

<p>"შეთანხმებულია" სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს გარემოსდაცვითი შეფასების დეპარტამენტი</p> <p>_____</p> <p>“ ____ ” _____ “ 2022 წ.</p>	<p>„ვამტკიცებ“ შეზღუდული პასუხისმგებლობის საზოგადოება „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია“-ს დირექტორის მოადგილე</p> <p>_____ ა. მშვიდლობაძე</p> <p>“ ____ ” _____ “ 2022 წ.</p>
---	--

**შეზღუდული პასუხისმგებლობის საზოგადოება „საქართველოს
გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია“**

**ქ. სიღნაღისა და ქ. წნორის წყალარინების სისტემისა და ჩამდინარე
წყლების გამწმენდი ნაგებობა**

(სიღნაღის მუნიციპალიტეტი, სოფ. საქობო, ს/კ 56.03.48.208)

**ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად
დასაშვებ გაფრქვევის ნორმების პროექტი**

შემსრულებელი:

შპს „მუნიციპალპროექტი“

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 გაფრქვევის ნორმები დგინდება 5 წლის ვადით დაბინძურების სტაციონარული წყაროების მაქსიმალური შესაძლო სიმძლავრით დატვირთვის პირობებისთვის.

	გვერდი
ანოტაცია.....	1
ძირითად ტერმინთა განმარტებანი	3
1. ძირითადი მონაცემები საწარმოს საქმიანობის შესახებ	4
2. საწარმოს განლაგების რაიონის კლიმატური დახასიათება	5
2.1. კლიმატურ-მეტეოროლოგიური პირობები	5
2.2. გარემოს დაბინძურების მდგომარეობა	9
3. ტექნოლოგიურ პროცესთა მოკლე აღწერა	12
3.1. ტექნოლოგიური სქემა და რეგლამენტი	12
4. ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა სახეობები და მათი ძირითადი მახასიათებელი სიდიდეები	26
5. ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა რაოდენობის ანგარიში.	27
6. მავნე ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროების დახასიათება	33
7. ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიში, მიღებული შედეგები და ანალიზი	37
7.1. ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიშისთვის გამოყენებული კომპიუტერული პროგრამა და გაანგარიშების ამონაბეჭდის მოკლე დახასიათება	37
7.2. ელექტროგამომთვლელ მანქანაზე გაბნევის გაანგარიშების შედეგების ანალიზი	38
8. ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმები	39
9. ზდგ-ს ნორმები ხუთწლიან პერიოდში მთლიანად საწარმოსათვის	40
10. გამოყენებული ლიტერატურა	41
დანართი:	42
გამწმენდი ნაგებობების გენ-გეგმები გაფრქვევის წყაროების ჩვენებით	43
გამწმენდი ნაგებობების განლაგების სიტუაციური რუკა-სქემა	44
მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიშის მონაცემები	45

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 არადაამკმყოფილებელი 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;

1. ძირითადი მონაცემები საწარმოს საქმიანობის შესახებ

ზოგადი ცნობები შეზღუდული პასუხისმგებლობის საზოგადოება „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია“-ს ქ. სიღნაღისა და ქ. წნორის ტერიტორიაზე წყალარინების სისტემების გაუმჯობესების მიზნით, საკანალიზაციო სისტემებისა და ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობების მშენებლობა-ექსპლოატაციის შესახებ მოცემულია ცხრილ 1.1-ში.

ცხრილი 1.1.

ძირითადი მონაცემები საწარმოს საქმიანობის შესახებ

#	მონაცემთა დასახელება	დოკუმენტის შედგენის მომენტისათვის
1.	ობიექტის დასახელება	შეზღუდული პასუხისმგებლობის საზოგადოება „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია“
2.	ობიექტის მისამართი: ფაქტიური: იურიდიული:	სიღნაღის მუნიციპალიტეტი, სოფ. საქობო, ს/კ 56.03.48.208 საქართველო, ქ. თბილისი, ანა პოლიტკოვსკაიას 5
3.	საიდენტიფიკაციო კოდი	412670097
4.	GPS კოორდინატები	1. X=587587.37; Y=4610297.39; 2. X=587653.52; Y=4610222.41; 3. X=587434.94; Y=4610167.85; 4. X=587500.34; Y=4610093.73;
5.	ობიექტის ხელმძღვანელი: გვარი, სახელი ტელეფონები: ელ. ფოსტა:	ალექსანდრე თევდორაძე ტელ:
6.	მანძილი ობიექტიდან უახლოეს დასახლებულ პუნქტამდე:	5 კმ;
7.	ეკონომიკური საქმიანობა:	ფეკალური წყლების გამწმენდი ნაგებობა
8.	გამომწვევები პროდუქციის სახეობა	ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობა წარმადობით - 1850 მ ³ დღ/ღამე;
9.	საპროექტო წარმადობა:	
10.	მოხმარებული ნედლეულის სახეობები და რაოდენობები:	
11.	სამუშაო საათების რაოდენობა წელიწადში	8760 საათი
12.	სამუშაო საათების რაოდენობა დღე-ღამეში	24 საათი

2. საწარმოს განლაგების რაიონის კლიმატური დახასიათება

2.1. კლიმატურ-მეტეოროლოგიური პირობები

საკვლევი უბნის კლიმატური პირობების შეფასებისათვის გამოყენებულია მეტეოსადგურის და სნ და წ „სამშენებლო კლიმატოლოგია“ პნ 01.02.08-ის მონაცემები.

ზოგადად კახეთის რაიონის საერთო კლიმატური პირობები ზომიერ კონტინენტურია. იგი ხასიათდება ცხელი ზაფხულით და ცივი ზამთრით.

ქ. სიღნაღის კლიმატური და გეოფიზიკური მახასიათებლებია:

- ქარის ჩქაროსნული ნორმატიული დაწნევა 70 კგძ/მ²
- თოვლის საფარის ნორმატიული წონა 50 კგძ/მ²
- გრუნტის ჩაყინვის ნორმატიული სიღრმე 0
- ზამთრის საანგარიშო ტემპერატურა -12° C
- ზაფხულის საანგარიშო ტემპერატურა +28,3° C
- რაიონის საანგარიშო სეისმურობა 9 ბალი

ცხრილი N 2.1- სამშენებლო-კლიმატური რაიონების მახასიათებლები

პუნქტის დასახელება	კლიმატური რაიონები	კლიმატური ქვერაიონები	იანვრის საშუალო ტემპერატურა, °C	ზამთრის 3 თვის ქარის საშუალო სიჩქარე, მ/წ	ივლისის საშუალო ტემპერატურა, °C	ივლისის ფარდობითი ტენიანობა, %
სიღნაღი	II	II ბ	-5-დან -2-მდე	-	+21-დან +25-მდე	-

ცხრილი N 2.2 - ჰაერის ტემპერატურა

№	პუნქტების დასახელება	გარე ჰაერის ტემპერატურა, 0 C														პერიოდი -8°C საშუალო თვიური ტემპერატურით		საშუალო ტემპერატურა 13 საათზე							
		თვის საშუალო														წლის საშუალო	აბსოლუტური მინიმუმი	აბსოლუტური მაქსიმუმი	ყველაზე ცხელი თვის საშუალო მაქსიმუმი	ყველაზე ცივი თვიური საშუალო	ყველაზე ცივი პერიოდის საშუალო	ხანგრძლივობა დღეებში	საშუალო ტემპერატურა	ყველაზე ცივი თვისათვის	ყველაზე ცხელი თვისათვის
		იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი												
1	სიღნაღი	0,2	1,3	4,2	9,9	15,1	19,0	22,3	22,5	17,9	12,4	6,1	2,5	11,1	-24	37	28,3	-8	-12	0,2	140	2,8	4,3	28,2	

ცხრილი N 2.3 - ჰაერის ტემპერატურის ამპლიტუდა

№	პუნქტების დასახელება	თვის საშუალო, 0 C												თვის მაქსიმალური, 0 C											
		იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი	იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი
1	სიღნაღი	6,7	7,6	8,3	8,8	9,7	9,7	9,0	9,5	9,2	7,8	6,8	6,6	16,9	17,7	19,2	19,5	20,5	20,5	20,0	20,3	20,1	18,0	17,0	16,7

ცხრილი N 15.5.3 - ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა

N	პუნქტების დასახელება	გარე ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა, %														საშ. ფარდ. ტენიანობა 13 საათზე		ფარდ. ტენიანობის საშ. დღელამური ამპლიტუდა	
		იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი	წლის საშუალო	ყველაზე ცივი თვის	ყველაზე ცხელი თვის	ყველაზე ცივი თვის	ყველაზე ცხელი თვის	
1	სიღნაღი	74	75	74	74	74	68	65	63	72	79	80	74	73	66	57	17	18	

ცხრილი N 2.4. ნალექების რაოდენობა

N	პუნქტების დასახელება	ნალექების რაოდენობა წელიწადში, მმ	ნალექების დღეღამური მაქსიმუმი, მმ
1	სიღნაღი	811	97

ცხრილი N 2.5 - თოვლის საფარი

N	პუნქტების დასახელება	თოვლის საფარის წონა, კვა	თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი	თოვლის საფარის წყალშემცველობა, მმ
1	სიღნაღი	0,50	40	-

ცხრილი N 2.6 ქარის მახასიათებლები

N	პუნქტების დასახელება	ქარის უდიდესი სიჩქარე შესაძლებელი 1,5,10,15,20 წელიწადში ერთხელ, მ/წმ					ქარის მიმართულების განმეორებადობა (%) იანვარი, ივლისი								ქარის საშუალო, უდიდესი და უმცირესი სიჩქარე, მ/წმ		ქარის მიმართულებისა და შტილის განმეორებადობა (%) წელიწადში								
		1	5	10	15	20	ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	იანვარი	ივლისი	ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	შტილი
1	სიღნაღი	28	31	33	34	34	9/13	11/22	15/25	3/5	5/4	9/3	32/14	16/14	3,3/1,5	2,3/1,2	10	14	22	4	5	7	17	13	30

ცხრილი N 15.5.7- გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე, სმ

N	პუნქტების დასახელება	თიხოვანი და თიხნარი	წვრილი და მტვრისებრი ქვიშის ქვიშნარი	მსხვილი და საშ. სიმსხვილის ხრემისებური ქვიშის	მსხვილნატეხი
1	სიღნაღი	0	0	0	0

2.2. ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების მდგომარეობა

საქართველოს მსხვილ ინდუსტრიულ ცენტრებში, სხვადასხვა პერიოდებში ფუნქციონირებდა ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურებაზე რეგულარულ დაკვირვებათა ქსელის საგუშაგოები (პოსტები) და მათზე წარმოებდა რიგი მავნე ნივთიერებების ატმოსფერული კონცენტრაციების ყოველდღიური სამჯერადი გაზომვა, ხოლო იმ დასახლებული პუნქტებისათვის, სადაც აღნიშნული მიმართულებით გაზომვები არ ტარდებოდა, დაბინძურების შესაბამისი მონაცემების დადგენა ხორციელდებოდა მოსახლეობის რაოდენობაზე დაყრდნობის საფუძველზე, ქვეყანაში მიღებული მეთოდური რეკომენდაციების შესაბამისად. უკანასკნელ წლებში მნიშვნელოვნად შეიზღუდა სრულყოფილი დაკვირვებების წარმოების შესაძლებლობა. ამასთან აღსანიშნავია ისიც, რომ ქვეყანაში საგრძნობლად დაეცა ადგილობრივი სამრეწველო პოტენციალი და შესაბამისად, ბუნებრივ გარემოზე ზემოქმედების ჯამური მახასიათებლების მნიშვნელობებიც. აქედან გამომდინარე, გარკვეულწილად, მიზანშეწონილია ადრინდელი რეკომენდაციებით განსაზღვრული მონაცემებით სარგებლობა, გარემოს პოტენციური დაბინძურების მახასიათებლების დასადგენად – დასახლებული პუნქტის ინფრასტრუქტურის არსებული მდგომარეობის განვითარების პერსპექტივით, იმაზე გაანგარიშებით, რომ რეალურად შესაძლებელია ადრინდელი პერიოდისათვის უკვე მიღწეული გარემოს დაბინძურების მაჩვენებლების მიღება – შეჩერებული ან უმოქმედო საწარმოო პოტენციალის სრული ამოქმედების შემთხვევისათვის.

ჰაერის დაბინძურებაზე გავლენის მქონე მეტეოპარამეტრებისა და სხვა ძირითადი მახასიათებლების მნიშვნელობები მოცემულია ცხრილ 2.2.1-ში.

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 2.2.2).

ცხრილი 2.2.1.

ატმოსფეროში დამაბინძურებელი ნივთიერებების გაბნევის პირობების გამსაზღვრელი მეტეოროლოგიური მახასიათებლები და კოეფიციენტები

მახასიათებლების დასახელება	მახასიათებლის მნიშვნელობა
ატმოსფეროს ტემპერატურული სტრატეფიკაციის კოეფიციენტი	200
რელიეფის კოეფიციენტი	1.0
წლის ყველაზე ცხელი თვისას ჰაერის საშუალო ტემპერატურა	22.5
წლის ყველაზე ცივი თვისას ჰაერის საშუალო ტემპერატურა	0.2
საშუალო ქართა ვარდის მდგენელები, %	
ჩრდილოეთი	10
ჩრდილო-აღმოსავლეთი	14
აღმოსავლეთი	22
სამხრეთ-აღმოსავლეთი	4
სამხრეთი	5
სამხრეთ-დასავლეთი	7
დასავლეთი	17
ჩრდილო-დასავლეთი	13
შტელი	30
ქარის სიჩქარე (მრავალწლიურ დაკვირვებათა გასაშუალოებით), რომლის გადაჭარბების განმეორადობაა 5%, მ/წმ	5.3

ცხრილი 2.2.2

ფონური კონცენტრაციებისათვის დადგენილი მნიშვნელობები დასახლებული ტერიტორიებისათვის მოსახლეობის რაოდენობის მიხედვით

მოსახლეობის რიცხვი (ათასი მოსახლე)	მავნე ნივთიერება			ნახშირჟანგი
	მტვერი	გოგირდის დიოქსიდი	აზოტის დიოქსიდი	
1	2	3	4	5
ნაკლები 10-ზე	0	0	0	0
10-50	0.1	0.02	0.008	0.4
50-125	0.15	0.05	0.015	0.8
125-250	0,2	0.05	0.03	1.5

საწარმოო საქმიანობის ფუნქციონირებისას, კონკრეტულ საწარმოო მაჩვენებლებზე დაყრდნობით, მოცემული ობიექტისათვის, გარემოში მავნე ნივთიერებათა გამოყოფის

(ატმოსფეროში გამოფრქვევის) ზღვრულად დასაშვები ნორმატივების(შესაბამისად – ზდგ) პროექტების დამუშავება საშუალებას იძლევა დაბინძურების ყოველი კონკრეტული წყაროსათვის დადგინდეს მავნე ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობა და ინტენსიობა. 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.

3. ტექნოლოგიური პროცესის მოკლე დახასიათება

3.1 ტექნოლოგიური სქემა და რეგლამენტი

ქ. სიღნაღისა და ქ. წნორის ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობისთვის უპირატესობა მიენიჭა ინტეგრირებული სივრცითი-კონიუგირებული ბაქტერიული სისტემის (ISBS) ბიოტექნოლოგიას, რომელიც მიმდინარეობს მოდულური ტიპის კომბინირებულ ბიოლოგიურ რეაქტორში (MCBR), რომლის წარმადობა იქნება: **1850 მ³/დღ. 77 მ³/სთ.**

«MCBR» - [მოდულური ტიპის კომბინირებული ბიოლოგიური რეაქტორი] არის ტექნოლოგიური ქვედანაყოფების კომპლექტი, რომელიც უზრუნველყოფს სამგანზომილებიან-მოწესრიგებულ, ჩამდინარე წყლების ბიოლოგიური წმენდის მრავალ ეტაპიან პროცესს.

საპროექტო და საინჟინრო გადმოსახედიდან «MCBR» არის სექციებიანი ბიორეაქტორი თანმიმდევრულად განლაგებული და ოპერაციულად შეკრული ბიო-კლასტერების კომბინაციით [სხვა სიტყვებით, სივრცით-დროის «TOP» ბიო-მოდული].

ჩამდინარე წყლის წმენდის პროცესი მიმდინარეობს გამდინარე რეჟიმში, მრავალ-სექციან საბარბოტაჟო რეაქტორში («MCBR»), ბიომასის დალექვის ზონებისა და აქტიური ბიომასის რეციკლიზაციის გარეშე.

შემადგენლობა და ბიო-მოდულთა რიცხვი, ისევე როგორც რეაქტორის სეგმენტთა (სექციათა) რიცხვი დაპროექტებულია ინდივიდუალური შეკვეთის მიხედვით, შემყვანი ჩამდინარე წყლის დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კონცენტრაციისა და ჰიდრავლიკური დატვირთვის გათვალისწინებით. ეს ორივე პარამეტრი დიფერენცირებულია ჩამდინარე წყლის მუდმივი ბიოლოგიური წმენდის პროცესში ორგანულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კონცენტრაციის შემცირების გათვალისწინებით და ასევე მიწოდებული ჟანგბადის რაოდენობით ბიორეაქტორში.

ბიორეაქტორის სექციებში ჩამდინარე წყლების ჰიდრავლიკური დაყოვნების დრო (HRT) დიფერენცირებულია ბიოდეგრადირებად დამაბინძურებელ ნივთიერებათა დაჟანგვის მაჩვენებლის გათვალისწინებითა და აქტიური ბიომასის კონცენტრაციით მრავალდონიან ინერტულ მატარებელში, [D.M.I.S.] ან [A.M.I.S.].

ეფექტური და შეცდომების გამომრიცხავი სისტემა ჩამდინარე წყლების ბიოლოგიური წმენდის პროცესში («ISBS») სრულდება სივრცით-დროითი «TOP» [სამგანზომილებიანი მოწესრიგებული პაკეტი] ბიო-მოდულის მეშვეობით.

„დინამიური მრავალდონიანი ინერტული მატარებელი“ - [D.M.I.S.] ან „ანოქსიური მრავალდონიანი ინერტული მატარებელი“ - [A.M.I.S.] არის მრავალდონიანი (პოლიმოლეკულური და მრავალბოჭკოვანი) ინერტული მატარებელი დაპროექტებული ჰიდრობიონტების იმობილიზაციისათვის. მორფოლოგიურად და მეტაბოლურად მრავალფეროვანი ბაქტერიული საზოგადოების (სივრცითი სიმბიოტური მეტაბოლიზმი) ჟანგვა-აღდგენითი ჯაჭვი ყალიბდება მრავალდონიანი ინერტული მატარებლის

მემვეობით აღჭურვილი კონკრეტული ბიორეაქტორის სივრცით.

დაპატენტებული დინამიური და ანოქსიური მრავალდონიანი ინერტიული მატარებელი [D.M.I.S.] და [A.M.I.S.] ხელს უწყობს ბაქტერიათა იმობილიზაციას სამგანზომილებიან მოწესრიგებულ მაფისებრ ნაკრებში. დაპატენტებული «TOP» სამგანზომილებიანი მოწესრიგებული პაკეტის მთავარ ელემენტს წარმოადგენს მრავალდონიანი ინერტიული მატარებელი შევსებული იმობილიზებული სიმბიოზური ბაქტერიით.

ჩამდინარე წყლის სრული ბიოლოგიური წმენდა ნიტრიფიკაციით, დენიტრიფიკაციით და აერობული ბიომასის დარეგულირებით იწარმოება ჰიდრობიონტების საერთო შემადგენლობის გათვალისწინებით მრავალდონიანი ინერტიულ მატარებელში.

ბიოლოგიური ფორმების არსებობისთვის საჭირო პირობები, რომლებიც ითვისებენ ორგანულ და არაორგანულ დაბინძურებას ბიოლოგიურად აქტიური ბიომასის „ნამატის“ გარეშე, იქმნება «TOP» ბიო-მოდულში გარემოზე დარეგულირებული ზემოქმედების საშუალებით.

«ISBS» ბიოტექნოლოგია აყალიბებს ჩამდინარე წყლის წმენდის მრავალდონიან პროცესს ბიოლოგიურად აქტიური ბიომასის „ნამატისა“ და ჭარბი ბიოლოგიური ლამის გარეშე, შედეგად კი მყარ-თხევადი ფაზის გამოყოფისა და ჩამდინარე წყლის ბიოლოგიური წმენდის პროცესის შემდეგ შლამის გამოშრობის საჭიროება აღარ იქმნება.

