

<p>"შეთანხმებულია" გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს 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>“ ____ ” _____ “ 2021 წ.</p>
<p style="text-align: center;">შეზღუდული პასუხისმგებლობის საზოგადოება „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია“ ქ. მარტვილის წყალარინების სისტემებისა და ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობა-ექსპლოატაცია (ქალაქი მარტვილი, ს/კ 41.09.39.689)</p> <p style="text-align: center;">ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვებ გაფრქვევის ნორმების პროექტი</p> <p style="text-align: center;">შემსრულებელი: შპს „მუნიციპალპროექტი“</p> <p style="text-align: center;">თბილისი 2022</p>	

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 გაზნევის 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.

ს ა რ ჩ ე ვ ი

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	8
3. ტექნოლოგიურ პროცესთა მოკლე აღწერა	11
3.1. ტექნოლოგიური სქემა და რეგლამენტი	11
4. ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა სახეობები და მათი ძირითადი მახასიათებელი სიდიდეები	46
5. ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა რაოდენობის ანგარიში.	47
6. მავნე ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროების დახასიათება	53
7. ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიში, მიღებული შედეგები და ანალიზი	57
7.1. ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიშისთვის გამოყენებული კომპიუტერული პროგრამა და გაანგარიშების ამონაბეჭდის მოკლე დახასიათება	57
7.2. ელექტროგამომთვლელ მანქანაზე გაბნევის გაანგარიშების შედეგების ანალიზი	58
8. ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმები	59
9. ზღვ-ს ნორმები ხუთწლიან პერიოდში მთლიანად საწარმოსათვის	60
10. გამოყენებული ლიტერატურა	61
დანართი:	62
გამწმენდი ნაგებობების გენ-გეგმები გაფრქვევის წყაროების ჩვენებით	63
გამწმენდი ნაგებობების განლაგების სიტუაციური რუკა-სქემა	64
მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიშის მონაცემები	65

ძირითად ტერმინთა განმარტებანი

ა) "ატმოსფერული ჰაერი" – ატმოსფერული გარსის ჰაერი, შენობა-ნაგებობებში არსებული ჰაერის გარდა;

ბ) "მაკნე 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 მაკნე ნივთიერებებით დაბინძურება" – ადამიანის საქმიანობის შედეგად ატმოსფერულ ჰაერში ნებისმიერი ნივთიერების გაფრქვევა, რომელიც ახდენს ან რომელმაც შეიძლება მოახდინოს უარყოფითი ზეგავლენა ადამიანის ჯანმრთელობასა და ბუნებრივ გარემოზე;

დ) "მაკნე ნივთიერებათა გამოყოფის წყარო" – ობიექტი, რომლიდანაც ხდება მაკნე ნივთიერებათა გამოყოფა (ტექნოლოგიური დანადგარი, აპარატი და სხვა);

ე) "მაკნე ნივთიერებათა გაფრქვევის წყარო" – ობიექტი, რომლიდანაც ხდება ატმოსფერულ ჰაერში მაკნე ნივთიერებათა გაფრქვევა (საკვამლე მილი, სავენტილაციო შახტა და სხვა);

ვ) "დაბინძურების წყარო" – მაკნე ნივთიერებათა გამოყოფის ან (და) გაფრქვევის წყარო;

ზ) "მაკნე ნივთიერებათა ორგანიზებული გაფრქვევა" – მაკნე ნივთიერებათა გაფრქვევა სპეციალურად გაკეთებული მოწყობილობებიდან (საკვამლე მილი, სავენტილაციო შახტა და სხვა);

თ) "მაკნე ნივთიერებათა არაორგანიზებული გაფრქვევა" – მაკნე ნივთიერებათა გაფრქვევა არამიმართული ნაკადის სახით (დანადგარების ჰერმეტიულობის დარღვევის, ჩატვირთვა-გადმოტვირთვის ადგილებში გამწოვი დანადგარების არადამაკმაყოფილებელი მუშაობის და საერთოდ მათი არარსებობის დროს და ა.შ.).

ი) ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია – ატმოსფერულ ჰაერში მაკნე ნივთიერების მაქსიმალური კონცენტრაცია დროის გარკვეული გასაშუალებული პერიოდისათვის, რომელიც პერიოდული ზემოქმედებისას ან ადამიანის მთელი ცხოვრების მანძილზე არ ახდენს მასზე და საერთოდ გარემოზე მაკნე ზემოქმედებას.

კ) საშუალო დღე-ღამური ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია – ატმოსფერულ ჰაერში მაკნე ნივთიერების კონცენტრაცია, რომელიც განსაზღვრულია დღე-ღამის განმავლობაში აღებული სინჯების კონცენტრაციათა მნიშვნელობების გასაშუალოებით.

ლ) მაქსიმალური ერთჯერადი ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია – ატმოსფერულ ჰაერში მაკნე ნივთიერების მაქსიმალური კონცენტრაცია, რომელიც განსაზღვრულია 20-30 წუთიან დროის ინტერვალში ერთჯერადად აღებულ სინჯების კონცენტრაციის მნიშვნელობების მიხედვით.

მ) "ატმოსფერულ ჰაერში მაკნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმა" – ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების წყაროდან მაკნე ნივთიერებების გაფრქვევის დადგენილი რაოდენობა, გაანგარიშებული იმ პირობით, რომ დაბინძურების ამ წყაროსა და სხვა წყაროების ერთობლიობიდან გაფრქვეულ მაკნე 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. მარტვილის ტერიტორიაზე წყლარინების 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:	ქალაქი მარტვილი, ს/კ 41.09.39.689 საქართველო, ქ. თბილისი, ანა პოლიტკოვსკაიას N5
3.	საიდენფიკაციო კოდი	412670097
4.	GPS კორდინატები	1. X=282103.3; Y=4697078.9; 2. X=282161.4; Y=4697045.4; 3. X=282087.9; Y=4696923.1; 4. X=282030.1; Y=4696973.8;
5.	ობიექტის ხელმძღვანელი: გვარი, სახელი ტელეფონები: ელ. ფოსტა:	ალექსანდრე თევდორაძე ტელ:
6.	მანძილი ობიექტიდან უახლოეს დასახლებულ პუნქტამდე:	400 მ;
7.	ეკონომიკური საქმიანობა:	ფეკალური წყლების გამწმენდი ნაგებობა
8.	გამოშვებული პროდუქციის სახეობა	ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობა წარმადობით - 3533 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

სამშენებლო კლიმატური დარაიონების მიხედვით მარტვილი განეკუთვნება III კლიმატურ და IIIბ კლიმატურ ქვე რაიონს.

ცხრილი 2.1.1- 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, %
მარტვილი	III	IIIბ	+2-დან +6-მდე	-	+22-დან +28-მდე	50 და მეტი 13ს

ცხრილი N 2.1.2 - ჰაერის ტემპერატურა

№	პუნქტების დასახელება	გარე ჰაერის ტემპერატურა, 0 C													პერიოდი <8°C				საშუალო ტემპერატურა 13 საათზე						
		თვის საშუალო													წლის საშუალო	აბსოლუტური მინიმუმი	აბსოლუტური მაქსიმუმი	ყველაზე ცხელი თვის საშუალო მაქსიმუმი	ყველაზე ცივი ხუთდღიანი საშუალო	ყველაზე ცივი დღის საშუალო	ყველაზე ცივი პერიოდის საშუალო	საშუალო თვიური ტემპერატურით		ყველაზე ცხელი თვისათვის	ყველაზე ცივი თვისათვის
		იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი	ხანგრძლივობა დღეებში								საშუალო ტემპერატურა	ყველაზე ცივი თვისათვის		
1	მარტვილი	4,4	5,3	8,1	12,4	17,1	20,2	22,1	22,5	19,3	15,5	10,9	7,2	13,8	-18	40	27,8	-3	-6	4,6	97	5,8	7,0	26,9	

ცხრილი N 2.1.3 - 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	მარტვილი	8,7	9,6	10,3	11,6	12,1	11,1	9,3	9,8	11,3	12,2	10,5	9,5	18,7	19,6	20,3	21,6	22,1	21,0	19,2	19,7	21,2	22,1	20,4	19,3

ცხრილი N2.1.4 - ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა

N	პუნქტების დასახელება	გარე ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა, %													საშ. ფარდ. ტენიანობა 13 საათზე		ფარდ. ტენიანობის საშ. დღეღამური 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	მარტვილი	70	69	69	68	72	76	81	80	80	74	69	67	78	60	67	15	26

