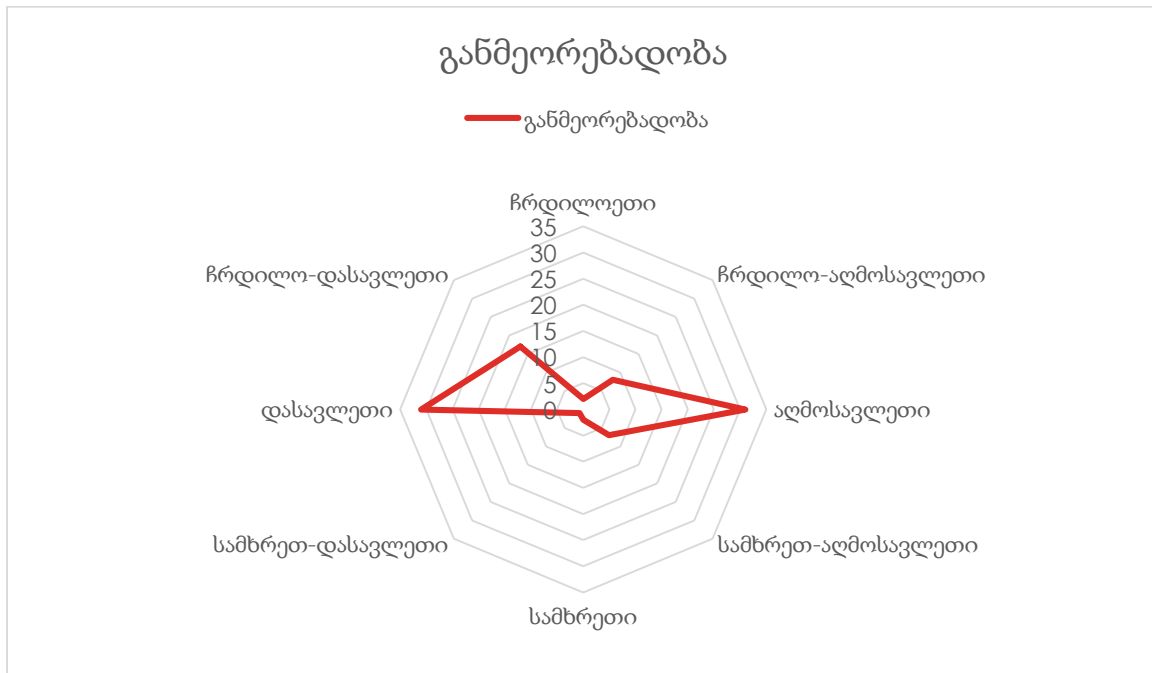
11	მოხმარებული საწვავის სახეობები და რაოდენობები	ელექტროენერგია 1 ტონაზე - 40 კვ/სთ; ბუნებრივი აირი 1 ტონაზე - 200 მ <sup>3</sup> /სთ; წყალი 1 ტონაზე - 100 ლტ.
12	სამუშაო საათების რაოდენობა წელიწადში	900
13	სამუშაო საათების რაოდენობა დღე-ღამეში	6

#### 4. საწარმოს განლაგების რაიონის კლიმატური დახასიათება

##### 4.1 კლიმატურ-მეტეოროლოგიური პირობები

შიდა ქართლის ზეგანზე ჰავა ზომიერად ნოტიოა (სამხრეთით - ნახევრად მშრალი), ზამთარი ზომიერად ცივია, ხოლო ზაფხული ცხელი. წლის ყველაზე ცივი თვის - იანვრის საშუალო ტემპერატურაა 0°C, ხოლო წლის ყველაზე ცხელი თვის - ივლისის 22-24°C. ტემპერატურის აბსოლუტური მინიმუმების მრავალწლიური საშუალოა - 15°C. ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა 500-700 მმ-ია. ნალექების მაქსიმალური რაოდენობა მოდის მაისში, მინიმალური კი იანვარში. კასპის ვაკეზე ჰავა ზომიერად თბილი სტეპურიდან ზომიერად ნოტიოზე გარდამავალია. მისთვის დამახასიათებელია ცხელი ზაფხული და ნალექების ორი მინიმუმი წელიწადში. დამახასიათებელია ზომიერად ცივი ზამთარი და ხანგრძლივი ზაფხული. ვაკე ნაწილში საშუალო წლიური ტემპერატურაა 10<sup>0</sup>-11.5°C. აგვისტოს საშუალო ტემპერატურაა 22.5°C-23.3°C. აბსოლუტური მაქსიმუმი არის 38-40°C, ხოლო მინიმუმი კი -31°C. წლის განმავლობაში ძირითადად ქრის დასავლეთის და აღმოსავლეთის ქარი, უპირატესად ქრის დასავლეთს ქარი (სურათი N1). ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა 500-700 მმ-ია. ნალექების მაქსიმალური რაოდენობა მოდის მაისში - 95 მმ.

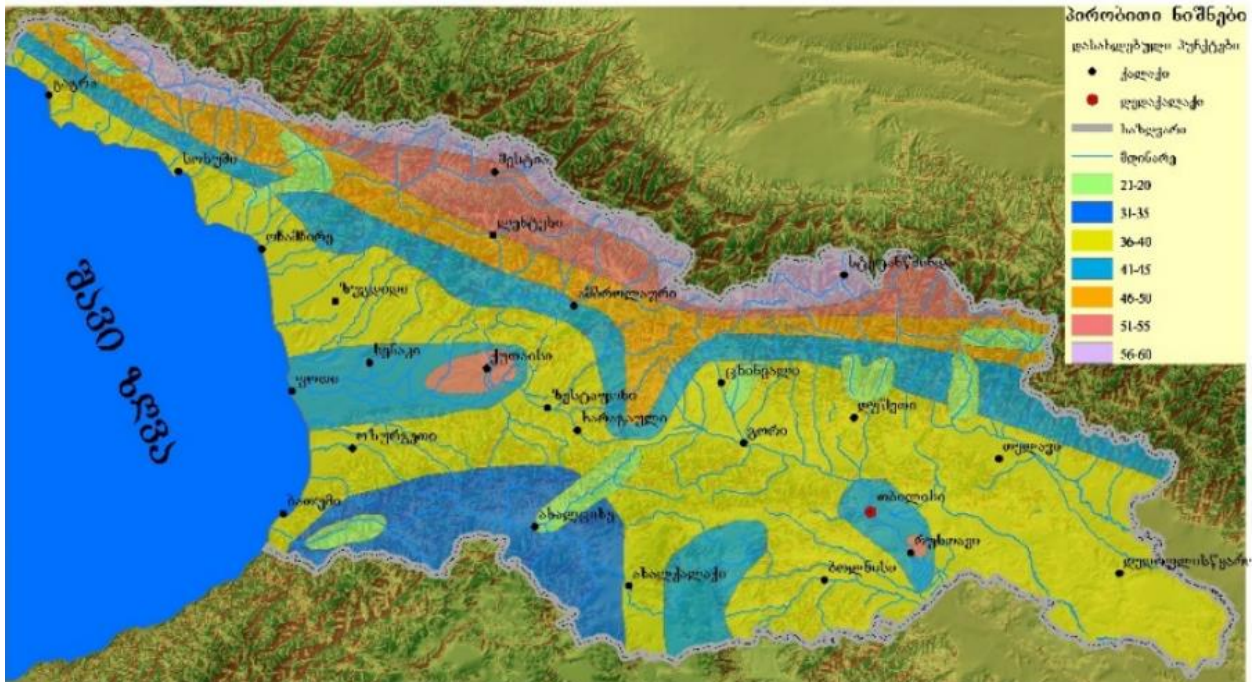
##### სურათი N1: ქარის სხვადასხვა მიმართულების განმეორებადობა



უქარო შემთხვევათა რაოდენობა – 39%.

ქარის მაქსიმალური სიჩქარის დარაიონების მიხედვით საპროექტო ტერიტორია განეკუთვნება 3 კატეგორიას (36-40 მ/წმ) (სურათი N2).

სურათი N2: ქარის სიჩქარის დარაიონება

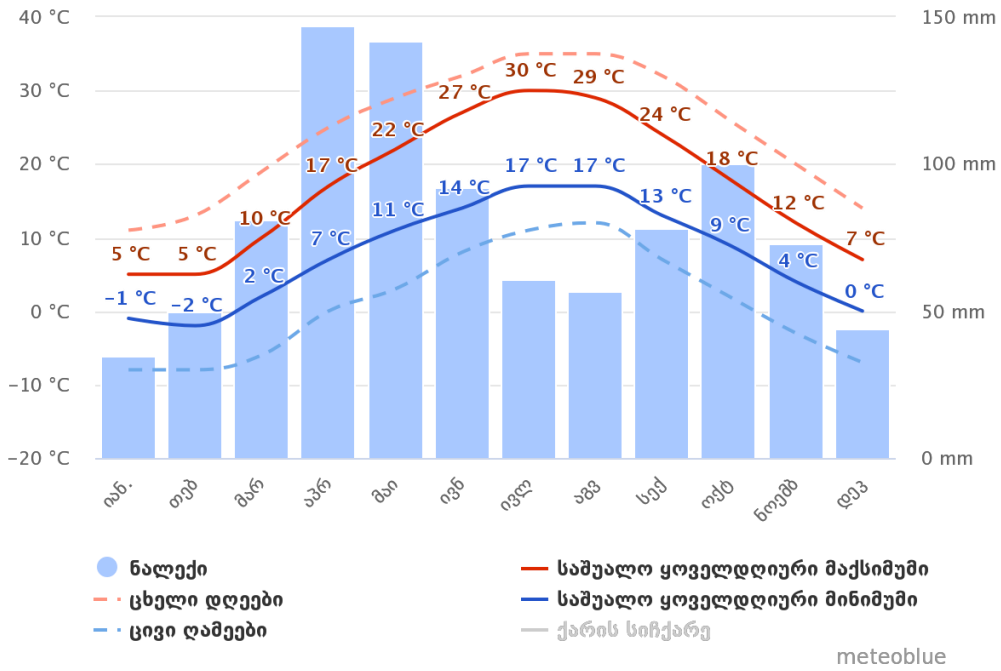


რაც შეეხება ნალექების სეზონურ განაწილებას, ამ მხრივ კასპისთვის დამახასიათებელია შედარებით უხვნალექიანობა გაზაფხულ-ზაფხულში და მცირე ნალექიანობა შემოდგომა-ზამთარში.

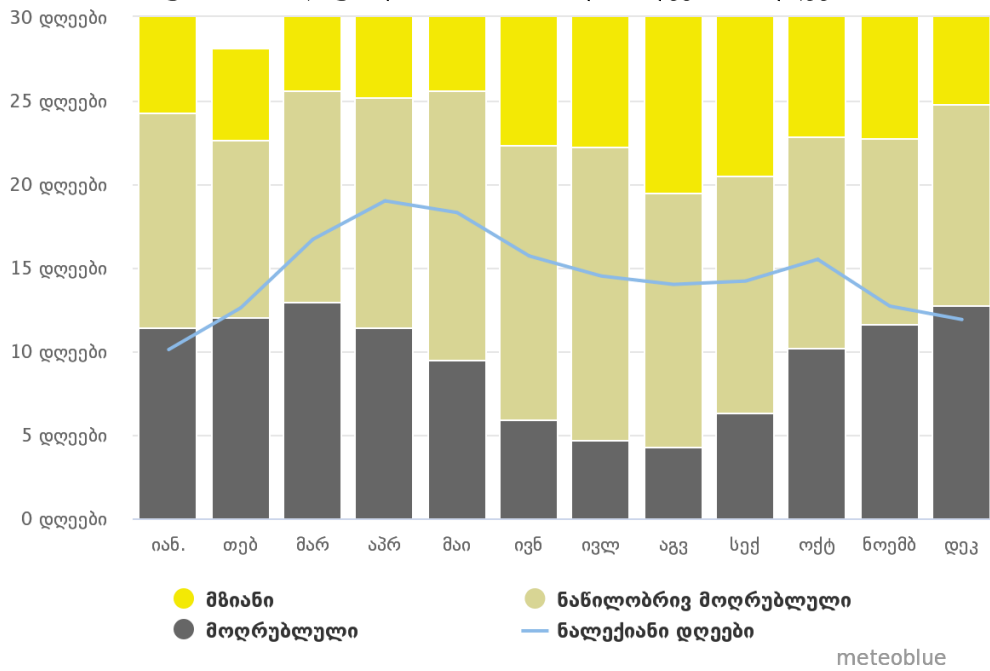
ქვემოთ დიაგრამებზე მოცემულია კასპის რაიონის საშუალო ტემპერატურა და ნალექიანობა; ღრუბლიანი, მზიანი და ნალექიანი დღეები; მაქსიმალური ტემპერატურა; ნალექების რაოდენობა; ქარის სიჩქარე.<sup>1</sup>

სურათი 3: საშუალო ტემპერატურა და ნალექიანობა

<sup>1</sup> წყარო - [www.meteoblue.com](http://www.meteoblue.com)