შესაბამისად, ჩამდინარე წყლის ბიოლოგიური წმენდის «ISBS» პროცესი ჩანერგილი «MCBR» ბიორეაქტორში წარმოადგენს ბიოტექნიკის მოდელის კომბინაციას, რომელიც ბუნებრივ აუზში, კერძოდ კი მდინარეებში (მაგრამ უფრო ინტენსიური წმენდის პროცესის მაჩვენებლებლით) წარმოშობილი თვით-წმენდის პროცესის სიმულაციას ახდენს.

რეაქტორზე მოსული ჩამდინარე წყლების მაქსიმალური დასაშვები ჟბმ გამოითვლება ფორმულით

$$\text{ჟბმ}_{\text{დას.}} = K \times \text{ჟბმ}_{\text{გაწმ.}}, \text{ სადაც}$$

ჟბმ_{გაწმ.} - გაწმენდილი წყლის ჟანგბადის ბიოქიმიური მოთხოვნილებაა და შეადგენს 25 მგ/ლ

K - კოეფიციენტი, რომელიც მიიღება ჩამდინარე წყლების საშუალო ტემპერატურისათვის (+10°C-დან +14°C-მდე ზამთრის პირობებში) და K=9,6 მაშინ

$$\text{ჟბმ}_{\text{დას.}} = 9,6 \times 25 = 240 \text{ მგ/ლ}$$

შესაბამისად აეროფილტრზე მისაწოდებელი ჩამდინარე წყლის ხარჯი გამოითვლება ასე

$$q_{\text{რეაქტ}} = \frac{77 \times 428}{240} = 137 \text{ მ}^3/\text{სთ}$$

იმისათვის, რომ მაქსიმალური საათური ხარჯი 300 მ³/სთ დაყვანილ იქნას 137 მ³/სთ-ზე ეწყობა გამთანაბრებელი ნაგებობა (ათანაბრებს როგორც ჩამდინარე წყლის ხარჯს, ისე მისი დაბინძურების კონცენტრაციას).

გამათანაბრებელი ნაგებობის საჭირო მოცულობა გამოითვლება ფორმულით

$$W_{გამთ} = Q_{დღ} \left[1 - K_{გად} + (K_{მოდ} - 1) \left(\frac{K_{გად}}{K_{მოდ}} \right)^{K_{მოდ}/K_{გად}-1} \right] \theta^3$$

სადაც $Q_{დღ}$ - ჩამდინარე წყლების საშუალო დღეღამური ხარჯია და $Q_{დღ}=1850$ მ³/დღ

$K_{გად}$ - აეროფილტრზე გამთანაბრებლიდან მიწოდებული წყლის უთანაბრობის კოეფიციენტი და $K_{გად} = \frac{137}{77} = 1,8$

$K_{მოდ}$ - გამთანაბრებელში მოდინებული ჩამდინარე წყლების უთანაბრობის კოეფიციენტი და $K_{მოდ} = 3,2$ მაშინ

$$W_{გამთ} = 1850 \left[1 - 1,8 + (3,2 - 1) \left(\frac{1,8}{3,2} \right)^{3,2/3,2-1} \right] = 262 \text{ მ}^3$$

მიღებული სამკორიდორიანი გამთანაბრებლის მოცულობაა 262 მ³. (საკუთრივ გამთანაბრებელი და წინამდებარე ნაგებობები).

რადგან ჩამდინარე წყლების საშუალო კონცენტრაცია (ჟბმ-ის მიხედვით) 428 მგ/ლ, ამიტომ უნდა დადგინდეს რეცირკულაციის კოეფიციენტი

$$n = \frac{\text{ჟბმ-ის უდრის} - \text{ჟბმ-ის საწყისი}}{\text{ჟბმ-ის უდრის} - \text{ჟბმ-ის საწყისი}}, \text{ სადაც}$$

ჟბმ - ჩამდინარე წყლის საწყისი ჟბმ-ა და უდრის 428 მგ/ლ-ს

ჟბმ_{დას} - რეაქტორზე მისაწოდებელი წყლის დასაშვები ჟბმ-ია და უდრის 240 მგ/ლ ე.ი.

$$n = \frac{428 - 240}{240 - 25} = 0,87$$

რეაქტორის საჭირო ფართობი გამოითვლება ფორმულით

$$F = \frac{Q_{დღ}(n+1)\text{ჟბმ}_{დას}}{N} \text{ მ}^2, \text{ სადაც}$$

N - რეაქტორის 1 მ²-ზე დასაშვები დატვირთვაა გ/მ² დღ

ჟბმ-ის მიხედვით და მიიღება $N=3000$ გ/მ² დღ (სნ და წ II-ტ.6-62) მაშინ

$$F = \frac{1850 \times (0,87+1) \times 240}{3000} = 277 \text{ მ}^2$$

ერთი ტიპიური სექციის „ნეტო“ ფართობია (7,3×4,7) 34,3 მ² აქედან გამომდინარე სექციების საერთო რაოდენობა იქნება

$$n_{სეც} = \frac{277}{34,3} = 8 \text{ სექცია}$$

მიღებულია 8 სექცია, მათგან პირველი ფაზისათვის მუშა იქნება 7, ხოლო მეორე ფაზაში კი 8.

სექციის მუშა სიმაღლე შეადგენს ~4,5 მ-ს, მაშინ ერთი სექციის მოცულობა იქნება 34,3×4,5=154,4 მ³, ხოლო მთელი რეაქტორის მოცულობა კი 154,4×8=1235 მ³.

რეაქტორზე მიწოდებული ჰაერის დღეღამური მოცულობა გამოითვლება ფორმულით

$$Q_{ჰაერ.დღ} = Q_{დღ} \times \frac{2 \times \text{ჟბმ}}{K \times H} \text{ მ}^3/\text{დღ} \text{ სადაც}$$

$Q_{დღ}$ - ჩამდინარე წყლების დღეღამური ხარჯია და $Q_{დღ}=1850$ მ³/დღ

ჟბმ - ნედლი ჩამდინარე წყლის ჟბმ-ია და უდრის 428 მგ/ლ

K - რეაქტორის სიმაღლეა და $H=4$ მ, მაშინ

$$Q_{ჰაერ.დღ} = 1850 \times \frac{2 \times 428}{6 \times 4} = 66000 \text{ მ}^3/\text{დღ}$$

ჰაერსაბერველების ჯამური წარმადობა გამოითვლება ფორმულით

$Q_{ჰაერ.სთ} = F \times I$ მ³/სთ, სადაც

I - აერაციის ინტენსივობაა და მოცემული შემთხვევისათვის I=6,7 მ³/მ² (სნ და წ II-რ.6-62 ცხრ 41), მაშინ

$Q_{ჰაერ.სთ} = 277 \times 6,7 = 1856$ მ³/სთ.

ფოსფორის მოცილება

ფოსფორის საწყისი შემცველობა ჩამდინარე წყლებში შეადგენს 13 მგ/ლ. ჩამდინარე წყლების ჩაშვების პირობების მიხედვით უნდა დავიყვანოთ 2 მგ/ლ-მდე. ჩამდინარე წყლების წმენდა ფოსფორისაგან სწარმოებს ფიზიკო-ქიმიური მეთოდით - კოაგულაციით კოაგულანტად მიღებულია რკინის ქლორიდი Fe(Cl)₃.

ბიოლოგიური წმენდის შემდეგ ჩამდინარე წყლები ხვდება ფოსფორისგან წმენდის ბლოკში, რომლის შემდგენლობაში შედის 1) კორიდორული ტიპის აერირებული შემრევი კოაგულანტის შესარევად, 2) ვერტიკალური (თხელკედლიანი ჩანართით) სალექარი, 3) სარეაგენტო მეურნეობა და 4) ლამის გამოშრობა.

კორიდორული ტიპის აერირებული შემრევი (სტატიკური)

შემრევი სწარმოებს რეაქტორზე გაწმენდილი ჩამდინარე წყლებისა და რეაგენტების (კოაგულანტი Fe(Cl)₃ და ფლოკულანტი ΠAM) ხსნარის შერევა. შერევის პირობების გასაუმჯობესებლად ხდება ჰაერის მიწოდებაც.

შემრევს აქვს ღია არხის (კორიდორის) ფორმა, რომელიც სამ მონაკვეთად არის დაკეტილი. შემრევის მთლიანი მოცულობა გამოითვლება ფორმულით

$$W_{შერ} = \frac{q_{მაქ.სთ.სგ.} \times t}{60} \text{ მ}^3, \text{ სადაც}$$

$q_{მაქ.სთ.სგ.}$ - სველ ამინდში ჩამდინარე წყლების მაქსიმალური საათური ხარჯია „სველ“ ამინდში და $q_{მაქ.სთ.სგ.} = 300$ მ³/სთ

t - რეაგენტის - Fe(Cl)₃ - წყალთან შერევის დროა და t=2 წთ

$$W_{შერ} = \frac{300 \times 2}{60} = 10 \text{ მ}^3$$

შემრევის კორიდორების მთლიან სიგრძეს თუ მივიღებთ 12 მ-ს (3 კორიდორი დაკეცილი 4-4 მეტრად), მაშინ ნაკადის განიკვეთის ფართობი იქნება $\frac{10}{12} = 0,84$ მ², კორიდორის სიგრძე მიღებულია 0,7 მ, მაშინ წყლის დგომის სიმაღლე შემრევი იქნება $\frac{0,84}{0,7} = 1,2$ მ.

ვინაიდან გამთანაბრებლის შემდეგ ჩამდინარე წყლების ნაკადი შეადგენს არა 300, არანედ 137 მ³/სთ ამიტომ შემრევი ამ დროს შევსება ტოლი იქნება $\frac{1,2 \times 137}{300} = 0,59$ მ-ის, ხოლო საშუალო დღეღამის საშუალო საათური ხარჯისას (77 მ³/სთ) - $\frac{1,2 \times 77}{300} = 0,31$ მ.

დეფოსფორიზაციის შემრევის სისტემა გულისხმობს: შემრევს, დოზირების ტუმბოს, მარეგულირებელ სარქველს, საოპერაციო პანელს.

სერვისცენტრ №3-ში განთავსებულია ფლოკულანტის 2 ავზი (2x2 მ³ მოცულობის) და 2 ავზი (2 x10 მ³ მოცულობის) კოაგულანტისთვის თავისი დოზირების ტუმბოებით.

ვერტიკალური სალექარი (თხელკედლიანი ჩანართით)

სალექრის ზედაპირის ფართობი გამოითვლება ფორმულით (დამპროექტებლის ცნობარი 1977 წ. წყალმომარაგება პ. 20.5)

$$F = \beta \frac{q_{რეაქტ}}{3.6 \times V_{საანგ} \times N} \text{ მ}^2, \text{ საადაც}$$

β - სალექრის ზედაპირის გამოყენების კოეფიციენტი და β=1,3

q_{რეაქტ.} - ჩამდინარე წყლების საშუალო საათური ხარჯია (რეაქტორიდან გამოსული) და q_{რეაქტ.}=q_{სამ}=77 მ³/სთ (1850:24=77 მ³/სთ)

V_{საანგ.} - სალექარში აღმავალი ნაკადის საანგარიშო სიჩქარეა და V_{საანგ.}=0,9 მმ/წმ (როცა შეწონილი ნაწილაკების კონცენტრაციაა 20 გ/მ³ და კოაგულაცია ხდება რკინის ქლორიდით)

N - ვერტიკალური სალექრების რაოდენობა და N=1 ე.ი.

$$F = 1,3 \frac{77}{3.6 \times 0,9 \times 1} = 31 \text{ მ}^2$$

სალექრის დიამეტრი $D = 2\sqrt{31/3.4} = 6.28 \text{ მ}$

სარეაგენტო მეურნეობაში ხდება კოაგულანტის Fe(Cl)₃ ხსნარის მომზადება, რომელიც მილსადენებით მიეწოდება შემრევის წინ.

ლამის გაუწყლოვნება (ფოსფორის მოცილება)

ვერტიკალურ სალექრებში გამოყოფილი ნალექი იგზავნება ფილტრ-პრესზე, საიდანაც მიღებული მასა იფუთება ხოლო ფილტრატის უბრუნდრება ძირითად ნაკადს.

ფილტრ-პრესზე მიეწოდება ნალექი FePO₄ ვერტიკალური თხელკედლიანი სალექრიდან q=0.39 მ³/დღ რაოდენობით 80% წყალშემცველობით.

ფილტრ-პრესზე გავლის შემდეგ მისი ტენიანობა მცირდება 60%-მდე, შესაბამისად მასის მოცულობა შემცირდება $\frac{100-60}{100-80} = 2$ ჯერ და იქნება $\frac{0,39}{2} = 0,2 \text{ მ}^3/\text{დღ}$, რაც წელიწადში შეადგენს 73 მ³-ს.

ფილტრ-პრესის წარმადობაა 0,13 მ³/სთ. ე.ი ფილტრ-პრესი იმუშავებს t=0.39:0.13=3 სთ

ფილტრ-პრესის მოთხოვნილი სიმძლავრეა 2,2 კვტ.

ნალექის მიმწოდებელი ტუმბო 1,3 მ³/სთ ხარჯით არის შერჩეული. დაპროექტებულია 2 ტუმბო. 1 მუშა, 1 რეზერვი, ფილტრ-პრესში წარმოშობილი ნარჩენი სითხე -ფუგატი გადაიტუმბება მცირე წარმადობის ტუმბოთი (q=1 მ³/სთ) გამწმენდის დასაწყისში, შნეკური გისოსის შემდეგ რკ/ბ-ის არხში.

ულტრაბგერითი დასხივება

გაწმენდილი წყლის გაუვნებელყოფისათვის შერჩეულია UV აპარატი წარმადობით 80 მ3/სთ; პროექტით გათვალისწინებულია ორი ულტრადასხივების აპარატი- ერთი მუშა,

ერთი რეზერვი. ისინი განთავსებულია სვეისცენტრის მე-4 შენობაში. დასხივებული წყალი გროვდება გაწმენდილი წყლის ავზში.

სალამე ფარდული

პროექტი ითვალისწინებს გამწმენდი ნაგებობის ტერიტორიაზე სალამე ფარდულის მოწყობას, რომლის GPS კოორდინატებიც მოცემულია გზშ-ის ანგარიშზე თანდართულ გენ.გეგმაზე. სალამე ფარდულში მოხდება გამწმენდ ნაგებობებში გამოყოფილი ლამის დასაწყობება. წარმოქმნილი ლამის მოცულობა დაახლოებით იქნება 279მ³/წელ.

როგორც ნავარაუდევია, ლამის გატანა მოხდება წელიწადში სამჯერ. მაშინ ერთი გატანის მოცულობაა 279მ³/3=93 მ³

ლამის დახურული ფარდულის ზომებია 10x14.3x3. ერთ მ²-ზე განთავსდება $\frac{93}{10 \times 14.3} = 0.65 \text{ მ}^3$ მოცულობა.

კომპანიის მიერ, ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის ექსპლუატაციაში შესვლისა და ლამის წარმოქმნის შემდგომ, განხორციელდება ლამის შემადგენლობის ფიზიკურ/ქიმიური მახასიათებლებისა და ჟონვადობის არასახიფათო თვისებების დადასტურება შესაბამისი ანალიზით, აკრედიტირებული ლაბორატორიის მიერ, ხოლო, დამატებითი შესწავლის შემდგომ, რომლითაც დადგინდება ლამის სახიფათოობის მაჩვენებელი, საჭიროების შემთხვევაში, განისაზღვრება შემდგომი შესაბამისი ღონისძიებები.

ამასთან, აღნიშნული ლამი ჩაიყრება შესაბამისი ტევადობის მქონე ჰერმეტიულად დახურულ კონტეინერში/ბიდონში, რომელიც განთავსებული იქნება სალამე ფარდულში.

ბიოტექნოლოგიის თეორიული საფუძვლები - ბიოლოგიური პროცესის აღწერა

ISBS - ტექნოლოგია [ინტეგრირებული სივრცითი-კონიუგირებული ბაქტერიული სისტემა] ჩამდინარე წყლების ბიოლოგიური წმენდისთვის არის სამგანზომილებიანი-მოწესრიგებული ბიოლოგიური რიგი ტექნოლოგიური ქვედანაყოფების კომპლექტით, ქვესისტემებით, თანმიმდევრულად აწყობილი აღჭურვილობითა და მრავალეტაპიანი წმენდის პროცესის უზრუნველყოფით.

«ISBS»-ის მთავარი პრინციპი - «ISBS»-ის ტექნოლოგია მოდულური ტიპის კომბინირებულ ბიოლოგიურ რეაქტორში («MCBR») ქმნის სივრცით-კონიუგირებულ ბაქტერიათა კოლონიების რიგს ქვესისტემების გამოყენებით, რომელიც მოიცავს სამგანზომილებიან ძაფისებრ ნაკრებს და ჩაშენებულ ჰაერის გაფრქვევის მოწყობილობას.

ზემოთ ნახსენები სხვადასხვა ტიპის მიკროორგანიზმების სივრცით-კონიუგირებული რიგი გაერთიანებულია «MCBR»-ში მულტი-კლასტერების გამოყენებით, რომელიც მოიცავს

მრავალდონიან, მრავალბოჭკოვან, შესაბამისად აერირებულ ინერტულ მატარებელს.

სხვადასხვა იმობილიზებული ბაქტერიების გაერთიანება და „უმაღლესი რიგის“ მტაცებლების კოლონიები (პროტოზოინური) თანმიმდევრულად ვრცელდება დროსა და სივრცეში (სივრცულ-დროებითი განაწილება, სივრცულ-დროებითი კლასტერიზაცია).

«ISBS» პროცესის მთავარ ელემენტს წარმოადგენს ბიოლოგიური რეაქტორის შიგნით სხვადასხვა იმობილიზებული მიკროორგანიზმების მოქნილი თვით-ადაპტური სიმბიოზური ასოციაციების უწყვეტი ფორმირება და თავისუფლად მცურავი "უმაღლესი რიგის" მტაცებლების კოლონიები (პროტოზოები). ეს მიკროორგანიზმები თანმიმდევრულად ნაწილდება და ხდება მათი ოპერატიული დაკავშირება დროსა და სივრცეში (სივრცულ-დროებითი განაწილება, სივრცულ-დროებითი კლასტერიზაცია). ამ პროცესის შედეგად იქმნება „კვებითი კასკადის ეფექტი“ (ზემოდან ქვემოთ და ქვემოდან ზემოთ).

ჩამდინარე წყლის მუდმივი ბიოლოგიური წმენდის პროცესის შედეგად ორგანულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კონცენტრაცია საგრძნობლად იკლებს. რეაქტორის ბიო-მოდულში გარემოს ოპტიმალური პირობები იცვლება და შეესაბამება მიკროორგანიზმების გარკვეულ სახეობებს. სივრცობრივად დაკავშირებულ («TOP») ბიო-მოდულში ერთი ბაქტერიული სიმბიოზის გაერთიანება და მტაცებლების კვებითი ჯაჭვი იცვლება სხვა ოპერატიულად დაკავშირებული მომდევნო კვებითი ჯაჭვით.

ჟანგვა-აღდგენის პროცესის სივრცობრივ სიმბიოზური თანმიმდევრობა თავს იჩენს ბაქტერიათა აქტიურობისას, რომელიც მხარდაჭერილია სტაბილური ზრდის (ეგრეთ წოდებული პლატო, ჩამოყალიბებული ბაქტერიული კულტურა) პირობით და დამოკიდებულია დეოქსიგენაციის მუდმივ სიდიდეზე, ისევე როგორც დიფუზიის კოეფიციენტსა და საკვები ნივთიერებების არსებობაზე ეკზონიზიმებისთვის.

თავისუფლად მცურავი და იმობილიზებული მიკრო-ორგანიზმების სიმბიოზური გაერთიანება მრავალდონიან (მრავალბოჭკოვან) ინერტულ მატარებელში და თავისუფლად მცურავი პროტოზოინური კოლონიები გაერთიანებულია რეაქტორის კორპუსში სივრცით-დროითი აერირებული და არა-აერირებული «TOP» („სამგანზომილებიანი მოწესრიგებული პაკეტი“) ბიო-მოდულების დახმარებით, რომელსაც მეორენაირად თვითკმარ ბიომოდულებსაც უწოდებენ.

სივრცით-დროის კვებითი კასკადის ეფექტი იქმნება სივრცით-დროის მულტი-კლასტერებით (ბიო-მოდულებით), იმობილიზებული ბაქტერიული კოლონიებით, თავისუფლად მოცურავე მიკროორგანიზმებით და "უმაღლესი რიგის" მტაცებლების კოლონიებით (პროტოზოინური).

სივრცით კონიუგირებული მულტი-კლასტერები მიკროორგანიზმების სიმბიოზური გაერთიანებით უზრუნველყოფს ჩამდინარე წყლის ეტაპობრივ, მრავალსაფეხურიან წმენდის პროცესს.