ცხრილი N 2.1.5 - ნალექების რაოდენობა

N	პუნქტების დასახელება	ნალექების რაოდენობა წელიწადში, მმ	ნალექების დღელამური მაქსიმუმი, მმ
1	მარტვილი	1904	190

ცხრილი N 2.1.6 - თოვლის საფარი

N	პუნქტების დასახელება	თოვლის საფარის წონა, კვა	თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი	თოვლის საფარის წყალშემცველობა, მმ
1	მარტვილი	0,50	18	-

ცხრილი N 2.1.7 - 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	მარტვილი	28	36	39	42	43	9/7	9/4	42/14	6/5	6/11	3/13	22/39	3/7	5,1/0,8	2,8/0,7	7	7	29	5	8	8	31	5	30

ცხრილი N 2.1.8 - გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე, სმ

N	პუნქტების დასახელება	თიხვანი და თიხნარი	წვრილი და მტვრისებრი ქვიშის ქვიშნარი	მსხვილი და საშ. სიმსხვილის ხრეშისებური ქვიშის	მსხვილნატები
1	მარტვილი	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	4.4
საშუალო ქართა ვარდის მდგენელები, %	
ჩრდილოეთი	7
ჩრდილო-აღმოსავლეთი	7
აღმოსავლეთი	29
სამხრეთ-აღმოსავლეთი	5
სამხრეთი	8
სამხრეთ-დასავლეთი	8
დასავლეთი	31
ჩრდილო-დასავლეთი	5
შტელი	30
ქარის სიჩქარე (მრავალწლიურ დაკვირვებათა გასაშუალოებით), რომლის გადაჭარბების განმეორადობაა 5%, მ/წმ	13.6

ცხრილი 2.2.2

ფონური კონცენტრაციებისათვის დადგენილი მნიშვნელობები დასახლებული ტერიტორიებისათვის მოსახლეობის რაოდენობის მიხედვით

მოსახლეობის რიცხვი (ათასი მოსახლე)	მავნე ნივთიერება			
	მტვერი	გოგირდის დიოქსიდი	აზოტის დიოქსიდი	ნახშირჟანგი
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. მარტვილისათვის, აქტიური ლამის სისტემის საპროცესო უპირატესობებისა და აერობული ლამის სტაბილიზაციის გასაერთიანებლად, შემოთავაზებულია სპეციალური კომპაქტური ნაგებობის პროექტი აქტივირებული ლამის სისტემით. ბიოლოგიური წმენდის ეს ტიპი ერთმანეთში აერთიანებს: კომპაქტური ავზის მშენებლობას, ეფექტურ წვრილბუმტოვან აერაციას აქტიური ლამის სისტემის საპროცესო უპირატესობებთან ერთად და ტექნიკური აღჭურვილობის ოპტიმალურ გამოყენებას.

არჩეულ ტექნოლოგიურ გადაწყვეტას, შემდეგი უპირატესობა აქვს:

- დაბალი საინვესტიციო ღირებულება კომპაქტური და ოპტიმიზირებული დიზაინის გამოყენების გამო, მშენებლობის ხარჯების დაზოგვის მიზნით (ბეტონი, მილები, ფართი)
- დაბალი საოპერაციო ღირებულება ეფექტური წვრილბუმტოვანი აერაციის სისტემისა და ეფექტური ტექნიკური აღჭურვილობის გამოყენებისას.
- აღჭურვილობის უმაღლესი ხარისხი გრძელვადიანი მუშაობის გარანტიითა და შენახვის დაბალი ხარჯებით.

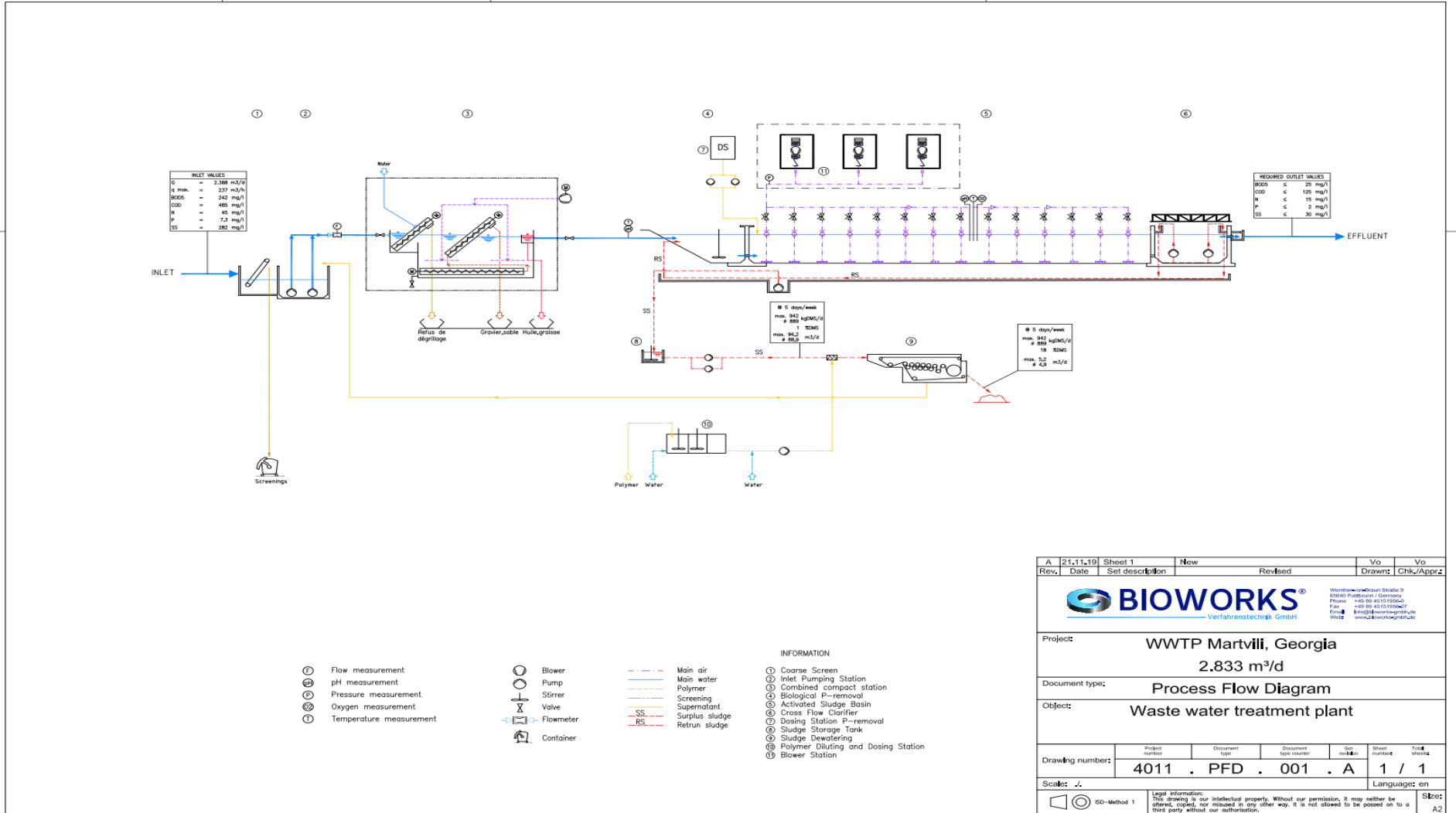
გაწმენდის ეტაპების დიზაინი ითვალისწინებს ATV-რეგულაციებსა და DWA რეკომენდაციებს.

გაწმენდის ეტაპები

ჩამდინარე წყლების გაწმენდის პროცესი მოიცავს წინასწარ მექანიკურ გაწმენდას, ბიოლოგიური აქტიური ლამით გაწმენდის საფეხურს, ჩამდინარე წყლების მესამეულ გაწმენდას და ჭარბი ლამის მართვას. წყალი და აქტივირებული ჭარბი ლამი გაწმენდის პროცესში გაივლის შემდეგ დანადგარებს:

- მსხვილი გისოსი;
- მიმღები სატუმბო სადგური;
- მექანიკური გაწმენდის საფეხური, რომელიც შედგება წვრილი გისოსის, ქვიშისა და ცხიმის დამჭერებისგან;
- ფოსფორის ბიოლოგიური მოცილების ავზი;
- აქტივირებული ლამის ავზი;
- სალექარი;
- ლამის სათავსო ავზი;
- ლამის გაუწყლოვანება
- ჩამდინარე წყალი გროვდება ქალაქ მარტვილისა და მისი გარეუბნების საკანალიზაციო სისტემაში და შემდეგ გადაინაცვლებს ჩამდინარე წყლის გამწმენდი ნაგებობის შემყვანისკენ. ჩამდინარე წყალი ჩაიშვება ობიექტზე თვითდენითი მილით. თანდართული ობიექტის სქემაზე ნაჩვენებია ყველა არსებული მოწყობილობა, ნიშნულები და თავისუფალი ფართი.