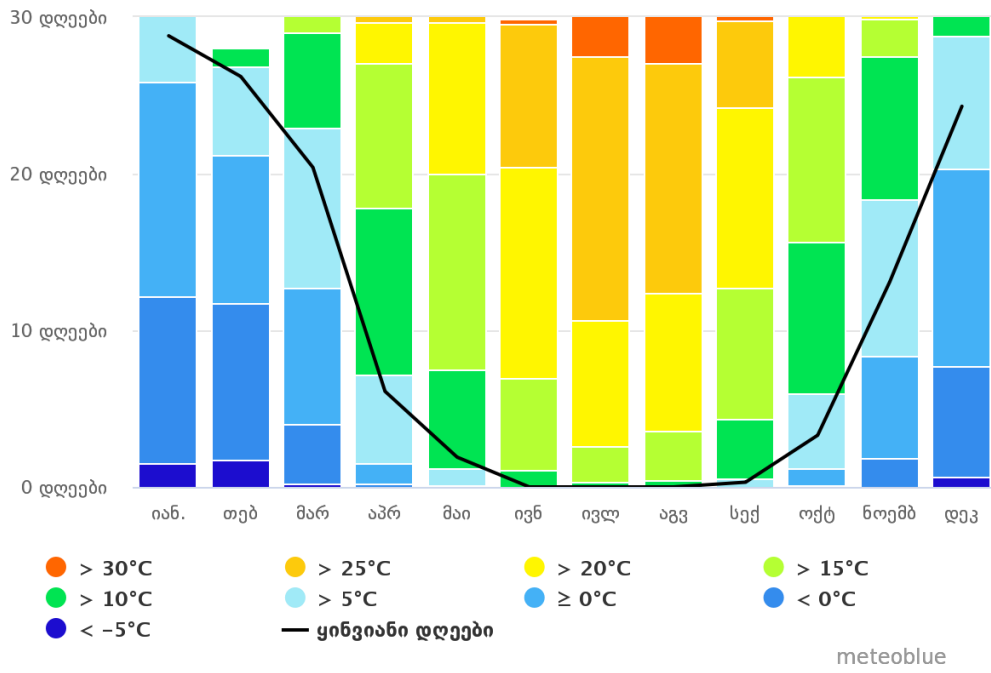


სურათი 4: ღრუბლიანი, მზიანი და ნალექიანი დღეები

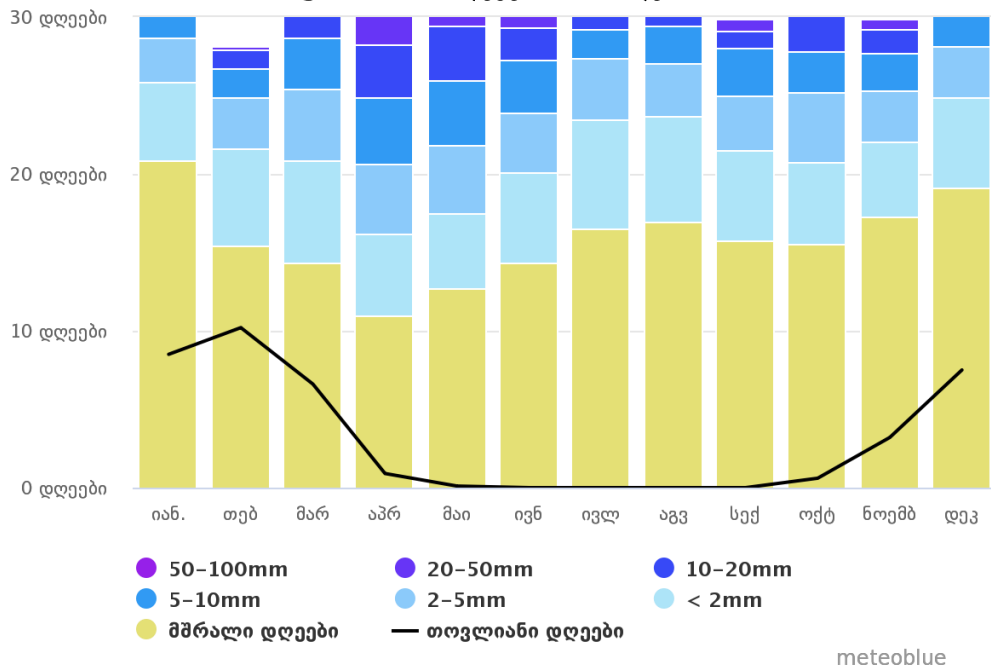


სურათი 5: მაქსიმალური ტემპერატურა

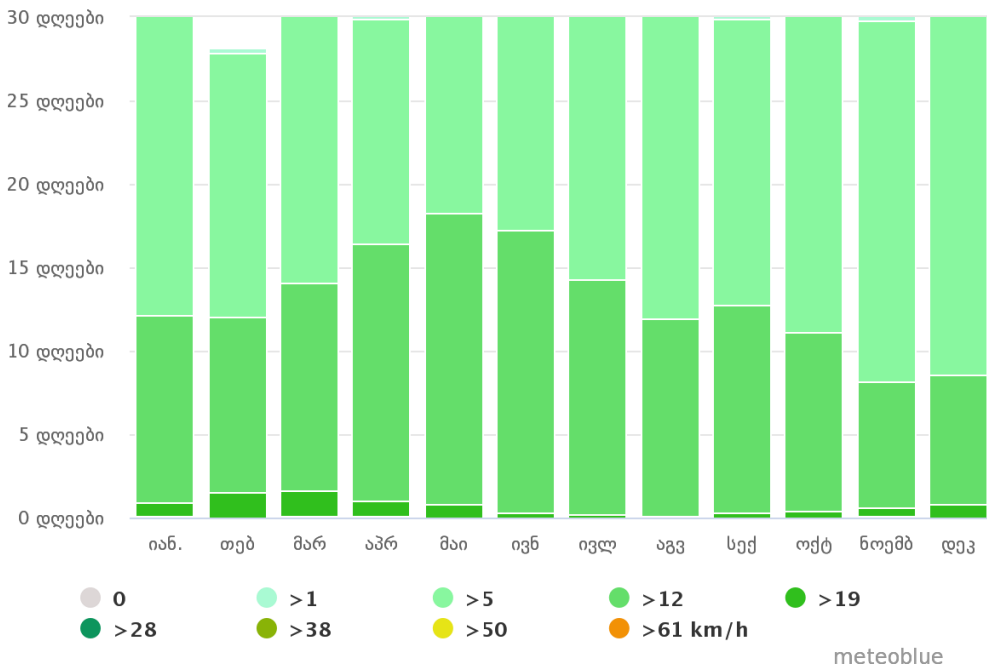




სურათი 6: ნალექების რაოდენობა



სურათი 7: ქარის სიჩქარე



#### 4.2 ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების მდგომარეობა

ქ. კასპის და მიმდებარე დასახლებების მოსახლეობის ერთ-ერთ ძირითად პრობლემას დაბინძურებული ჰაერი წარმოადგენს. მოსახლეობა ძირითადად უჩივის „ჰაიდელბერგცემენტის“ საწარმოებიდან და კომპანიის მანქანების გადაადგილების შედეგად ჰაერის დაბინძურებას. ადგილობრივების თქმით, განსაკუთრებით ცუდი მდგომარეობა არის ზაფხულში, როცა ტენიანობა ნაკლებია.<sup>2</sup>

გარემოს ეროვნული სააგენტოს მიერ 2017 წელს ქ. კასპში ჩატარდა 16 ინდიკატორული გაზომვა ოთხ ეტაპად ქალაქის ორ წერტილში. აქედან აზოტის დიოქსიდის - 8, გოგირდის დიოქსიდის - 4 და ოზონის - 4 გაზომვა. ყველგან დაფიქსირდა გოგირდისა და აზოტის დიოქსიდების, ასევე ოზონის დაბალი ინდექსები (ცხრილი N2, N3).

ცხრილი N2: ინდიკატორული გაზომვების ოთხი ეტაპის შედეგები ქალაქ კასპში (2017 წ.)

მისამართი ეტაპები	აზოტის დიოქსიდი, მკგ/მ <sup>3</sup>				გოგირდის დიოქსიდი, მკგ/მ <sup>3</sup>				ოზონი, მკგ/მ <sup>3</sup>			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
ქალაქის ცენტრში	20.43	28.54	21.64	28.55	2.48	2.36	3.37	<2.83	60.99	64.93		
პირველ საჯარო სკოლასთან	10.63	19.63	14.36	21.92							71.49	30.13

ცხრილი N3: ინდიკატორული გაზომვების ოთხი ეტაპის შედეგები ქალაქ კასპში (2016 წ.)

NN	მისამართი	კოორდინატები		NO <sub>2</sub>		SO <sub>2</sub>		O <sub>3</sub>				
				კონცენტრაცია, მკგ/მ <sup>3</sup>	ჰაერის ხარისხის ინდექსი	კონცენტრაცია, მკგ/მ <sup>3</sup>	ჰაერის ხარისხის ინდექსი	კონცენტრაცია, მკგ/მ <sup>3</sup>	ჰაერის ხარისხის ინდექსი			
1	ქალაქის ცენტრში	451844	4641182	22.81	დაბალი	2	<1.73	დაბალი	1	62.42	დაბალი	2
2	1 საჯარო სკოლა	451778	4641573	9.26	დაბალი	1						

<sup>2</sup> წყარო - www.greenalt.org

აღსანიშნავია, რომ მავნე ნივთიერებების საშუალო კონცენტრაციების მნიშვნელობებთან ერთად, ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების დონის დახასიათების მიზნით გამოიყენება კონკრეტული ადგილმდებარეობის ატმოსფეროში მავნე ნივთიერებების ფონური კონცენტრაციები – დამაბინძურებელი ნივთიერებების კონცენტრაციათა ის მაქსიმალური მნიშვნელობები, რომელზე გადამეტებათა დაკვირვებების რაოდენობა არის მრავალწლიანი (არანაკლებ 5 წლის პერიოდის) რეგულარული დაკვირვებების მთლიანი რაოდენობის 5%-ის ფარგლებში. ფონური კონცენტრაციების მნიშვნელობები განისაზღვრება ცალ-ცალკე შტილისათვის (ქარის სიჩქარის მნიშვნელობა დიაპაზონში 0-2მ/წმ, რომელიც ხასიათდება დაბინძურების ერთ-ერთი ყველაზე არასასურველი ეფექტით) და ქარის სხვადასხვა გაბატონებული მიმართულებებისათვის. სამწუხაროდ, ყველა დასახლებულ ტერიტორიებზე არ ხერხდება სრულფასოვანი რეგულარული დაკვირვებების ორგანიზაცია და შესაბამისად, ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების დონის ფაქტობრივი მნიშვნელობების განსაზღვრა, იმის გამო, რომ როგორც წესი, შედარებით პატარა ქალაქებში და მცირემოსახლეობიან დასახლებულ პუნქტებში ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურებაზე დაკვირვებები პრაქტიკულად არ ტარდება. ასეთი ტერიტორიებისათვის, მავნე ნივთიერებებით ადგილმდებარეობის ატმოსფერული ჰაერის ფონური დაბინძურების მახასიათებლების დადგენა ხდება ქვეყანაში მიღებული წესით, რომელიც ეფუძნება დასახლებულ ტერიტორიაზე მოსახლეობის საერთო რაოდენობის მაჩვენებელს და ითვალისწინებს იმ ზოგად საწარმოო და საყოფაცხოვრებო მომსახურების ინფრასტრუქტურას. რომლის ფუნქციონირებაც მეტ-ნაკლებად დამახასიათებელია შესაბამისი დასახლებებისათვის.

**ცხრილი 4: დამაბინძურებლების სარეკომენდაციო ფონური მნიშვნელობები მოსახლეობის რაოდენობიდან გამომდინარე**

მოსახლეობა, (1,000 კაცი)	დაბინძურების ფონური დონე, მგ/მ <sup>3</sup>			
	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	მტვერი
250-125	0,03	0,05	1,5	0,2
125-50	0,015	0,05	0,8	0,15
50-10	0,008	0,02	0,4	0,1
<10	0	0	0	0

**ცხრილი 5: ატმოსფეროში დამაბინძურებელი ნივთიერებების გაზნევის პირობების გამსაზღვრელი მეტეოროლოგიური მახასიათებლები და კოეფიციენტები**

მახასიათებლების დასახელება	მახასიათებლების მნიშვნელობა
ატმოსფეროს ტემპერატურული სტრატეფიკაციის კოეფიციენტი	200
რელიეფის კოეფიციენტი	1.0
წლის ყველაზე ცხელი თვისას ჰაერის საშუალო ტემპერატურა	24°C
წლის ყველაზე ცივი თვისას ჰაერის საშუალო ტემპერატურა	0°C
<b>საშუალო ქართა თაიგულის მდგენელები %</b>	
ჩრდილოეთი	2%
ჩრდილო-აღმოსავლეთი	8%
აღმოსავლეთი	31%

სამხრეთ-აღმოსავლეთი	7%
სამხრეთი	2%
სამხრეთ-დასავლეთი	1%
დასავლეთი	31%
ჩრდილო-დასავლეთი	17%
შტილი	39%
ქარის სიჩქარე (მრავალწლიურ დაკვირვებათა გასაშუალოებით). რომლის გადაჭარბების განმეორადობაა 5%. მ/წმ	7.3

დაგეგმილი საწარმოო საქმიანობის განხორციელების შემთხვევაში, კონკრეტულ საწარმოო მაჩვენებლებზე დაყრდნობით, მოცემული ობიექტისათვის, გარემოში მავნე ნივთიერებათა გამოყოფის (ატმოსფეროში გამოფრქვევის) ზღვრულად დასაშვები ნორმატივების(შესაბამისად – ზღვ) პროექტების დამუშავება საშუალებას იძლევა დაბინძურების ყოველი კონკრეტული წყაროსათვის დადგინდეს მავნე ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობა და ინტენსივობა. დაგეგმილი საქმიანობის საწარმოო ციკლის შესაბამისად, საჭიროა შეფასებული იქნას საქმიანობის ობიექტისაგან მავნე ნივთიერებათა ატმოსფერულ ჰაერში გამოფრქვევა.

აქედან გამომდინარე, მავნე ნივთიერებათა ატმოსფერულ ჰაერში ზღვრულად დასაშვები გამოფრქვევების პროექტების დამუშავება საშუალებას იძლევა განხორციელდეს დაგეგმილი საქმიანობის გარემოზე ზემოქმედების შედეგად ბუნებრივი გარემოს ხარისხობრივი ნორმების დაცვის შეფასება.

## 5. ტექნოლოგიური პროცესის მოკლე დახასიათება

### 5.1 შესავალი

საპროექტო საწარმო გამოიყენებს აგურის წარმოების ტექნოლოგიის ინოვაციურ მეთოდს, რომელიც დანერგილია და ეფექტურად მოქმედებს ესპანეთში. აღნიშნული მეთოდით, აგურის წარმოების ტრადიციული მეთოდებისგან განსხვავებით, შესაძლებელია ნაკლები ენერგეტიკული დანახარჯებით მეტი პროდუქციის გამოშვება. საწარმოში შექმნილი პროდუქტი განკუთვნილია ქვეყნის შიდა ბაზრისთვის. საწარმო უზრუნველყოფს აგურის მოთხოვნის პერმანენტულ დაკმაყოფილებას. პროექტის განმახორციელებელი ორგანიზაცია სამომავლოდ საკუთარი პროდუქციის ქვეყნის გარეთ გატანასაც გეგმავს.

ტერიტორიაზე განთავსებული იყო შემდეგი ტიპის შენობა ნაგებობები: 1. ავტოფარეხები. 2. საკონტროლო გამშვები პუნქტი. 3. დამხმარე ნაგებობა. პროექტით არსებულ ავტოფარეხების შენობის ნაწილში მოეწყო ოფისი, შენობის დარჩენილ ფართში ჩატარდა სარემონტო მოსაპირკეთებელი სამუშაოები და გამოყენებულ იქნა ტექნიკურ და სასაწყობე ფართებად. არსებული საკონტროლო გამშვები პუნქტის შენობაში განთავსებულია მომსახურე პერსონალის ადმინისტრაციული ნაწილი და სველი წერტილები ხოლო არსებული დამხმარე ნაგებობა გამოყენებულია წყლის სატუმბის (სანასოსე) განსათავსებლად.

### 5.2 ტექნოლოგიური პროცესი

აგურის ქარხანა წარმოადგენს ასაწყობ სტაციონარულ ნაგებობას. ნაგებობა შედგება ლითონის მზიდი კონსტრუქციისგან და ღიობების პროფილირებული თუნუქის შემავსებლებისგან. ნაგებობის სახურავი, ასევე პროფილირებული თუნუქის მასალისგან შედგება. ნაგებობის კომპლექსში შედის: სამსხვრევი, ექსტრუდერი, მიქსერი, ლენტური

ტრანსპორტიორები, თიხის გამომწველი ღუმელი, ავტომატური მართვის სიტემა და ოპერატორის კაბინა.

აგურის დამამზადებელი აგრეგატი შედგება შიდა ამწე მოწყობილობების, ასევე ტრანსპორტიორებისა და ლენტური კონვეიერებისაგან, რაც უზრუნველყოფს ინერტული მასალების ავტომატურ მიწოდებას.

ინერტული მასალების დოზირების სისტემა შედგება შემგროვებელი ბუნკერისა და ავტომატური დოზატორისაგან. დოზატორი აღჭურვილია ზუსტი დოზირებისა და მიწოდების სისტემით, რაც უზრუნველყოფს სააგურე თიხის მასის ავტომატურ კორექტირებას.

წყლისა და დანამატის (იმყოფება თხევად ფაზაში) მიწოდების სისტემა მოიცავს დამაბალანსებელ მიქსერს, რაც უზრუნველყოფს ზუსტ განზავებას. სისტემა აღჭურვილია ანტიკოროზიული სატუმბი მოწყობილობით.

მართვის სისტემა ავტომატურია. გააჩნია თანამედროვე კომპიუტერული კონტროლერი, რაც უზრუნველყოფს ავტომატურ მართვას აგურის დამზადების პროცესში, ასევე წყლის რაოდენობის ავტომატურ კორექტირებას.

კერამიკული აგურის დამამზადებელი საწარმო გამოირჩევა ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების მცირე მოცულობით, რადგან აგურის დამზადების პროცესი ბუნებრივად ტენიანი ინერტული მასალებისა და დანამატის შერევის შემდეგ, მიმდინარეობს სველი მეთოდით.

ემისიის გაანგარიშება შესრულებულია სახარჯი მასალების მაქსიმალური მნიშვნელობებისათვის. ქარხნის დღიური გამტარუნარიანობა შეადგენს დღეში 150 ტონა თიხას. გათვლა გაკეთებულია ქარხნის სრულ დატვირთვაზე. საპროექტო ქარხნის წარმადობა შეადგენს დღეში 100 ტონა აგურის პროდუქციას.

აგურის ქარხნის მაქსიმალური საპასპორტო წარმადობა შეადგენს 4 ტ/სთ-ს. მაქსიმალური წლიური სავარაუდო წარმადობა ერთ-ცვლიანი მუშაობისას (6 სთ) შეფასებულია 900 სთ/წელ. მუშაობის პირობებისათვის (150 დღ/წელ). წლიური საპროექტო მაქსიმალური გამომუშავება შესაბამისად იქნება:  $4 \text{ ტ/სთ} * 900 \text{ სთ/წელ} = 3600 \text{ ტ/წელ}$ .