ინტეგრირებული სივრცითი-კონიუგირებული ბაქტერიული სისტემა ძირითადად

ყალიბდება დინამიურ მრავალდონიან ინერტულ მატარებელში [D.M.I.S.] და ანოქსიურ მრავალდონიან ინერტულ მატარებელში [A.M.I.S.] არსებული მიკროორგანიზმებით და გაცილებით ნაკლებია რეაქტორის სუბსტრატებში შეწონილი ბაქტერიული კოლონიების წილი. თავისუფლად მცურავი და იმობილიზებული მიკრო-ორგანიზმების სიმბიოზური გაერთიანება მრავალდონიან (მრავალბოჭკოვან) ინერტულ მატარებელში და თავისუფლად მცურავი პროტოზოინური კოლონიები გაერთიანებულია რეაქტორის კორპუსში სივრცით-დროითი აერირებული და არა-აერირებული «TOP» („სამგანზომილებიანი მოწესრიგებული პაკეტი“) ბიო-მოდულების დახმარებით.

ორგანული დაბინძურების ბიოლოგიური რღვევა, ასევე ორგანული და არაორგანული აზოტის ბიოლოგიური დაჟანგვა მიმდინარეობს თავისუფლად მცურავი და იმობილიზებული ბაქტერიებით მრავალდონიან (მრავალბოჭკოვან) ინერტულ მატარებელში.

განსაზღვრული ბიომასის კონცენტრაცია და ბაქტერიული კოლონიების კონკრეტული სახეობების შემადგენლობა, რომელიც იმობილიზებულია [D.M.I.S.]–სა და [A.M.I.S.]–ში შეზღუდულია ისეთი პარამეტრებით, როგორცაა ნიტრატ-აზოტი, გახსნილი ჟანგბადი როგორც ელექტრონის მიმღები და ორგანული და არაორგანული მკვებავი ნივთიერებები. ეს პარამეტრები კონტროლირებადი ცვლადებია, როგორც «TOP» ბიომოდულისთვის ისე «MCBR»–სთვის, რომელიც მრავალმოდულიან სისტემას წარმოადგენს (რთული ტექნოლოგიური ერთეულების ერთობლიობა).

შესაბამისად, ბიოლოგიურად აქტიური ბიომასის კონცენტრაცია და ბაქტერიული კოლონიების სახეობები "MCBR"-ში შეიძლება განსხვავდებოდეს სივრცით-დროითი "TOP" ბიომოდულის მითითებულ საზღვრებში ჩამოყალიბებული გარემოს შესაბამისად.

თავისუფლად მოცურავი და მიმაგრებული ბაქტერიული კოლონიების დაბალანსებული, თვითრეგულირებადი, პროცესის სტაბილური ზრდა და ბაქტერიოლოგიური ბიორეაქტორში მათი არსებობისათვის ოპტიმალური პირობების შექმნას უზრუნველყოფს.

ასეთი «ISBS» პროცესის სტრუქტურით აქტიური ბიომასის კონცენტრაცია «MCBR»–ში მატულობს $5 \div 7$ ჯერ ტრადიციულ აეროაზოტთან შედარებით. ეს იძლევა საშუალებას რომ ბიოლოგიური წმენდის პროცესის პროდუქტიულობა გაორმაგდეს და ჩამდინარე წყლის ჰიდრაულიკური დაყოვნების დრო განახევრდეს.

ეს უპირატესობები მნიშვნელოვანია მაღალი კონცენტრაციის ჩამდინარე წყლების წმენდისას, ყველა იმ შემთხვევაში, როდესაც აუცილებელია ბიომასის კონცენტრაციის მაღალი დონის შენარჩუნება ბიორეაქტორში. «ISBS» ნორმალური მუშაობის დროს «TOP» ბიომოდულის გამოყენებისას, შესაბამისად დაპროექტებული პროცესის მეშვეობით ბიორეაქტორში ხდება შეწონილი ორგანული ლამის სრული მინერალიზაცია. ნედლი ორგანული ლამის რაოდენობა (გამოთვლილი მშრალ საფუძველზე) საბოლოო გამავალ ხაზზე $150 \div 300$ ჯერ ნაკლებია ვიდრე სხვა არსებულ ტრადიციულ ტექნოლოგიებში.

შესაბამისად, დამატებითი აღჭურვილობა ნალექისათვის ან ჭარბი ბიოლოგიურად აქტიური ბიომასის რეცირკულაციისათვის, ან მოწყობილობა ლამის გაუწყლოვანებისა და მისი ტრანსპორტირებისთვის პრაქტიკულად საჭირო არ არის.

შენიშვნა:

ISBS - ბიოტექნოლოგია ორგანული ნაერთების სრული მინერალიზაციისათვის ქმნის პირობებს, შეწონილი ბაქტერიული უჯრედების აერობული სტაბილიზაციის ჩათვლით, რომელიც წარმოიქმნება ბიოაფსკის ცვეთით და ასევე უჯრედების დაშლა-დაყოფმარავალეტაპიანი «ISBS» პროცესი ხელს უშლის გადაჭარბებული ბიომასის წარმოქმნასა და დაგროვებას. ჩამდინარე წყლები მიედინება «TOP» ბიო-მოდულების გავლით პირდაპირი დინების რეჟიმში. თვითგამწმენდა მიმდინარეობს ბუნებრივი პროცესების ანალოგიურად, როგორც ბუნებრივ წყლებში, მაგალითად მდინარეებში.

ბიომასის „ნამატის“ არააუცილებლობის მთავარი დამადასტურებელია აგრეთვე გაწმენდილ ჩამდინარე წყლებში ფოსფორის კონცენტრაციის ანალიზი. იმ შემთხვევაში თუ მოხდა ჩამდინარე წყლის ბიოლოგიური წმენდა ჭარბად დაგროვებული ბიომასის გარეშე, ფოსფორის საერთო რაოდენობა დამუშავებული წყლის გამყვანზე უნდა უტოლდებოდეს ჩამდინარე წყლის შემყვანზე არსებულ რაოდენობას.

პრაქტიკაში, «MCBR»-ში ასეთი პროცესის წარმართვის ერთ-ერთი მტკიცებულება ისაა რომ ფოსფორის კონცენტრაცია შემყვანზე უტოლდება ფოსფორის კონცენტრაციას დამუშავებულ წყალში (აქტივირებული ლამის გამყვანი). ეს გვიჩვენებს, რომ არ ფიქსირდება ნამატი და ჭარბი ბიომასის დაგროვება და შესაბამისად არ ხდება ფოსფორის დაგროვება რაიმე ბიოლოგიური გზით.

ჩამდინარე წყლების გაწმენდის ტრადიციულ ნაგებობებში (მაგ: ჩამდინარე წყლის დაჟანგვის აუზი, აქტიური ლამის ავზი, SBR, MBR, MBBR, და სხვა.) ჭარბი ბიოლოგიური ლამის მოცულობა დამოკიდებულია ჩამდინარე წყლების შემადგენლობაზე და მისი ხარჯის საშუალოდ 1.5% და 5% შეადგენს. სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, ბიოლოგიური წმენდის ამგვარი პროცესი, რომელსაც მივყავართ ჭარბი ბიოლოგიური ლამის მუდმივი „ნამეტისკენ“ მოითხოვს ციკლიდან მის ამოღებასა და დამატებით დამუშავებას.

შენიშვნა:

ISBS-ტექნოლოგია საშუალებას იძლევა თავიდან აცილებულ იქნას პრობლემები, რომლებიც მომდინარეობს ჰიდრაულიკური და დაბინძურების ხარისხის სეზონური რყევებიდან ჩამდინარე წყლის გამწმენდი ნაგებობის მუშაობის პერიოდში.

ჰიდრაულიკური და დაბინძურების ხარისხის მნიშვნელოვანი სეზონური რყევები გავლენას არ ახდენს გაწმენდის ხარისხზე, რადგან წყლის ნაკლები ნაკადის მიწოდების ან საერთოდ არ მიწოდების შემთხვევაში, ბიოლოგიური წმენდის სისტემა ინარჩუნებს თავის ფუნქციებს ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში.

ჰიდრაულიკური დატვირთვის ხანგრძლივი სეზონური შემცირების ან წყლის არ მიწოდების შემთხვევაში ბიორეაქტორის გარკვეული სექციები ითიშება (მიწოდებული

წყლის შემცირებული რაოდენობის პროპორციულად), ასევე ითიშება გარკვეული რაოდენობის ჰაერსაბერავი.

ნებისმიერი შემთხვევისას ბიორეაქტორის ნებისმიერი სექციის გათიშვის შემდეგ (დაგეგმილი ან დაუგეგმავი), ახალი ბიომასის ჩატვირთვის აუცილებლობა, ჰაერსაბერავისთვის ოპერაციის პარამეტრების ხელახლა შერჩევა, და ჰაერის მიწოდების რეგულირება საჭირო არ არის. ბაქტერიული შტამები თითოეული ბიომოდულის კონკრეტულ გარემოზე ადაპტირებული კარგად ნარჩუნდება ინერტულ მატარებელზე (სპორები, კისტები, კაფსულები, და სხვა).

ბიორეაქტორის სექციებში წყლისა და ჰაერის განახლების შემდეგ მიკროორგანიზმები აღადგენენ თავიანთ სასიცოცხლო აქტივობას 6-8 საათის განმავლობაში.

ბიორეაქტორის სექციის ჩამდინარე წყლებით შევსების შემდეგ, წმენდისთვის საჭირო პარამეტრები აღწევენ საპროექტო მოცულობას რამდენიმე საათში.

«ISBS» ტექნოლოგიის მნიშვნელოვანი უპირატესობები:

- სრული ავტომატური ბიოლოგიური პროცესი;
- შეცდომის გამომრიცხავი სისტემა;
- დამოუკიდებელი სისტემა;
- კაპიტალური რემონტი არ არის მოსალოდნელი;
- საჭირო არაა ქიმიური რეაგენტები;
- მემბრანები არ საჭიროებენ გასუფთავებას ან განახლებას;
- ბიორეაქტორში არ არის ელექტრომექანიკური მოწყობილობები

მოდულური ტიპის კომბინირებული ბიოლოგიური რეაქტორის მნიშვნელოვანი უპირატესობებია:

- «ISBS» ტექნოლოგია გამოიყენება დაბინძურების განსხვავებული კონცენტრაციის მქონე კანალიზაციისთვის (საყოფაცხოვრებო, სამრეწველო და სასოფლო სამეურნეო), მცირე მოცულობების გასაწმენდად, მაგალითად 50 მ³/დღე-დან საშუალო მოცულობამდე (1000 მ³/დღე) და დიდი მოცულობებისთვის (20,000 მ³/დღე-დან ზემოთ);

- ჭარბი აქტიური ლამის დაგროვება 100÷300 ჯერ ნაკლებია სხვა არსებულ ტექნოლოგიებთან შედარებით;

- დამატებითი სისტემები ჭარბი აქტიური ლამის რეცირკულაციისთვის საჭირო არ არის;

- ჭარბი აქტიური ლამის წმენდა არ არის აუცილებელი;

- ჩამდინარე წყლების წმენდის დრო მნიშვნელოვნად მცირდება;

- მრავალდონიანი ინერტული ზედაპირის პირველადი თვისებების აღდგენის სისტემები და ბაქტერიების დამატებითი კვება საჭირო არ არის;

- ნიტრიფიკაცია, დენიტრიფიკაცია და აერობული ბიომასის სტაბილიზაცია წარმოებს «TOP» ბიომოდულში, რაც აღმოფხვრის დამატებით გამწმენდ სისტემებს;

- შეცდომის გამომრიცხავი სისტემა და მაღალი საიმედოობის ხარისხი;

- საოპერაციო უსაფრთხოება;
- სრულად ავტომატური მართვა;
- ახასიათებს მდგრადობა წყლის ნებისმიერი ხარისხის მაჩვენებლის მკვეთრი მერყეობისას;
- პროცესის სტაბილურობა და მდგრადობა;
- ფუნქციონალური სიმარტივე და ხანგრძლივობა;
- არასასიამოვნო სუნის არარსებობა;
- დაბალი საშუალო ენერგო ხარჯები გაწმენდილი წყლის 1 მ³ -თვის;
- სამშენებლო ტერიტორია არ არის დიდი;

ჩამდინარე წყლის ბიოლოგიური წმენდის პროცესის აღწერა

ბიოლოგიური წმენდის პროცესის ძირითადი პრინციპები ISBS - ბიოტექნოლოგიის შესაბამისად :

ა) ჩამდინარე წყლის წმენდის ბიოლოგიური პროცესი ხორციელდება პირდაპირი დინების, აერირებულ «MCBR»-ში - [მოდულური ტიპის კომბინირებულ ბიოლოგიურ რეაქტორში] წმენდის პროცესის საწყის ეტაპზე ბიომასის რეცირკულაციის გარეშე.

ბ) ISBS - ტექნოლოგიის მთავარი პრინციპია ბაქტერიული კოლონების სივრცითი-კონიუგირებული სისტემის სტადია (ISBS) კომბინირებულ ბიოლოგიურ რეაქტორში, ქვედანაყოფების გამოყენებით, რომელიც შეიცავს სამგანზომილებიან მოწესრიგებულ ძაფისებრ ნაკრებს და ჩაშენებულ ჰაერის გაფრქვევის მოწყობილობას. ორგანული დაბინძურების ბიოდეგრადირება, აგრეთვე ორგანული და არაორგანული აზოტის ბიოლოგიური დაჟანგვა ხორციელდება ინერტულ მატარებელზე დამონტაჟებული შეწონილი და დამაგრებული ბიომასით.

გ) «MCBR» არის ბეტონის ან ლითონის ავზი გაყოფილი რამდენიმე ტექნოლოგიურ ნაწილად. «TOP» ბიომოდულები დამონტაჟებულია «MCBR»-ის თითოეულ ნაწილში. აერირებული «TOP» ბიომოდულები ივსება მრავალდონიანი, სამგანზომილებიანი-მოწესრიგებული ინერტული ბიო-ფილტრით [D.M.I.S.] და ჩაშენებული, სპეციალურად შემუშავებული დიფუზორებით.

დ) ჩამდინარე წყლის წმენდის ბიოლოგიური პროცესი «MCBR»-ში «TOP» ბიომოდულის მეშვეობით წარმოებს. სამგანზომილებიანი-მოწესრიგებული პაკეტების რაოდენობა განისაზღვრება ჩამდინარე წყლის შემავალი ნაკადისა და დამუშავებული წყლის ხარისხის ტექნოლოგიური პარამეტრებით.

ე) «MCBR» იყოფა აერობულ და ანოქსიურ ზონებად. ის დამოკიდებულია ჩამდინარე წყლის შემადგენლობასა და დამაბინძურებელი ნივთიერებების კონცენტრაციაზე. აერობული და ანოქსიური ზონების რიცხვთა შორის თანაფარდობის მერყეობა ასევე დამოკიდებულია ჩამდინარე წყლის შემადგენლობასა და დამაბინძურებელი ნივთიერებების კონცენტრაციაზე. ნიტრიფიკაცია და დენიტრიფიკაცია (N/D - ამიაკის

ქანგვის პროცესი და ნიტრატების შემცირების პროცესი) ISBS-პროცესის ნაწილს წარმოადგენს. N/D ხორციელდება სამგანზომილებიანი ორიგინალური პაკეტითა და [D.M.I.S.] ბიო-ფილტრით, რომელიც სპეციფიკური ბაქტერიული კულტურისთვის წინასწარაა შერჩეული.

ვ) მრავალდონიანი, სამგანზომილებიანი-მოწესრიგებული ინერტული ბიო-ფილტრი [D.M.I.S.] ხელს უწყობს ბაქტერიული უჯრედების იმობილიზაციას. [D.M.I.S.]-ის ძაფისებრი სტრუქტურის მთლიანი ზედაპირი შევსებულია მიმაგრებული ბაქტერიული კოლონიებით.

ზ) მიკროორგანიზმის გარკვეული სახეობების მრავალფეროვნების შესაქმნელად [D.M.I.S.] - ის ფიზიკური და მექანიკური თვისებები (მოცულობითი სიმჭიდროვე, ქსოვილის მოცულობა, ზედაპირის სიმჭიდროვე, ასევე გეომეტრიული მახასიათებლები და ზედაპირის ფართობი ბაქტერიული იმობილიზაციისთვის) შეიძლება შეიცვალოს ყველა ცალკეულ «TOP» ბიომოდულში.

თ) წყლიანი გარემო, ასევე ბაქტერიული რიცხვი და ბაქტერიული სახეობები [D.M.I.S.]-ში განსხვავდება თითოეული "TOP" ბიო მოდულისთვის, რაც დამოკიდებულია ოქსიდაციის სიჩქარესა და ჰაერის მიწოდებაზე.

«ISBS» პროცესის მართვა

ჩამდინარე წყლების დამუშავების პროცესი სრულდება შემდეგნაირად და "ISBS"-ტექნოლოგიის მიერ მოთხოვნილ შემდეგ ძირითად კომპონენტებსა და მექანიზმებს მოიცავს :

ჩამდინარე წყალი სანიტარულ-საყოფაცხოვრებო სათავსებიდან მთელი რიგი შუალედური წყალშემკრები ქსელის გავლით ხვდება გამწმენდი ნაგებობის (LWTP) ძირითად სატუმბ სადგურში.

წმენდის პროცესის მომდევნო ეტაპი: სანამ ჩამდინარე წყალი მიაღწევს მათანაბრებელ აუზს მნიშვნელოვანია ჩამდინარე წყალი გაიფილტროს მექანიკური / პირველადი გამწმენდი სისტემის მეშვეობით. ჩამდინარე წყლები მიეწოდება მათანაბრებელ აუზს ჩაძირული ტუმბოების მეშვეობით (საოპერაციო რეჟიმი: მოქმედი / სარეზერვო).

მექანიკური / პირველადი გამწმენდი სისტემა არის თანამიმდევრულად დამონტაჟებული ავტომატური ცხაურებით ღეროებს შორის დაშორებით მაქს. 6 მმ, ბოლო ცხაურის ღრიჭოს ზომით 1÷2 მმ, და ქვიშის მოცილების სისტემებით (კომბინირებული ან ცალკეული დანადგარები) ნაწილაკების მოსახსნელად რომელიც აღემატება 200 მიკრომეტრს.

მათანაბრებელი ავზი და ჩაძირული მკვებავი ტუმბოები ნედლი ჩამდინარე წყლებისთვის: შემავალი მკვებავი ტუმბოები ჩაძირული ტიპის ტუმბოებია საოპერაციო რეჟიმით: მოქმედი / სარეზერვო დამონტაჟებული მათანაბრებელ ავზში. მკვებავი ტუმბოები ჩამდინარე წყლების მიწოდებას «MCBR»-ში ახდენს მუდმივად;

ნედლი ჩამდინარე წყლების ხარჯშომები დამონტაჟებულია მათანაბრებელ ავზსა

და «MCBR»-ს შორის.

«MCBR» [მოდულური ტიპის კომბინირებული ბიოლოგიური რეაქტორი] არის ბეტონის ან ლითონის აუზი გაყოფილი რამდენიმე ტექნოლოგიურ ნაწილად. «MCBR» დაყოფილია აერობულ და ანოქსიურ ზონებად. ის დამოკიდებულია ჩამდინარე წყლებში არსებული დამაბინძურებლების კონცენტრაციაზე. თანაფარდობა აერობული და ანოქსიური ზონების რაოდენობას შორის მერყეობს, რაც ასევე დამოკიდებულია ჩამდინარე წყლებში არსებული დამაბინძურებლების კონცენტრაციაზე. «TOP» ბიომოდულები «MCBR»-ის ყველა ნაწილზე მონტაჟდება. «TOP» ბიომოდულები ივსება მრავალდონიანი, სამგანზომილებიანი - მოწესრიგებული ინერტული [D.M.I.S.] ბიო-ფილტრით და ჩაშენებული, სპეციალურად დაპროექტებული დიფუზორებით. ნიტრიფიკაცია და დენიტრიფიკაცია (N/D - ამიაკის ჟანგვის პროცესი და ნიტრატების შემცირების პროცესი) ISBS-პროცესის ნაწილია. N/D წარმოებს სამგანზომილებიანი ორიგინალური პაკეტითა და [D.M.I.S.]-ით, რომელიც სპეციფიკური ბაქტერიული კულტურისთვის წინასწარაა შერჩეული.

მრავალდონიანი, სამგანზომილებიანი-მოწესრიგებული ინერტული დინამიკური [D.M.I.S.] ბიო-ფილტრი ხელს უწყობს ბაქტერიული უჯრედების იმობილიზაციას. M.I.C.-ის ძაფისებრი სტრუქტურის მთლიანი ფართობი შევსებულია მიმაგრებული ბაქტერიული კოლონიებით. მიკროორგანიზმის გარკვეული სახეობების მრავალფეროვნების შესაქმნელად M.I.C.-ის ფიზიკური და მექანიკური თვისებები (მოცულობითი სიმჭიდროვე, ქსოვილის მოცულობა, ზედაპირის სიმჭიდროვე, ასევე გეომეტრიული მახასიათებლები და ფართობი ბაქტერიული იმობილიზაციისთვის) შეიძლება შეიცვალოს ყველა ცალკეულ «TOP» ბიომოდულში.