ნახაზი 3.1.1 - - გამწმენდი ნაგებობის ტექნოლოგიური სქემა, წმენდის ეტაპების და შენობების მითითებით



A	21.11.19	Sheet 1	New	Vo	Vo
Rev.	Date	Set description	Revised	Drawn	Chk./Appr.
BIOWORKS Verfahrenstechnik GmbH			Wittenbergstr. 9 82640 Putzbarn - Germany Phone: +49 89 4510190-2 Fax: +49 89 4510190-7 Email: info@bioworks.de Web: www.bioworks.de		
Project:		WWTP Martvili, Georgia 2.833 m ³ /d			
Document type:		Process Flow Diagram			
Object:		Waste water treatment plant			
Drawing number:	4011	PFD	001	A	1 / 1
Scale:	1:1	Language: en		Sheet: A2	
Legal information: This drawing is our intellectual property. Without our permission, it may neither be altered, copied, nor issued in any other way, it is not allowed to be passed on to a third party without our authorisation.					

მუნიციპალური ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის კონცეფცია

გონივრული სამშენებლო ხარჯის მისადაგების მიზნით აქტივირებული ლამის სისტემის უპირატესობებთან, შემოთავაზებულია ნაგებობის მშენებლობა გაფართოებული აქტივირებული ლამის სისტემის საფუძველზე, კომპაქტური ავზის მშენებლობის, ეფექტური საბარბოტაჟო აერაციის სისტემისა და აქტივირებული ლამის სისტემის საპროცესო უპირატესობების გამოყენებით. სისტემას შეუძლია დააკმაყოფილოს ყველა ეს მოთხოვნა. გარდა ამისა, სისტემა შეირჩა მისი საიმედოობის, წმენდის ეფექტურობისა და მისაღები სამშენებლო ღირებულების გამო. ამ ტექნოლოგიას, შემდეგი დადებითი მხარეები აქვს:

- უსაფრთხო ტექნოლოგიური სქემა, მაღალი დონის სტაბილურობა, დასუფთავების საუკეთესო შედეგები;
- მარტივი და საიმედო ტექნოლოგია;
- დაბალი საინვესტიციო ხარჯი (CAPEX);
- დაბალი საექსპლუატაციო და ტექნიკური მომსახურების ხარჯი (OPEX).

ჩამდინარე წყალი თვითდენით შედის მარტვილის გამწმენდი ნაგებობის მიმდებარე კამერაში. მოცემულია წმენდის შემდეგი ნაბიჯები:

- მსხვილი გისოსი;
- გადამქაჩი სატუმბი სადგური;
- ჩამდინარე წყლების მექანიკური გაწმენდის დანადგარები (წვრილი გისოსი, ქვიშადაამჭერი, ცხიმდაამჭერი);
- ბიოლოგიური გაწმენდის აქტივირებული ლამის ავზი (ASB) აზოტისა და ფოსფორის მოცილებით;
- მეორადი სალექარი;
- ლამის შესანახი ავზი;
- ლამის გაუწყლოვნება.

საწყისი მონაცემები და საბოლოო შედეგი

ტექნოლოგიური ანგარიშის ძირითადი მონაცემებია:

- ჰიდრაულიკური დატვირთვა

ჩამდინარე წყლის რაოდენობა და გამწმენდ ნაგებობაზე მოსული წყლის ხარჯი:

- ბიოქიმიური დატვირთვა

შემოდინებულ წყალში არსებული ნივთიერებები და მასალები: მკვებავი ნივთიერება (აზოტი, ფოსფორი), ბიოდეგრადირებადი ორგანული ნივთიერებების დატვირთვა (ჟბმ5) და ქიმიურად ჟანგვადი დატვირთვა (ჟქმ);

- არაორგანული/მინერალური დატვირთვა

გაფილტრვას დაქვემდებარებული შემყვანის მყარი ნივთიერებები (შეწონილი ნაწილაკები);

მოცემული დატვირთვები და კონცენტრაციები განიხილება მარტვილის WWTP-ს

დიზაინის დასამუშავებლად. ეს ციფრები ასევე საშუალებას იძლევა შეფასდეს არსებული პროცესის მიზანშეწონილობა არსებული ჩამდინარე წყლის დასამუშავებლად ATV-A 131-ს შესაბამისად, რომელიც თავის თავში გულისხმობს მუნიციპალურ ჩამდინარე წყალს.

ჰიდრავლიკური დატვირთვა

ქვემოთ მოცემულ ცხრილში ნაჩვენებია დასამუშავებელი წყლის რაოდენობა, სატენდერო სპეციფიკაციების მიხედვით.

ცხრილი 3.1.1 - ჩამდინარე წყლის რაოდენობა WWTP -ს შემყვანზე

ჩამდინარე წყლის რაოდენობა	დღიური [მ ³ /დღ]	პიკის ფაქტორი [-]	სათური სველი ამინდი [მ ³ /სთ]	[ლ/წმ]
მაქს. ხარჯი პირველ ეტაპზე	2.833	2,0	236	66

ბიოქიმიური და მინერალური კონცენტრაციები და დატვირთვები

ბიოქიმიური და მინერალური მნიშვნელობების დატვირთვები და კონცენტრაცია, პირველი ეტაპის ტექნიკური მოთხოვნის შესაბამისად:

ცხრილი 3.1.2 - ბიოქიმიური და მინერალური კონცენტრაციები და დატვირთვები

ბიოქიმიური და მინერალური კონცენტრაციები და დატვირთვები	[მგ/ლ]	[კგ/დღ]
ჟბმ5	242	686
ჟქმ	485	1.374
შეწონილი ნაწილაკები	282	799
სრული აზორი (N-tot)	45	128
სრული ფოსფორი(P-tot)	7	21

ზოგადი საპროექტო პირობები

წყლის ტემპერატურა დიდ გავლენას ახდენს ბიოლოგიურ პროცესზე, რადგან მიკროორგანიზმების მოძრაობა და ზრდა დამოკიდებულია ამ ფაქტორზე. ამასთან, წყალში ჟანგბადის ხსნადობა პირდაპირ დამოკიდებულია ტემპერატურასა და წნევაზე. მარტვილის რეგიონისთვის, აქტივირებული ლამის ავზში მინიმალურ ტემპერატურად მოთხოვნისამებრ შეირჩა 12 °C.

ორგანული დატვირთვების შესამცირებლად მიკროორგანიზმების უნარის შეფასებისას აუცილებელია ჟბმ5-ისა და მკვებავი ნივთიერებების თანაფარდობის დადგენა.

ხელსაყრელი თანაფარდობა არის:

$$\text{ჟბმს} : \text{N} : \text{P} = 100 : 5 : 1$$

მარტვილის WWTP-ს ვითარებიდან გამომდინარე გვაქვს:

$$\text{ჟბმს} : \text{N} : \text{P} = 100 : 19 : 3$$

ამ თანაფარდობით სრულდება სტაბილური ბიოლოგიური პროცესის მოთხოვნები.

იქიდან გამომდინარე რომ, ნაგებობა დაპროექტდება გაფართოებული აერაციითა და ლამის სტაბილიზაციით, ლამის გაუწყლოვანების შედეგად გამოყოფილი წყალი იქნება ნაკლებად დაბინძურებული. გარდა ამისა, მექანიკური დამუშავებისა და ფილტრაციის გამო (მაგ: წვრილი გისოსი და ქვიშადამჭერი) ორგანულ დატვირთვას შემყვანზე ადგილი არ ჰქონია. ამიტომ წყლის შიდა გადამუშავების მიზნით არ არის აუცილებელი დამატებითი დატვირთვების გათვალისწინება აქტივირებული ლამის ავზში.