აგურის წარმოებისთვის საჭირო თიხის მიღება მოხდება ორგანიზაციის სარგებლობაში არსებული ლიცენზირებული კარიერიდან. 1 ტონა აგურის წარმოებისთვის საჭიროა 1.5 ტონა თიხის მასალა. გამომდინარე წლიური წარმადობიდან განსაზღვრულია მასალების მაქსიმალური ხარჯი:

$$\text{თიხა} - 6 \text{ ტ} * 4 \text{ ტ/სთ} * 900 \text{ სთ/წელ} = 21600 \text{ ტ/წელ}.$$

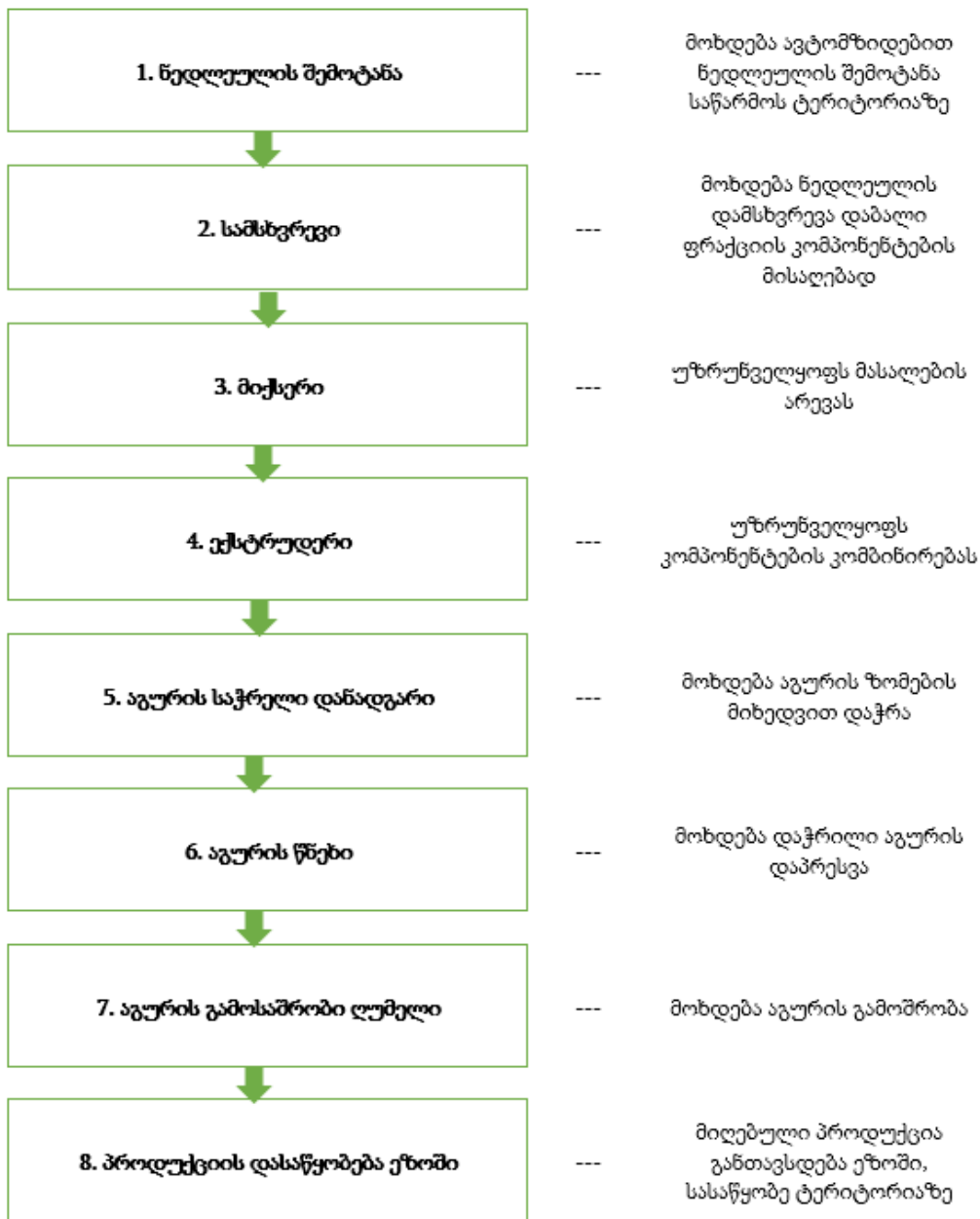
აღნიშნული პროდუქციის მისაღებად საწარმოში დამონტაჟდა შესაბამისი მოწყობილობები და მოეწყო შესაბამისი საინჟინრო ინფრასტრუქტურა.

საბაზო ტიპური ტექნოლოგიური სქემის შესაბამისად, წარმოების პირველ ეტაპზე შესრულდება ნედლეულის შეგროვება გამოყოფილ ადგილზე, სადაც მოხდება მისი დამსხვრევა დაბალი ფრაქციის კომპონენტების მისაღებად. ლენტურ კონვეიერზე გავლისას ნედლეული გაიფიტრება და გადაეწოდება მიქსერის მოწყობილობას. მიქსერში აირევა მასალები, რომლებიც მიეწოდება ექსტრუდერს. ექსტრუდერი უზრუნველყოფს კომპონენტების კომბინირებას, რომელიც გადავა აგურის საჭრელ დანადგარზე, სადაც მოხდება მისი ზომების მიხედვით დაჭრა. ფორმა მიღებული აგური გადავა წნეხში. წნეხის პროცედურის გავლის შემდეგ აგური სპეციალური კიდურა ამწის დახმარებით შეგროვდება და გამზადდება გამოსაშრობ ღუმელში ტრანსპორტირებისთვის. საბოლოო

ეტაპზე მოხდება აგურის გამოშრობა გაზის ღუმელში მისი 900°C ტემპერატურაზე გახურების შედეგად, რომელსაც დასჭირდება 24 საათი. ასევე, მნიშვნელოვანია, რომ პირველად საქართველოში, აგურის ტექნოლოგიურ პროცესში დანერგილი იქნება წვის და გამოშრობის ერთიანი კამერა, რომელიც 1 ტონა აგურის გამოშრობა – გამოწვაში, მოიხმარს შედარებით ნაკლებ ბუნებრივ აირს. გამოშრობის პროცედურის შემდეგ მოხდება საბოლოო პროდუქციის განთავსება საწარმოს ეზოს ტერიტორიაზე, სადაც სპეციალური დასასაწყობებელი ზონა არის გამოყოფილი.

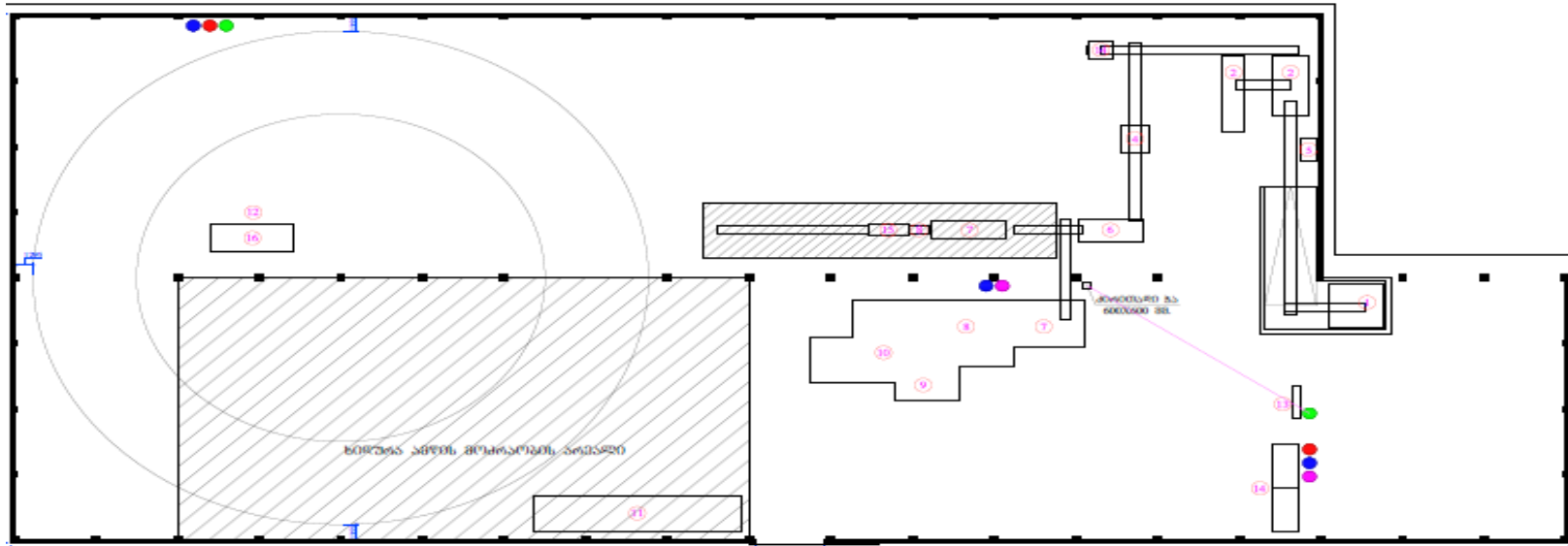
ქვემოთ სურათზე N8-ზე ნაჩვენებია საწარმოს ტექნოლოგიური პროცესის სქემატური ნახაზი.

სურათი 8: საწარმოს ტექნოლოგიური პროცესის სქემატური ნახაზი



სურათი N9: ძირითადი საწარმოო შენობის გეგმა

მთავრობილოგების და დანადგარების განლაგების გეგმა



მასშტაბი:

- |                              |   |                    |
|------------------------------|---|--------------------|
| 1. თიხის ბუნკერი, სამსხვრევი | ● | გაზი.              |
| 2. მიმწოდებელი               | ● | წყალი.             |
| 3. წისქვილი                  | ● | ღრენაზი.           |
| 4. ბორბულაგანიანი წისქვილი   | ● | ელ.მკვებაში ხაზი   |
| 5. ფილტრი                    |   | ორი მილი მიწისქვეშ |
| 6. მიქსერი                   |   | ელ. სადენებისთვის  |
| 7. მასტრუქი                  |   | დიამეტრით 300 მმ.  |
| 8. აბურის საბრელი            |   | □                  |
| 9. კოლუმბუსი მიმწოდებელი     |   | ღრენაზი კონკრეტი.  |
| 10. შემბროვებელი მანქანა     |   |                    |
| 11. შესაფუთი                 |   |                    |
| 12. აბურის ღრედი             |   |                    |
| 13. ციკლის ამომრთველი პანელი |   |                    |
| 14. გაზის ძვანი              |   |                    |
| 15. წნეხი                    |   |                    |
| 16. გაზის ღრედი              |   |                    |

**6. ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მაგნე ნივთიერებათა სახეობები და მათი ძირითადი მახასიათებელი სიდიდეები**

**6.1 მაგნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები**

საწარმოს საქმიანობის შედეგად ატმოსფეროში გამოიყოფა მაგნე ნივთიერებები. ყურადღებას და განხილვას მოითხოვს დაგეგმილი საქმიანობის შედეგად გარემოში გამოფრქვეული მაგნე ნივთიერებები: მტვერი, ძმარმჟავა, ნახშირჟანგი. ცხრილ 6.1-ში მოცემულია საწარმოში წარმოქმნილი მაგნე ნივთიერებების კოდი, ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციების მნიშვნელობები, გაფრქვევის სიმძლავრეები და საშიშროების კლასი.

**ცხრილი 6.1: მაგნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები**

მაგნე ნივთიერებათა		ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია, მგ/მ <sup>3</sup>		მაგნეობის საშიშროების კლასი
დასახელება	კოდი	მაქსიმალური ერთჯერადი	საშუალო სადღეღამისო	
1	2	3	4	5
აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	301	0.2	0.04	2
აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)	304	0.4	0.06	3
ნახშირბადი (ჰვარტლი)	328	0.15	0.05	3
გოგირდის დიოქსიდი	330	0.5	0.05	3
დიჰიდროსულფიდი (გოგირდწყალბადი)	333	0.008	-	2
ნახშირბადის ოქსიდი	337	5	3	4
ნავთის ფრაქცია	2732	-	-	-
ნაჯერი ნახშირწყალბადები C12-C19	2754	1	-	4
არაორგანული მტვერი	2908	0,5	0,15	3
ძმარმჟავა	1555	0.2	0.06	3
ნახშირჟანგი	337	5	3	4
ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: 6043 გოგირდის დიოქსიდი და გოგირდწყალბადი	6043	0.508	0.05	-
ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: 6046 ნახშირბადის ოქსიდი და ცემენტის წარმოების მტვერი	6046	5.5	3.15	-
არასრული ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი 6204 "1.6" კოეფიციენტით: აზოტის დიოქსიდი, გოგირდის დიოქსიდი	6204	0.7	0.09	-

**6.2 ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების წყაროები**



ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების წყაროებს წარმოადგენს შემდეგი ტექნოლოგიური პროცესები და დანადგარები:

საგზაო სამშენებლო ტრანსპორტის სადგომი (გ-1), დიზელის რეზერვუარი (გ-2), სამსხვრევი (გ-3), ექსტრუდერი (გ-4), მიქსერი (გ-5), ლენტური ტრანსპორტიორები (გ-6) და ინერტული მასალების შემოტანა, დასაწყობება - შენახვა (გ-7).

ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების შიდა წყაროებს წარმოადგენს:

- სამსხვრევი (გ-3);
- ექსტრუდერი (გ-4);
- მიქსერი (გ-5);
- ლენტური ტრანსპორტიორები (გ-6).

ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების გარე წყაროებს წარმოადგენს:

- საგზაო სამშენებლო ტრანსპორტის სადგომი (გ-1);
- დიზელის რეზერვუარი (გ-2);
- ინერტული მასალების შემოტანა, დასაწყობება - შენახვა (გ-7).

ლენტური ტრანსპორტიორების საერთო სიგრძე შეადგენს - 20 მ, ხოლო სიგანე-1,0 მ.

**7. ატმოსფერულ ჰაერში მაგნე ნივთიერებათა დაბინძურების წყაროების ემისიის (მაგნე ნივთიერებათა გამოყოფის) რაოდენობრივი ანგარიში აგურის ქარხნისთვის**

**7.1 ემისიის გაანგარიშება საგზაო-სამშენებლო მანქანების სადგომიდან (გ-1)**

**7.1.1 ექსკავატორი 1 ერთეული**

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროს წარმოადგენს საგზაო-სამშენებლო მანქანების ძრავები ძრავის გაშვებისას, გათბობისას, ტერიტორიაზე მოძრაობისას და უქმი სვლის რეჟიმზე მუშაობისას.

გაანგარიშება შესრულებულია შემდეგი მეთოდური მითითებების თანახმად.

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები საგზაო-სამშენებლო მანქანებიდან მოცემულია ცხრილში 6.2

**ცხრილი 6.2 დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები საგზაო-სამშენებლო მანქანებიდან**

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0,02326	0,004624
304	აზოტის (II) ოქსიდი	0,0008347	0,0007512
328	ჰვარტლი	0,000717	0,000645
330	გოგირდის დიოქსიდი	0,00061083	0,00054975
337	ნახშირბადის ოქსიდი	0,00753	0,00678
2732	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0,001539	0,001385

გაანგარიშება შესრულებულია საგზაო-სამშენებლო მანქანების სადგომიდან გარემო ტემპერატურის პირობებში. საგზაო-სამშენებლო მანქანების გარბენი სადგომიდან

გამოსვლისას შეადგენს 0,1 კმ-ს, სადგომში შესვლისას - 0,1 კმ. უქმი სვლის რეჟიმში ძრავის მუშაობის ხანგრძლივობა სადგომიდან გამოსვლისას - 0 წთ, დაბრუნებისას - 0 წთ.

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში 6.3

ცხრილი 6.3 გაანგარიშების საწყისი მონაცემები

საგზაო-სამშენებლო მანქანების (სსმ) დასახელება	საგზაო-სამშენებლო მანქანების ტიპი	სსმ-ს მაქსიმალური რ-ბა				ელექტროსტარტი	ერთდროულობა
		სულ	გამოსვლა/შესვლა დღეში	გამოსვლა ერთ სთ-ში	შემოსვლა ერთ სთ-ში		
	ექსკავატორი სიმძლავრით 61-100 კვტ (83-136 ცხ.ძ)	1	3	3	3	15	+

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ:

$i$ -ური ნივთიერების ემისია  $k$ -ური ჯგუფისა ერთი ერთეულიდან დღეში ტერიტორიიდან გამოსვლისას  $M'_{ik}$  და ტერიტორიაზე შესვლისას  $M''_{ik}$  ხორციელდება ფორმულით:

$$M'_{ik} = m_{\Pi ik} \cdot t_{\Pi} + m_{\Pi P ik} \cdot t_{\Pi P} + m_{\Delta B ik} \cdot t_{\Delta B 1} + m_{XX ik} \cdot t_{XX 1}, \text{ გ}$$

$$M''_{ik} = m_{\Delta B ik} \cdot t_{\Delta B 2} + m_{XX ik} \cdot t_{XX 2}, \text{ გ}$$

სადაც:

$m_{\Pi ik}$  –  $i$ -ური ნივთიერების ემისია გამშვები ძრავიდან, გ/წთ;

$m_{\Pi P ik}$  –  $i$ -ური ნივთიერების ემისია ძრავის გათბობისას გამშვები ძრავიდან  $k$ -ური ჯგუფისათვის, გ/წთ;

$m_{\Delta B ik}$  –  $i$ -ური ნივთიერების ემისია მანქანის მოძრაობისას პირობითად მუდმივი სიჩქარით ძრავიდან  $k$ -ური ჯგუფისათვის, გ/წთ;

$m_{XX ik}$  –  $i$ -ური ნივთიერების ემისია ძრავის უქმი სვლის რეჟიმში მუშაობისას  $k$ -ური ჯგუფისათვის, გ/წთ;

$t_{\Pi}, t_{\Pi P}$  – გამშვები ძრავის და ძრავის გათბობის დრო, წთ;

$t_{\Delta B 1}, t_{\Delta B 2}$  – მანქანის მოძრაობის დრო გამოსვლისას და შესვლისას იანგარიშება მოძრაობის საშუალო სიჩქარისა და გავლილი მანძილის ფარდობით, წთ;

$t_{XX 1}, t_{XX 2}$  – მანქანის ძრავის მუშაობის დრო გამოსვლისას და შესვლისას უქმი სვლის რეჟიმზე, წთ.