[D.M.I.S.] ბიო-ფილტრის დანიშნულება:

- ბაქტერიული უჯრედებისთვის საკმარისი ჟანგბადის მიწოდება;
- ბაქტერიის გადარჩენისთვის მინიმალური პირობების უზრუნველყოფა;
- ბაქტერიული უჯრედების დაცვა "შოკური ზემოქმედებისგან";
- საკმარისი საკონტაქტო ზედაპირის უზრუნველყოფა წყლის საზღვარს, გახსნილ ჟანგბადსა და მრავალდონიან ინერტული მატარებლის ზედაპირს შორის;
- მუშა დინამიური მრავალდონიანი ინერტული მატარებლის ზედაპირის დაცობის პრევენცია.

განსაზღვრული ბიომასის კონცენტრაცია და ბაქტერიული კოლონიების კონკრეტული სახეობის შემადგენლობა, რომელიც იმობილიზირებულია [D.M.I.S.] ბიო-ფილტრზე შეზღუდულია ისეთი პარამეტრებით, როგორცაა გახსნილი ჟანგბადი და მკვებავი ნივთიერებები, რომლებიც კონტროლირებადი ცვლადებია, როგორც «TOP» ბიომოდულისთვის ისე «MCBR»-სთვის, რომელიც მრავალმოდულიან სისტემას წარმოადგენს (კომბინირებული ტექნოლოგიური დანადგარები).

შესაბამისად, ბიომასის კონცენტრაცია «MCBR»-ში და ბაქტერიული კოლონიების

სახეობები შეიძლება განსხვავდებოდეს, ამ სივრცით-დროითი ბიომოდულების მითითებულ საზღვრებში ჩამოყალიბებული გარემოს შესაბამისად.

გარემო (ორგანული და არაორგანული დამაბინძურებლების ხარისხი და რაოდენობა წყალში) განსხვავდება თითოეული "TOP" ბიომოდულშიც, ჰაერის კონტროლირებადი ვარიაციების, «MCBR»-ში მიწოდებული დამაბინძურებლების, დამაბინძურებელი ნივთიერებების ჟანგვის სიჩქარის, ბიომასის კონცენტრაციისა და ბაქტერიული კოლონიების სახეობების შემადგენლობის შესაბამისად.

ყოველი «TOP» ბიომოდული (სამგანზომილებიანი-მოწესრიგებული რიგი) აღჭურვილია სპეციალურად შემუშავებული, ჩამენებული, კონტროლირებადი აერაციის სისტემით (წვრილბუმტოვანი დიფუზორები).

ჟანგბადის მოთხოვნა "TOP" ბიომოდულში რეგულირდება (ავტომატურად ან ხელით) ვანტუზებით, რომლებიც მდებარეობს მთავარ გამანაწილებელ ჰაერსადენზე. მიწოდებული ჰაერის დარეგულირება ძირითადად წარმოებს სპეციფიკური მიკროორგანიზმების გამოყვანისა და ადაპტაციისას, რაც შეესაბამება გამწმენდი პროცესის ამოცანებსა და ეტაპებს. გარემოში მიკროორგანიზმების ადაპტაციის შემდეგ ვანტუზები ფიქსირებულ პოზიციაზე რჩებიან.

«MCBR» - ის სექციებში არ არის ელექტრომექანიკური მოწყობილობები. შერევა, ბარბოტაჟი და ჰაერის დისპერგაცია დიფუზორებითა და სპეციალურად დაპროექტებული მრავალდონიანი ინერტული ზედაპირით წარმოებს.

დამუშავებული წყალი თვითდინებით მიედინება სექციიდან სექციისკენ. ბიორეაქტორში არსებული წყალი მიედინება კლაკნილი ხაზით, კერძოდ - მიედინება ზედა და ქვედა გადასასხმელ ფანჯრებს შორის, რომლებიც რეაქტორის ტიხრებში მდებარეობს.

ნიტრიფიკაციისა და დენიტრიფიკაციის პროცესი (N/D) ISBS-პროცესის ნაწილია, მიწოდებული ჟანგბადის რაოდენობისა და [D.M.I.S.] ბიო-ფილტრზე ბიო აფსკის სისქის მიხედვით.

ჰაერმზერავები წმენდის პროცესისთვის მდებარეობს ტექნიკურ ოთახში. ჰაერსაბერის საოპერაციო რეჟიმი: მუშა/ სათადარიგო.

LWTP-ს ავტომატური ოპერაციის ძირითადი პანელი (ჰაერსაბერების მუშაობა, ტუმბოები, მექანიკური/პირველადი წმენდა და სადუზინფექციო დანადგარი) ტექნიკურ ოთახში მდებარეობს.

სარეზერვო დიზელ-გენერატორი LWTP-ს ტერიტორიაზეა. ჩამდინარე წყლის ეფექტური დამუშავების პროცესი დამოკიდებულია ჰაერის უწყვეტ მიწოდებაზე რაც საჭიროა ბაქტერიული უჯრედებისთვის საკმარისი ჟანგბადის უზრუნველსაყოფად და მიკროორგანიზმების არსებობისთვის მინიმალური პირობების შესანარჩუნებლად.

გამწმენდ ნაგებობებზე ჩამდინარე წყლების ჰიდრაულიკური დაყოვნების დრო (HRT) დამუშავებული ჩამდინარე წყლისთვის არის $8 \div 18$ საათი. ეს დამოკიდებულია წყლის მოდინების მახასიათებლებსა და გაწმენდილი ჩამდინარე წყლის ხარისხის მოთხოვნებზე.

ჩამდინარე წყლის სრული ბიოლოგიური წმენდა ნიტრიფიკაციის, დენიტრიფიკაციისა და აერობული ბიომასის სტაბილიზაციის მოცვით ხორციელდება შესაბამისად ჰიდრობიონტების ზოგადი შემადგენლობით, რომელიც ფიქსირდება მრავალდონიან ინერტულ მატარებელზე.

4. ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა სახეობები და მათი ძირითადი მახასიათებელი სიდიდეები

ცხრილ-4.1-ში მოცემულია საწარმოში წარმოქმნილი მავნე ნივთიერებების კოდი, ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციების მნიშვნელობები, გაფრქვევის სიმძლავრეები და საშიშროების კლასი.

ცხრილი 4.1.

მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები

მავნე ნივთიერების დასახელება	კოდი	ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია მგ/მ ³		საშიშროების კლასი
		მაქსიმალური ერთჯერადი	საშუალო დღე-ღამური	
1	2	3	4	5
აზოტის დიოქსიდი, (NO ₂)	301	0.2	0.04	2
ნახშირჟანგი	337	5	3	4
ამიაკი	303	0.2	0.04	4
გოგირდწყალბადი	333	0.008	-	2
მეთანი	410	-	50	-
მეთილერკაპტანი	1715	0.006	-	4
ეთილმერკაპტანი	1728	0.00005	-	3

აღნიშნული მახასიათებლების – საწარმოს ფუნქციონირების მონაცემების ანალიზის საფუძველზე დადგენილი – გარემოს უმთავრესი დამაბინძურებელი წყაროებია:

1. ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობა, წარმადობით- **1850 მ³დღ/დ**;

5. ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა რაოდენობის ანგარიში

საწარმოდან გაფრქვეული ჰაერის ძირითადი დამაბინძურებელი ნივთიერებებია: ამიაკი, გოგირდწყალბადი, მეთანი, მეთილერკაპტანი, ეთილმერკაპტანი, აზოტის ორჟანგი და ნახშირჟანგი. ანგარიში შესრულებულია საწარმოს მაქსიმალური დატვირთვის პირობებისათვის საანგარიშო მეთოდების და საწარმოს მიერ მოწოდებული ინფორმაციის გათვალისწინებით.

როგორც წესი გამწმენდი ნაგებობების ექსპლუატაციის პროცესში ორგანული ნივთიერებების დეგრადაციის პროცესს თან ახლავს გოგირდწყალბადის (H_2S) წარმოქმნა, რაც არასასიამოვნო სუნის გავრცელების წყაროს წარმოადგენს. გოგირდწყალბადი ძირითადად წარმოიქმნება საკანალიზაციო წყლების ანაერობული სისტემის საშუალებით გაწმენდის პროცესში. საპროექტო გამწმენდი ნაგებობის ტექნოლოგიურ ციკლში ანაერობული ბლოკის გამოყენება გათვალისწინებული არ არის. შემოდგომ პარაგრაფებში მოცემულია გამწმენდი ნაგებობის ექსპლუატაციის ეტაპზე ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ სხვადასხვა მანვნე ნივთიერებების ანგარიში.

5.1. ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა რაოდენობის ანგარიში

ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურება მოსალოდნელია ჩამდინარე წყლების გამწმენდის ტექნოლოგიური პროცესიდან გამომდინარე, რომლის დროსაც წყლის ზედაპირიდან და მისი აორთქლებისას ხდება დამაბინძურებელი ნივთიერებების გაფრქვევა ჰაერში, აღნიშნული გაფრქვევები წარმოადგენენ ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გამოყოფის სტაციონარულ წყაროებს.

გაფრქვევის წყაროებია: მიმღები კამერა, აერაციული ქვიშის დამჭერი, პირველადი სალექარი(სატუმბი სადგურით), ანაერობიული აუზები, ლამის საცავი - (გ-1)

წინამდებარე დოკუმენტში გაანგარიშება შესრულებულია საანგარიშო მეთოდის [2, 3, 10] გამოყენებით.

ჯამური რაოდენობა i -ური დამაბინძურებელი ნივთიერებისა, რომელიც გამოიყოფა დროის ერთეულში ატმოსფერულ ჰაერში ცალკეული მოწყობილობიდან, აერაციული გამწმენდი წყლის ზედაპირიდან, გაიანგარიშება ფორმულით [10]

$$M_{ic}^{\circ} = M_{iB} + M_{is}, \text{ გ/წმ}$$

სადაც,

M_{iB} - არის რაოდენობა i -ური დამაბინძურებელი ნივთიერებისა, რომელიც გამოიყოფა დროის ერთეულში აორთქლების შედეგად მოწყობილობის ზედაპირის

ფართობიდან (გრ/წმ).

M_{is} - რაოდენობა i -ური დამაბინძურებელი ნივთიერების, რომელიც გამოიყოფა დროის ერთეულში ცალკეული აერაციული მოწყობილობიდან (გრ/წმ).

$$M_{iB} = 5,47 \cdot 10^{-8} \cdot (1,312 + U) \cdot F \cdot C_i \cdot K_2 / m^{0,5} \cdot (t_{\text{ж}} + 273) \text{ გ/წმ}$$

სადაც,

U - არის ქარის სიჩქარე მ/წმ.

F - ცალკეული მოწყობილობის სრული ზედაპირის ფართობი m^2 ,

F_0 - ცალკეული მოწყობილობის ღია ზედაპირის ფართობი m^2 ,

K_2 - მოწყობილობის გადახურული ზედაპირის თანაფარდობიდან გამომდინარე F_0/F კოეფიციენტი, რომელიც მიიღება ცხრილის მიხედვით.

C_i - i -ური დამაბინძურებელი ნივთიერებებისა ნაჯერ ორთქლში არსებული კონცენტრაცია (მგ/მ³)

(C_i - კონცენტრაციის მონაცემების არ არსებობისას შესაძლებელია მისი გამოთვლა)

$$C_i = 120 \cdot (m_i \cdot n_i / 273 + t_{\text{ж}}) \cdot 10^{A-B/(c+t)}$$

სადაც,

n_i - არის დამაბინძურებელი ნივთიერების მოცულობითი წილი გასაწმენდ წყალში .

A, B, C - ანტუნანის კონსტანტა

m_i - ფარდობითი მოლეკულური მასა i -ური დამაბინძურებელი ნივთიერებისა, მოცემულია [10]-ს დანართში.

$t_{\text{ж}}$ - ჩამდინარე წყლის ტემპერატურა, °C, ნაკადის საშუალოსტატისტიკური ტემპერატურა შეადგენს 18 °C,

$$M_{is} = 0,001 \cdot Q_j \cdot C_i, \text{ გ/წმ.}$$

სადაც,

Q_j - გასაწმენდი წყლის აერაციის ჰაერის ხარჯი, ცალკეული j -ური მოწყობილობისათვის (მ³/წმ).

i -ური დამაბინძურებელი ნივთიერების მთლიანი რაოდენობა, რომელიც გამოიყოფა წლიურად, ცალკეული მოწყობილობებიდან, გამოითვლება ფორმულით:

$$M_{ic}^{\text{როდ}} = 0,0036 \cdot M \cdot t, \text{ ტ/წელ.}$$

სადაც,

t - წლიური ხანგრძლივობა მოწყობილობის მუშაობის, სთ.

კოეფიციენტი დაფარული ზედაპირის K_2 განისაზღვრება F_0/F თანაფარდობით სადაც F - არის ცალკეული მოწყობილობის სრული ზედაპირის ფართობი, ხოლო F_0 - არის ცალკეული მოწყობილობისა ღია ზედაპირის ფართობი.

ცხრილი 5.1.1.

F_0/F	0,0001	0,001	0,01	0,1	0,5	0,8	>0,8
K_2	0	0,01	0,1	0,2	0,3	0,6	1,0

კოეფიციენტ K_2 -ის შუალედური მნიშვნელობა F_0/F სიდიდისათვის, განისაზღვრება შემდეგი ფორმულის ინტერპოლირებით.

ინტერვალი	ინტერპოლარიზებული ფორმულა K_2
$F_0/F \leq 0,0001$	0
$0,0001 < F_0/F \leq 0,01$	$10 \times F_0/F$
$0,01 < F_0/F \leq 0,1$	$(F_0/F + 0,08) / 0,9$
$0,1 < F_0/F \leq 0,5$	$0,25 \times F_0/F + 0,175$
$0,5 < F_0/F \leq 0,8$	$F_0/F - 0,2$
$F_0/F > 0,8$	1

ცხრილი 5.1.2. დამაბინძურებელი ნივთიერებების გაფრქვევის საანგარიშო პარამეტრები

დასახელება	მოლეკულური მასა	ანტუნის კონსტანტა		
		A	B	C
აზოტის დიოქსიდი	46,01	20,5324	4141,29	3,65
ამიაკი	17,03	16,9481	2132,50	-32,98
გოგირდწყალბადი	34,08	16,1040	1768,69	-26,06
ნახშირბადის ოქსიდი	28,01	14,3686	530,22	-34,44
მეთანი	16,03	15,2243	897,84	-7,16
მეთილერკაპტანი	48,11	16,1909	2338,38	-34,44
ეთილმერკაპტანი	62,13	16,0077	2497,23	-41,77

ნაჯერ ორთქლში დამაბინძურებელი ნივთიერებების კონცენტრაცია ($მგ/მ^3$) აერაციული გამწმენდი მოწყობილობების მოცემულია ცხრილში ცხრილი 5.1.3.

ცხრილი 5.1.3.

№	მოწყობილობის დასახელება	აბსორბირებადი	ამიაკი	ეთილმერკაპტანი	მეთილერკაპტანი	ნახშირბადის ოქსიდი	აზოტის დიოქსიდი	მეთანი
1	მიმღებ-გამანაწილებელი კამერა	0,0032	0,022	0,0000021	0,0000037	0,069	0,0036	1,25
2	აერაციული ქვიშადამჭერი	0,0014	0,014	0,0000013	0,0000027	0,065	0,0038	0,19
3	აეროტენკი	0,0012	0,011	0,0000011	0,0000027	0,06	0,0038	0,17
4	პირველადი სალექარი	0,0015	0,012	0,0000018	0,0000035	0,06	0,0036	0,18
5	ლამის საცავი	0,0010	0,01	0,0000013	0,0000027	0,060	0,0038	0,15

5.2. ემისიის გაანგარიშება

1. გაფრქვევები ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობიდან, წარმადობით- 1850 მ³დღ/ღ;

ემისიის გაანგარიშება მიმღები კამერიდან: 1

$$M_{301} = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+2,0) * 40 * 0,0036 * 1 / 46,01^{0,5} * (18+273) = 0.0000012 \text{ გ/წმ};$$
$$M_{301} = 0.0000012 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.000037 \text{ ტ/წელ}.$$

$$M_{303} = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+2,0) * 40 * 0,022 * 1 / 17,03^{0,5} * (18+273) = 0.000011 \text{ გ/წმ};$$
$$M_{303} = 0.000011 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.00035 \text{ ტ/წელ}.$$

$$M_{333} = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+2,0) * 40 * 0,0032 * 1 / 34,08^{0,5} * (18+273) = 0.0000012 \text{ გ/წმ};$$
$$M_{333} = 0.0000012 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.000036 \text{ ტ/წელ}.$$

$$M_{337} = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+2,0) * 40 * 0,069 * 1 / 28,01^{0,5} * (18+273) = 0.000027 \text{ გ/წმ};$$
$$M_{337} = 0.000027 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.000867 \text{ ტ/წელ}.$$

$$M_{410} = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+2,0) * 40 * 1.25 * 1 / 16,03^{0,5} * (18+273) = 0.000658 \text{ გ/წმ};$$
$$M_{410} = 0.000658 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.02076 \text{ ტ/წელ}.$$

$$M_{1715} = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+2,0) * 40 * 0,0000037 * 1 / 48,11^{0,5} * (18+273) = 0.0000000011 \text{ გ/წმ};$$
$$M_{1715} = 0.0000000011 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.000000035 \text{ ტ/წელ}.$$

$$M_{1728} = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+2,0) * 40 * 0,0000021 * 1 / 62,13^{0,5} * (18+273) = 0.00000000056 \text{ გ/წმ};$$
$$M_{1728} = 0.00000000056 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.000000018 \text{ ტ/წელ}.$$

ემისიის გაანგარიშება აერაციული ქვიშის დამჭერიდან: 2

$$M_{301} = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+2,0) * 530 * 0,0038 * 1 / 46,01^{0,5} * (18+273) = 0.0000157 \text{ გ/წმ};$$
$$M_{301} = 0.0000157 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.000494 \text{ ტ/წელ}.$$

$$M_{303} = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+2,0) * 530 * 0,014 * 1 / 17,03^{0,5} * (18+273) = 0.0000948 \text{ გ/წმ};$$
$$M_{303} = 0.0000948 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.002989 \text{ ტ/წელ}.$$

$$M_{333} = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+2,0) * 530 * 0,0014 * 1 / 34,08^{0,5} * (18+273) = 0.0000067 \text{ გ/წმ};$$
$$M_{333} = 0.0000067 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.000211 \text{ ტ/წელ}.$$

$$M_{337} = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+2,0) * 530 * 0,065 * 1 / 28,01^{0,5} * (18+273) = 0.0003432 \text{ გ/წმ};$$
$$M_{337} = 0.0003432 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.010823 \text{ ტ/წელ}.$$

$$M_{410} = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+2,0) * 530 * 0.19 * 1 / 16,03^{0.5} * (18+273) = 0.001326 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{410} = 0.001326 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.041816 \text{ ტ/წელ}.$$

$$M_{1715} = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+2,0) * 530 * 0,0000027 * 1/48,11^{0.5} * (18+273) = 0.0000000149 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{1715} = 0.0000000149 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.00000047 \text{ ტ/წელ}.$$

$$M_{1728} = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+2,0) * 530 * 0,0000013 * 1/62,13^{0.5} * (18+273) = 0.0000000046 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{1728} = 0.0000000046 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.000000145 \text{ ტ/წელ}.$$