ცხრილი 3.1.3 - ჩამდინარე წყლის ზოგადი მდგომარეობა

ზოგადი პირობა	
ტუტიანობა [mmol/l]	≥ 12
pH [-]	6,5 - 8,5
ტემპერატურა [°C]	12 - 25

გაწმენდილი ჩამდინარე წყლის მნიშვნელობები

საპროცესო გამოთვლები უჩვენებს რომ საპროექტო WWTP-ს შესწევს ამ მნიშვნელობების მიღწევა (მნიშვნელობები მოცემულია მიკროფილტრაციის ეტაპის შემდეგ):

ცხრილი 3.1.4- ჩამდინარე წყლის მოთხოვნილი მნიშვნელობები

ჩამდინარე წყლის მოთხოვნილი მნიშვნელობები	[მგ/ლ]	
ჟბმს	≤	25
ჟქმ	≤	125
შეწონილი ნაწილაკები	≤	30
სრული აზოტი(N-tot)	≤	15
სრული ფოსფორი(P-tot)	≤	2

მარტვილის WWTP-ს დიზაინი და პროცესი

შემყვანი სატუმბი სადგური

შემყვანი სატუმბი სადგური მოიცავს წმენდის შემდეგ ნაბიჯებს:

- მსხვილი გისოსი
- შემწოვი ტუმბო

მსხვილი გისოსი

მსხვილი ნაწილაკების მოსაცილებლად, მიმღები კამერის შემდეგ დამონტაჟდება 1 მსხვილი გისოსი მილების, ტუმბოების, შემრევებისა და აერაციის სისტემის დასაცავად. გისოსი ავტომატურად სცილდება და თავსდება კონტეინერში.

ცხრილი 3.1.5 - მსხვილი გისოსი – სპეციფიკაცია

მსხვილი გისოსების რაოდენობა	1 მუშა	ერთეული
მაქსიმალური ხარჯი	67	ლ/წმ
მაქსიმალური ხარჯი	240	მ ³ /სთ
ნახვრეტების სიგანე (დრმულის დიამეტრი)	40	მმ

შემწოვი ტუმბო

იმისთვის რომ ჩამდინარე წყლებმა გაიაროს გაწმენდის ეტაპები საჭიროა სატუმბი სადგური. სადგურისთვის გათვალისწინებულია 2+1 ტუმბოს მონტაჟი. ჩამდინარე წყალი შემდგომი გაწმენდის მიზნით გადაინაცვლებს კომპაქტურ სადგურში.

ტუმბოების რიცხვი	2 მუშა + 1 სათადარიგო	ერთეული
მაქსიმალური ხარჯი	33	ლ/წმ
მაქსიმალური ხარჯი	120	მ ³ /სთ
ტუმბოს დაწნევა	8	მ

წვრილი გისოსი და ქვიშადამჭერი

ჩამდინარე წყალი ჩაივლის კომპაქტურ სადგურს, რომელიც შედგება წვრილი გისოსისა და აერაციული ქვიშადამჭერისგან ცხიმის მოცილების სისტემით.

წვრილი გისოსი და ქვიშადამჭერი გადის წმენდის შემდეგ ნაბიჯებს:

- კომპაქტური სადგური – დაბინძურების მოცილება წვრილი გისოსით
- კომპაქტური სადგური – ქვიშისა და ცხიმის მოცილება

კომპაქტური სადგური – დაბინძურება შეკავებული წვრილი ცხაურით

ცხრილი 3.1.6 - კომპაქტური სადგური - სპეციფიკაცია

წვრილი ცხაურის ოდენობა	1 მუშა	ერთეული
მაქსიმალური ხარჯი	67	ლ/წმ
მაქსიმალური ხარჯი	240	მ ³ /სთ
ნახვრეტების სიგანე (დრმულის დიამეტრი)	6	მმ
ცხაურის მუშაობის ეფექტი	40	%
მშრალი ნივთიერებების შემადგენლობა	35	%

წვრილ გისოსზე გამოყოფილი მასა მკვრივდება კონტეინერში გადანაცვლებამდე. რაც ამცირებს გისოსის მოცდენას და ზრდის მშრალი ნივთიერებების შემცველობას.

მოსაცილებელი ქვიშის ოდენობა

ქვიშის კლასიფიკატორი განაცალკევებს ქვიშას წყლისგან. შემომავალი ქვიშის რაოდენობა დამოკიდებულია რეგიონის არსებული ჩამდინარე წყლების სისტემაზე და იმ მიდამოში არსებულ ატმოსფერულ ჰაერზე, სადაც WWTP აშენდება.

ქვიშის წარმოება გამოითვლება შემდეგი ვარაუდების საფუძველზე:

ცხრილი 3.1.7 - ქვიშის რაოდენობის გაანგარიშების პარამეტრები

სავარაუდო ქვიშის რაოდენობა	m _{ST} , მშრალი	8	გ/(PE x დღ)
PE (გამოთვლილი ჟბმ დატვირთვისა და 60გ ჟბმ/PE*დღ მნიშვნელობის საფუძველზე)		11.443	PE
ქვიშის სიმკვრივე	P _{ქვიშა}	2,60	კგ/ლ
ქვიშის მოცულობითი სიმკვრივე	P _{ქვ.მოც.სიმკ}	1,65	კგ/ლ
წყლის სიმკვრივე	P _{წყ}	1	კგ/ლ
გაწყლოვანებული ქვიშის მშრალი მასის შემადგენლობა	C _{ქვ-აწყ}	2	%
გაუწყლოვანებული ქვიშის მშრალი მასის შემადგენლობა	C _{ქვ-აუწყ}	40	%

ცხრილი 3.1.7 - ქვიშისა და მოტივტივე მასის რაოდენობის გაანგარიშება

მშრალი ქვიშის დღიური ოდენობა, $Q_{მშრ.ქვ.}$:	$\frac{11.443 PE * 8g/PE * დღ}{1000} = 91,5 კგ/დღ$
მშრალი ქვიშისა და გამოსაყოფი წყლის დღიური ოდენობა, $m_{მშრ.ქვ+წყ.}$:	$\frac{91,5 კგ/დღ}{0,02} = 4.570 კგ/დღ$
წყლის დღიური ოდენობა ქვიშა-წყლის შენარევში, $m_{ST, წყ.}$:	$4.570 კგ/დღ - 91,4 კგ/დღ = 4.479 კგ/დღ$
ქვიშის დღიური მოცულობა ქვიშა-წყლის შენარევში (მშრალი ქვიშის მოცულობა), $V_{ST, მშ.}$:	$\frac{91,4 კგ/დღ}{2,6კგ/ლ * 1000ლ/მ^3} = 0,04 მ^3/დღ$
წყლის დღიური მოცულობა ქვიშა-წყლის შენარევში (წყლის მოცულობა), $V_{წყ.}$:	$\frac{4.479 კგ/დღ}{1000კგ/მ^3} = 4,47 მ^3/დღ$
გამოსაყოფი დღიური მოცულობა, $V_{ST, სველი.}$:	$4,47 მ^3/დღ + 0,04 მ^3/დღ = 4,51 მ^3/დღ$
სველი ქვიშის დღიური ოდენობა $Q_{სვ.ქვ.}$:	$\frac{91,4 კგ/დღ}{0,40} = 228,5 კგ/დღ$
მშრალი ქვიშის დღიური მოცულობითი სიმკვრივე, $V_{ST, მოც.სიმკ.}$:	$\frac{91,4 კგ/დღ}{1,65კგ/ლ * 1000ლ/მ^3} = 0,05 კგ/დღ$
გაუწყლოვანებულ ქვიშაში წყლის დღიური მოცულობა, $V_{ST, წყ.}$:	$\frac{91,4 კგ/დღ}{1000კგ/მ^3} = 0,09 მ^3/დღ$
გაუწყლოვანებული ქვიშის დღიური მოცულობითი სიმკვრივე, $V_{ST, გაუწყ.}$:	$0,04 მ^3/დღ + 0,09 მ^3/დღ = 0,13 მ^3/დღ$
დღიური მოტივტივე მასა ქვიშის გაუწყლოვანებიდან:	$4,51 მ^3/დღ - 0,13 მ^3/დღ = 4,4 მ^3/დღ$

წინასწარი მექანიკური წმენდა

მსხვილი გისოსი

მსხვილი გისოსი დამონტაჟდება სატუმბო სადგურის შემყვან მილზე და დაპროექტდება როგორც კალათის ცხაურა. მსხვილი გისოსი მონტაჟდება მიმღებ სატუმბოსა და წყლის გაწმენდის პროცესის შემდგომი დანადგარების დასაცავად მსხვილი ნაწილაკებით დაცობისაგან. მსხვილი გისოსი მონტაჟდება დაგროვილი მსხვილი ნარჩენებისგან დაცლისა და მათი სტანდარტულ კონტეინერში მოთავსებისათვის. რომელიც წარმოებს ავტომატურად ელექტრო ამწეს გამოყენებით.

მიმღები ტუმბოები

მსხვილი გისოსის შემდეგ, ჩამდინარე წყალი თვითდინებით გადადის მიმღებ სატუმბ სადგურში, საიდანაც ტუმბოებით გადაიქაჩება მექანიკური გაწმენდის ნაგებობებზე. მიმღები სატუმბი სადგურიდან გადაქაჩული წყალი უნდა აიწიოს იმ სიმაღლეზე, რათა უზრუნველყოფილი იქნას წყლის გაწმენდის ყველა შემდგომ ნაგებობაზე წყლის თვითდენითი მოძრაობა.. ტუმბოები დაპროექტებულია ჩასადირი ცენტრიფუგული ჩამდინარე წყლის ტუმბოების სახით. ტუმბოების ავტომატურ რეჟიმში მუშაობა დამოკიდებული იქნება.