$i$ -ური ნივთიერების ჯამური ემისია საგზაო მანქანებიდან წლის ყოველი პერიოდისათვის გაიანგარიშება ცალ-ცალკე ფორმულით:

$$M_i = \sum_{k=1}^k (M'_{ik} + M''_{ik}) \cdot N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \text{ ტ/წელ};$$

სადაც:

$N_k$  –  $k$ -ური ჯგუფის საგზაო მანქანების საშუალო რ-ბა, რომლებიც ყოველდღიურად გადიან ხაზზე;

$D_p$  – საანგარიშო პერიოდში (ცივი, გარდამავალი და თბილი) სამუშაო დღეთა რ-ბა;

$j$  – წლის პერიოდი (T - თბილი, II - გარდამავალი, X - ცივი);

ჯამური საერთო წლიური ემისიის  $M_i$  გამოსათვლელად ერთი და იგივე ნივთიერებების ემისიები წლის სეზონების მიხედვით იკრიბება

$$M_i = M^I_i + M^{II}_i + M^X_i, \text{ ტ/წელ;}$$

მაქსიმალური ერთჯერადი ემისია  $i$ -ური ნივთიერებისა  $G_i$  იანგარიშება ფორმულით:

$$G_i = \sum_{k=1}^k (M'_{ik} \cdot N'_k + M''_{ik} \cdot N''_k) / 3600, \text{ გ/წმ;}$$

სადაც;

$N'_k, N''_k$  –  $k$ -ური ჯგუფის მანქანების რ-ბა, რომლებიც გამოდიან და შედიან სადგომზე ერთ საათში და ხასიათდება მანქანების გამოსვლა/შესვლის მაქსიმალური ინტენსივობით.

$G_i$ –ის მიღებული მნიშვნელობებიდან შეირჩევა მაქსიმალური სხ/სხ ჯგუფის მანქანებიდან მათი მუშაობის ერთდროულობის გათვალისწინებით.

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია გამშვები ძრავის მუშაობისას, აგრეთვე ძრავის გათბობისას, მოძრაობისას და უქმი სვლის რეჟიმზე მუშაობისას, მოცემულია ცხრილში 6.4.

**ცხრილი 6.4. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია, გ/წთ**

ტიპი	დამაბინძურებელი ნივთიერება	გამშვება	ძრავის გათბობა			მოძრაობა			უქმი სვლა
			T	II	X	T	II	X	
ექსკავატორი სიმძლავრით 61-100 კვტ(83-136 ცხ.ძ)									
	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	1,36	0,384	0,576	0,576	1,976	1,976	1,976	0,384
	აზოტის (II) ოქსიდი	0,221	0,0624	0,0936	0,0936	0,321	0,321	0,321	0,0624
	ჰვარტლი	-	0,06	0,324	0,36	0,27	0,369	0,41	0,06
	გოგირდის დიოქსიდი	0,042	0,097	0,108	0,12	0,19	0,207	0,23	0,097
	ნახშირბადის ოქსიდი	25	2,4	4,32	4,8	1,29	1,413	1,57	2,4
	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	-	0,3	0,702	0,78	0,43	0,459	0,51	0,3

ძრავის გათბობის რეჟიმი გაანგარიშებებში გათვალისწინებული არ არის. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა წლიური და მაქსიმალური ერთჯერადი ემისიის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

$$M^I_{301} = 0,384 \cdot 2 + 1,976 \cdot 1 / 15 \cdot 60 + 0,384 \cdot 5 = 10,592 \text{ გ;}$$

$$M^{II}_{301} = 1,976 \cdot 1 / 15 \cdot 60 = 7,904 \text{ გ;}$$

$$M_{301} = (10,592 + 7,904) \cdot 250 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,004624 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_{301} = (10,592 \cdot 1 + 7,904 \cdot 1) / 3600 = 0,02326 \text{ გ/წმ.}$$

$$M^I_{304} = 0,0624 \cdot 2 + 0,321 \cdot 1 / 15 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 5 = 1,7208 \text{ გ;}$$

$$M^{II}_{304} = 0,321 \cdot 1 / 15 \cdot 60 = 1,284 \text{ გ;}$$

$$M_{304} = (1,7208 + 1,284) \cdot 250 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0007512 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_{304} = (1,7208 \cdot 1 + 1,284 \cdot 1) / 3600 = 0,0008347 \text{ გ/წმ.}$$

$$M^I_{328} = 0,06 \cdot 2 + 0,27 \cdot 1 / 15 \cdot 60 + 0,06 \cdot 5 = 1,5 \text{ გ;}$$

$$M^{II}_{328} = 0,27 \cdot 1 / 15 \cdot 60 = 1,08 \text{ გ;}$$

$$M_{328} = (1,5 + 1,08) \cdot 250 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,000645 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_{328} = (1,5 \cdot 1 + 1,08 \cdot 1) / 3600 = 0,000717 \text{ გ/წმ.}$$

$$M^I_{330} = 0,097 \cdot 2 + 0,19 \cdot 1 / 15 \cdot 60 + 0,097 \cdot 5 = 1,439 \text{ გ;}$$

$$M^{II}_{330} = 0,19 \cdot 1 / 15 \cdot 60 = 0,76 \text{ გ;}$$

$$M_{330} = (1,439 + 0,76) \cdot 250 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,00054975 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_{330} = (1,439 \cdot 1 + 0,76 \cdot 1) / 3600 = 0,00061083 \text{ გ/წმ.}$$

$$M'_{337} = 2,4 \cdot 2 + 1,29 \cdot 1 / 15 \cdot 60 + 2,4 \cdot 5 = 21,96 \text{ გ;}$$

$$M''_{337} = 1,29 \cdot 1 / 15 \cdot 60 = 5,16 \text{ გ;}$$

$$M_{337} = (21,96 + 5,16) \cdot 250 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,00678 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_{337} = (21,96 \cdot 1 + 5,16 \cdot 1) / 3600 = 0,00753 \text{ გ/წმ.}$$

$$M'_{2732} = 0,3 \cdot 2 + 0,43 \cdot 1 / 15 \cdot 60 + 0,3 \cdot 5 = 3,82 \text{ გ;}$$

$$M''_{2732} = 0,43 \cdot 1 / 15 \cdot 60 = 1,72 \text{ გ;}$$

$$M_{2732} = (3,82 + 1,72) \cdot 250 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,001385 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_{2732} = (3,82 \cdot 1 + 1,72 \cdot 1) / 3600 = 0,001539 \text{ გ/წმ.}$$

### 7.1.2 თვითმცლელი 1 ერთეული

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროს წარმოადგენს საგზაო-სამშენებლო მანქანების ძრავები ძრავის გაშვებისას, გათბობისას, ტერიტორიაზე მოძრაობისას და უქმი სვლის რეჟიმზე მუშაობისას.

განგარიშება შესრულებულია შემდეგი მეთოდური მითითებების თანახმად.

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები საგზაო-სამშენებლო მანქანებიდან მოცემულია ცხრილში 6.5.

**ცხრილი 6.5. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები საგზაო-სამშენებლო მანქანებიდან**

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0,00249	0,000224
304	აზოტის (II) ოქსიდი	0,000404	0,0000364
328	ჰვარტლი	0,0001972	0,00001775
330	გოგირდის დიოქსიდი	0,000425	0,0003825
337	ნახშირბადის ოქსიდი	0,00828	0,00745
2732	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0,00121	0,001085

განგარიშება შესრულებულია საგზაო-სამშენებლო მანქანების სადგომიდან გარემო ტემპერატურის პირობებში. საგზაო-სამშენებლო მანქანების გარბენი სადგომიდან გამოსვლისას შეადგენს 0,1 კმ-ს, სადგომში შესვლისას -0,1 კმ. უქმი სვლის რეჟიმში ძრავის მუშაობის ხანგრძლივობა სადგომიდან გამოსვლისას-0 წთ, დაბრუნებისას-0 წთ. სამუშაო დღეთა რ-ბა-250. მათ შორის: გარდამავალი-250 დღე.

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის განგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში 6.6.

### ცხრილი 6.6. განგარიშების საწყისი მონაცემები

საგზაო-სამშენებლო მანქანების (სსმ) დასახელება	საგზაო-სამშენებლო მანქანების ტიპი	სსმ-ს მაქსიმალური რ-ბა				ელექტროსტარტი	ერთდროულობა
		სულ	გამოსვლა/შესვლა დღეში	გამოსვლა ერთ სთ-ში	შემოსვლა ერთ სთ-ში		
	სატვირთო მანქანა ტვირთამწეობა 5-დან 8-მდე ტონის	1	3	3	3	-	-

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ:

*i*-ური ნივთიერების ემისია *k*-ური ჯგუფისა ერთი ერთეულიდან დღეში ტერიტორიიდან გამოსვლისას  $M'_{ik}$  და ტერიტორიაზე შესვლისას  $M''_{ik}$  ხორციელდება ფორმულით:

$$M'_{ik} = m_{II\ ik} \cdot t_{II} + m_{III\ ik} \cdot t_{III} + m_{DB\ ik} \cdot t_{DB\ 1} + m_{XX\ ik} \cdot t_{XX\ 1}, \text{ გ}$$

$$M''_{ik} = m_{DB\ ik} \cdot t_{DB\ 2} + m_{XX\ ik} \cdot t_{XX\ 2}, \text{ გ}$$

სადაც:

$m_{II\ ik}$  – *i*-ური ნივთიერების ემისია გამშვები ძრავიდან, გ/წთ;

$m_{III\ ik}$  – *i*-ური ნივთიერების ემისია ძრავის გათბობისას გამშვები ძრავიდან *k*-ური ჯგუფისათვის, გ/წთ;

$m_{DB\ ik}$  – *i*-ური ნივთიერების ემისია მანქანის მოძრაობისას პირობითად მუდმივი სიჩქარით ძრავიდან *k*-ური ჯგუფისათვის, გ/წთ;

$m_{XX\ ik}$  – *i*-ური ნივთიერების ემისია ძრავის უქმი სვლის რეჟიმში მუშაობისას *k*-ური ჯგუფისათვის, გ/წთ;

$t_{II}, t_{III}$  – გამშვები ძრავის და ძრავის გათბობის დრო, წთ;

$t_{DB\ 1}, t_{DB\ 2}$  – მანქანის მოძრაობის დრო გამოსვლისას და შესვლისას იანგარიშება მოძრაობის საშუალო სიჩქარისა და გავლილი მანძილის ფარდობით, წთ;

$t_{XX\ 1}, t_{XX\ 2}$  – მანქანის ძრავის მუშაობის დრო გამოსვლისას და შესვლისას უქმი სვლის რეჟიმზე, წთ.

ეკოლოგიური კონტროლის განხორციელებისას კუთრი გამოყოფა დამაბინძურებელი ნივთიერებებისა ავტოტრანსპორტიდან მცირდება, ამრიგად უნდა გადაიანგარიშდეს შემდეგი ფორმულით

$$m'_{III\ ik} = m_{III\ ik} \cdot K_i, \text{ გ/წთ.}$$

$$m''_{XX\ ik} = m_{XX\ ik} \cdot K_i, \text{ გ/წთ.}$$

სადაც

$K_i$  – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს გაფრქვევების შემცირებას *i*-რი დამაბინძურებელი ნივთიერებებისა ეკოლოგიური კონტროლისას.

ემისიის გაანგარიშებისას საგზაო მანქანიდან, რომელსაც გააჩნია ძრავის გაშვების ელექტროსტარტი, ფორმულის  $m_{II\ ik} \cdot t_{II}$  წევრი არ გაითვალისწინება.

*i*-ური ნივთიერების ჯამური ემისია საგზაო მანქანებიდან წლის ყოველი პერიოდისათვის გაიანგარიშება ცალ-ცალკე ფორმულით:

$$M_i = \sum_{k=1}^k (M'_{ik} + M''_{ik}) \cdot N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \text{ ტ/წელ;}$$

სადაც:

$N_k$  –  $k$ -ური ჯგუფის საგზაო მანქანების საშუალო რ-ბა, რომლებიც ყოველდღიურად გადიან ხაზზე;

$D_P$  – საანგარიშო პერიოდში (ცივი, გარდამავალი და თბილი) სამუშაო დღეთა რ-ბა;

$j$  – წლის პერიოდი (T - თბილი, II - გარდამავალი, X - ცივი);

ჯამური საერთო წლიური ემისიის  $M_i$  გამოსათვლელად ერთი და იგივე ნივთიერებების ემისიები წლის სეზონების მიხედვით იკრიბება

$$M_i = M^I_i + M^{II}_i + M^X_i, \text{ ტ/წელ;}$$

მაქსიმალური ერთჯერადი ემისია  $i$ -ური ნივთიერებისა  $G_i$  იანგარიშება ფორმულით:

$$G_i = \sum_{k=1}^k (M'_{ik} \cdot N'_k + M''_{ik} \cdot N''_k) / 3600, \text{ გ/წმ;}$$

სადაც;

$N'_k, N''_k$  –  $k$ -ური ჯგუფის მანქანების რ-ბა, რომლებიც გამოდიან და შედიან სადგომზე ერთ საათში და ხასიათდება მანქანების გამოსვლა/შესვლის მაქსიმალური ინტენსივობით.

$G_i$  – მიღებული მნიშვნელობებიდან შეირჩევა მაქსიმალური სხ/სხ ჯგუფის მანქანებიდან მათი მუშაობის ერთდროულობის გათვალისწინებით.

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია გამშვები ძრავის მუშაობისას, აგრეთვე ძრავის გათბობისას, მოძრაობისას და უქმი სვლის რეჟიმზე მუშაობისას, მოცემულია ცხრილში 6.7.

**ცხრილი 6.7. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია, გ/წთ**

ტიპი	დამაბინძურებელი ნივთიერება	გაშვება	ძრავის გათბობა			მოძრაობა			უქმი სვლა	ეკო.კონტროლი Ki
			T	II	X	T	II	X		
სატვირთო მანქანა. ტვირთამწეობა 5-დან 8-მდე ტონის										
	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	-	0,48	0,64	0,64	2,8	2,8	2,8	0,48	1
	აზოტის (II) ოქსიდი	-	0,078	0,104	0,104	0,455	0,455	0,455	0,078	1
	ჰვარტლი	-	0,03	0,108	0,12	0,25	0,315	0,35	0,03	0,8
	გოგირდის დიოქსიდი	-	0,09	0,0972	0,108	0,45	0,504	0,56	0,09	0,95
	ნახშირბადის ოქსიდი	-	2,8	3,96	4,4	5,1	5,58	6,2	2,8	0,9
	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	-	0,38	0,72	0,8	0,9	0,99	1,1	0,35	0,9

ძრავის გათბობის რეჟიმი გაანგარიშებებში გათვალისწინებული არ არის. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა წლიური და მაქსიმალური ერთჯერადი ემისიის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

$$M_1 = 0,48 \cdot 3 + 2,8 \cdot 1 + 0,48 \cdot 4 = 6,16 \text{ გ;}$$

$$M_2 = 2,8 \cdot 1 = 2,8 \text{ გ;}$$

$$M_{301} = (6,16 + 2,8) \cdot 250 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,000224 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_{301} = (6,16 \cdot 1 + 2,8 \cdot 1) / 3600 = 0.00249 \text{ გ/წმ.}$$

$$M_1 = 0,078 \cdot 3 + 0,455 \cdot 1 + 0,078 \cdot 4 = 1,001 \text{ გ;}$$

$$M_2 = 0,455 \cdot 1 = 0,455 \text{ გ;}$$

$$M_{304} = (1,001 + 0,455) \cdot 250 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000364 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_{304} = (1,001 \cdot 1 + 0,455 \cdot 1) / 3600 = 0.000404 \text{ გ/წმ.}$$

$$M_1 = 0,03 \cdot 3 + 0,25 \cdot 1 + 0,03 \cdot 4 = 0,46 \text{ გ;}$$

$$M_2 = 0,25 \cdot 1 = 0,25 \text{ გ;}$$

$$M_{328} = (0,46 + 0,25) \cdot 250 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,00001775 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_{328} = (0,46 \cdot 1 + 0,25 \cdot 1) / 3600 = 0.0001972 \text{ გ/წმ.}$$

$$M_1 = 0,09 \cdot 3 + 0,45 \cdot 1 + 0,09 \cdot 4 = 1,08 \text{ გ;}$$

$$M_2 = 0,45 \cdot 1 = 0,45 \text{ გ;}$$

$$M_{330} = (1,08 + 0,45) \cdot 250 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0003825 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_{330} = (1,08 \cdot 1 + 0,45 \cdot 1) / 3600 = 0,000425 \text{ გ/წმ.}$$

$$M_1 = 2,8 \cdot 3 + 5,1 \cdot 1 + 2,8 \cdot 4 = 24,7 \text{ გ;}$$

$$M_2 = 5,1 \cdot 1 = 5,1 \text{ გ;}$$

$$M_{337} = (24,7 + 5,1) \cdot 250 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,00745 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_{337} = (24,7 \cdot 1 + 5,1 \cdot 1) / 3600 = 0,00828 \text{ გ/წმ.}$$

$$M_1 = 0,38 \cdot 3 + 0,9 \cdot 1 + 0,35 \cdot 4 = 3,44 \text{ გ;}$$

$$M_2 = 0,9 \cdot 1 = 0,9 \text{ გ;}$$

$$M_{2732} = (3,44 + 0,9) \cdot 250 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,001085 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_{2732} = (3,44 \cdot 1 + 0,9 \cdot 1) / 3600 = 0,00121 \text{ გ/წმ.}$$

სულ სადგომიდან

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0,02575	0,004848
304	აზოტის (II) ოქსიდი	0,001239	0,000788
328	ჰვარტილი	0,000914	0,000663
330	გოგირდის დიოქსიდი	0,001036	0,000932
337	ნახშირბადის ოქსიდი	0,01581	0,01423
2732	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0,002749	0,00247

**7.2 ემისიის გაანგარიშება დიზელის რეზერვუარიდან (გ-2)**

ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების წყაროს წარმოადგენენ რეზერვუარის სასუნთქი სარქველი ნავთობპროდუქტის შენახვისას (მცირე სუნთქვა) და ჩატვირთვისას (დიდი სუნთქვა). კლიმატური ზონა-3.