ემისიის გაანგარიშება ანაერობიული აუზებიდან: 3

$$M_{IB\ 301} = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+2,0) * 560 * 0,0038 * 1 / 46,01^{0.5} * (18+273) = 0.00001654 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{is\ 301} = 0,001 * 0,6 * 0,0038 = 0.00000228 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{ic}^c = 0.00001654 + 0.00000228 = 0.00001882 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{301} = 0.00001882 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.0005935 \text{ ტ/წელ}.$$

$$M_{303} = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+2,0) * 560 * 0,011 * 1 / 17,03^{0.5} * (18+273) = 0.00007869 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{is\ 303} = 0,001 * 0,6 * 0,011 = 0.0000066 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{ic}^c = 0.00007869 + 0.0000066 = 0.00008529 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{303} = 0.00008529 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.0026897 \text{ ტ/წელ}.$$

$$M_{333} = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+2,0) * 560 * 0,0012 * 1 / 34,08^{0.5} * (18+273) = 0.00000607 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{is\ 333} = 0,001 * 0,6 * 0,0012 = 0.00000072 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{ic}^c = 0.00000607 + 0.00000072 = 0.000006789 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{333} = 0.000006789 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.000214 \text{ ტ/წელ}.$$

$$M_{337} = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+2,0) * 560 * 0,06 * 1 / 28,01^{0.5} * (18+273) = 0.000389 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{is\ 337} = 0,001 * 0,6 * 0,06 = 0.000036 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{ic}^c = 0.000389 + 0.000036 = 0.0004245 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{337} = 0.0004245 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.0133877 \text{ ტ/წელ}.$$

$$M_{410} = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+2,0) * 560 * 0.17 * 1 / 16,03^{0.5} * (18+273) = 0.0012536 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{is\ 410} = 0,001 * 0,6 * 0.17 = 0.000102 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{ic}^c = 0.0012536 + 0.000102 = 0.00135556 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{410} = 0.00135556 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.042749 \text{ ტ/წელ}.$$

$$M_{1715} = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+2,0) * 560 * 0,0000027 * 1/48,11^{0.5} * (18+273) = 0.0000000115 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{is\ 1715} = 0,001 * 0,6 * 0,0000027 = 0.00000000162 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{ic}^c = 0.0000000115 + 0.00000000162 = 0.0000000131 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{1715} = 0.0000000131 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.000000415 \text{ ტ/წელ}.$$

$$M_{1728} = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+2,0) * 560 * 0,0000011 * 1/62,13^{0.5} * (18+273) = 0.00000000412 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{is\ 1728} = 0,001 * 0,6 * 0,0000011 = 0.00000000066 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{ic}^c = 0.00000000412 + 0.00000000066 = 0.00000000478 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{1728} = 0.00000000478 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.000000151 \text{ ტ/წელ.}$$

ემისიის განგარიშება ლამის საცავიდან: 4

$$M_{301} = 5.47 * 10^{-8} * (1.312+5.1) * 180 * 0.0038 * 1 / 46.01^{0.5} * (18+273) = 0.000010 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{301} = 0.000010 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.000325 \text{ ტ/წელ.}$$

$$M_{303} = 5.47 * 10^{-8} * (1.312+5.1) * 180 * 0.01 * 1 / 17.03^{0.5} * (18+273) = 0.0000445 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{303} = 0.0000445 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.001404 \text{ ტ/წელ.}$$

$$M_{333} = 5.47 * 10^{-8} * (1.312+5.1) * 180 * 0.0010 * 1 / 34.08^{0.5} * (18+273) = 0.00000315 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{333} = 0.00000315 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.0000992 \text{ ტ/წელ.}$$

$$M_{337} = 5.47 * 10^{-8} * (1.312+5.1) * 180 * 0.060 * 1 / 28.01^{0.5} * (18+273) = 0.00020829 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{337} = 0.00020829 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.006569 \text{ ტ/წელ.}$$

$$M_{410} = 5.47 * 10^{-8} * (1.312+5.1) * 180 * 0.15 * 1 / 16.03^{0.5} * (18+273) = 0.0006883 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{410} = 0.0006883 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.021706 \text{ ტ/წელ.}$$

$$M_{1715} = 5.47 * 10^{-8} * (1.312+5.1) * 180 * 0.0000027 * 1/48.11^{0.5} * (18+273) = 0.00000000715 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{1715} = 0.00000000715 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.000000226 \text{ ტ/წელ.}$$

$$M_{1728} = 5.47 * 10^{-8} * (1.312+5.1) * 180 * 0.0000013 * 1/62.13^{0.5} * (18+273) = 0.00000000303 \text{ გ/წმ.}$$

$$M_{1728} = 0.00000000303 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.0000000956 \text{ ტ/წელ.}$$

რადგან გამწმენდი ნაგებობიდან მავნე ნივთიერებების გამოყოფის არარეგულირებული წყაროები განთავსებულია კომპაქტურად ერთ ტერიტორიაზე, ამიტომ ჯამური გაფრქვევების ინტენსივობები დამაბინძურებელი მავნე ნივთიერებებისა მოცემულია ცხრილ 5.2.1-ში.

ცხრილი 5.2.1.

დამაბინძურებელი ნივთიერებების ჯამური გაფრქვევები:

კოდი	დასახელება	მაქ. ერთჯერადი გაფრქვევა. გ/წმ	ჯამური გაფრქვევა. ტ/წელ
301	აზოტის დიოქსიდი	0.00004595	0.001449
303	ამიაკი	0.00023583	0.007437
333	გოგირდწყალბადი	0.00001779	0.0005611
337	ნახშირბადის ოქსიდი	0.0010035	0.0316466
410	მეთანი	0.00402823	0.127034
1715	მეთილერკაპტანი	0.00000003629	0.0000011446
1728	ეთილმერკაპტანი	0.00000001298	0.0000004094

6. მავნე ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროების დახასიათებ

ფორმა #1. მავნე ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროების დახასიათება

წყაროების. საამქროს. უბნის დასახელება	მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის წყაროს			მავნე ნივთიერე-ბათა გამოყოფის წყაროს					ნავნე ნივთიერებათა		გამოყოფის წყაროდან გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა რაოდენობა. ტ/წელი
	ნომერი	დასახელება	რაოდენობა	ნომერი	დასახელება	რაოდენობა	მუშაობის დრო დღე-ღამეში	მუშაობის დრო წელიწად.	დასახელება	კოდი	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ქ. სიღნაღისა და ქ. წნორის წყალარინების სისტემისა და ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობა	გ-1	არაორგანიზ. წყარო	1	№500	მიმღები კამერა; აერაციული ქვიშის დამჭერი; ანაერობიული აუზები; ლამის საცავი;	4	24	8760	აზოტის დიოქსიდი	301	0.001449
									ამიაკი	303	0.007437
									გოგირდწყალბადი	333	0.0005611
									ნახშირბადის ოქსიდი	337	0.0316466
									მეთანი	410	0.127034
									მეთილერკაპტანი	1715	0.0000011446
									ეთილმერკაპტანი	1728	0.0000004094

ფორმა #2. მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის წყაროების დახასიათება

მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის წყაროს ნომერი	მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის წყაროს პარამეტრები		აირჰაერნარევის პარამეტრები მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის წყაროს გამოსავლის ადგილიდან			მავნე ნივთიერების კოდი	გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა რაოდენობა			ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის წყაროს კოორდინატები ობიექტის კოორდინატა სისტემაში, მ					
							გ/მ ³	გ/წმ	ტ/წელ	წერტილოვანი წყაროსათვის		ხაზოვანი წყაროსათვის			
	X	Y	ერთი ბოლოსათვის		მეორე ბოლოსათვის										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
გ-1	2.0	-	-	-	22	301	-	0.00004595	0.001449	სიგანე 50 მ.	-70.0	0	70.0	0	
						303	-	0.00023583	0.007437						
						333	-	0.00001779	0.0005611						
						337	-	0.0010035	0.0316466						
						410	-	0.00402823	0.127034						
						1715	-	0.00000003629	0.0000011446						
						1728	-	0.00000001298	0.0000004094						

ფორმა #3. აირმტვერდამჭერი მოწყობილობების მუშაობის მაჩვენებლები

მავნე ნივთიერებათა			აირმტვერდამჭერი მოწყობილობის		მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაცია. გ/მ ³		აირმტვერდამჭერი მოწყობილობის გაწმენდის კხარისხი %	
გამოყოფის წყაროს ნომერი	გაფრქვევის წყაროს ნომერი	კოდი	დასახელება	რაოდენობა ცალი	გაწმენდამდე	გაწმენდის შემდეგ	საპროექტო	ფაქტიური
1	2	3	4	5	6	7	8	9

ფორმა #4. ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევა. მათი გაწმენდა და უტილიზირება. ტ/წელი

მავნე ნივთიერებათა		გამოყოფის წყაროებიდან წარმოქმნილი მავნე ნივთიერებათა რაოდენობა. (სვ.4+სვ.6)	მათ შორის			გასაწმენდად შემოსულიდან დაჭერილი და გაუვნებელყოფილი		სულ ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა რაოდენობა (სვ.3-სვ.7)	მავნე ნივთიერებათა დაჭერის პროცენტი გამოყოფილთან შედარებით. (სვ.7/სვ.3)•100
			გაფრქვეულია გაწმენდის გარეშე		სულ მოხვდა გაწმენდ მოწყობილობაში	სულ	მათ შორის		
კოდი	დასახელება		სულ	მათ შორის ორგანიზებული გამოყოფის წყაროებიდან					უტილიზირებულია
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
301	აზოტის დიოქსიდი	0.001449	0.001449	-	-	-	-	0.001449	-
303	ამიაკი	0.007437	0.007437	-	-	-	-	0.007437	-
333	გოგირდწყალბადი	0.0005611	0.0005611	-	-	-	-	0.0005611	-
337	ნახშირბადის ოქსიდი	0.0316466	0.0316466	-	-	-	-	0.0316466	-
410	მეთანი	0.127034	0.127034	-	-	-	-	0.127034	-
1715	მეთილერკაპტანი	0.0000011446	0.0000011446	-	-	-	-	0.0000011446	-
1728	ეთილმერკაპტანი	0.0000004094	0.0000004094	-	-	-	-	0.0000004094	-

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

7.1. ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიშისთვის გამოყენებული კომპიუტერული პროგრამა და გაანგარიშების ამონაბეჭდის მოკლე დახასიათება

ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიში განხორციელდა ავტომატიზებული კომპიუტერული პროგრამა `ЭКОЛОГ` - ის გამოყენებით, რომელიც აკმაყოფილებს მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ნორმების სათანადო მოთხოვნებს.

მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიშისთვის საჭირო საწყის მონაცემებს წარმოადგენს:

- საწარმოს გენგემა მასზედ გაფრქვევის წყაროთა ჩვენებით;
- საწარმოს განლაგების სიტუაციური რუკა-სქემა;
- საწარმოს განლაგების რაიონის კლიმატურ და ფიზიკურ-გეოგრაფიული მახასიათებლები;
- საწარმოდან ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის პარამეტრები;
- დასახლებული პუნქტისთვის ატმოსფერული ჰაერის მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციის ნორმები.

ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიში იწარმოება მავნე ნივთიერებათა გაბნევის სხვადასხვა პარამეტრებისთვის, აირჩევა რა ამ პირობებიდან გაბნევის არახელსაყრელი და სწორედ ასეთი შემთხვევისთვის იანგარიშება მავნე ნივთიერების შესაძლო მაქსიმალური კონცენტრაცია ატმოსფერულ ჰაერში. მანქანური ანგარიშისას იგი განისაზღვრება სპეციალურად შერჩეულ წერტილებში და, აგრეთვე, საანგარიშო ბადის კვანძებში. საანგარიშო ბადედ მიღებულია კვადრატული ფორმის ტერიტორია 1000მ x 1000მ ბიჯით 100მ. გაბნევის ანგარიში ჩატარდა მავნე ნივთიერებათა ფონური კონცენტრაციების გათვალისწინებით [3]-ის შესაბამისად.

მანქანური დამუშავების კომპიუტერული სისტემა იძლევა მთლიანი საწყისი მონაცემების წარმოდგენას და ყოველი მავნე ნივთიერებისთვის შესრულებული ანგარიშის შედეგებს.

ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიშის შედეგები წარმოდგენილია დანართ 3-ში მანქანური ანგარიშის ამონაბეჭდის სახით და მათში ასახულია:

- მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის წყაროს პარამეტრები;
- საწარმოს განთავსების რაიონის მახასიათებელი კლიმატურ და მეტეოროლოგიური პარამეტრები, ქარის სხვადასხვა საანგარიშო სიჩქარეები;
- მავნე ნივთიერებათა ჯამური გაფრქვევები წყაროებიდან;

- მავნე ნივთიერებათა მაქსიმალური კონცენტრაციები საანგარიშო ბადის ყოველი x და y წერტილებისთვის;
- მავნე ნივთიერებათა მაქსიმალური კონცენტრაციების წერტილები ზაფხულისთვის;
- მავნე ნივთიერებათა გაბნევის რუკები.

7.2. ელექტროგამომთვლელ მანქანაზე გაბნევის გაანგარიშების შედეგების ანალიზი

ქ. სიღნაღისა და ქ. წნორის გამწმენდ ნაგებობიდან უახლოესი დასახლებული პუნქტი დაშორებულია 5000 მეტრით. ამიტომ მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმები დგინდება საწარმოდან 500 მეტრ მანძილზე.

გათვლები განხორციელდა იმ შემთხვევისათვის, როცა ერთდროულად აფრქვევს ყველა წყარო, რაც შეყვანილ იქნა კომპიუტერში. მოცემულია დანართის პირველ ფურცელზე. ასევე გათვალისწინებული იქნა ფონური მახასიათებლები ქალაქის მოსახლეობის რიცხოვნობის გათვალისწინებით.

აღნიშნული შედეგები მოცემულია ცხრილ 7.2.1-ში

ცხრილი 7.2.1.

მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიშის ძირითადი შედეგები

მავნე ნივთიერებათა დასახელება	მავნე ნივთიერებათა ზღვ-ის წილი ობიექტიდან უახლოეს დასახლებული პუნქტის კორდინატები			
	(0; 500)	(0; -500)	(500; 0)	(-500; 0)
	2	3	4	5
1				
აზოტის დიოქსიდი	გაფრქვევის ინტენსივობების სიმცირის გამო გათვლები არ იწარმოა			
ამიაკი	0,00035 ზღვ	0,00035 ზღვ	0,00041 ზღვ	0,00041 ზღვ
გოგირდწყალბადი	0,00066 ზღვ	0,00066 ზღვ	0,00078 ზღვ	0,00078 ზღვ
ნახშირბადის ოქსიდი	გაფრქვევის ინტენსივობების სიმცირის გამო გათვლები არ იწარმოა			
მეთანი	გაფრქვევის ინტენსივობების სიმცირის გამო გათვლები არ იწარმოა			
მეთილერკაპტანი	გაფრქვევის ინტენსივობების სიმცირის გამო გათვლები არ იწარმოა			
ეთილმერკაპტანი	გაფრქვევის ინტენსივობების სიმცირის გამო გათვლები არ იწარმოა			
ამიაკი, გოგირდწყალბადი	0,001 ზღვ	0,001 ზღვ	0,0012 ზღვ	0,0012 ზღვ

8. ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები

გაფრქვევის ნორმები

ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმები თითოეული გაფრქვევის წყაროსთვის წარმოდგენილია ცხრილ 8.1-ში.

ცხრილი 8.1.

ზღვ-ს ნორმები ხუთწლიან პერიოდში თითოეული გაფრქვევის წყაროსათვის და თითოეული მავნე ნივთიერებისათვის

გამოყოფის წყაროს დასახელება	გაფრქვევის წყაროს ნომერი	ზღვ-ს ნორმები 2022 – 2027 წლებისათვის		
		გ/მ ³	გ/წმ	ტ/წელ
1	2	3	4	5
აზოტის ორჟანგი				
ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობა 1850 მ ³ დღ/ღამეში;	გ-1	-	0.00004595	0.001449
სულ:		-	0.00004595	0.001449
ამიაკი				
ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობა 1850 მ ³ დღ/ღამეში;	გ-1	-	0.00023583	0.007437
სულ:		-	0.00023583	0.007437
გოგირდწყალბადი				
ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობა 1850 მ ³ დღ/ღამეში;	გ-1	-	0.00001779	0.0005611
სულ:		-	0.00001779	0.0005611
ნახშირჟანგი				
ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობა 1850 მ ³ დღ/ღამეში;	გ-1	-	0.0010035	0.0316466
სულ:		-	0.0010035	0.0316466
მეთანი				
ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობა 1850 მ ³ დღ/ღამეში;	გ-1	-	0.00402823	0.127034
სულ:		-	0.00402823	0.127034
მეთილერკაპტანი				
ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობა 1850 მ ³ დღ/ღამეში;	გ-1	-	0.00000003629	0.0000011446
სულ:		-	0.00000003629	0.0000011446
ეთილმერკაპტანი				
ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობა 1850 მ ³ დღ/ღამეში;	გ-1	-	0.00000001298	0.0000004094
სულ:		-	0.00000001298	0.0000004094

9. ზღვ-ს ნორმები ხუთწლიან პერიოდში მთლიანად საწარმოსათვის

ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმები ხუთწლიან პერიოდში მთლიანად საწარმოსათვის წარმოდგენილია ცხრილ 9.1-ში.

ცხრილი 9.1.

ზღვ-ს ნორმები ხუთწლიან პერიოდში მთლიანად საწარმოსათვის

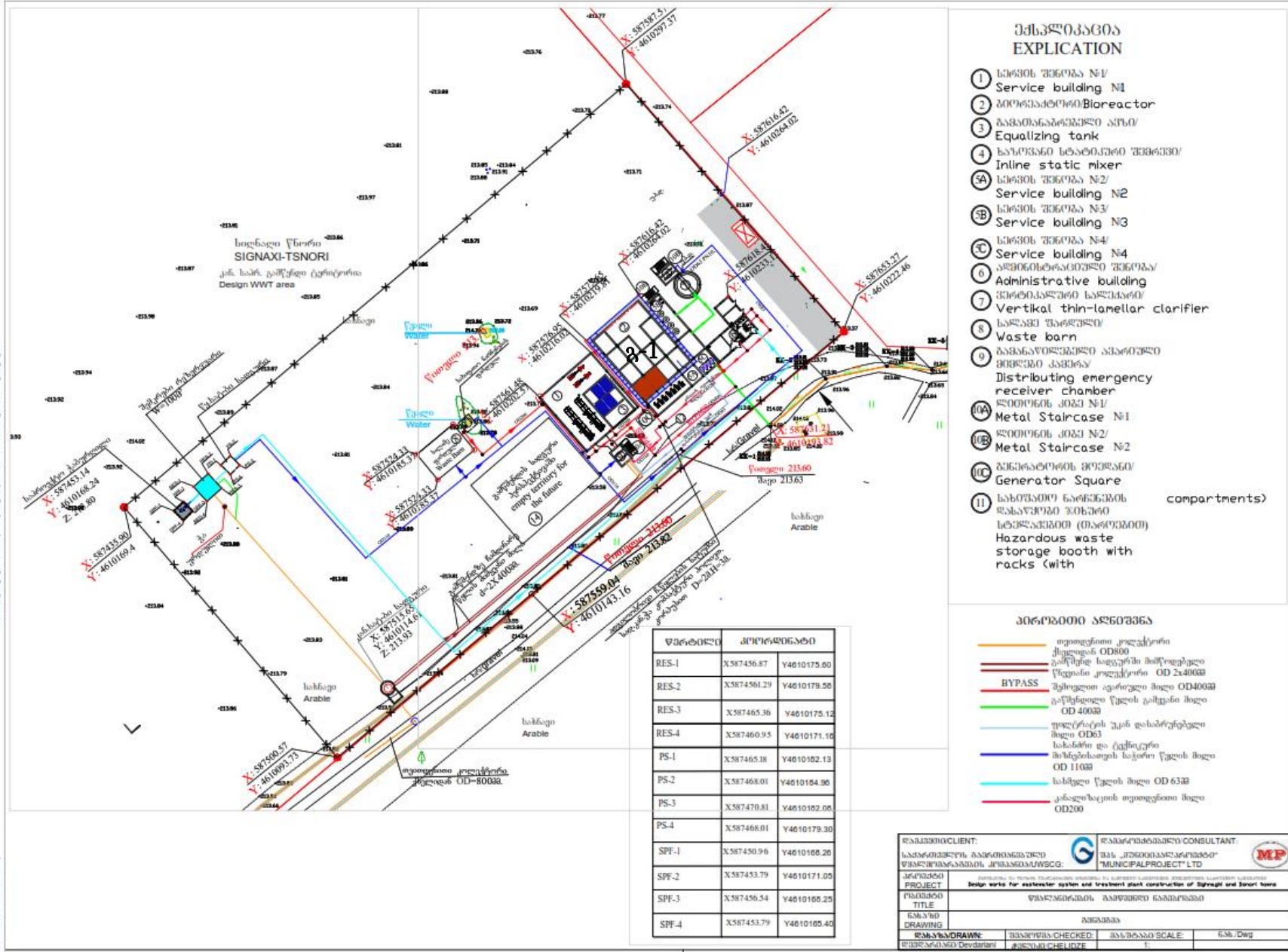
მავნე ნივთიერებების დასახელება	ზღვ-ს ნორმები 2022– 2027 წლებისათვის		
	გ/მ ³	გ/წმ	ტ/წელ
1	2	3	4
აზოტის დიოქსიდი	-	0.00004595	0.001449
ამიაკი	-	0.00023583	0.007437
გოგირდწყალბადი	-	0.00001779	0.0005611
ნახშირბადის ოქსიდი	-	0.0010035	0.0316466
მეთანი	-	0.00402823	0.127034
მეთილერკაპტანი	-	0.00000003629	0.0000011446
ეთილმერკაპტანი	-	0.00000001298	0.0000004094

10. გამოყენებული ლიტერატურა

1. УПРЗА ЭКОЛОГ, версия 3.00 ФИРМА "ИНТЕГРАЛ" Санкт-Петербург 2001-2005г.
2. «Методическим пособием по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух», СПб., 2005.
3. საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის მინისტრის 28.07.03 წლის ბრძანება № 67 “დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის განსაზღვრის ინსტრუმენტული მეთოდის, დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის დამდგენი სპეციალური გამზომ-საკონტროლო აპარატურის სტანდარტული ჩამონათვალისა და დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ტექნოლოგიური პროცესების მიხედვით ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის საანგარიშო მეთოდის შესახებ”;
4. МЕТОДИКА проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом) Москва 1998.
5. Расчет выбросов загрязняющих веществ при проведении горных работ в соответствии с «Методикой расчета вредных выбросов (сбросов) для комплекса оборудования открытых горных работ (на основе удельных показателей)»: Люберцы, 1999.
6. Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (на основе удельных показателей). СПб, 1997» (с учетом дополнений НИИ Атмосфера 2005 г.).
7. Методика расчета выделений загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. СПб, 2001
8. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров». Новополоцк, 1997 (с учетом дополнений НИИ Атмосфера 1999, 2005, 2010 г.г.).
9. “Расчета количества загрязняющих веществ выделяющихся в атмосферный воздух от неорганизованных источников загрязнения станций аэрации сточных вод “ Москва 1994 год;

დ ა ნ ა რ თ ი :

- საწარმოს გენ-გეგმა გაფრქვევის წყაროთა ჩვენებით.
- საწარმოს განლაგების სიტუაციური რუკა-სქემა.
- გათვლების შედეგები.