კომპაქტური სადგური

შემოთავაზებული კომბინირებული გაწმენდის სისტემა აერთიანებს ფილტრაციასა და ქვიშის მოცილებას ცხიმის მოცილების ვარიანტის გათვალისწინებით.

ჩამდინარე წყალი შედის გისოსის სექციაში სადაც დინებიდან მოცილებულია ნაწილაკები, რომელიც გარეცხილია, დაკომპლექტებულია და გაუწყლოვებულია. ნაწილაკების შემადგენლობიდან გამომდინარე, მშრალი ნაწილაკების დაახლოებით 40% ან მეტით მოცულობის შემცირება შეიძლება მიღწეულ იქნას გისოსის კონტეინერში გადატანამდე. გისოსების გარეცხვით შეიძლება მიღწეულ იქნას ორგანული გარეცხვის მაჩვენებელი - >90%. გისოსში დამუშავებული ჩამდინარე წყალი შემდგომ გადაინაცვლებს ჩამტვირთავ სექციაში, სადაც ხდება ქვიშის დალექვა. ქვიშა ძირს სცილდება შნეკური ტრანსპორტიორის მეშვეობით და გადაინაცვლებს ქვიშის სალექარში. გაუწყლოვანებასა და კონტეინერში გადატანამდე ის შეიძლება გაირეცხოს.

ორგანული ნარევის ქვიშისგან უკეთესად განცალკევების მიზნით შეიძლება დამონტაჟდეს საჰაერო დიფუზორი, რაც ასევე გააუმჯობესებს ტივტივადობასა და ცხიმის მოცილებას. განცალკევების შემდეგ ცხიმი გადადის ტივტივა კამერაში. თვითმავალი ბარჟა მოაგროვებს ცხიმს და გადაიტანს მას ცხიმის კამერაში.

ეს სისტემა პირდაპირ მონტაჟდება სწორ, მომზადებულ, ჰორიზონტალურ ზედაპირზე. სისტემის დახურული მშენებლობა ხელს უშლის სუნის გავრცელებას. ცხაურები და ქვიშა პირდაპირ ინაცვლებს კონტეინერებისკენ.



სურ. 3.1.2 - ტიპური კომბინირებული ცხურის/ქვიშა/ცხიმის მოცილება

ქვიშის სალექარი

ქვიშის სალექარი უზრუნველყოფს ქვიშის უწყვეტ მოცილებას ჩამდინარე წყლის დინებიდან ორგანული ნივთიერების წილის კლებასა და ქვიშის გაუწყლოვანებასთან ერთად. ეს მასა გადადის სალექარში. მძიმე ნივთიერებები იძირება და ილექება ავზში.

მოტივტივე ნივთიერებები წყლის მეშვეობით, გადაღვრით გადადის გამშვებზე, რომელიც ისევ უკან მიეწოდება შემყვან წყალს. შნეკურ ტრანსპორტიორს ქვიშა გადააქვს კონტეინერში. შედეგად ვიღებთ სუფთა გაუწყლოვანებულ ქვიშას დაბალი ორგანული ნივთიერებების შემცველობით.

ბიოლოგიური გაწმენდა

შემოთავაზებული სისტემა არის აქტივირებული ლამის სისტემა C / N / P (აზოტის (N) და ფოსფორის (P), ნიადაგის ნახშირბადის (C) -ს მოცილებით. ზოგადად, აქტივირებული ლამის პროცესი აერობული ჩამდინარე წყლის გაწმენდის გავრცელებული მეთოდია. ამ პროცესის მიზანია აერაციის ავზში არსებული მიკროორგანიზმების მეშვეობით ჩანდინარე წყალში არსებული გახსნილი ორგანული ნივთიერებების რაოდენობის შემცირება. მიკროორგანიზმები გახსნილ ორგანულ ნივთიერებებს გარდაქმნიან საკუთარ ბიომასად, ნახშირწყალბადოვანი ნივთიერებების, აზოტის შემცველი ნივთიერებების დაჟანგვითა და ფოსფატების მოცილებით.

ბიოლოგიური წმენდის ავზი გაყოფილია ბიოლოგიური ფოსფორის მოცილების ავზად (Bio-P), დენიტრიფიკაციის ავზად (ANOX-basin) და აქტივირებული ლამის ავზად(ASB) წვრილბუმტოვანი აერაციის სისტემითა და სალექრით. ეს საფეხურები აგებულია ერთ აუზში, რომელიც არ იკავებს დიდ ფართს.

ფოსფორის მოცილება

ნორმალური ბიოლოგიური მაჩვენებელი ATV-131-ს მიხედვით არის 0,005 მგP/ლ ერთეულ მგ.ჟქმ/ლ-ზე, ხოლო ბიოლოგიური ფოსფორის მაჩვენებელი არის 0,005 მგP/ლ. ამ მაჩვენებლებით ფოსფორის მოცილება გამოითვლება შემდეგნაირად:

C _{ფოსფ.შემც}	სრული ფოსფორის კონცენტრაცია შემყვანზე	7,3	მგ/ლ
C _{ფოსფ.გამყვ}	სრული ფოსფორის კონცენტრაცია გამყვანზე, მოხოვნილი	2,0	მგ/ლ
C _{ჟქმ.შემც}	სრული ჟქმ-ს კონცენტრაცია შემყვანზე	485	მგ/ლ

$$X_{\text{ფოსფ.ბიომასა}} = 0.005 \times C_{\text{ჟქმ.შემც}}$$

$$X_{\text{ფოსფ.ბიოფოსფ}} = 0.005 \times C_{\text{ჟქმ.შემც}}$$

X _{ფოსფ.ბიომასა}	ფოსფორის მაჩვენებელი ბიომასაში	2,43	მგ/ლ
X _{ფოსფ.ბიოფოსფ}	ფოსფორის მოცილების თანაფარდობა ბიომასის ბიოლოგიურ მაჩვენებელში	2,43	მგ/ლ

ბიოლოგიური ფოსფორის მოცილების შემდეგ, უნდა ჩატარდეს გამოთვლები დარჩენილი ფოსფორის მოსაცილებლად დამატებითი ფლოკულაციის საჭიროებაზე. გამოთვლებმა აჩვენა ასეთი შედეგი:

$$C_{\text{ფოსფ.შემც}} - X_{\text{ფოსფ.ბიომასა}} - X_{\text{ფოსფ.ბიოფოსფ}} =$$

$$7,3 \text{ მგ/ლ} - 2,43 \text{ მგ/ლ} - 2,43 \text{ მგ/ლ} = 2,45 \text{ მგ/ლ} > C_{\text{ფოსფ.გამყვ}} (2 \text{ მგ/ლ})$$

აქედან გამომდინარე, მოთხოვნილი ფოსფორის ფლოკულაცია უდრის სხვაობას ბიოლოგიური მოცილების მაჩვენებელსა და მოთხოვნილი გამყვანის მაჩვენებელს შორის, რაც გამოითვლება შემდეგნაირად:

$$X_{\text{ფოსფ.ფლოკულ.}} = 2,45 \text{ მგ/ლ} - 2,0 \text{ მგ/ლ} = 0,45 \text{ მგ/ლ}$$

ფლოკულაციის ძირითადი ზომები

Q	დღიური ხარჯი	2.833	მ ³ /დღ
X _{ფოსფ.ფლოკულ.}	მოსაცილებელი ფოსფორის კონცენტრაცია	0,45	მგ/ლ
	მოსაცილებელი ფოსფორი დღიური ნორმა	1,27	კგP/დღ
	მოთხოვნილი ფლოკულენტი	3,44	კგFe/დღ

	“Fe” კონცენტრაცია ფლოკულენტში	0,130 ¹	კგFe/კგFM
	“Fe” -ს დღიური ოდენობა ფლოკულენტში	26,5	კგFM/დღ

ფოსფორის ბიოლოგიური მოცილების ავზი

მექანიკურად წინასწარ გაწმენდილი წყალი მიეწოდება ბიოლოგიური ფოსფორის ავზს, სადაც ის შეერევა სალექრიდან დაბრუნებულ ლამს. ავზში არევა ხდება ჩასაძირი ამრევით. შემავალი ჩამდინარე წყლისა და დაბრუნებული ლამის შერევა ანოქსიურ პირობებში გამოიწვევს ჟბმნ/ჟქმ გადატანას ორგანულ მჟავებში, რაც ბაქტერიას აძლევს საშუალებას აქტიური ლამის ავზში აერობული პირობების არსებობისას შეიწოვოს ჩვეულებრივზე მეტი ფოსფორი. წმენდის ამ მეთოდის გამოყენება იძლევა ბიოლოგიური ფოსფორის მოცილების საშუალებას, იმ ქიმიური ნივთიერებების შენახვით, რომელიც ჩვეულებრივ გამოიყენება ფოსფორის მოსაცილებლად.