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში 6.8.

**ცხრილი 6.8.**

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ერთჯერადი ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
333	დიჰიდროსულფიდი (გოგირდწყალბადი)	0,0000549	0,0000044
2754	ალკანები C <sub>12</sub> -C <sub>19</sub> (ნაჯერი ნახშირწყალბადები C <sub>12</sub> -C <sub>19</sub> )	0,0195451	0,001572

საწყისი მონაცემები გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში 6.9.

**ცხრილი 6.9.**

პროდუქტი	რ-ბა წელიწადში, ტ/წელ		რეზერვუარის კონსტრუქცია	ტუმბოს წარმადობა, მ <sup>3</sup> /სთ	რეზერვუარის მოცულობა, მ <sup>3</sup>	რეზერვუარების რ-ბა	ერთდროულობა
	B <sub>შპ</sub>	B <sub>გზ</sub>					
დიზელის საწვავი. ჯგ. A. სითხის ტემპერატურა ახლოსაა ჰაერის ტემპერატურასთან	160	160	მიწისზედა ვერტიკალური. ექსპლუატაციის რეჟიმი - "საწვავი". ემისიის შემზღუდავი სისტემა-არ არის.	20	20	1	-

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ.

ნავთობპროდუქტების ორთქლის მაქსიმალური ემისია გაიანგარიშება ფორმულით:

$$M = (C_1 \cdot K^{max}_p \cdot V^{max}_v) / 3600, \text{ გ/წმ};$$

ნავთობპროდუქტების ორთქლის წლიური ემისია გაიანგარიშება ფორმულით:

$$G = (Y_2 \cdot B_{os} + Y_3 \cdot B_{bl}) \cdot K^{max}_p \cdot 10^{-6} + G_{xp} \cdot K_{mn} \cdot N, \text{ ტ/წელ}.$$

სადაც:  $Y_2, Y_3$  – საშუალო კუთრი ემისია რეზერვუარიდან შესაბამისად წლის ანმავლობაში შემოდგომა - ზამთრის და გაზაფხულ-ზაფხულის პერიოდებისათვის, გ/ტ.

$B_{os}, B_{bl}$  – სითხის რ-ბა, რომელიც ჩაიტვირთება რეზერვუარში შემოდგომა-ზამთრის და გაზაფხულ-ზაფხულის პერიოდებისათვის, ტ.

$K^{max}_p$  - ცდით მიღებული კოეფიციენტი.

$G_{xp}$  - ნავთობპროდუქტების ორთქლის ემისია ერთ რეზერვუარში შენახვისას, ტ/წელ.

$K_{mn}$  - ცდით მიღებული კოეფიციენტი.

$N$  - რეზერვუარების რ-ბა.

ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური გამოყოფის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

დიზელის საწვავი

$$M = 3,92 \cdot 0,9 \cdot 20 / 3600 = 0,0196 \text{ გ/წმ};$$

$$G = (2,36 \cdot 160 + 3,15 \cdot 160) \cdot 0,9 \cdot 10^{-6} + 0,27 \cdot 0,0029 \cdot 1 = 0,0015764 \text{ ტ/წელ};$$

333 დიჰიდროსულფიდი (გოგირდწყალბადი)

$$M = 0,0196 \cdot 0,0028 = 0,0000549 \text{ გ/წმ};$$

$$G = 0,0015764 \cdot 0,0028 = 0,0000044 \text{ ტ/წელ};$$

2754 ალკანები C<sub>12</sub>-C<sub>19</sub> (ნაჯერი ნახშირწყალბადები C<sub>12</sub>-C<sub>19</sub>)

$$M = 0,0196 \cdot 0,9972 = 0,0195451 \text{ გ/წმ};$$

$$G = 0,0015764 \cdot 0,9972 = 0,001572 \text{ ტ/წელ};$$

### 7.3 ემისიის გაანგარიშება სამსხვრევიდან (გ-3)

გაანგარიშება შესრულებულია შემდეგი მეთოდური მითითებების თანახმად.



დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ერთჯერადი ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
2908	არაორგანული მტვერი	0,06	0,017808

ნედლეულის წარმოებისას მტვრის ხვედრითი გამოყოფის კოეფიციენტები შეადგენს სათანადოდ:

- პირველადი და მეორადი მსხვრევისას: ა) მშრალი მასალის - 0,14 კგ/ტ, ბ) სველი მასალის - 0,009 კგ/ტ;

ტექნიკური პროცესიდან გამომდინარე ინერტული მასალის დამუშავება მიმდინარეობს სველი მეთოდით. ამრიგად გაანგარიშებაში გამოყენებულია კოეფიციენტი 0,009 კგ/ტ.

$$54000 \text{ ტ/წ} \times 0,009 \text{ კგ/ტ} \div 1000 = 0,486 \text{ ტ/წელ}$$

$$0,486 \text{ ტ/წ} \div 6 \text{ სთ/დღ} \div 150 \text{ დღ/წ} \div 3600 \times 1000000 = 0,15 \text{ გ/წმ}$$

ტექნიკური რეგლამენტის რეკომენდაციის თანახმად, ტექნოლოგიური პროცესის მიმდინარეობისას, რომელიც მიმდინარეობს შეწონილი ნივთიერებების გამოყოფით დახურული შენობის არ არსებობისას და ასევე ისეთ შენობებში, რომლებიც არ არის აღჭურვილი საერთო მიმოცვლითი ვენტილაციით (გაფრქვევა ფანჯრის ან კარების გასასვლელიდან), ან გამწოვი სისტემის არ არსებობისას, მყარი კომპონენტების გაფრქვევის გაანგარიშებისას ატმოსფერულ ჰაერში, მიზანშეწონილია მავნე ნივთიერებების გამოყოფის გაანგარიშების მაჩვენებლის კორექტირება კოეფიციენტით - 0,4.

ემისიის კორექტირებისას გაანგარიშებული მრავლდება 0,4 კოეფიციენტზე:

არაორგანული მტვერი: (2908)

$$0,04122 \times 0,4 = 0,06 \text{ გ/წმ};$$

$$0,1113 \times 0,4 = 0,017808 \text{ ტ/წელ}.$$

#### 7.4 გაფრქვევები ექსტრუდერის დანადგარიდან (2 ცალი) წარმადობით თითოეული 15 კგ/სთ-ში (გ-4).

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ერთჯერადი ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
1555	ძმარმჟავა	0,694	0.06
337	ნახშირჟანგი	0,139	0.12

ექსტრუდერის მუშაობისას ატმოსფერულ ჰაერში ყოველ კილოგრამ გამოშვებულ პროდუქტიაზე გამოიყოფა შემდეგი რაოდენობის გრამი მავნე ნივთიერებები:

ძმარმჟავა - 0.4 გ/კგ-ზე;

ნახშირჟანგი - 0.8 გ/კგ-ზე;

თუ გავითვალისწინებთ, რომ საწარმოში ზემოთ აღნიშნული თითოეული დანადგარის მაქსიმალური სიმძლავრე შეადგენს 15 კვ/სთ-ში, მაშინ შესაბამისად გაფრქვევის წლიური გაფრქვევები დანადგარიდან ტოლი იქნება:

$$G_{\text{მარმყავა}}=150000 \times 0.4 \times 10^{-6}=0.06 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{\text{ნახშირყანგი}}=150000 \times 0.8 \times 10^{-6}=0.12 \text{ ტ/წელ};$$

თუ გავითვალისწინებთ, რომ ზემოთ აღნიშნულმა თითოეულმა დანადგარმა უნდა გამოუშვას 100 ტონა აგური 24 საათის განმავლობაში, მაშინ გაფრქვევის ინტენსივობები შესაბამისად თითოეული დანადგარიდან ტოლი იქნება:

$$M_{\text{მარმყავა}}=0.06 \times 10^6 / (3600 \times 24) = 0,694 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{\text{ნახშირყანგი}}=0.12 \times 10^6 / (3600 \times 24) = 0,139 \text{ გ/წმ};$$

### 7.5 გაფრქვევები მიქსერიდან დანადგარიდან (1 ცალი) (გ-5)

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ერთჯერადი ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
2908	არაორგანული მტვერი	0,00694	0,0399744

საწარმოში დამონტაჟებული მიქსერიდან გაფრქვევის ინტენსივობების ანგარიში განხორციელდა ბეტონშემრევიდან გაფრქვევების ანალოგიური მეთოდით, კერძოდ: ბეტონშემრევეში ყოველ 1 ტონა ბეტონის წარმოებისას ატმოსფეროში გამოიყოფა 0,05 კგ/ტონაზე მტვერი.

რადგან მიქსერის წარმადობა ტოლია 0.5 ტ/სთ-ში, ამიტომ გაფრქვევის ინტენსივობები შესაბამისად ტოლი იქნება:

$$M = 0.50 \times 0.05 \times 1000 / 3600 = 0.00694 \text{ გ/წმ}.$$

თუ გავითვალისწინებთ, რომ წლიურად წარმოებული იქნება 15000 ტონა აგური, მაშინ წლიური სამუშაო საათების რაოდენობა ტოლი იქნება  $800 / 0.5 = 1600$  საათი, ამიტომ წლიური გაფრქვევის ინტენსივობა ტოლი იქნება:

$$G = 0.00694 \times 1600 \times 10^{-6} \times 3600 = 0,0399744 \text{ ტ/წელ}.$$

აღნიშნული შეწონილი ნაწილაკები (მტვერი) ატმოსფეროში გაიფრქვევა მიქსერის თავზე დამონტაჟებული გამწოვი სისტემით, რომლის სიმაღლე მიწისპირიდან ტოლია 2.5 მეტრის, დიამეტრი 0.4 მეტრი, მოცულობითი სიჩქარე 0.889 მ3/წმ და წრფივი სიჩქარე 7.077 მ/წმ.

### 7.6 ემისიის გაანგარიშება ლენტური ტრანსპორტიორიდან (გ-6)

გაანგარიშება შესრულებულია შემდეგი მეთოდური მითითებების შესაბამისად:

ტრანსპორტირება ხორციელდება ღია კონვეირული ლენტების საშუალებით, სიგანით-1 მ. საერთო სიგრძე შეადგენს 20 მეტრს. ქარის საანგარიშო სიჩქარეები შეადგენს, მ/წმ: 0,5 ( $K_3 = 0,1$ ); 5 ( $K_5 = 0,6$ ). საშუალო წლიური ქარის სიჩქარე 2 ( $K_7 = 1,2$ )

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში 6.10.

**ცხრილი 6.10. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები მეთოდის მიხედვით**

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
2908	არაორგანული მტვერი	4,32	0,015552

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში 6.11.

**ცხრილი 6.11**

მასალა	პარამეტრები	ერთდროულობა
თიხა	მუშაობის დრო - 900სთ/წელ; ტენიანობა 10%-მდე. ( $K_3 = 0,1$ ). ნაწილაკების ზომა-5-10მმ. ( $K_5 = 0,6$ ). კუთრი ამტვერება - 0,000004 კგ/მ <sup>2</sup> წმ.	+

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ.

შეწონილი ნაწილაკების ჯამური მასის ემისია, რომელიც წარმოიქმნება მასალის ტრანსპორტირებისას ღია ლენტური კონვერიდან, განისაზღვრება ფორმულით:

$$M_K = 3,6 \cdot K_3 \cdot K_5 \cdot W_K \cdot L \cdot l \cdot \gamma \cdot T, \text{ ტ/წელ};$$

სადაც:

$K_3$  - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ადგილობრივ მეტეო პირობებს;

$K_5$  - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მასალის ტენიანობას;

$W_K$  - ლენტური ტრანსპორტიორიდან კუთრი ამტვერება, კგ/მ<sup>2</sup>წმ;

$L$  - ლენტური ტრანსპორტიორის სიგანე, მ.

$l$  - ლენტური ტრანსპორტიორის სიგრძე, მ.

$\gamma$  - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მასალის დაწვრილმარცვლოვანებას;

$T$  - მუშაობის წლიური დრო, სთ/წელ;

მაქსიმალური ერთჯერადი ემისია, რომელიც წარმოიქმნება მასალის ტრანსპორტირებისას ღია ლენტური კონვერიდან, განისაზღვრება ფორმულით:

$$M'_K = K_3 \cdot K_5 \cdot W_K \cdot L \cdot l \cdot \gamma \cdot 10^3, \text{ გ/წმ};$$

ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური გამოყოფის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

$$M_{2908}^{0.5\text{მ}^3/\text{წმ}} = 0,1 \cdot 0,6 \cdot 0,000004 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 10^3 \cdot 900 = 4,32 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{2908} = 3,6 \cdot 0,1 \cdot 0,6 \cdot 0,000004 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 900 = 0,015552 \text{ ტ/წელ}.$$

## 7.7 ემისიის გაანგარიშება ინერტული მასალის დასაწყობება + შენახვიდან (გ-7)

### 7.7.1 დასაწყობება

გაანგარიშება შესრულებულია შემდეგი მეთოდური მითითებების შესაბამისად:

ფხვიერი მასალების გადატვირთვა ხორციელდება ჩამტვირთავი სახელოს გარეშე. ადგილობრივი პირობები-საწყობი ღია ოთხივე მხრიდან. ( $K_4 = 1$ ). მასალის გადმოყრის სიმაღლე-1,0მ. ( $B = 0,5$ ) ზალპური ჩამოცლა ავტოთვიომცლელიდან ხორციელდება 10ტ-ზე მეტი ოდენობით. ( $K_7 = 0,2$ ). ქარის საანგარიშო სიჩქარეები, მ/წმ: 0,5 ( $K_3 = 0,1$ ); 5 ( $K_3 = 1,2$ ). ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე, მ/წმ: 2 ( $K_3 = 1$ ).

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში 6.12.

**ცხრილი 6.12. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები**

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
2908	არაორგანული მტვერი	0,0267	0,108

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში. 6.13.

**ცხრილი 6.13. გაანგარიშების საწყისი მონაცემები**

მასალა	პარამეტრი	ერთდროულ.
თიხის ინერტული მასალა	გადატვირთული მასალის რ-ბა: $G_4 = 150$ ტ/სთ; $G_{წლ} = 135000$ ტ/წელ. მტვრის ფრაქციის მასური წილი მასალაში: $K_1 = 0,04$ . მტვრის წილი, რომელიც გადადის აეროზოლში: $K_2 = 0,02$ . ტენიანობა 10% ( $K_5 = 0,1$ ). მასალის ზომები 500-100 მმ ( $K_7 = 0,2$ ).	+

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ:

მტვრის მაქსიმალური ერთჯერადი ემისიის გაანგარიშება ხორციელდება ფორმულით:

$$M_{TP} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot K_8 \cdot K_9 \cdot B \cdot G_4 \cdot 10^6 / 3600, \text{ გ/წმ}$$

სადაც,

- $K_1$  - მტვრის ფრაქციის (0-200მკმ) წონითი წილი მასალაში;
- $K_2$  - მტვრის წილი (მტვრის მთლიანი წონითი წილიდან), რომელიც გადადის აეროზოლში (0-10მკმ);
- $K_3$  - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ადგილობრივ მეტეო პირობებს;
- $K_4$  - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ადგილობრივ პირობებს, კვანძის დაცულობის ხარისხს გარეშე ზემოქმედებისაგან, ამტვერების პირობებს;
- $K_5$  - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მასალის ტენიანობას;
- $K_7$  - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მასალის ზომებს;
- $K_8$  - შემასწორებელი კოეფიციენტი სხვადასხვა მასალისათვის გრეიფერის ტიპის გათვალისწინებით, სხვა ტიპის გადამტვირთავი მოწყობილობების გამოყენებისას  $K_8 = 1$ ;
- $K_9$  - შემასწორებელი კოეფიციენტი ზალპური ჩამოცლისას ავტოთვითმცლელიდან.
- $B$  - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს გადმოყრის სიმაღლეს;
- $G_4$  - გადასატვირთი მასალის რ-ბა სთ-ში, (ტ/სთ).