**ქმკპლიკაცია
EXPLICATION**

- 1 სერვისი შენობა №1
Service building N1
- 2 ბიო-რეაქტორი Bioreactor
- 3 ბალანსირებელი აბაზონი
Equalizing tank
- 4 ხაზოვანი სტატიკური შენობა
Inline static mixer
- 5A სერვისი შენობა №2
Service building N2
- 5B სერვისი შენობა №3
Service building N3
- 5C სერვისი შენობა №4
Service building N4
- 6 ადმინისტრაციული შენობა
Administrative building
- 7 ვერტიკალური თხელიანი კლარიფერი
Vertikal thin-lamellar clarifier
- 8 სასაფლაო
Waste barn
- 9 ბალანსირებელი აბაზონი
Distributing emergency receiver chamber
- 10A მეტალიური კიბეა №1
Metal Staircase N1
- 10B მეტალიური კიბეა №2
Metal Staircase N2
- 10C გენერატორის ოთახი
Generator Square
- 11 სასაფლაო სარეზერვუარო
რეზერვუარო უბანი
საფლაო (თანოვანი)
Hazardous waste storage booth with rocks (with compartments)

პირობითი აღნიშვნა

- თეთრი ხაზი - თეთრი კოლექტორი
- ყვითელი ხაზი - მურყავი კოლექტორი OD 2x400mm
- წითელი ხაზი - BYPASS
- მწვანე ხაზი - შევსების აბაზონის მიწის ნაკვეთი
- ლურჯი ხაზი - ნაღებელი წყლის ნაკვეთი OD 400mm
- ყვითელი ხაზი - ფლუვიდის უკან დასაბრუნებელი მიწის ნაკვეთი OD 63
- ლურჯი ხაზი - სახინთი და ტექნიკური მიწის ნაკვეთი OD 110mm
- წითელი ხაზი - სასაფლაო წყლის მიწის ნაკვეთი OD 63mm
- მწვანე ხაზი - კანალიზაციის თეთრი ხაზი OD 200

წარმოშობა	კოორდინატები
RES-1	X:587456.87 Y:4610175.00
RES-2	X:587456.29 Y:4610179.55
RES-3	X:587465.36 Y:4610175.12
RES-4	X:587460.95 Y:4610171.10
PS-1	X:587465.18 Y:4610182.13
PS-2	X:587468.01 Y:4610184.90
PS-3	X:587470.81 Y:4610182.08
PS-4	X:587468.01 Y:4610179.30
SPF-1	X:587450.96 Y:4610168.25
SPF-2	X:587453.79 Y:4610171.05
SPF-3	X:587456.54 Y:4610168.25
SPF-4	X:587453.79 Y:4610165.40

მუშის მფლობელი: მუნიციპალიტეტის გამგეობა
 პროექტი: სასაფლაო სარეზერვუარო რეზერვუარო უბანი
 სასაფლაო სარეზერვუარო რეზერვუარო უბანი
 შპს "კომპროექტი" მუნიციპალიტეტის გამგეობის დასრულებული პროექტი
 შპს "კომპროექტი" მუნიციპალიტეტის გამგეობის დასრულებული პროექტი

მუშის მფლობელი: შპს "კომპროექტი" მუნიციპალიტეტის გამგეობის დასრულებული პროექტი

მუშის მფლობელი: შპს "კომპროექტი" მუნიციპალიტეტის გამგეობის დასრულებული პროექტი

მუშის მფლობელი: შპს "კომპროექტი" მუნიციპალიტეტის გამგეობის დასრულებული პროექტი

დან. 1 გამწმენდი ნაგებობის (წარმადობით 1850 მ³/დღ.დ.) გენ-გეგმა გაფრქვევის წყაროების ჩვენებით



დან. 2 . საწარმოს განლაგების სიტუაციური რუკა.

დანართი 3. გაბნევის ანგარიშის შედეგები ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობიდან, წარმადობით- 1850 მ³დღ/დ.

УПРЗА ЭКОЛОГ, версия 3.00
Copyright © 1990-2009 ФИРМА "ИНТЕГРАЛ"

სერიული ნომერი 01-15-0276, Институт Гидрометеорологии Грузии

საწარმოს ნომერი 227; სიღნაღისა და წნორის გამწმენდი ნაგებობა
 ქალაქი წნორი

შეიმუშავა Фирма "ИНТЕГРАЛ"

საწყისი მონაცემების ვარიანტი: 1, საწყისი მონაცემების ახალი ვარიანტი
 გაანგარიშების ვარიანტი: გაანგარიშების ახალი ვარიანტი
 გაანგარიშება შესრულებულია: ზაფხულისთვის
 გაანგარიშების მოდული: "ОНД-86"
 საანგარიშო მუდმივები: E1= 0,01, E2=0,01, E3=0,01, S=999999,99 კვ.კმ.

მეტეოროლოგიური პარამეტრები

ყველაზე ცხელი თვის ჰაერის საშუალო ტემპერატურა	22,5° C
ყველაზე ცივი თვის ჰაერის საშუალო ტემპერატურა	0,2° C
ატმოსფეროს სტრატოფიკაციის ტემპერატურაზე დამოკიდებული კოეფიციენტი, A	200
ქარის მაქსიმალური სიჩქარე მოცემული ტერიტორიისთვის (გადამეტების განმეორებადობა 5%-ის ფარგლებში)	5,3 მ/წმ

საწარმოს სტრუქტურა (მოედნები, საამქრო)

ნომერი	მოედნის (საამქროს) დასახელება
--------	-------------------------------

გაფრქვევის წყაროთა პარამეტრები

აღრიცხვა:

- "%" - წყარო გათვალისწინებულია ფონის გამორიცხვით;
 - "+" - წყარო გათვალისწინებულია ფონის გამორიცხვის გარეშე;
 - "-" - წყარო არ არის გათვალისწინებული და მისი წვლილი არაა შეტანილი ფონში.
- ნიმუშების არარსებობის შემტხვევაში წყარო არ ითვლება.

წყაროთა ტიპები:

- 1 - წერტილოვანი;
- 2 - წრფივი;
- 3 - არაორგანიზებული;
- 4 - წერტილოვანი წყაროების ერთობლიობა, გაერთიანებული ერთ სიბრტყულად გათვლისთვის;
- 5 - არაორგანიზებული, დროში ცვლადი გაფრქვევის სიმძლავრით;
- 6 - წერტილოვანი, ქოლგისებური ან ჰორიზონტალური გაფრქვევით;
- 7 - ქოლგისებური ან ჰორიზონტალური გაფრქვევის წერტილოვანი წყაროების ერთობლიობა;
- 8 - ავტომაგისტრალი.

აღრიცხვა	მოედ. №	საამქ. №	წყაროს №	წყაროს დასახელება	ვარი-ანტი	ტიპი	წყაროს სიმაღლე (მ)	დიამეტრი (მ)	აირ-ჰაეროვანი ნარევის მოცულ. (მ ³ /წმ)	აირ-ჰაეროვანი წიქარე (მ/წმ)	აირ-ჰაეროვანი ნარევის ტემპერატ. (°C)	რელიეფის კოეფ.	კოორდ. X1 ლერძი (მ)	კოორდ. Y1 ლერძი (მ)	კოორდ. X2 ლერძი (მ)	კოორდ. Y2 ლერძი (მ)	წყაროს სიგანე (მ)
%	0	0	1	გამწმენდი ნაგებობა	1	3	2,0	0,00	0	0,00000	0	1,0	-70,0	0,0	70,0	0,0	50,00
ნივთ. კოდი				ნივთიერება			გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხ.: Cm/ზდკ	Xm	Um	ზამთ.: Cm/ზდკ	Xm	Um		
0301				აზოტის ორჟანგი			0,0000460	0,0014490	1	0,008	11,4	0,5	0,008	11,4	0,5		
0303				ამიაკი			0,0002358	0,0074370	1	0,042	11,4	0,5	0,042	11,4	0,5		
0333				გოგირდწყალბადი			0,0000178	0,0005611	1	0,079	11,4	0,5	0,079	11,4	0,5		
0337				ნახშირბადის ოქსიდი			0,0010035	0,0316466	1	0,007	11,4	0,5	0,007	11,4	0,5		
0410				მეთანი			0,0040282	0,1270340	1	0,003	11,4	0,5	0,003	11,4	0,5		
1715				მეთანთიოლი (მეთილმერკაპტანი)			3,629000e-8	0,0000011	1	0,000	11,4	0,5	0,000	11,4	0,5		
1728				ეთანთიოლი (ეთილმერკაპტანი)			1,298000e-8	0,0000004	1	0,009	11,4	0,5	0,009	11,4	0,5		

ემისიები წყაროებიდან ნივთიერებების მიხედვით

აღრიცხვა:

"%" - წყარო გათვალისწინებულია ფონის გამორიცხვით;
 "+" - წყარო გათვალისწინებულია ფონის გამორიცხვის გარეშე;
 "-" - წყარო არ არის გათვალისწინებული და მისი წვლილი არაა3 - არაორგანიზებული;

შეტანილი ფონში.

ნიშნულების არარსებობის შემტხვევაში წყარო არ ითვლება.

წყაროთა ტიპები:

1 - წერტილოვანი;
 2 - წრფივი;

4 - წერტილოვანი წყაროების ერთობლიობა, გაერთიანებული ერთ სიბრტყულად გათვლისთვის;

(-) ნიშნით აღნიშნული ან აღუნიშნავი () წყაროები საერთო ჯამში5 - არაორგანიზებული, დროში ცვლადი გაფრქვევის სიმძლავრით; გათვალისწინებული არ არის

6 - წერტილოვანი, ქოლგისებური ან ჰორიზონტალური გაფრქვევით;

7 - ქოლგისებური ან ჰორიზონტალური გაფრქვევის წერტილოვანი წყაროების ერთობლიობა;

8 - ავტომაგისტრალი.

ნივთიერება: 0301 აზოტის ორჟანგი

№ მოედ.	№ საამქ.	№ წყაროს	ტიპი	აღრიცხვა	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხ.			ზამთ.		
							Cm/ზდვ	Xm	Um (მ/წმ)	Cm/ზდვ	Xm	Um (მ/წმ)
0	0	1	3	%	0,0000460	1	0,0082	11,40	0,5000	0,0082	11,40	0,5000
სულ:					0,0000460		0,0082			0,0082		

ნივთიერება: 0303 ამიაკი

№ მოედ.	№ საამქ.	№ წყაროს	ტიპი	აღრიცხვა	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხ.			ზამთ.		
							Cm/ზდვ	Xm	Um (მ/წმ)	Cm/ზდვ	Xm	Um (მ/წმ)
0	0	1	3	%	0,0002358	1	0,0421	11,40	0,5000	0,0421	11,40	0,5000
სულ:					0,0002358		0,0421			0,0421		

ნივთიერება: 0333 გოგირდწყალბადი

№ მოედ.	№ საამქ.	№ წყაროს	ტიპი	აღრიცხვა	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხ.			ზამთ.		
							Cm/ზდვ	Xm	Um (მ/წმ)	Cm/ზდვ	Xm	Um (მ/წმ)
0	0	1	3	%	0,0000178	1	0,0794	11,40	0,5000	0,0794	11,40	0,5000
სულ:					0,0000178		0,0794			0,0794		

ნივთიერება: 0337 ნახშირბადის ოქსიდი

№ მოედ.	№ საამქ.	№ წყაროს	ტიპი	აღრიცხვა	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხ.			ზამთ.		
							Cm/ზდვ	Xm	Um (მ/წმ)	Cm/ზდვ	Xm	Um (მ/წმ)
0	0	1	3	%	0,0010035	1	0,0072	11,40	0,5000	0,0072	11,40	0,5000
სულ:					0,0010035		0,0072			0,0072		

ნივთიერება: 0410 მეთანი

№ მოედ.	№ საამქ.	№ წყაროს	ტიპი	აღრიცხვა	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხ.			ზამთ.		
							Cm/ზღვ	Xm	Um (მ/წმ)	Cm/ზღვ	Xm	Um (მ/წმ)
0	0	1	3	%	0,0040282	1	0,0029	11,40	0,5000	0,0029	11,40	0,5000
სულ:					0,0040282		0,0029			0,0029		

ნივთიერება: 1715 მეთანთიოლი (მეთილმერკაპტანი)

№ მოედ.	№ საამქ.	№ წყაროს	ტიპი	აღრიცხვა	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხ.			ზამთ.		
							Cm/ზღვ	Xm	Um (მ/წმ)	Cm/ზღვ	Xm	Um (მ/წმ)
0	0	1	3	%	3,629000e-8	1	0,0002	11,40	0,5000	0,0002	11,40	0,5000
სულ:					3,629000e-8		0,0002			0,0002		

ნივთიერება: 1728 ეთანთიოლი (ეთილმერკაპტანი)

№ მოედ.	№ საამქ.	№ წყაროს	ტიპი	აღრიცხვა	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხ.			ზამთ.		
							Cm/ზღვ	Xm	Um (მ/წმ)	Cm/ზღვ	Xm	Um (მ/წმ)
0	0	1	3	%	1,298000e-8	1	0,0093	11,40	0,5000	0,0093	11,40	0,5000
სულ:					1,298000e-8		0,0093			0,0093		

წყაროების გაფრქვევა ჯამური ზემოქმედების ჯგუფების მიხედვით

აღრიცხვა:

"%" - წყარო გათვალისწინებულია ფონის გამორიცხვით;

"+" - წყარო გათვალისწინებულია ფონის გამორიცხვის გარეშე;

"-" - წყარო არ არის გათვალისწინებული და მისი წვლილი არაა 3 - არაორგანიზებული;

შეტანილი ფონში.

ნიშნულების არარსებობის შემტხვევაში წყარო არ ითვლება.

(-) ნიშნით აღნიშნული ან აღუნიშნავი () წყაროები საერთო ჯამში 5 - არაორგანიზებული, დროში ცვლადი გაფრქვევის სიმძლავრით; გათვალისწინებული არ არის

წყაროთა ტიპები:

1 - წერტილოვანი;

2 - წრფივი;

4 - წერტილოვანი წყაროების ერთობლიობა, გაერთიანებული ერთ სიბრტყულად გათვალისთვის;

5 - არაორგანიზებული, დროში ცვლადი გაფრქვევის სიმძლავრით;

6 - წერტილოვანი, ქოლგისებური ან ჰორიზონტალური გაფრქვევით;

7 - ქოლგისებური ან ჰორიზონტალური გაფრქვევის წერტილოვანი წყაროების ერთობლიობა;

8 - ავტომაგისტრალი.

ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: 6003

№ მოედ.	№ საამქ.	№ წყაროს	ტიპი	აღრიცხვა	კოდი B-BA	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხ.			ზამთ.		
								Cm/ზღვ	Xm	Um (მ/წმ)	Cm/ზღვ	Xm	Um (მ/წმ)
0	0	1	3	%	0303	0,0002358	1	0,0421	11,40	0,5000	0,0421	11,40	0,5000
0	0	1	3	%	0333	0,0000178	1	0,0794	11,40	0,5000	0,0794	11,40	0,5000
სულ:						0,0002536		0,1215			0,1215		

განგარიშება შესრულდა ნივთიერებათა მიხედვით (ჯამური ზემოქმედების ჯგუფების მიხედვით)

კოდი	ნივთიერება	ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია			*ზღვ-ს შესწორების კოეფიციენტი	ფონური კონცენტრ.	
		ტიპი	საცნობარო მნიშვნელობა	ანგარიშში გამოყენებ.		ალრიცხვა	ინტერპ.
0301	აზოტის ორჟანგი	მაქს. ერთ.	0,2000000	0,2000000	1	არა	არა
0303	ამიაკი	მაქს. ერთ.	0,2000000	0,2000000	1	არა	არა
0333	გოგირდწყალბადი	მაქს. ერთ.	0,0080000	0,0080000	1	არა	არა
0337	ნახშირბადის ოქსიდი	მაქს. ერთ.	5,0000000	5,0000000	1	არა	არა
0410	მეთანი	საორ. უსაფრ. ზემოქ. დონე	50,0000000	50,0000000	1	არა	არა
1715	მეთანთიოლი (მეთილმერკაპტანი)	მაქს. ერთ.	0,0060000	0,0060000	1	არა	არა
1728	ეთანთიოლი (ეთილმერკაპტანი)	მაქს. ერთ.	0,0000500	0,0000500	1	არა	არა
6003	ამიაკი, გოგირდწყალბადი	ჯგუფი	-	-	1	არა	არა

*გამოიყენება განსაკუთრებული ნორმატიული მოთხოვნების გამოყენების საჭიროების შემთხვევაში. პარამეტრის "შესწორების კოეფიციენტი/საორ. უსაფრ. ზემოქ. დონე", მნიშვნელობის ცვლილების შემთხვევაში, რომელის სტანდარტული მნიშვნელობა 1-ია, მაქსიმალური კონცენტრაციის განგარიშებული სიდიდეები შედარებული უნდა იქნას არა კოეფიციენტის მნიშვნელობას, არამედ 1-ს.