გათვალისწინებულია რაც შეიძლება მეტი ფოსფორის მოცილება ბიოლოგიურად. დარჩენილი ფოსფორი ამოღებულ იქნება ქიმიური გზებით სადოზატორო ფლოკულენტის გამოყენებით. თხევადი ფლოკულენტი ინახება ავზში, შემდეგ ხვდება სისტემაში ფოსფორის ფლოკულაციას.

აქტივირებული ლამის ხაზი

ქვემოთ წარმოდგენილია ბიოლოგიური პროცესის გაანგარიშება, აღწერა და განმარტებები. მრავალი ფაქტორის გამო, რომლებიც გავლენას ახდენენ ერთმანეთზე, ნაგებობის ბიოლოგიური პროცესი მრავალგზის პროცედურაა. გაანგარიშება ჩატარდა გერმანული სტანდარტის ATV-A 131 შესაბამისად და ასევე მოიცავს ლამის წმენდას.

WWTP-ს ბიოლოგიური პროცესის მიზანია მიკროორგანიზმს შეუქმნას არსებობის ოპტიმალური პირობები.

აქტივირებული ლამის ხაზი მოიცავს შემდეგ ნაწილებს:

- აქტივირებული ლამის ავზი
- სალექარი

მარტვილის WWTP-ს რეკონსტრუქციის საერთო კონცეფცია და ამოცანაა პარალელური საოპერაციო ბიოლოგიური ხაზების მშენებლობა შემდეგი მიმდევრობით:

	პირველი ეტაპი
ბიოლოგიური ხაზის სრული ოდენობა, რომელიც მოიცავს:	1
ბიოლოგიური ფოსფორის ავზი	1

აქტივირებული ლამის ავზი	1
სალექარი	1

აქტივირებული ლამის პროცესი

ზოგადად, აქტივირებული ლამის პროცესი მოიცავს ბიოლოგიურ რეაქტორს (აქტივირებული ლამის ავზი) აერაციული მოწყობილობითა და მეორადი სალექარის ავზით, რომლებიც ერთმანეთთან დაკავშირებულია ლამის რეცირკულაციის სისტემით. აქტივირებული ლამი გავლენას ახდენს წმენდის ყველა პროცესზე. ლამი არის ყავისფერი შეფერილობის, მეტწილად შედგება საპროფიტული ბაქტერიებისგან, ასევე აქვს მნიშვნელოვანი პროტოზოინური ფლორა შემდგარი ამებური, ნაირწამწამიანი, Peritrichs, Vorticellids და სხვა ბაქტერიების ნაირსახეობისგან.

ბიოლოგიური რეაქტორის ზომის განსაზღვრისთვის საჭიროა ლამის ასაკის ცოდნა, რაც დაახლოებით შეესაბამება ბიოლოგიურ რეაქტორში ლამის ნაკადის შენარჩუნების პერიოდს. იგი განისაზღვრება, როგორც ბიოლოგიურ რეაქტორში შეწონილი ნაწილაკების მთლიანი მასის კოეფიციენტი და აქტიური ლამის დღიური მასა.

ამ ბიომასის მიერ წარმოებული აერობული ჰიდროლიზი არის პროცესი, რომელიც განპირობებულია ჟანგბადის არსებობით. ტექნოლოგიური პროცესის თანახმად, ბაქტერიები მოიხმარენ ორგანულ ნივთიერებებს და გარდაქმნიან მას ნახშირორჟანგად.

აქტიური ლამის ნაგებობებში მიმდინარეობს სხვადასხვა ბიოლოგიური პროცესები, ბიოლოგიური ნაწილაკების ზრდისთვის გახსნილი ჟანგბადის გამოყენებით, რაც განაპირობებს ორგანული მინარევების გაწმენდას. ის ასევე ამონიუმის მარილებს გადააქცევს ნიტრატის მარილებად, ხოლო, ამ უკანასკნელს კი გარდაქმნის თავისუფალი აზოტის ფორმაში შანგბადის გამოყოფით. წმენდის ეს პროცესი მიმდინარეობს აქტივირებული ლამის ავზში. ამ ავზში, ბაქტერიების მიერ ნახშირბადის მოცილება ხდება გაფართოებული საბარბოტაჟო აერაციით.

ეს ეტაპი განკუთვნილია კანალიზაციის ბიოლოგიური დაბინძურების (ორგანული ნახშირბადის და აზოტის) დეგრადაციისთვის. ბაქტერიები და პროტოზოინური ფლორა მოიხმარენ ბიოდეგრადირებად ხსნად ორგანულ დამაბინძურებლებს (მაგ. შაქრები, ცხიმები, ორგანული მოკლე ჯაჭვიანი ნახშირბადის მოლეკულები და ა.შ) და აერთიანებს ნაკლებად ხსნად ფრაქციებს.

ნახშირბადის ნაერთების დეგრადაციით აშენდება ბიომასა და უჯრედებში შევა არა მხოლოდ აზოტი, არამედ ფოსფორიც.

ავზში აქტიური ბიომასის მხარდაჭერისთვის, გახსნილი ჟანგბადი უნდა იქნას მიწოდებული. ამის მისაღწევად ავზი აღჭურვილი იქნება წვრილბუმტოვანი აერაციის სისტემით, რომელიც დაკიდებულია მოტივტივე ჰაერის გამანაწილებლიდან, საყოველთაოდ ცნობილი, როგორც აერატორის ჯაჭვები. მუდმივი მოძრაობის

საშუალებით, აუზში არსებული ჰაერის ნაკადის მეშვეობით, მიიღება ბიომასისა და შემომავალი ჩამდინარე წყლის ერთგვაროვანი ნარევი.

აერატორებს გააჩნიათ მემბრანები, სადაც ვაკუუმტუმბოს მიერ მოწოდებული შეკუმშული ჰაერი გარდაიქმნება წვრილ ბუშტუკებად ჟანგბადის გადაცემის ეფექტურობის უზრუნველსაყოფად.

ჟანგბადის კონცენტრაცია აერაციულ აუზში გაიზომება უშუალოდ, გახსნილი ჟანგბადის სენსორის საშუალებით. ეს სიგნალი ასევე გააკონტროლებს ჰაერშემბერებს, აქტივირებულ ლამის აუზში ჟანგბადის ზუსტი შემცველობის უზრუნველსაყოფად.

ამ პროცესის დასასრულს, ბიოლოგიური გაწმენდის 99% შესრულებულია და შემდგომში ბიომასის და წყლის ნარევი უნდა განცალკევდეს სალექარში.

აქტივირებული ლამის ავზი

აერაცია მიმდინარეობს აქტივირებული ლამის ავზში (ASB) ჰაერსაბერებისა და წვრილბუშტოვანი, ადვილად მოსაცილებელი აერაციის სისტემით. ბიოლოგიური პროცესი დაპროექტებულია, როგორც ლამის დაბალი შემცველობის მქონე პროცესი, რომელიც ასევე მოიცავს აზოტის მოცილებასა და ლამის სტაბილიზაციას. დიზაინი შეესაბამება გერმანულ ATV, A131 სტანდარტს.

სურ. 3.1.3 - მომუშავე ASB აუზის მაგალითი (ნიმუში)



სურ. 3.1.4 - მარცხენა: აშენებული აუზი დიფუზორის სისტემით. მარჯვენა: აერატორი სარემონტო მდგომარეობაში (ნიმუში)

მიწისქვეშა რეზერვუარი

აქტივირებული ლამის აუზი აშენდება როგორც მიწისქვეშა რეზერვუარი (მაღალი სიმტკიცის პოლიეთილენი) ხაზით. ეს არის აპრობირებული მეთოდი და შესანიშნავი ტექნოლოგია აუზების მშენებლობისთვის. HDPE ბეტონზე უფრო გამძლეა, მას სტრუქტურული დაზიანება ვერ მიადგება, ისე როგორც ბეტონს, სიძველისა და კოროზიიდან გამომდინარე.