მტვრის ჯამური წლიური ემისიის გაანგარიშება ხორციელდება ფორმულით:

$$M_{წლ} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot K_8 \cdot K_9 \cdot B \cdot G_{წლ}, \text{ ტ/წელ}$$

სადაც  $G_{წლ}$  - გადასატვირთი მასალის წლიური რ-ბა, ტ/წელ;

ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური გამოყოფის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

ინერტული მასალა

$$M_{2908}^{0,5 \text{ გ/წმ}} = 0,04 \cdot 0,02 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,2 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,5 \cdot 100 \cdot 10^6 / 3600 = 0,0222222 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{2908}^{5} \text{ მ/წმ} = 0,04 \cdot 0,02 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,2 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,5 \cdot 100 \cdot 10^6 / 3600 = 0,0267 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{2908} = 0,04 \cdot 0,02 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,2 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,5 \cdot 135000 = 0,108 \text{ ტ/წელ}.$$

### 7.7.2 შენახვა

გაანგარიშება შესრულებულია შემდეგი მეთოდური მითითებების შესაბამისად:

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში 6.14.

**ცხრილი 6.14. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები**

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
2908	არაორგანული მტვერი	0,002789238	0,0031357

მტვრის მაქსიმალური ერთჯერადი ემისიის გაანგარიშება ფხვიერი მასალის შენახვისას ხორციელდება ფორმულით:

$$M_{XP} = K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot q \cdot F_{pa6} + K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot 0,11 \cdot q \cdot (F_{nl} - F_{pa6}) \cdot (1 - \eta), \text{ გ/წმ}$$

სადაც,

$K_4$  - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ადგილობრივ პირობებს, კვანძის დაცულობის ხარისხს გარეშე ზემოქმედებისაგან, ამტვერების პირობებს;

$K_5$  - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მასალის ტენიანობას;

$K_6$  - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს დასასაწყობებელი მასალის ზედაპირის პროფილს;

$K_7$  - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მასალის ზომებს;

$F_{pa6}$  - ფართი გეგმაზე, რომელზედაც სისტემატიურად მიმდინარეობს დასაწყობების სამუშაოები, მ<sup>2</sup>

$F_{nl}$  - ამტვერების ზედაპირის ფართი გეგმაზე, მ<sup>2</sup>;

$q$  - მტვრის კუთრი ამტვერების მაქსიმალური სიდიდე, გ/(მ<sup>2</sup>\*წმ);

$\eta$  - გაფრქვევის შემცირების ხარისხი მტვერდამხშობი სისტემის გამოყენებისას.

კოეფიციენტ  $K_6$  -ის მნიშვნელობა განისაზღვრება ფორმულით:

$$K_6 = F_{max} / F_{nl}$$

სადაც,

$F_{max}$  - საწყობის მაქსიმალურად შევსებისას დასასაწყობებელი მასალის ზედაპირის ფაქტიური ფართი საწყობის მაქსიმალურად შევსებისას, მ<sup>2</sup>;

მტვრის კუთრი ამტვერების მაქსიმალური სიდიდე განისაზღვრება ფორმულით: გ/(მ<sup>2</sup>\*წმ);

$$q = 10^{-3} \cdot a \cdot U^b, \text{ გ/(მ}^2\text{*წმ)};$$

სადაც,

$a$  და  $b$  - ემპირიული კოეფიციენტებია, რომლებიც დამოკიდებულია გადასატვირთი მასალის ტიპზე;  $U$  - ქარის სიჩქარე, მ/წმ.

მტვრის ჯამური წლიური ემისიის გაანგარიშება ფხვიერი მასალის შენახვისას ხორციელდება ფორმულით:

$$M_{XP} = 0,11 \cdot 8,64 \cdot 10^{-2} \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot q \cdot F_{nl} \cdot (1 - \eta) \cdot (T - T_n - T_c) \text{ ტ/წელ};$$

სადაც,

$T$  – იმასალის შენახვის საერთო დრო განსახილველ პერიოდში (დღე);

$T_A$  - წვიმიან დღეთა რიცხვი;

$T_c$  - მდგრადი თოვლის საფარიან დღეთა რიცხვი;

საანგარიშო პარამეტრები და მათი მნიშვნელობები მოცემულია ცხრილში 6.15.

**ცხრილი 6.15. საანგარიშო პარამეტრები და მათი მნიშვნელობები**

საანგარიშო პარამეტრები	მნიშვნელობები
გადასატვირთი მასალა: ინერტული მასალა	$a = 0,0135$
ემპირიული კოეფიციენტები, რომლებიც დამოკიდებულია გადასატვირთი მასალის ტიპზე;	$b = 2,987$
ადგილობრივი პირობები-საწყობი ღია ოთხივე მხრიდან	$K_4 = 1$
მასალის ტენიანობა 3%-მდე	$K_5 = 0,1$
დასასაწყობებელი მასალის ზედაპირის პროფილი	$K_6 = 750 / 500 = 1,5$
მასალის ზომები – 500-100 მმ	$K_7 = 0,4$
ქარის საანგარიშო სიჩქარეები,მ/წმ	$U' = 0,5; 3,5$
ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე,მ/წმ	$U = 1,55$
გადატვირთვის სამუშაოების ზედაპირის მუშა ფართი, მ <sup>2</sup>	$F_{раб} = 30$
ამტვერების ზედაპირის ფართი გეგმაზე, მ <sup>2</sup>	$F_{пл} = 500$
ამტვერების ზედაპირის ფაქტიური ფართი გეგმაზე, მ <sup>2</sup>	$F_{макс} = 750$
მასალის შენახვის საერთო დრო განსახილველ პერიოდში, დღ.	$T = 366$
წვიმიან დღეთა რიცხვი	$T_A = 62$
მდგრადი თოვლის საფარიან დღეთა რიცხვი	$T_c = 84$

ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური გამოყოფის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

ინერტული მასალია

$$q_{2908}^{0.5 \text{ მ/წმ}} = 10^{-3} \cdot 0,0135 \cdot 0,5^{2.987} = 0,0000017 \text{ გ/(მ}^2\text{*წმ)};$$

$$M_{2908}^{0.5 \text{ მ/წმ}} = 1 \cdot 0,1 \cdot 1,5 \cdot 0,4 \cdot 0,0000017 \cdot 30 + 1 \cdot 0,1 \cdot 1,5 \cdot 0,4 \cdot 0,11 \cdot 0,0000017 \cdot (500 - 30) = 0,0000083 \text{ გ/წმ};$$

$$q_{2908}^5 \text{ მ/წმ} = 10^{-3} \cdot 0,0135 \cdot 3,5^{2.987} = 0,000569 \text{ გ/(მ}^2\text{*წმ)};$$

$$M_{2908}^5 \text{ მ/წმ} = 1 \cdot 0,1 \cdot 1,5 \cdot 0,4 \cdot 0,000569 \cdot 30 + 1 \cdot 0,1 \cdot 1,5 \cdot 0,4 \cdot 0,11 \cdot 0,000569 \cdot (500 - 30) = 0,002789238 \text{ გ/წმ};$$

$$q_{2908} = 10^{-3} \cdot 0,0135 \cdot 1,55^{2.987} = 0,00004999 \text{ გ/(მ}^2\text{*წმ)};$$

$$M_{2908} = 0,11 \cdot 8,64 \cdot 10^{-2} \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 1,5 \cdot 0,4 \cdot 0,00004999 \cdot 500 \cdot (366 - 62 - 84) = 0,0031357 \text{ ტ/წელ}.$$

სულ, დასაწყობება + შენახვა (2908) იქნება:

გ/წმ: დასაწყობება+შენახვა	0,0267	0,108	Σ 0,029489238
ტ/წელ: დასაწყობება+შენახვა	0,002789	0,003136	Σ 0,1111357

8. მაგნე ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროების დახასიათება

წარმოების უბნის დასახელება	წყაროს ნომერი	გაფრქვევა-გამოყოფის წყაროს		დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გაფრქვევის წყაროს მუშაობის დროს		დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გაფრქვევის წყაროს პარამეტრები		აირჰაეროვანი ნარევის პარამეტრები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა წყაროს გამოსვლის ადგილას			დამაბინძურებათა კოდი	ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გაფრქვევის სიმძლავრე		დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გაფრქვევის წყაროს კოორდინატები. მ.
		დასახელება	რაოდენ.	დღე-ღამეში	წელიწადში	სიმაღლე	დიამეტრი	სიჩქარე მ/წმ	მოცულობა მ <sup>3</sup> /წმ	ტემპერატურა გრად. C		დასახელება	გ/წმ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
აგურის საწარმოს შენობა	გ-1	არაორგანიზებული	2	6	900	1	0.5	1.5	0.29452	25	301	0,02575	0,004848	X - 445575.41 Y - 4643013.75
											304	0,001239	0,000788	
											328	0,000914	0,000663	
											330	0,001036	0,000932	
											337	0,01581	0,01423	
											2732	0,002749	0,00247	
	გ-2	არაორგანიზებული	1	6	900	3	0.5	1.5	0.29452	25	333	0,0000549	0,000044	X - 445477.48
											2754	0,0195451	0,001572	Y - 4642955.96

	გ-3	არაორგანიზებული	1	6	900	3	0.5	1.5	0.29452	25	2908	0,06	0,017808	X - 445577.03 Y - 4643029.14
	გ-4	არაორგანიზებული	2	6	900	3	0.5	1.5	0.29452	25	1555	0,694	0.06	X - 445579.15
											337	0,139	0.12	Y - 4643038.14
	გ-5	არაორგანიზებული	1	6	900	4	0.5	1.5	0.29452	25	2908	0,00694	0,0399744	X - 445573.79 Y - 4643039.98
გ-6	არაორგანიზებული	1	6	900	3	0.5	1.5	0.29452	25	2908	4,32	0,015552	X - 445573.19 Y - 4643036.51	
აგურის საწარმოს ეზოს ტერიტორია	გ-7	არაორგანიზებული	1	6	900	1	-	1.5	0.29452	25	2908	0,029489238	0,1111357	X - 445537.83 Y - 4642968.13



**9. ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიში, მიღებული შედეგები და ანალიზი**

**9.1 ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიშისთვის გამოყენებული კომპიუტერული პროგრამა**

მავნე ნივთიერებათა გაბნევის მოდელირება შესრულებულია გერმანული წარმოების CadnaA-ს პროგრამის საშუალებით. CadnaA-APL ჰაერის ემისიების კალკულაციას ანხორციელებს ევროპული სახელმძღვანელო 1999/30/EC-სა და 2000/69/EG-ს მოთხოვნების შესაბამისად.

CadnaA-APL-ს მოდელირება ეფუძნება AUSTAL2000-ის პროგრამულ უზრუნველყოფას, რომელიც შემუშავებულია „გერმანიის გარემოსდაცვის ეროვნული სააგენტო“-ს მიერ.

არსებული გაანგარიშებების საფუძველზე შესრულებულია გაბნევის ანგარიში. მოდელირებისას გამოყენებული კონფიგურაცია:

- მოდელირებული მონაკვეთის მანძილები:
  - აგურის საწარმო: 4500 X 4700 მ;
- მონაკვეთის კოორდინატები (UTM/WGS84/Meridian 38):

მონაკვეთი	ქვედა მარცხენა წერტილი		ზედა მარჯვენა წერტილი	
	X	Y	X	Y
აგურის საწარმო	443109.39	4640848.68	447607.18	4645562.67

- მიმღების ინტერვალი 5x5 მ.
- მაქსიმალური ძეზნის რადიუსი 2000 მ.

მოდელირებისას გამოყენებული ინფორმაცია:

1. აგურის ქარხნის და დამხმარე ინფრასტრუქტურის განთავსების გეგმა;
2. ტექნოლოგიურ პროცესში მონაწილე მანქანა - დანადგარების განლაგების გეგმა;
3. ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა დაბინძურების წყაროების ემისიის (მავნე ნივთიერებათა გამოყოფის) რაოდენობრივი ანგარიში;
4. ციფრული რელიეფის მოდელი (დიზაინერი კომპანიის მიერ მომზადებული და ASTER GDEM);
5. უახლოესი შენობების ატრიბუტები;
6. მეტეოროლოგიური მახასიათებლები;
7. კალკულაციის სტანდარტი - MLus-92 (Merkblatt über Luftverunreinigungen an Straßen), Ausgabe 1992 (geänderte Fassung 1996), Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln;
8. დასახლებული პუნქტისთვის ატმოსფერული ჰაერის მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციის ნორმები.

საკვლევი ტერიტორიის ატმოსფერული ჰაერის ფონური დაბინძურების შეფასებისათვის, საქიროა გამოყენებულ იქნას საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის №408 დადგენილების (ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების გაანგარიშების ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე) მე-5 მუხლის მე-8 პუნქტით გათვალისწინებული რეკომენდაციები.

ფონური დაბინძურების მაჩვენებლების მეთოდიკა გათვალისწინებულია იმ ტერიტორიების ატმოსფერული ჰაერის ფონური მდგომარეობის შეფასებისათვის, რომელთათვისაც არ არსებობს დაკვირვების მონაცემები. მეთოდიკის მიხედვით ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის შეფასება ხდება დასახლებული პუნქტის მოსახლეობის რიცხოვნების მიხედვით (ცხრილი 7).

**ცხრილი 7: დამაბინძურებლების სარეკომენდაციო ფონური მნიშვნელობები მოსახლეობის რაოდენობიდან გამომდინარე**

მოსახლეობა, (1,000 კაცი)	დაბინძურების ფონური დონე, მგ/მ <sup>3</sup>			
	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	მტვერი
250-125	0,03	0,05	1,5	0,2
125-50	0,015	0,05	0,8	0,15
50-10	0,008	0,02	0,4	0,1
<10	0	0	0	0

ვინაიდან ბანაკების ალტერნატიული განთავსები ობიექტების მიმდებარედ მოსახლეობის რიცხოვნობა არ აჭარბებს 10 000 კაცს, (სოფ. მეტეხი, მოსახლეობა 2105 კაცი 2014 წლის აღწერის მიხედვით, მეტეხის რკინიგზის დასახლება მოსახლეობა დაახლოებით 500 კაცი) ფონური კონცენტრაციის მნიშვნელობები აღებულია შესაბამისი ცხრილიდან. (<10)

ზემოთმოყვანილ გაანგარიშებების საფუძველზე შესრულებულია აგურის საწარმოს გაბნევის ანგარიში.

მოქმედი კანონმდებლობის თანახმად, ზღვ-ს ნორმები დგინდება ობიექტიდან დაშორებულ უახლოესი დასახლებული პუნქტის საზღვარზე და 500 მეტრიან რადიუსის მანძილზე. შესაბამისად შეირჩა საკონტროლო წერტილები უახლოესი დასახლებული პუნქტების საზღვარზე და 500 მ-ნი რადიუსის საზღვარზე.

საწარმოს ექსპლუატაციის პროცესში მოსალოდნელია ქვემოთ მოყვანილი მავნე ნივთიერებების ემისია, რომელთა მაქსიმალური ერთჯერადი და საშუალო დღეღამური ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები მოცემულია ცხრილში N8.

**ცხრილი 8: ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები**

მავნე ნივთიერებათა		ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია, მგ/მ <sup>3</sup>		მავნეობის საშიშროების კლასი
დასახელება	კოდი	მაქსიმალური ერთჯერადი	საშუალო სადღეღამისო	
1	2	3	4	5
აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	301	0.2	0,04	2
აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)	304	0.4	0,06	3
ნახშირბადი (ჰვარტლი)	328	0.15	0,05	3
გოგირდის დიოქსიდი	330	0.5	0,05	3
დიჰიდროსულფიდი (გოგირდწყალბადი)	333	0.008	-	2
ნახშირბადის ოქსიდი	337	5	3	4

ნავთის ფრაქცია	2732	-	-	-
ნაჯერი ნახშირწყალბადები C12-C19	2754	1	-	4
არაორგანული მტვერი	2908	0,5	0,15	3
ძმარმჟავა	1555	0.2	0,06	3
ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: 6043 გოგირდის დიოქსიდი და გოგირდწყალბადი	6043	0.508	0,05	-
ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: 6046 ნახშირბადის ოქსიდი და ცემენტის წარმოების მტვერი	6046	5.5	3,15	-
არასრული ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი 6204 "1.6" კოეფიციენტით: აზოტის დიოქსიდი, გოგირდის დიოქსიდი	6204	0.7	0,09	-

**9.2 ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიშის შედეგთა ანალიზი**

საწარმოდან უახლოესი დასახლებული შენობა დაშორებულია 260 მეტრით, ამიტომ გაანგარიშებული ემისიების შესაბამისად, ჰაერის ხარისხის მოდელირება შესრულდა ობიექტის ცენტრიდან უახლოესი დასახლებული პუნქტებისათვის. მოდელირება შესრულებულია ყველაზე ცუდი სცენარის პირობებში, მაშინ, როდესაც გაფრქვევის ყველა წყარო ერთდროულად მუშა მდგომარეობაშია. ცხრილში N9 მოცემულია საკონტროლო წერტილებში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური კონცენტრაციები ზღვ-წილებში.