საანგარიშო მეტეოპარამეტრების გადარჩევა ავტომატური გადარჩევა

ქარის სიჩქარეთა გადარჩევა სრულდება ავტომატურად

ქარის მიმართულება

სექტორის დასაწისი	სექტორის დასასრული	ქარის გადარჩევის ბიჯი
0	360	1

საანგარიშო არეალი

საანგარიშო მოედნები

№	ტიპი	მოედნის სრული აღწერა				სიგანე (მ)	ბიჯი (მ)		სიმაღლ. (მ)	კომენტარი
		შუა წერტილის კოორდინატები, I მხარე (მ)		შუა წერტილის კოორდინატები, II მხარე (მ)			X	Y		
		X	Y	X	Y					
1	მოცემული	-500	0	500	0	1000	100	100	0	

საანგარიშო წერტილები

№	წერტილის კოორდინატები (მ)		სიმაღლ. (მ)	წერტილ. ტიპი	კომენტარი
	X	Y			
1	0,00	500,00		2 მომხმარებლის წერტილი	
2	0,00	-500,00		2 მომხმარებლის წერტილი	
3	500,00	0,00		2 მომხმარებლის წერტილი	
4	-500,00	0,00		2 მომხმარებლის წერტილი	

ნივთიერებები, რომელთა ანგარიშაც არამიზანშეწონილია ანგარიშის მიზანშეწონილობის კრიტერიუმები E3=0,01

კოდი	დასახელება	ჯამი Cm/ზღვ
0301	აზოტის ორჟანგი	0,0082059
0337	ნახშირბადის ოქსიდი	0,0071683
0410	მეთანი	0,0028775
1715	მეთანთიოლი (მეთილმერკაპტანი)	0,0002160
1728	ეთანთიოლი (ეთილმერკაპტანი)	0,0092720

გაანგარიშების შედეგები და წილები ნივთიერებათა მიხედვით (საანგარიშო წერტილები)

წერტილთა ტიპები:

- 0 - მომხმარებლის საანგარიშო წერტილი
- 1 - წერტილი დაცვის ზონის საზღვარზე
- 2 - წერტილი საწარმო ზონის საზღვარზე
- 3 - წერტილი სანიტარულ-დაცვითი ზონის საზღვარზე
- 4 - წერტილი დასახლებული ზონის საზღვარზე
- 5 - წერტილი შენობის საზღვარზე

ნივთიერება: 0303 ამიაკი

№	კოორდ X(მ)	კოორდ Y(მ)	სიმაღლ. (მ)	კონცენტრ. (ზღვ-ს წილი)	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი (ზღვ-ს წილი)	ფონი გამორიცხვამდე	წერტილ. ტიპი
4	-500	0	2	4,1e-4	90	5,30	0,000	0,000	0
3	500	0	2	4,1e-4	270	5,30	0,000	0,000	0
1	0	500	2	3,5e-4	180	0,67	0,000	0,000	0
2	0	-500	2	3,5e-4	0	0,67	0,000	0,000	0

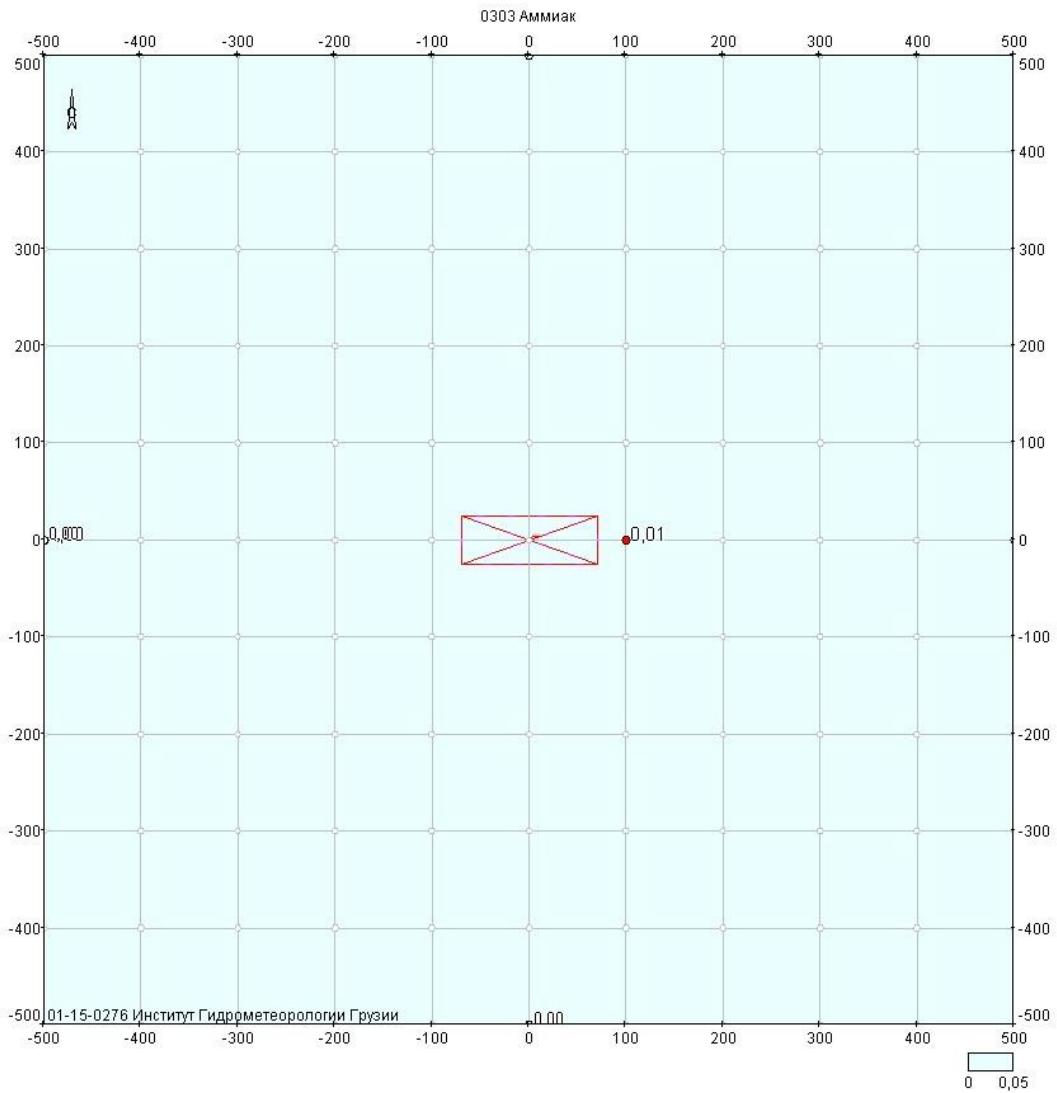
ნივთიერება: 0333 გოგირდწყალბადი

№	კოორდ X(მ)	კოორდ Y(მ)	სიმაღლ. (მ)	კონცენტრ. (ზღვ-ს წილი)	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი (ზღვ-ს წილი)	ფონი გამორიცხვამდე	წერტილ. ტიპი
4	-500	0	2	7,8e-4	90	5,30	0,000	0,000	0
3	500	0	2	7,8e-4	270	5,30	0,000	0,000	0
1	0	500	2	6,6e-4	180	0,67	0,000	0,000	0
2	0	-500	2	6,6e-4	0	0,67	0,000	0,000	0

ნივთიერება: 6003 ამიაკი, გოგირდწყალბადი

№	კოორდ X(მ)	კოორდ Y(მ)	სიმაღლ. (მ)	კონცენტრ. (ზდკ-ს წილი)	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი (ზდკ-ს წილი)	ფონი გამორი- ცხვამდე	წერტილ. ტიპი
4	-500	0	2	1,2e-3	90	5,30	0,000	0,000	0
3	500	0	2	1,2e-3	270	5,30	0,000	0,000	0
1	0	500	2	1,0e-3	180	0,67	0,000	0,000	0
2	0	-500	2	1,0e-3	0	0,67	0,000	0,000	0

განგარიშების შედეგები და წილები ნივთიერებათა მიხედვით
(საანგარიშო მოედნები)
ნივთიერება: 0303 ამიაკი



Объект: 227, siRnaRisa da wnoris gamwmendi nageboba; var.исх.д. 1; var.расч.1; пл.1 (h=2м)

მოედანი: 1

Масштаб 1:8600

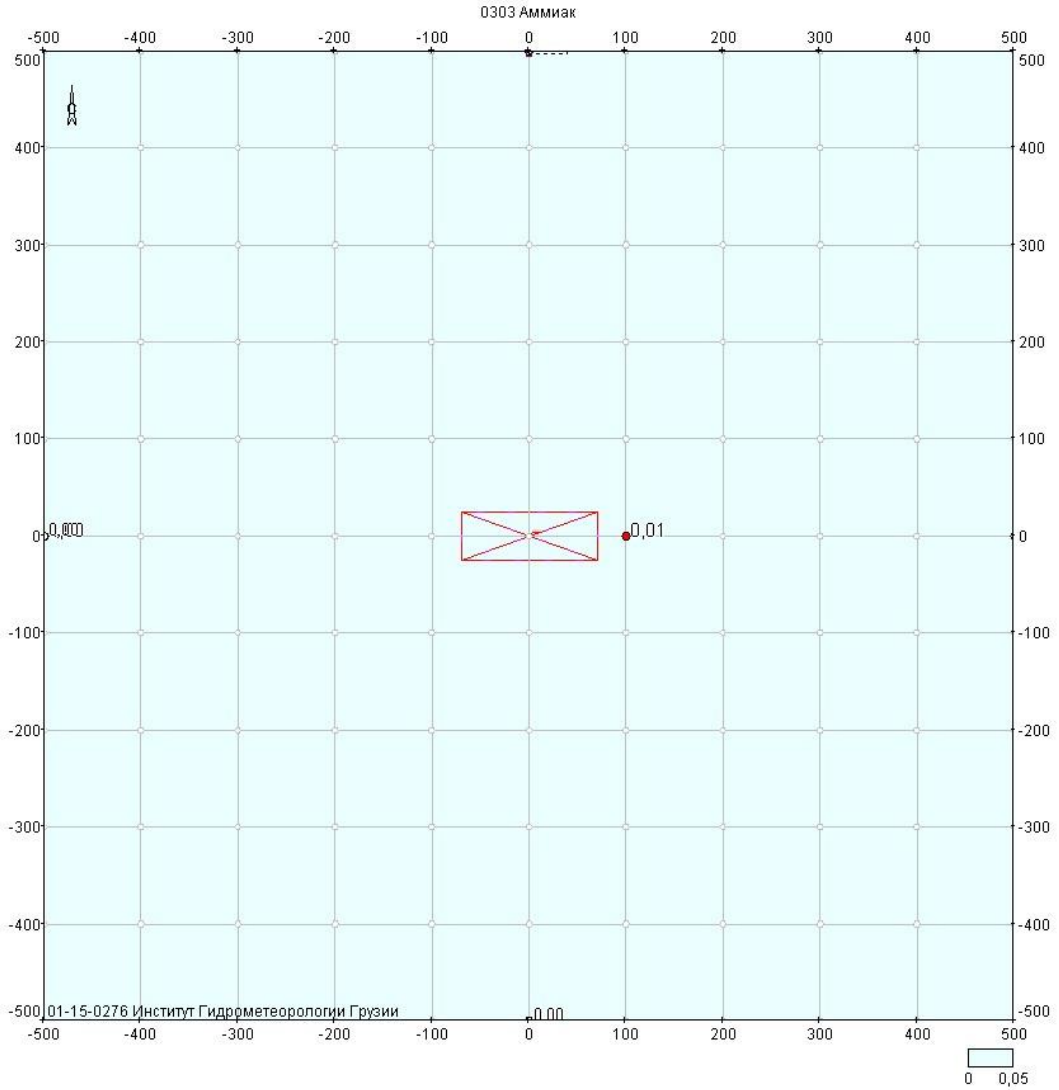
მაქსიმალური კონცენტრაციების ველი

კოორდ X(მ)	კოორდ Y(მ)	კონცენტრ. (ზღვ-ს წილი)	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი (ზღვ-ს წილი)	ფონი გამორიცხვამდე
-500	-500	2,4e-4	45	0,67	0,000	0,000
-500	-400	2,7e-4	51	0,67	0,000	0,000
-500	-300	3,1e-4	59	5,30	0,000	0,000
-500	-200	3,6e-4	68	5,30	0,000	0,000
-500	-100	4,0e-4	79	5,30	0,000	0,000
-500	0	4,1e-4	90	5,30	0,000	0,000
-500	100	4,0e-4	101	5,30	0,000	0,000
-500	200	3,6e-4	112	5,30	0,000	0,000
-500	300	3,1e-4	121	5,30	0,000	0,000
-500	400	2,7e-4	129	0,67	0,000	0,000
-500	500	2,4e-4	135	0,67	0,000	0,000
-400	-500	2,6e-4	38	0,67	0,000	0,000
-400	-400	3,1e-4	45	0,67	0,000	0,000
-400	-300	3,9e-4	53	5,30	0,000	0,000
-400	-200	4,9e-4	63	5,30	0,000	0,000

-400	-100	5,8e-4	76	5,30	0,000	0,000
-400	0	6,1e-4	90	5,30	0,000	0,000
-400	100	5,8e-4	104	5,30	0,000	0,000
-400	200	4,9e-4	117	5,30	0,000	0,000
-400	300	3,9e-4	127	5,30	0,000	0,000
-400	400	3,1e-4	135	0,67	0,000	0,000
-400	500	2,6e-4	142	0,67	0,000	0,000
-300	-500	2,9e-4	31	0,67	0,000	0,000
-300	-400	3,6e-4	36	0,67	0,000	0,000
-300	-300	4,7e-4	44	5,30	0,000	0,000
-300	-200	6,6e-4	56	5,30	0,000	0,000
-300	-100	8,8e-4	71	5,30	0,000	0,000
-300	0	9,9e-4	90	5,30	0,000	0,000
-300	100	8,8e-4	109	5,30	0,000	0,000
-300	200	6,6e-4	124	5,30	0,000	0,000
-300	300	4,7e-4	136	5,30	0,000	0,000
-300	400	3,6e-4	144	0,67	0,000	0,000
-300	500	2,9e-4	149	0,67	0,000	0,000
-200	-500	3,2e-4	22	0,67	0,000	0,000
-200	-400	4,0e-4	26	0,67	0,000	0,000
-200	-300	5,5e-4	33	5,30	0,000	0,000
-200	-200	7,9e-4	44	5,30	0,000	0,000
-200	-100	1,2e-3	63	5,30	0,000	0,000
-200	0	1,6e-3	90	3,95	0,000	0,000
-200	100	1,2e-3	117	5,30	0,000	0,000
-200	200	7,9e-4	136	5,30	0,000	0,000
-200	300	5,5e-4	147	5,30	0,000	0,000
-200	400	4,0e-4	154	0,67	0,000	0,000
-200	500	3,2e-4	158	0,67	0,000	0,000
-100	-500	3,4e-4	11	0,67	0,000	0,000
-100	-400	4,4e-4	14	0,67	0,000	0,000
-100	-300	6,1e-4	18	0,67	0,000	0,000
-100	-200	9,8e-4	25	0,67	0,000	0,000
-100	-100	2,1e-3	39	0,67	0,000	0,000
-100	0	5,2e-3	90	0,67	0,000	0,000
-100	100	2,1e-3	141	0,67	0,000	0,000
-100	200	9,8e-4	155	0,67	0,000	0,000
-100	300	6,1e-4	162	0,67	0,000	0,000
-100	400	4,4e-4	166	0,67	0,000	0,000
-100	500	3,4e-4	169	0,67	0,000	0,000
0	-500	3,5e-4	0	0,67	0,000	0,000
0	-400	4,6e-4	0	0,67	0,000	0,000
0	-300	6,5e-4	0	0,67	0,000	0,000
0	-200	1,1e-3	0	0,67	0,000	0,000
0	-100	2,4e-3	0	0,50	0,000	0,000
0	0	4,4e-3	270	0,50	0,000	0,000
0	100	2,4e-3	180	0,50	0,000	0,000
0	200	1,1e-3	180	0,67	0,000	0,000
0	300	6,5e-4	180	0,67	0,000	0,000
0	400	4,6e-4	180	0,67	0,000	0,000
0	500	3,5e-4	180	0,67	0,000	0,000
100	-500	3,4e-4	349	0,67	0,000	0,000
100	-400	4,4e-4	346	0,67	0,000	0,000

100	-300	6,1e-4	342	0,67	0,000	0,000
100	-200	9,8e-4	335	0,67	0,000	0,000
100	-100	2,1e-3	321	0,67	0,000	0,000
100	0	5,2e-3	270	0,67	0,000	0,000
100	100	2,1e-3	219	0,67	0,000	0,000
100	200	9,8e-4	205	0,67	0,000	0,000
100	300	6,1e-4	198	0,67	0,000	0,000
100	400	4,4e-4	194	0,67	0,000	0,000
100	500	3,4e-4	191	0,67	0,000	0,000
200	-500	3,2e-4	338	0,67	0,000	0,000
200	-400	4,0e-4	334	0,67	0,000	0,000
200	-300	5,5e-4	327	5,30	0,000	0,000
200	-200	7,9e-4	316	5,30	0,000	0,000
200	-100	1,2e-3	297	5,30	0,000	0,000
200	0	1,6e-3	270	3,95	0,000	0,000
200	100	1,2e-3	243	5,30	0,000	0,000
200	200	7,9e-4	224	5,30	0,000	0,000
200	300	5,5e-4	213	5,30	0,000	0,000
200	400	4,0e-4	206	0,67	0,000	0,000
200	500	3,2e-4	202	0,67	0,000	0,000
300	-500	2,9e-4	329	0,67	0,000	0,000
300	-400	3,6e-4	324	0,67	0,000	0,000
300	-300	4,7e-4	316	5,30	0,000	0,000
300	-200	6,6e-4	304	5,30	0,000	0,000
300	-100	8,8e-4	289	5,30	0,000	0,000
300	0	9,9e-4	270	5,30	0,000	0,000
300	100	8,8e-4	251	5,30	0,000	0,000
300	200	6,6e-4	236	5,30	0,000	0,000
300	300	4,7e-4	224	5,30	0,000	0,000
300	400	3,6e-4	216	0,67	0,000	0,000
300	500	2,9e-4	211	0,67	0,000	0,000
400	-500	2,6e-4	322	0,67	0,000	0,000
400	-400	3,1e-4	315	0,67	0,000	0,000
400	-300	3,9e-4	307	5,30	0,000	0,000
400	-200	4,9e-4	297	5,30	0,000	0,000
400	-100	5,8e-4	284	5,30	0,000	0,000
400	0	6,1e-4	270	5,30	0,000	0,000
400	100	5,8e-4	256	5,30	0,000	0,000
400	200	4,9e-4	243	5,30	0,000	0,000
400	300	3,9e-4	233	5,30	0,000	0,000
400	400	3,1e-4	225	0,67	0,000	0,000
400	500	2,6e-4	218	0,67	0,000	0,000
500	-500	2,4e-4	315	0,67	0,000	0,000
500	-400	2,7e-4	309	0,67	0,000	0,000
500	-300	3,1e-4	301	5,30	0,000	0,000
500	-200	3,6e-4	292	5,30	0,000	0,000
500	-100	4,0e-4	281	5,30	0,000	0,000
500	0	4,1e-4	270	5,30	0,000	0,000
500	100	4,0e-4	259	5,30	0,000	0,000
500	200	3,6e-4	248	5,30	0,000	0,000
500	300	3,1e-4	239	5,30	0,000	0,000
500	400	2,7e-4	231	0,67	0,000	0,000
500	500	2,4e-4	225	0,67	0,000	0,000

ნივთიერება: 0333 გოგირდწყალბადი



Объект: 227, siRnaRisa da wnoris gamwmendi nageboba; var.исх.д. 1; var.расч.1; пл.1 (h=2м)
 Масштаб 1:6600

მოედანი: 1

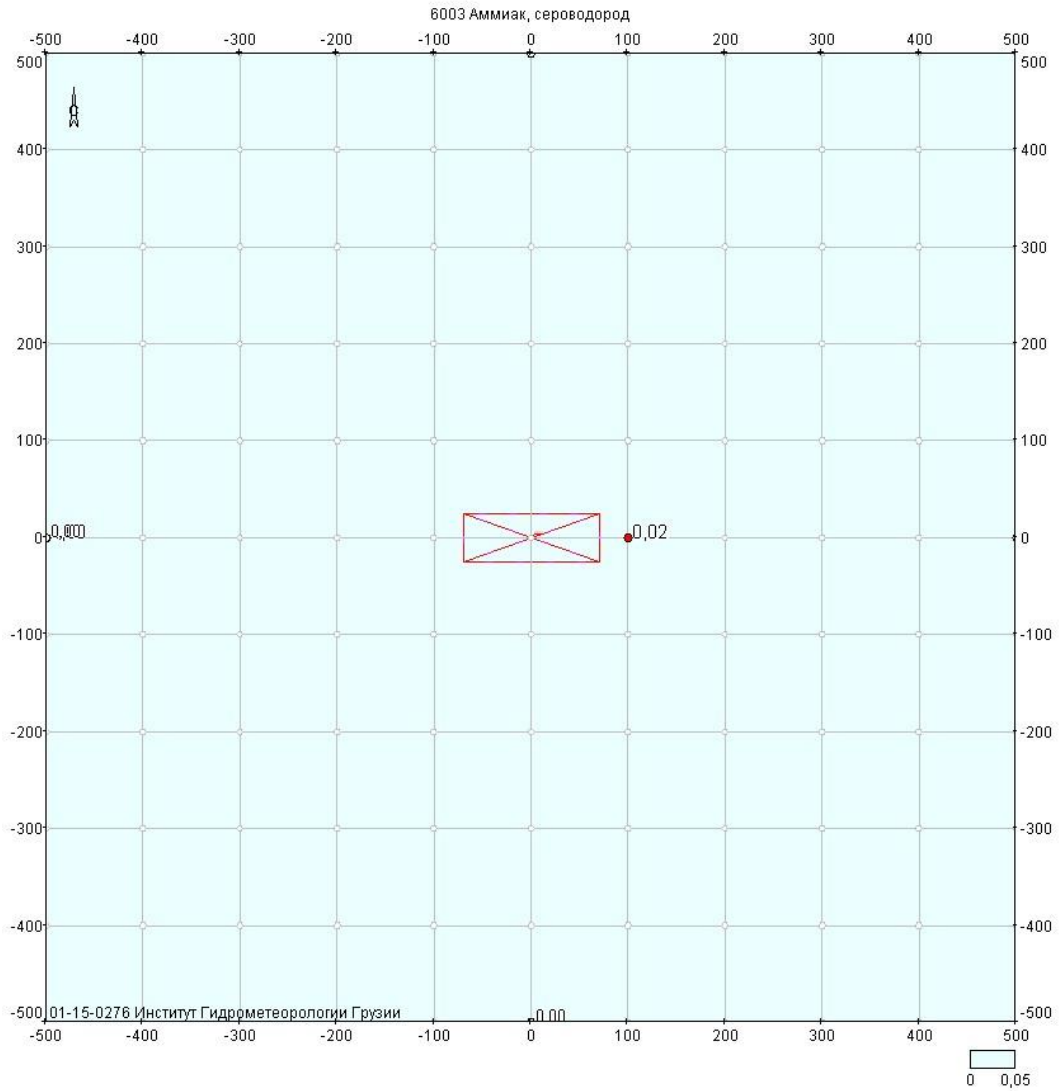
მაქსიმალური კონცენტრაციების ველი

კოორდ X(მ)	კოორდ Y(მ)	კონცენტრ. (ზღვ-ს წილი)	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი (ზღვ-ს წილი)	ფონი გამორიცხვამდე
-500	-500	4,5e-4	45	0,67	0,000	0,000
-500	-400	5,0e-4	51	0,67	0,000	0,000
-500	-300	5,8e-4	59	5,30	0,000	0,000
-500	-200	6,8e-4	68	5,30	0,000	0,000
-500	-100	7,5e-4	79	5,30	0,000	0,000
-500	0	7,8e-4	90	5,30	0,000	0,000
-500	100	7,5e-4	101	5,30	0,000	0,000
-500	200	6,8e-4	112	5,30	0,000	0,000
-500	300	5,8e-4	121	5,30	0,000	0,000
-500	400	5,0e-4	129	0,67	0,000	0,000
-500	500	4,5e-4	135	0,67	0,000	0,000
-400	-500	5,0e-4	38	0,67	0,000	0,000
-400	-400	5,8e-4	45	0,67	0,000	0,000
-400	-300	7,4e-4	53	5,30	0,000	0,000
-400	-200	9,2e-4	63	5,30	0,000	0,000