სურ. 3.1.5 - მიწური აუზის მაგალითი, მშენებლობის პროცესში (ნიმუში)



სურ. 3.1.6 - დასრულებული მიწური აუზის მშენებლობა დიფუზორის სისტემით (ნიმუში)

აქტივირებული ლამის აუზის დიზაინი

ლამის ასაკისა და ჭარბი ლამის წარმოებით შეიძლება აქტივირებული ლამის აუზის მოცულობის დაპროექტება. შერეული თხევადი შეწონილი ნაწილაკების მაქსიმალური მაჩვენებელი დამოკიდებულია დაბრუნებული ლამის ხარჯზე, რომლის გამოთვლაც ასახულია სალექრის დიზაინის ნაწილში

$$t_{TS} = \frac{V_{\text{აქტივაცია}} \times MLSS}{SS_{\text{დასრულ}}}$$

ცხრილი 3.1.8- აქტივირებული ლამის აუზის საპროექტო პარამეტრები

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
$V_{\text{აქტ.ლამ.ავზ}}$	აქტივირებული ლამის აუზის სრული მოცულობა	4.210 მ ³	4.210 მ ³
შერეული თხევადი შეწონილი ნაწილაკი(MLSS)	ლამის კონცენტრაცია აქტივირებული ლამის ავზში	4 გ/ლ	4 გ/ლ

ცხრილი 3.1.9- ლამის ასაკი

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
t _{TS}	ლამის ასაკი	25,04 დღ	27,23 დღ

აქტივირებული ლამის აუზის მოცულობითი დატვირთვა (BR)

მოცულობითი დატვირთვა განისაზღვრება როგორც ორგანული დატვირთვის თანაფარდობა აუზის მოცულობათან.

$$B_R = \frac{B_{\text{დღ.ჯგზ}}}{V_{\text{აქტ.ლამ.ავზ}}}$$

ცხრილი 3.1.10- აქტივირებული ლამის აუზის მოცულობითი დატვირთვა

$B_{\text{დღ.ჯგზ}}$	ჯგზ სრული დატვირთვა	686 კგჯგზ/დღ
$V_{\text{აქტ.ლამ.ავზ}}$	ყველა აქტივირებული ლამის აუზის მოცულობა	4.210 მ ³
B_R	აქტივირებული ლამის აუზის მოცულობითი დატვირთვა	0,16 კგჯგზ/მ ³ *დღ

აქტივირებული ლამის ავზის დატვირთვა (B_{TS})

ლამის დატვირთვა განისაზღვრება როგორც ორგანული დატვირთვის თანაფარდობა სრული შერეული თხევადი შეწონილი ნაწილაკთა მოცულობასთან ავზში.

ცხრილი 3.1.11- ლამის დატვირთვა აქტივირებული ლამის ავზში

$B_{\text{დღ.ჯგზ}}$	ჯგზ დატვირთვა	686 კგჯგზ/დღ
$V_{\text{აქტ.ლამ.ავზ}}$	ყველა აქტივირებული ლამის აუზის მოცულობა	4.210 მ ³
შერეული თხევადი შეწონილი ნაწილაკი	შერეული თხევადი შეწონილი ნაწილაკები აქტივირებული ლამის ავზში	4 კგ/მ ³
B_{TS}	ლამის დატვირთვა აქტივირებული ლამის ავზში	0,04 კგ ჯგზ/კგTSxდღ

აზოტის ბალანსი

აზოტის ბალანსი გამოითვლება შემდეგნაირად:

$$S_{No\ 3,დღ} = C_{აზ\ შემყ} - S_{ორგ.აზ.გამყ} - S_{NH\ 4,გამყ} - C_{NO\ 3,გამყ} - X_{ორგ.აზ.ბიომას} - X_{ორგ.აზ.შემყ}$$

[DWA-A 131, Eq. 26]

ცხრილი 3.1.12 - ჟემ ბიომასიდან

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
X _{ჟემ.ბიომას}	ჟემ ბიომასიდან	55 მგ/ლ	24 მგ/ლ

ცხრილი 3.1.13- აზოტი ბიომასის შემცველობაში

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
X _{ორგ.აზ.ბიომას}	აზოტი ბიომასის შემცველობაში	3,85 მგ/ლ	1,68 მგ/ლ

გარდა ამისა, აზოტი ინერტულ ფრაქციებთან:

ცხრილი 3.1.14- ჟემ-ს ინერტული ფრაქცია

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
X _{ჟემ.ინერტ.შემყ}	ჟემ-ს ინერტული ფრაქცია	95 მგ/ლ	95 მგ/ლ
X _{ჟემ.ინერტ.ბიომას}	ინერტული ჟემ ნივთიერებათა დაშლიდან	38 მგ/ლ	44 მგ/ლ

$$X_{ორგ.აზ.ინერტ} = 0.03 \times (X_{ჟემ.ინერტ.ბიომას} + X_{ჟემ.ინერტ.შემყ})$$

ცხრილი 3.1.15- აზოტი დაკავშირებული ინერტულ ფრაქციასთან

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
X _{ორგ.აზ.ინერტ}	აზოტი დაკავშირებული ინერტულ ფრაქციასთან	3,98 მგ/ლ	4,17 მგ/ლ

ქვემოთ ნაჩვენებია აზოტის ბალანსი:

ცხრილი 3.1.16 - აზოტის ბალანსი

			დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
C _{აზ.შემყ}	კელდალის აზოტის კონცენტრაცია	მგ/ლ	45	45
C _{ორგ.აზ.ჩწ}	ორგანული აზოტი ჩამდინარე წყალში	მგ/ლ	- 2,0	- 2,0
C _{NH4, ჩწ}	ამონიუმ-აზოტის კონცენტრაცია ჩამდინარე წყალში	მგ/ლ	- 1,0	- 1,0
C _{NO3, ჩწ}	ნიტრატ-აზოტის კონცენტრაცია	მგ/ლ	- 12,0	- 12,0

	ჩამდინარე წყალში			
X _{ორგ.აზ.ბიომას}	ბიომასაში არსებული აზოტი	მგ/ლ	- 3,9	- 1,7
X _{ორგ.აზ.შემყ}	აზოტი დაკავშირებული ინერტულ ფრაქციასთან	მგ/ლ	- 3,9	- 4,2
S _{NO3, დღ}	= ნიტრატი დენიტრიფიკაციისთვის	მგ/ლ	22,2	24,1

აზოტი ნიტრიფიკაციისთვის:

ცხრილი 3.1.17- აზოტი ნიტრიფიკაციისთვის

S _{NH4,N}	აზოტი ნიტრიფიკაციისთვის (= C _{აზ.შემყ} - S _{ორგ.აზ.გამყ} - S _{NH4,გამყ} - X _{ორგ.ბიომას} - X _{ორგ.აზ.შემყ})	მგ/ლ	34,2	36,1
--------------------	--	------	------	------

ჟანგბადის მოთხოვნის გაანგარიშება

ჟანგბადის მოთხოვნილება გამოითვლება ნახშირბადის მოსაცილებელი რაოდენობის (ენდოგენური რესპირაციის ჩათვლით), ნიტრიფიკაციის მოთხოვნებისა და აგრეთვე დენიტრიფიკაციის პროცესში ჟანგბადის სარგებლის შესაბამისად.

ცხრილი 3.1.18 - ჟანგბადის მოთხოვნის პარამეტრები ჟქმ

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
C _{ჟქმ,შემყცტ}	ჟქმ-ს შემყვანის კონცენტრაცია	485 მგ/ლ	485 მგ/ლ
S _{ჟქმ,ინერტ.გამყ}	ინერტული ჟქმ-ს ფრაქციის გამყვანი	24 მგ/ლ	24 მგ/ლ
X _{ჟქმ,შნ}	ჭარბი ლამი ჟქმ-ს სახით	188 მგ/ლ	163 მგ/ლ

$$OU_c = C_{\text{ჟქმ,შემყცტ}} - S_{\text{ჟქმ,ინერტ.გამყ}} - X_{\text{ჟქმ,შნ}} \quad [DWA-A 131, \text{Eq. 11}]$$

ცხრილი 3.1.19- ჟანგბადის მოთხოვნა ჟქმ-ს მიხედვით

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
OU _c	ჟანგბადის მოთხოვნა ჟქმ-ს მიხედვით	273 მგ/ლ	298 მგ/ლ
OU _{d,c}	ჟანგბადის დღიური მოთხოვნა ჟქმ-ს მიხედვით	773 კგO2/დღ	844 კგO2/დღ

დენიტრიფიკაციის მოცულობის გაანგარიშება

დენიტრიფიკაციისთვის ბიომასა იყენებს ორგანულ ნაერთს (ჟქმ) ნიტრატის აირისებრ აზოტად (N₂) გადასაქცევად. ჟანგბადის სარგებელი ნიტრატიდან- O₂/g NO₃-N -ის 2,86 გ. ჟანგბადის მოხმარება (O_{Vc,D}) დენიტრიფიკაციის ზონაში გაიანგარიშება პირდაპირ ჟქმ-ს ბალანსიდან. ჟანგბადის მოხმარება 0,75 -ით უნდა შემცირდეს დენიტრიფიკაციის პროცესში, რათა აზოტთან რეაქციას ნაკლები ეფექტი ჰქონდეს, როგორც ელექტრონის მიმღებს, რომელიც გამრავლებულია დენიტრიფიკაციის მოცულობის ფრაქციით. დენიტრიფიკაციის პროცესზე დაყრდნობით, ფრაქცია O_{Vc} = ჟქმ (1 - Y) მარტივად დეგრადირებული ფრაქციისთვის, პირდაპირ ემატება დენიტრიფიკაციას. ქვემოთ მოყვანილი გაანგარიშება უჩვენებს იტერაციის პროცესის შედეგს.