**ცხრილი 9: საკონტროლო წერტილებში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური კონცენტრაციები ზღვ-წილებში.**

მავნე ნივთიერების დასახელება	მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციის წილი ობიექტიდან აგურის საწარმო	
	უახლოესი დასახლებული პუნქტის საზღვარზე	500 მ რადიუსის საზღვარზე
	1	2
აზოტის დიოქსიდი (301)	0,107444135 ზღვ	0,052722 ზღვ
აზოტის ოქსიდი (304)	0,273640442 ზღვ	0,14682 ზღვ
ნახშირბადი (328)	0,276279614 ზღვ	0,12814 ზღვ
გოგირდის დიოქსიდი (330)	0,388374963 ზღვ	0,184187 ზღვ
ნახშირბადის ოქსიდი (337)	0,517409587 ზღვ	0,248705 ზღვ
ნავთის ფრაქცია (2732)	0,084354521 ზღვ	0,041177 ზღვ
დიჰიდროსულფიდი (გოგირდწყალბადი) (333)	0,114595617 ზღვ	0,056298 ზღვ

**მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევების ნორმების პროექტი**

ნაჯერი ნახშირწყალბადები (2754)	0,132541773 ზდკ	0,065271 ზდკ
არაორგანული მტვერი (2908)	0,007529884 ზდკ	0,003665 ზდკ
ძმარმჟავა (1555)	0,057876574 ზდკ	0,027938 ზდკ
ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: 6043 გოგირდის დიოქსიდი და გოგირდწყალბადი	0,390208493 ზდკ	0,185104 ზდკ
ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: 6046 ნახშირბადის ოქსიდი და მტვერი	0,066144656 ზდკ	0,032072 ზდკ
არასრული ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი 6204 "1.6" კოეფიციენტით: აზოტის დიოქსიდი, გოგირდის დიოქსიდი	0,400529924 ზდკ	0,221265 ზდკ

10. ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმები ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმები თითოეული გაფრქვევის წყაროსთვის წარმოდგენილია ცხრილ 10-ში.

**ცხრილი 10: ზდგ-ს ნორმები ხუთწლიან პერიოდში თითოეული გაფრქვევის წყაროსათვის და თითოეული მავნე ნივთიერებისათვის**

გამოყოფის წყაროს დასახელება	გაფრქვევის წყაროს ნომერი	ზდგ-ს ნორმები 2020 – 2025 წლებისათვის	
		გ/წმ	ტ/წელ
1	2	3	4
<b>აზოტის დიოქსიდი (301)</b>			
საგზაო სამშენებლო ტრანსპორტის სადგომი	გ-1	0,02575	0,004848
<b>სულ</b>		<b>0,02575</b>	<b>0,004848</b>
<b>აზოტის ოქსიდი (304)</b>			
საგზაო სამშენებლო ტრანსპორტის სადგომი	გ-1	0,001239	0,000788
<b>სულ</b>		<b>0,001239</b>	<b>0,000788</b>
<b>ნახშირბადი (328)</b>			
საგზაო სამშენებლო ტრანსპორტის სადგომი	გ-1	0,000914	0,000663
<b>სულ</b>		<b>0,000914</b>	<b>0,000663</b>
<b>გოგირდის დიოქსიდი (330)</b>			
საგზაო სამშენებლო ტრანსპორტის სადგომი	გ-1	0,001036	0,000932
<b>სულ</b>		<b>0,001036</b>	<b>0,000932</b>
<b>ნახშირბადის ოქსიდი (337)</b>			
საგზაო სამშენებლო ტრანსპორტის სადგომი	გ-1	0,01581	0,01423
ექსტრუდერი	გ-4	0,139	0,12
<b>სულ</b>		<b>0,15481</b>	<b>0,13423</b>

ნავთის ფრაქცია (2732)			
საგზაო სამშენებლო ტრანსპორტის სადგომი	გ-1	0,002749	0,00247
<b>სულ</b>		<b>0,002749</b>	<b>0,00247</b>
დიჰიდროსულფიდი (გოგირდწყალბადი) (333)			
დიზელის რეზერვუარი	გ-2	0,0000549	0,0000044
<b>სულ</b>		<b>0,0000549</b>	<b>0,0000044</b>
ნაჯერი ნახშირწყალბადები (2754)			
დიზელის რეზერვუარი	გ-2	0,0195451	0,001572
<b>სულ</b>		<b>0,0195451</b>	<b>0,001572</b>
არაორგანული მტვერი (2908)			
სამსხვრევი	გ-3	0,06	0,017808
მიქსერი	გ-5	0,00694	0,0399744
ლენტური ტრანსპორტიორები	გ-6	4,32	0,015552
ინერტული მასალების შემოტანა, დასაწყობება - შენახვა	გ-7	0,029489238	0,1111357
<b>სულ</b>		<b>4,416429</b>	<b>0,18447</b>
ძმარმჟავა (1555)			
ექსტრუდერი	გ-4	0,694	0,06
<b>სულ</b>		<b>0,694</b>	<b>0,06</b>

**11. ზღვ-ს ნორმები ხუთწლიან პერიოდში მთლიანად საწარმოსათვის**

ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმები ხუთწლიან პერიოდში მთლიანად საწარმოსათვის წარმოდგენილია ცხრილ 11-ში.

**ცხრილი 11: ზღვ-ს ნორმები ხუთწლიან პერიოდში მთლიანად საწარმოსათვის**

მავნე ნივთიერებათა დასახელება	ზღვ-ს ნორმები 2020-2025 წლებისათვის	
	გ/წმ	ტ/წელ
1	2	3
აზოტის დიოქსიდი (301)	0,02575	0,004848
აზოტის ოქსიდი (304)	0,001239	0,000788
ნახშირბადი (328)	0,000914	0,000663
გოგირდის დიოქსიდი (330)	0,001036	0,000932
ნახშირბადის ოქსიდი (337)	0,15481	0,13423
ნავთის ფრაქცია (2732)	0,002749	0,00247
დიჰიდროსულფიდი (გოგირდწყალბადი) (333)	0,0000549	0,0000044
ნაჯერი ნახშირწყალბადები (2754)	0,0195451	0,001572
არაორგანული მტვერი (2908)	4,416429	0,18447
ძმარმჟავა (1555)	0,694	0,06

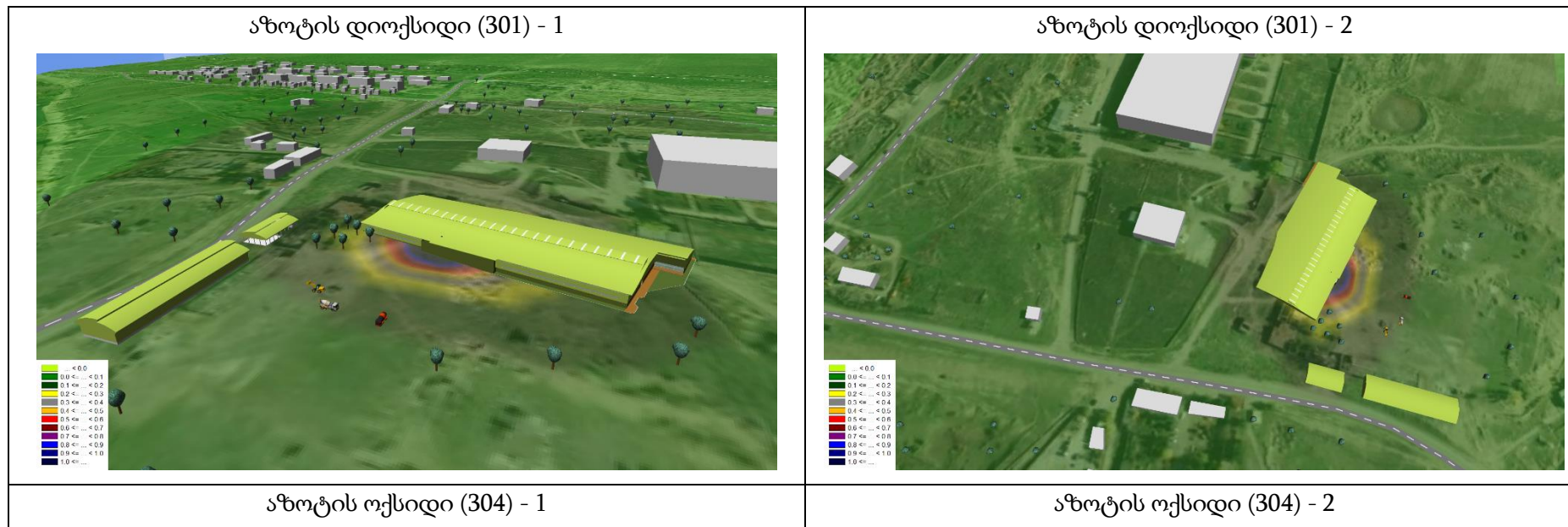
## 12. გამოყენებული ლიტერატურა

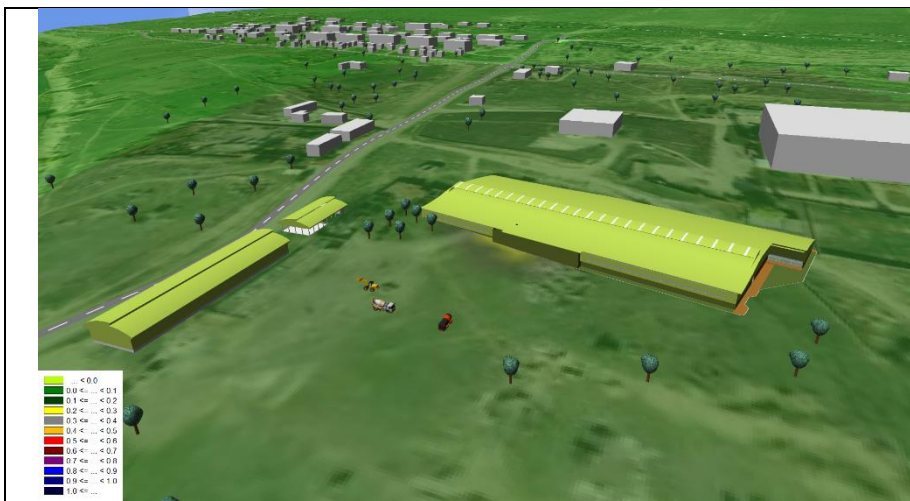
ქვემოთ ჩამოთვლილია დოკუმენტის მომზადებისას და მოდელირების ჩატარებისას გამოყენებული ლიტერატურული მასალის/დოკუმენტის დასახელება.

1. საქართველოს კანონი „ატმოსფერული ჰაერის დაცვის შესახებ“;
2. საქართველოს მთავრობის 2014 წლის 6 იანვრის დადგენილება № 42 „ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების სტაციონარული წყაროების ინვენტარიზაციის ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების შესახებ“;
3. საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის №408 დადგენილება „ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების გაანგარიშების ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“;
4. საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის 2003 წლის 24 თებერვლის ბრძანება №38/ნ «გარემოს ხარისხობრივი მდგომარეობის ნორმების დამტკიცების შესახებ»;
5. საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის დადგენილება № 435 „დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის განსაზღვრის ინსტრუმენტული მეთოდის, დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის დამდგენი სპეციალური გამოომ-საკონტროლო აპარატურის სტანდარტული ჩამონათვალისა და დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ტექნოლოგიური პროცესების მიხედვით ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის საანგარიშო მეთოდიკის შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“;
6. MLus-92 (Merkblatt über Luftverunreinigungen an Straßen), Ausgabe 1992 (geänderte Fassung 1996), Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln;
7. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух», СПб., 2002;
8. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосфере автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1998;
9. Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с «Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров». Новополоцк, 1997 (с учетом дополнений НИИ Атмосфера 1999, 2005, 2010 г.г.).

დანართი 1. გაფრქვევის პროგრამული მოდელირების შედეგების სურათები

აგურის ქარხნის გაბნევის მოდელირების შედეგების გრაფიკული მასალა (კგ/წ)