-400	-100	1,1e-3	76	5,30	0,000	0,000
-400	0	1,2e-3	90	5,30	0,000	0,000
-400	100	1,1e-3	104	5,30	0,000	0,000
-400	200	9,2e-4	117	5,30	0,000	0,000
-400	300	7,4e-4	127	5,30	0,000	0,000
-400	400	5,8e-4	135	0,67	0,000	0,000
-400	500	5,0e-4	142	0,67	0,000	0,000
-300	-500	5,5e-4	31	0,67	0,000	0,000
-300	-400	6,7e-4	36	0,67	0,000	0,000
-300	-300	9,0e-4	44	5,30	0,000	0,000
-300	-200	1,2e-3	56	5,30	0,000	0,000
-300	-100	1,7e-3	71	5,30	0,000	0,000
-300	0	1,9e-3	90	5,30	0,000	0,000
-300	100	1,7e-3	109	5,30	0,000	0,000
-300	200	1,2e-3	124	5,30	0,000	0,000
-300	300	9,0e-4	136	5,30	0,000	0,000
-300	400	6,7e-4	144	0,67	0,000	0,000
-300	500	5,5e-4	149	0,67	0,000	0,000
-200	-500	6,1e-4	22	0,67	0,000	0,000
-200	-400	7,6e-4	26	0,67	0,000	0,000
-200	-300	1,0e-3	33	5,30	0,000	0,000
-200	-200	1,5e-3	44	5,30	0,000	0,000
-200	-100	2,3e-3	63	5,30	0,000	0,000
-200	0	3,1e-3	90	3,95	0,000	0,000
-200	100	2,3e-3	117	5,30	0,000	0,000
-200	200	1,5e-3	136	5,30	0,000	0,000
-200	300	1,0e-3	147	5,30	0,000	0,000
-200	400	7,6e-4	154	0,67	0,000	0,000
-200	500	6,1e-4	158	0,67	0,000	0,000
-100	-500	6,4e-4	11	0,67	0,000	0,000
-100	-400	8,3e-4	14	0,67	0,000	0,000
-100	-300	1,2e-3	18	0,67	0,000	0,000
-100	-200	1,8e-3	25	0,67	0,000	0,000
-100	-100	4,0e-3	39	0,67	0,000	0,000
-100	0	9,8e-3	90	0,67	0,000	0,000
-100	100	4,0e-3	141	0,67	0,000	0,000
-100	200	1,8e-3	155	0,67	0,000	0,000
-100	300	1,2e-3	162	0,67	0,000	0,000
-100	400	8,3e-4	166	0,67	0,000	0,000
-100	500	6,4e-4	169	0,67	0,000	0,000
0	-500	6,6e-4	0	0,67	0,000	0,000
0	-400	8,6e-4	0	0,67	0,000	0,000
0	-300	1,2e-3	0	0,67	0,000	0,000
0	-200	2,0e-3	0	0,67	0,000	0,000
0	-100	4,5e-3	0	0,50	0,000	0,000
0	0	8,3e-3	270	0,50	0,000	0,000
0	100	4,5e-3	180	0,50	0,000	0,000
0	200	2,0e-3	180	0,67	0,000	0,000
0	300	1,2e-3	180	0,67	0,000	0,000
0	400	8,6e-4	180	0,67	0,000	0,000
0	500	6,6e-4	180	0,67	0,000	0,000
100	-500	6,4e-4	349	0,67	0,000	0,000
100	-400	8,3e-4	346	0,67	0,000	0,000

100	-300	1,2e-3	342	0,67	0,000	0,000
100	-200	1,8e-3	335	0,67	0,000	0,000
100	-100	4,0e-3	321	0,67	0,000	0,000
100	0	9,8e-3	270	0,67	0,000	0,000
100	100	4,0e-3	219	0,67	0,000	0,000
100	200	1,8e-3	205	0,67	0,000	0,000
100	300	1,2e-3	198	0,67	0,000	0,000
100	400	8,3e-4	194	0,67	0,000	0,000
100	500	6,4e-4	191	0,67	0,000	0,000
200	-500	6,1e-4	338	0,67	0,000	0,000
200	-400	7,6e-4	334	0,67	0,000	0,000
200	-300	1,0e-3	327	5,30	0,000	0,000
200	-200	1,5e-3	316	5,30	0,000	0,000
200	-100	2,3e-3	297	5,30	0,000	0,000
200	0	3,1e-3	270	3,95	0,000	0,000
200	100	2,3e-3	243	5,30	0,000	0,000
200	200	1,5e-3	224	5,30	0,000	0,000
200	300	1,0e-3	213	5,30	0,000	0,000
200	400	7,6e-4	206	0,67	0,000	0,000
200	500	6,1e-4	202	0,67	0,000	0,000
300	-500	5,5e-4	329	0,67	0,000	0,000
300	-400	6,7e-4	324	0,67	0,000	0,000
300	-300	9,0e-4	316	5,30	0,000	0,000
300	-200	1,2e-3	304	5,30	0,000	0,000
300	-100	1,7e-3	289	5,30	0,000	0,000
300	0	1,9e-3	270	5,30	0,000	0,000
300	100	1,7e-3	251	5,30	0,000	0,000
300	200	1,2e-3	236	5,30	0,000	0,000
300	300	9,0e-4	224	5,30	0,000	0,000
300	400	6,7e-4	216	0,67	0,000	0,000
300	500	5,5e-4	211	0,67	0,000	0,000
400	-500	5,0e-4	322	0,67	0,000	0,000
400	-400	5,8e-4	315	0,67	0,000	0,000
400	-300	7,4e-4	307	5,30	0,000	0,000
400	-200	9,2e-4	297	5,30	0,000	0,000
400	-100	1,1e-3	284	5,30	0,000	0,000
400	0	1,2e-3	270	5,30	0,000	0,000
400	100	1,1e-3	256	5,30	0,000	0,000
400	200	9,2e-4	243	5,30	0,000	0,000
400	300	7,4e-4	233	5,30	0,000	0,000
400	400	5,8e-4	225	0,67	0,000	0,000
400	500	5,0e-4	218	0,67	0,000	0,000
500	-500	4,5e-4	315	0,67	0,000	0,000
500	-400	5,0e-4	309	0,67	0,000	0,000
500	-300	5,8e-4	301	5,30	0,000	0,000
500	-200	6,8e-4	292	5,30	0,000	0,000
500	-100	7,5e-4	281	5,30	0,000	0,000
500	0	7,8e-4	270	5,30	0,000	0,000
500	100	7,5e-4	259	5,30	0,000	0,000
500	200	6,8e-4	248	5,30	0,000	0,000
500	300	5,8e-4	239	5,30	0,000	0,000
500	400	5,0e-4	231	0,67	0,000	0,000
500	500	4,5e-4	225	0,67	0,000	0,000

ნივთიერება: 6003 აზიაკი, გოგირდწყალბადი



Объект: 227, siRnaRisa da wnoris gamwmendi nageboba; var.исх.д. 1; var.расч.1; пл.1 (h=2м)
Масштаб 1:6600

მოედანი: 1

მაქსიმალური კონცენტრაციების ველი

კოორდ X(მ)	კოორდ Y(მ)	კონცენტრ. (ზღვ-ს წილი)	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი (ზღვ-ს წილი)	ფონი გამორიცხვამდე
-500	-500	6,8e-4	45	0,67	0,000	0,000
-500	-400	7,7e-4	51	0,67	0,000	0,000
-500	-300	8,9e-4	59	5,30	0,000	0,000
-500	-200	1,0e-3	68	5,30	0,000	0,000
-500	-100	1,1e-3	79	5,30	0,000	0,000
-500	0	1,2e-3	90	5,30	0,000	0,000
-500	100	1,1e-3	101	5,30	0,000	0,000
-500	200	1,0e-3	112	5,30	0,000	0,000
-500	300	8,9e-4	121	5,30	0,000	0,000
-500	400	7,7e-4	129	0,67	0,000	0,000
-500	500	6,8e-4	135	0,67	0,000	0,000
-400	-500	7,6e-4	38	0,67	0,000	0,000
-400	-400	8,9e-4	45	0,67	0,000	0,000
-400	-300	1,1e-3	53	5,30	0,000	0,000
-400	-200	1,4e-3	63	5,30	0,000	0,000

-400	-100	1,7e-3	76	5,30	0,000	0,000
-400	0	1,8e-3	90	5,30	0,000	0,000
-400	100	1,7e-3	104	5,30	0,000	0,000
-400	200	1,4e-3	117	5,30	0,000	0,000
-400	300	1,1e-3	127	5,30	0,000	0,000
-400	400	8,9e-4	135	0,67	0,000	0,000
-400	500	7,6e-4	142	0,67	0,000	0,000
-300	-500	8,5e-4	31	0,67	0,000	0,000
-300	-400	1,0e-3	36	0,67	0,000	0,000
-300	-300	1,4e-3	44	5,30	0,000	0,000
-300	-200	1,9e-3	56	5,30	0,000	0,000
-300	-100	2,5e-3	71	5,30	0,000	0,000
-300	0	2,9e-3	90	5,30	0,000	0,000
-300	100	2,5e-3	109	5,30	0,000	0,000
-300	200	1,9e-3	124	5,30	0,000	0,000
-300	300	1,4e-3	136	5,30	0,000	0,000
-300	400	1,0e-3	144	0,67	0,000	0,000
-300	500	8,5e-4	149	0,67	0,000	0,000
-200	-500	9,3e-4	22	0,67	0,000	0,000
-200	-400	1,2e-3	26	0,67	0,000	0,000
-200	-300	1,6e-3	33	5,30	0,000	0,000
-200	-200	2,3e-3	44	5,30	0,000	0,000
-200	-100	3,6e-3	63	5,30	0,000	0,000
-200	0	4,8e-3	90	3,95	0,000	0,000
-200	100	3,6e-3	117	5,30	0,000	0,000
-200	200	2,3e-3	136	5,30	0,000	0,000
-200	300	1,6e-3	147	5,30	0,000	0,000
-200	400	1,2e-3	154	0,67	0,000	0,000
-200	500	9,3e-4	158	0,67	0,000	0,000
-100	-500	9,8e-4	11	0,67	0,000	0,000
-100	-400	1,3e-3	14	0,67	0,000	0,000
-100	-300	1,8e-3	18	0,67	0,000	0,000
-100	-200	2,8e-3	25	0,67	0,000	0,000
-100	-100	6,1e-3	39	0,67	0,000	0,000
-100	0	0,02	90	0,67	0,000	0,000
-100	100	6,1e-3	141	0,67	0,000	0,000
-100	200	2,8e-3	155	0,67	0,000	0,000
-100	300	1,8e-3	162	0,67	0,000	0,000
-100	400	1,3e-3	166	0,67	0,000	0,000
-100	500	9,8e-4	169	0,67	0,000	0,000
0	-500	1,0e-3	0	0,67	0,000	0,000
0	-400	1,3e-3	0	0,67	0,000	0,000
0	-300	1,9e-3	0	0,67	0,000	0,000
0	-200	3,1e-3	0	0,67	0,000	0,000
0	-100	6,9e-3	0	0,50	0,000	0,000
0	0	0,01	270	0,50	0,000	0,000
0	100	6,9e-3	180	0,50	0,000	0,000
0	200	3,1e-3	180	0,67	0,000	0,000
0	300	1,9e-3	180	0,67	0,000	0,000
0	400	1,3e-3	180	0,67	0,000	0,000
0	500	1,0e-3	180	0,67	0,000	0,000
100	-500	9,8e-4	349	0,67	0,000	0,000
100	-400	1,3e-3	346	0,67	0,000	0,000

100	-300	1,8e-3	342	0,67	0,000	0,000
100	-200	2,8e-3	335	0,67	0,000	0,000
100	-100	6,1e-3	321	0,67	0,000	0,000
100	0	0,02	270	0,67	0,000	0,000
100	100	6,1e-3	219	0,67	0,000	0,000
100	200	2,8e-3	205	0,67	0,000	0,000
100	300	1,8e-3	198	0,67	0,000	0,000
100	400	1,3e-3	194	0,67	0,000	0,000
100	500	9,8e-4	191	0,67	0,000	0,000
200	-500	9,3e-4	338	0,67	0,000	0,000
200	-400	1,2e-3	334	0,67	0,000	0,000
200	-300	1,6e-3	327	5,30	0,000	0,000
200	-200	2,3e-3	316	5,30	0,000	0,000
200	-100	3,6e-3	297	5,30	0,000	0,000
200	0	4,8e-3	270	3,95	0,000	0,000
200	100	3,6e-3	243	5,30	0,000	0,000
200	200	2,3e-3	224	5,30	0,000	0,000
200	300	1,6e-3	213	5,30	0,000	0,000
200	400	1,2e-3	206	0,67	0,000	0,000
200	500	9,3e-4	202	0,67	0,000	0,000
300	-500	8,5e-4	329	0,67	0,000	0,000
300	-400	1,0e-3	324	0,67	0,000	0,000
300	-300	1,4e-3	316	5,30	0,000	0,000
300	-200	1,9e-3	304	5,30	0,000	0,000
300	-100	2,5e-3	289	5,30	0,000	0,000
300	0	2,9e-3	270	5,30	0,000	0,000
300	100	2,5e-3	251	5,30	0,000	0,000
300	200	1,9e-3	236	5,30	0,000	0,000
300	300	1,4e-3	224	5,30	0,000	0,000
300	400	1,0e-3	216	0,67	0,000	0,000
300	500	8,5e-4	211	0,67	0,000	0,000
400	-500	7,6e-4	322	0,67	0,000	0,000
400	-400	8,9e-4	315	0,67	0,000	0,000
400	-300	1,1e-3	307	5,30	0,000	0,000
400	-200	1,4e-3	297	5,30	0,000	0,000
400	-100	1,7e-3	284	5,30	0,000	0,000
400	0	1,8e-3	270	5,30	0,000	0,000
400	100	1,7e-3	256	5,30	0,000	0,000
400	200	1,4e-3	243	5,30	0,000	0,000
400	300	1,1e-3	233	5,30	0,000	0,000
400	400	8,9e-4	225	0,67	0,000	0,000
400	500	7,6e-4	218	0,67	0,000	0,000
500	-500	6,8e-4	315	0,67	0,000	0,000
500	-400	7,7e-4	309	0,67	0,000	0,000
500	-300	8,9e-4	301	5,30	0,000	0,000
500	-200	1,0e-3	292	5,30	0,000	0,000
500	-100	1,1e-3	281	5,30	0,000	0,000
500	0	1,2e-3	270	5,30	0,000	0,000
500	100	1,1e-3	259	5,30	0,000	0,000
500	200	1,0e-3	248	5,30	0,000	0,000
500	300	8,9e-4	239	5,30	0,000	0,000
500	400	7,7e-4	231	0,67	0,000	0,000
500	500	6,8e-4	225	0,67	0,000	0,000

**მაქსიმალური კონცენტრაციები და წილები ნივთიერებათა მიხედვით
(საანგარიშო მოედნები)**

ნივთიერება: 0303 ამიაკი

მოედანი: 1

მაქსიმალური კონცენტრაციების ველი

კოორდ X(მ)	კოორდ Y(მ)	კონცენტრ. (ზდკ-ს წილი)	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი (ზდკ-ს წილი)	ფონი გამორიცხვამდე
100	0	5,2e-3	270	0,67	0,000	0,000
მოედანი	საამქრო	წყარო	წილი ზდკ-ში	წილი %		
0	0	1	5,2e-3	100,00		

ნივთიერება: 0333 გოგირდწყალბადი

მოედანი: 1

მაქსიმალური კონცენტრაციების ველი

კოორდ X(მ)	კოორდ Y(მ)	კონცენტრ. (ზდკ-ს წილი)	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი (ზდკ-ს წილი)	ფონი გამორიცხვამდე
100	0	9,8e-3	270	0,67	0,000	0,000
მოედანი	საამქრო	წყარო	წილი ზდკ-ში	წილი %		
0	0	1	9,8e-3	100,00		

ნივთიერება: 6003 ამიაკი, გოგირდწყალბადი

მოედანი: 1

მაქსიმალური კონცენტრაციების ველი

კოორდ X(მ)	კოორდ Y(მ)	კონცენტრ. (ზდკ-ს წილი)	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი (ზდკ-ს წილი)	ფონი გამორიცხვამდე
100	0	0,02	270	0,67	0,000	0,000
მოედანი	საამქრო	წყარო	წილი ზდკ-ში	წილი %		
0	0	1	0,02	100,00		

**მაქსიმალური კონცენტრაციები და წილები ნივთიერებათა მიხედვით
(საანგარიშო წერტილები)**

წერტილთა ტიპები:

- 0 - მომხმარებლის საანგარიშო წერტილი
- 1 - წერტილი დაცვის ზონის საზღვარზე
- 2 - წერტილი საწარმო ზონის საზღვარზე
- 3 - წერტილი სანიტარულ-დაცვითი ზონის საზღვარზე
- 4 - წერტილი დასახლებული ზონის საზღვარზე
- 5 - წერტილი შენობის საზღვარზე

ნივთიერება: 0303 ამიაკი

№	კოორდ X(მ)	კოორდ Y(მ)	სიმაღლ. (მ)	კონცენტრ. (ზდკ-ს წილი)	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი (ზდკ-ს წილი)	ფონი გამორი- ცხვამდე	წერტილ. ტიპი
4	-500	0	2	4,1e-4	90	5,30	0,000	0,000	0

მოედანი საამქრო წყარო წილი ზდკ-ში წილი %
0 0 1 4,1e-4 100,00

ნივთიერება: 0333 გოგირდწყალბადი

№	კოორდ X(მ)	კოორდ Y(მ)	სიმაღლ. (მ)	კონცენტრ. (ზდკ-ს წილი)	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი (ზდკ-ს წილი)	ფონი გამორი- ცხვამდე	წერტილ. ტიპი
4	-500	0	2	7,8e-4	90	5,30	0,000	0,000	0

მოედანი საამქრო წყარო წილი ზდკ-ში წილი %
0 0 1 7,8e-4 100,00

ნივთიერება: 6003 ამიაკი, გოგირდწყალბადი

№	კოორდ X(მ)	კოორდ Y(მ)	სიმაღლ. (მ)	კონცენტრ. (ზდკ-ს წილი)	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი (ზდკ-ს წილი)	ფონი გამორი- ცხვამდე	წერტილ. ტიპი
4	-500	0	2	1,2e-3	90	5,30	0,000	0,000	0

მოედანი საამქრო წყარო წილი ზდკ-ში წილი %
0 0 1 1,2e-3 100,00