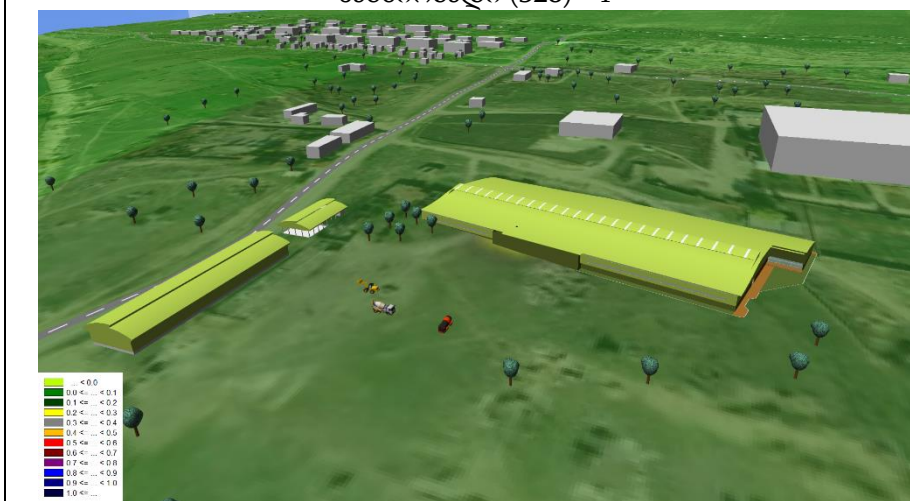




ნახშირბადი (328) - 1



ნახშირბადი (328) - 2

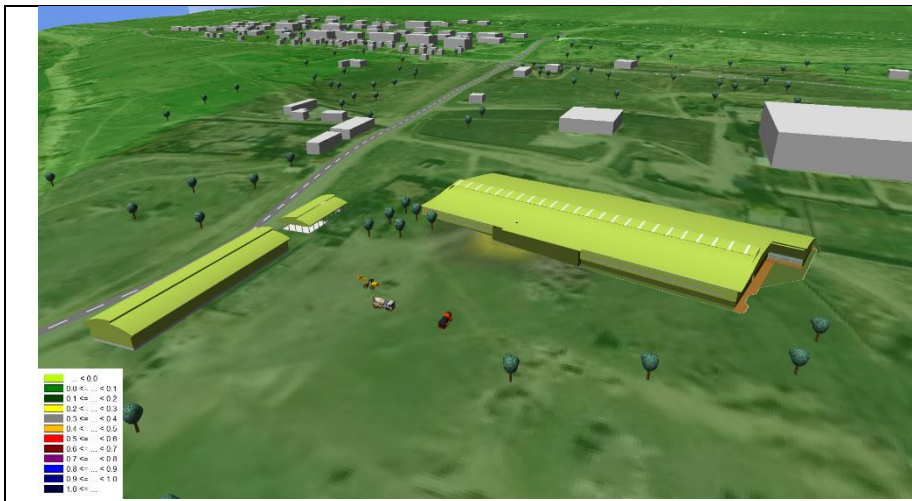


გოგირდის დიოქსიდი (330) - 1



გოგირდის დიოქსიდი (330) - 2

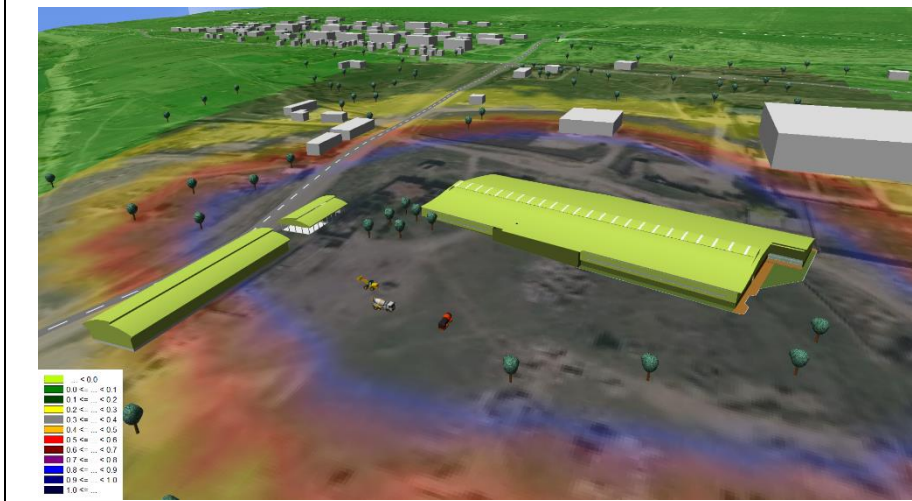




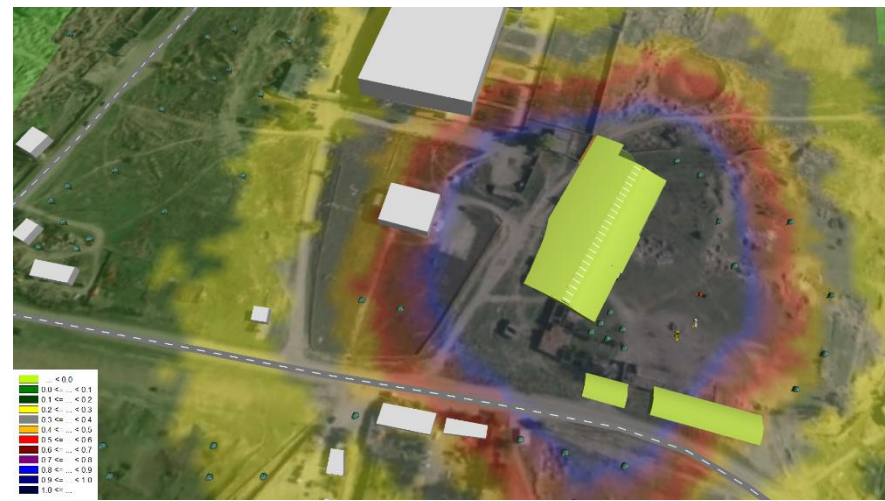
ნახშირბადის ოქსიდი (337) - 1



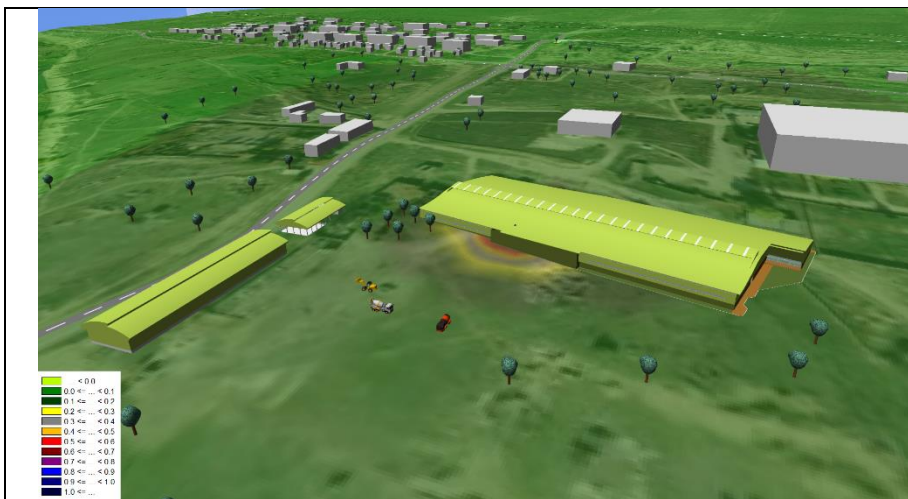
ნახშირბადის ოქსიდი (337) - 2



ნავთის ფრაქცია (2732) - 1



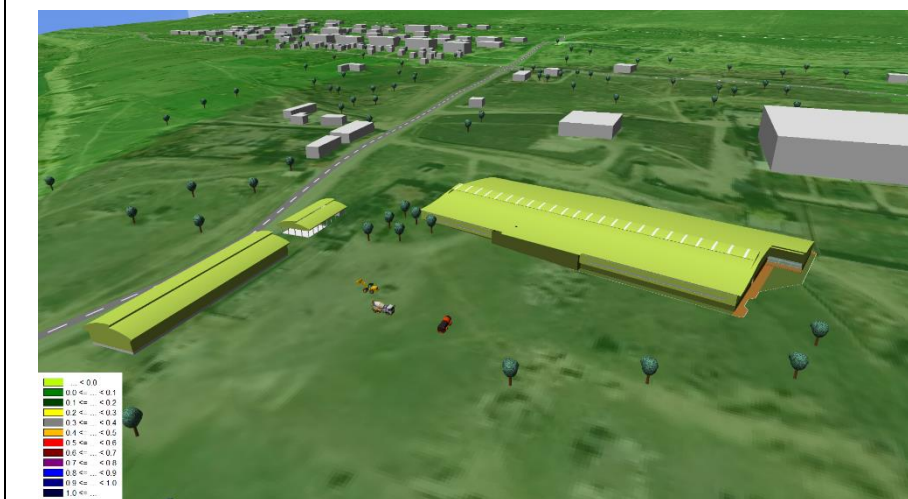
ნავთის ფრაქცია (2732) - 2



დიჰიდროსულფიდი (გოგირდწყალბადი) (333) - 1



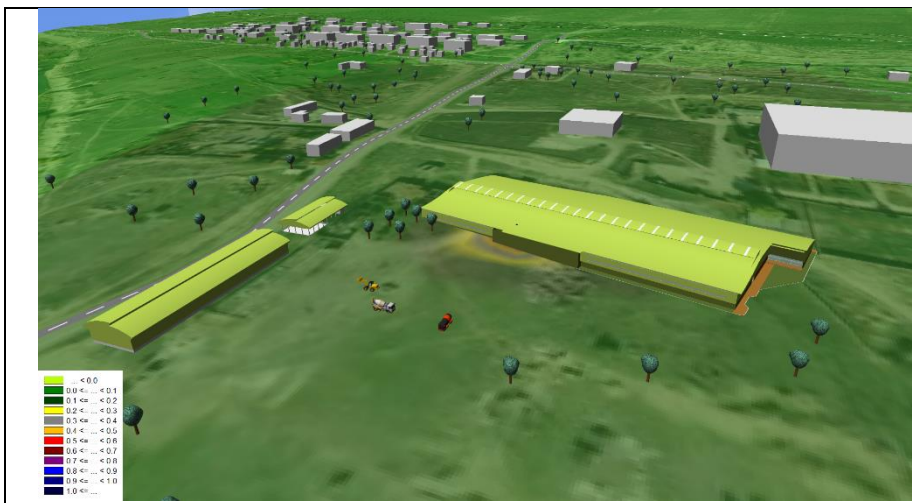
დიჰიდროსულფიდი (გოგირდწყალბადი) (333) - 2



ნაჯერი ნახშირწყალბადები (2754) - 1



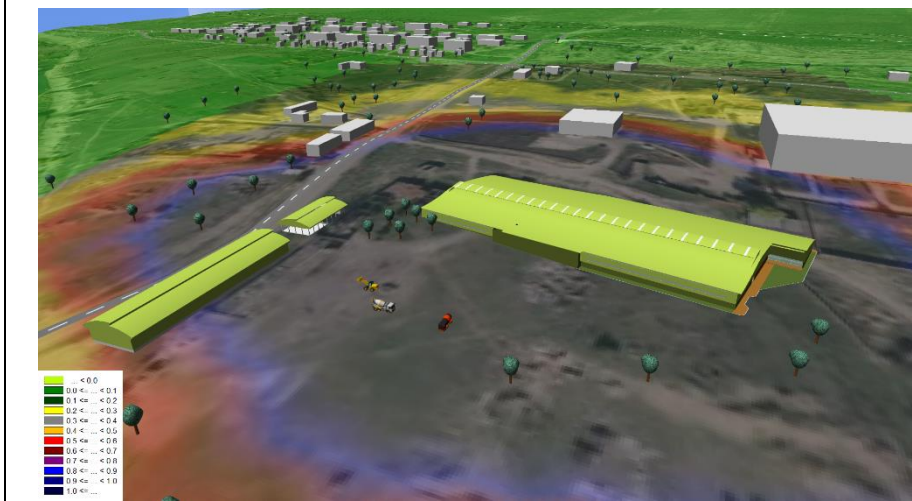
ნაჯერი ნახშირწყალბადები (2754) - 2



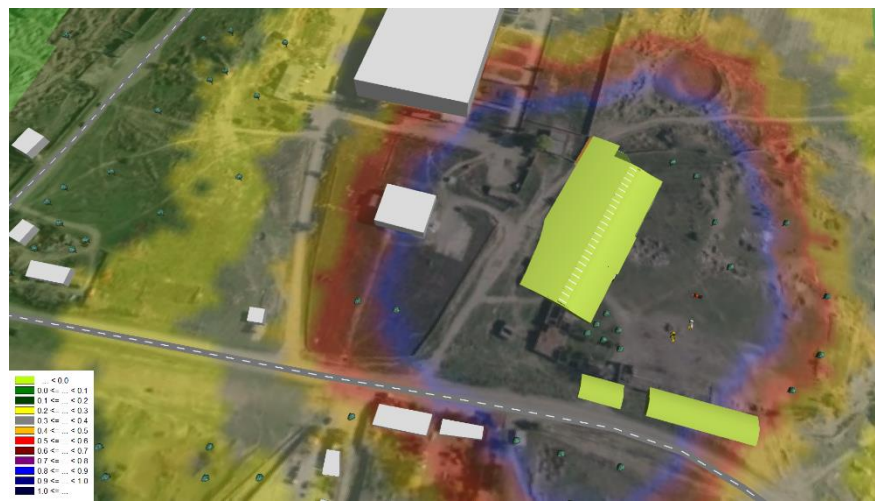
არაორგანული მტვერი (2908) - 1



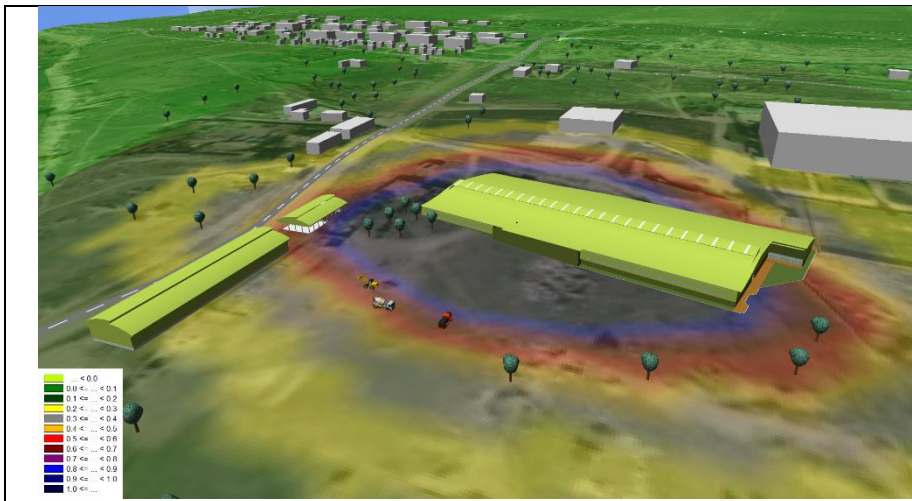
არაორგანული მტვერი (2908) - 2



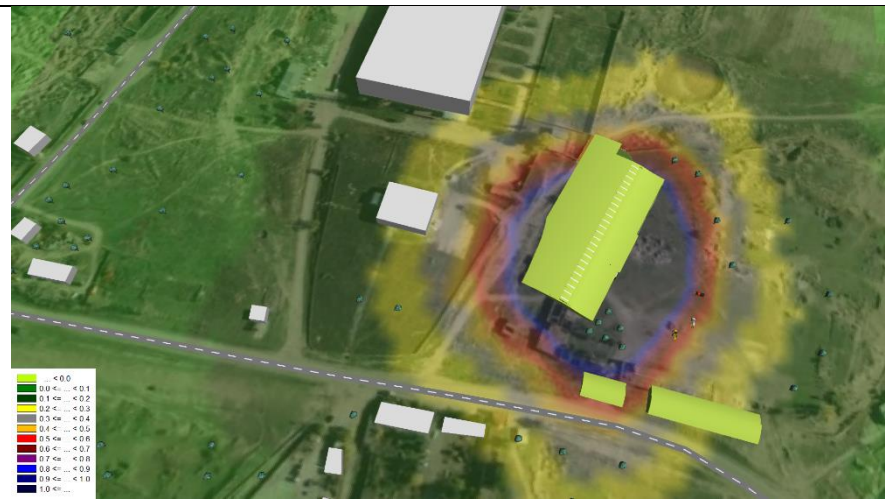
მმარმყავა (1555) - 1



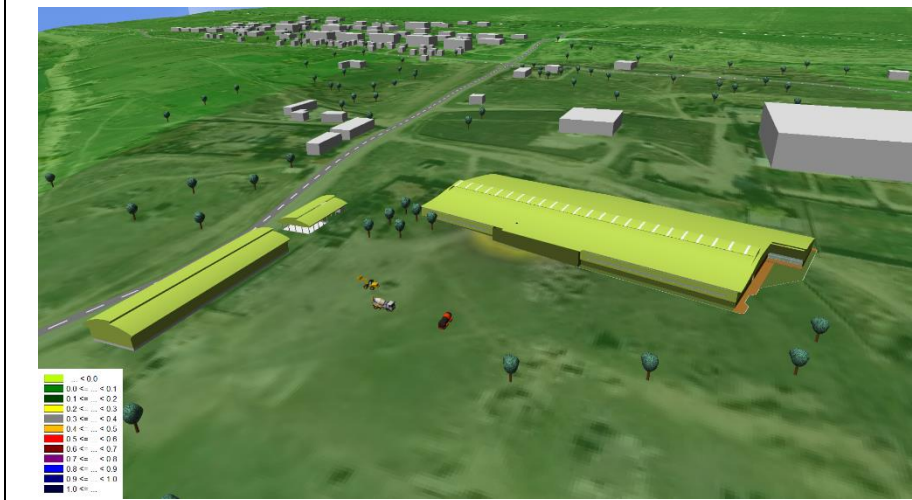
მმარმყავა (1555) - 2



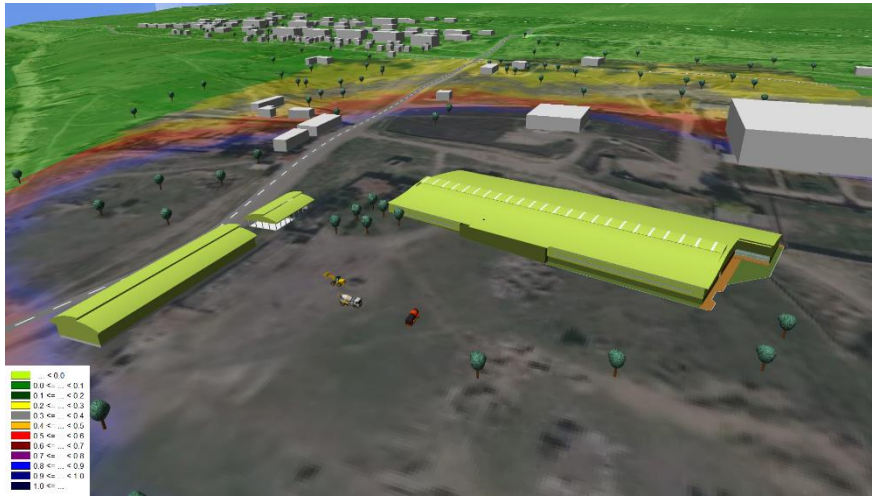
ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: 6043 გოგირდის დიოქსიდი და გოგირდწყალბადი - 1



ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: 6043 გოგირდის დიოქსიდი და გოგირდწყალბადი - 2

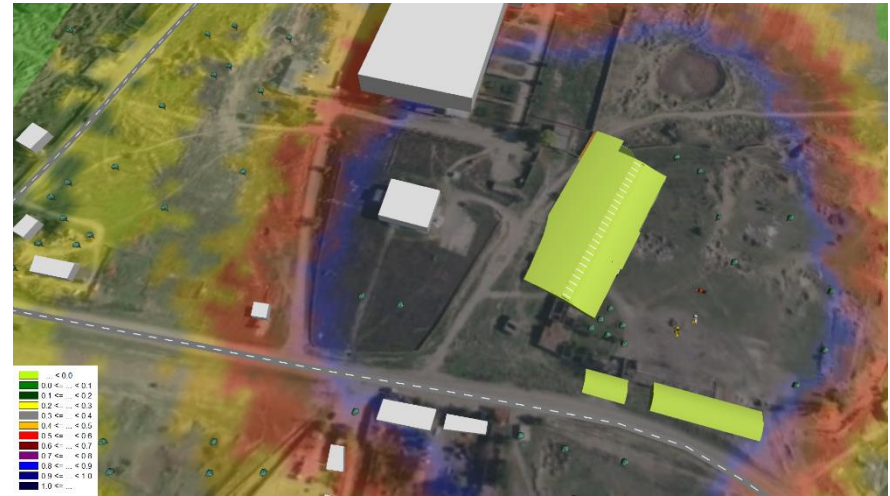


ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: 6046 ნახშირბადის ოქსიდი და მტვერი - 1



არასრული ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი 6204 "1.6"  
კოეფიციენტი: აზოტის დიოქსიდი, გოგირდის დიოქსიდი - 1

ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: 6046 ნახშირბადის ოქსიდი და მტვერი - 2



არასრული ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი 6204 "1.6"  
კოეფიციენტი: აზოტის დიოქსიდი, გოგირდის დიოქსიდი - 2