ნაბიჯი 1: მოთხოვნილი მინიმალური ლამის ასაკის გაანგარიშება:

ცხრილი 3.1.20- დენიტრიფიკაციის მოცულობის პარამეტრები

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
T(ტ)	ტემპერატურა	12 °C	25 °C
PF(სფ)	საპროცესო ფაქტორი	1,80	1,80
დენიტრიფიკაცია	V _D /V _{აქტ.ლამის.ავზ}	31 %	31 %

$$SRT_{\text{მინ}} = PF \times 3.4 \times 1.103^{(15-T)} \times \frac{1}{1 - (V_D/V_{\text{აქტ.ლამის.ავზ}})} \quad [\text{DWA-A 131, Eq. 16}]$$

ცხრილი 3.1.21 - საპროექტო ლამის ასაკი

SRT _{მინ}	საპროექტო ლამის ასაკი	11,90 დღ	3,33 დღ
--------------------	-----------------------	----------	---------

ნაბიჯი 2: ჟანგბადის მოთხოვნის გაანგარიშება ანოქსიურ ზონაში:

ცხრილი 3.1.22 - ჟანგბადის მოთხოვნა ჟქმ-დან

დენიტრიფიკაცია	V _D /V _{აქტ.ლამის.ავზ}	31 %	31 %
O _{Uc}	ჟანგბადის მოთხოვნა ჟქმ-დან	273 მგ/ლ	298 მგ/ლ

$$O_{Uc,D} = 0.75 \times O_{Uc} \times \frac{V_D}{V_{\text{აქტ.ლამის.ავზ}}} \quad [\text{DWA-A 131, Eq. 32}]$$

ცხრილი 3.1.23- ჟანგბადის მოთხოვნა ანოქსიურ ზონაში

O _{Uc,D}	ჟანგბადის მოთხოვნა ანოქსიურ ზონაში	63,5 მგ/ლ	69,3 მგ/ლ
-------------------	------------------------------------	-----------	-----------

ნაბიჯი 3: ჟანგბადის მომარაგებისა და მოხმარების შედარება:

ამ ეტაპზე შემადარებელი ფაქტორი (X) განსაზღვრულია. შერჩეული დენიტრიფიკაციის მოცულობა უნდა ადაპტირდეს, რომ შემადარებელი ფაქტორი უდრიდეს X = 1.

ცხრილი 3.1.23 - პარამეტრები - ჟანგბადის მოთხოვნა ანოქსიურ ზონაში, ნიტრატი დენიტრიფიკაციისთვის

OU _{C,D}	ჟანგბადის მოთხოვნა ანოქსიურ ზონაში	63,5 მგ/ლ	69,3 მგ/ლ
S _{NO3, D}	ნიტრატი დენიტრიფიკაციისთვის	22,2 მგ/ლ	21,1 მგ/ლ

$$X = \frac{OU_{C,D}}{2.86 \times S_{NO3, D}} \quad [DWA-A 131, Eq. 34]$$

ცხრილი 3.1.24- შემადარებელი ფაქტორი

X	შემადარებელი ფაქტორი	1,0	1,0
---	----------------------	-----	-----

ეს ნიშნავს, რომ დენიტრიფიკაციის მოცულობა სხვადასხვა ვარიანტისთვის მართებულია და განისაზღვრება:

ცხრილი 3.1.25- დენიტრიფიკაციის მოცულობა

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
დენიტრიფიკაცია	V _D /V _{აქტ.ლამაგზ}	31 %	31 %

ჟანგბადის მოთხოვნის გაანგარიშება

ჟანგბადის მოთხოვნა ნიტრიფიკაციისთვის

4,3 კგO₂ ნიტრიფიკაციისთვის საჭიროა ამონიუმის ნიტრატად გადაქცევა. მოთხოვნილი ჟანგბადის რაოდენობა შემდეგნაირად გამოითვლება:

$$OU_{d,N} = \frac{S_{NH4,N} \times 4.3 \times Q_d}{1000} \quad [DWA-A 131, Eq. 59]$$

ცხრილი 3.1.26- პარამეტრები – დღიური ხარჯი, აზოტი ნიტრიფიკაციისთვის

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
Q _d	დღიური ხარჯი	2.833 მ ³ /დღ	2.833 მ ³ /დღ
S _{NH4,N}	აზოტი ნიტრიფიკაციისთვის	34,2 მგ/ლ	36,1 მგ/ლ

ცხრილი 3.1.27- ჟანგბადის მოთხოვნა ნიტრიფიკაციისთვის

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
OU _{d,N}	ჟანგბადის მოთხოვნა ნიტრიფიკაციისთვის	416 კგO ₂ /დღ	440 კგO ₂ /დღ

ჟანგბადის სარგებელი დენიტრიფიკაციიდან

ცხრილი 3.1.28 - პარამეტრები – დღიური ხარჯი, ნიტრატი დენიტრიფიკაციისთვის

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
Q _d	დღიური ხარჯი	2.833 მ ³ /დღ	2.833 მ ³ /დღ
S _{NO₃,D}	ნიტრატი დენიტრიფიკაციისთვის	22,2 მგ/ლ	21,1 მგ/ლ

$$OU_{d,D} = \frac{Q_d \times 2.86 \times S_{NO_{3,D}}}{1000}$$

[DWA-A 131, Eq. 60]

ცხრილი 3.1.29- ჟანგბადის უპირატესობა დენიტრიფიკაციიდან

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
OU _{d,D}	ჟანგბადის უპირატესობა დენიტრიფიკაციიდან	180 კგO ₂ /დღ	196 კგO ₂ /დღ

ჟანგბადის სრული მოთხოვნა

$$OU_d = OU_{d,C} + OU_{d,N} - OU_{d,D}$$

ცხრილი 3.1.30- ჟანგბადის სრული მოთხოვნა

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
OU _d	ჟანგბადის სრული მოთხოვნა	1.010 კგO ₂ /დღ	1.089 კგO ₂ /დღ
OU _{d,line}	ჟანგბადის სრული მოთხოვნა თითო ხაზზე	1.010 კგO ₂ /დღ	1.089 კგO ₂ /დღ

ა) ჟანგბადის მოთხოვნა ზეგავლენის ფაქტორების გათვალისწინებით

ჟანგბადის მოთხოვნის გაანგარიშებისას ნახშირბადის დატვირთვისა და აზოტის დატვირთვის ზეგავლენის ფაქტორები უნდა იქნას გათვალისწინებული. ვინაიდან, პიკური ფაქტორს ერთდროულად ადგილი არ აქვს ჩატარდება 2 გაანგარიშება. სხვადასხვა ზეგავლენის ფაქტორების კორექტირების მიხედვით გაანგარიშდება ჟანგბადის სრული მოთხოვნა (ლამის ასაკი, ჟქმ-ს დატვირთვა და ტემპერატურა).

ჟანგბადის მოთხოვნა პიკის ფაქტორზე დაყრდნობით ნახშირბადის დეგრადაციისთვის (f_c):

ATV A131-ის მიხედვით, პიკური ფაქტორი ნახშირბადის დეგრადაციისთვის შერჩეულია და უდრის f_c=1,13. პიკური ფაქტორი აზოტის დეგრადაციისთვის შერჩეულია და უდრის f_N=1,50.

$$OU_{h,fc} = f_c \times (OU_{დღ,ნ} - OU_{დღ,დენიტ}) + f_N \times OU_{დღ,აზ}$$

ცხრილი 3.1.31- ჟანგბადის მოთხოვნა პიკურ ფაქტორზე დაყრდნობით(fC)

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
OU _{h.fc}	ჟანგბადის მოთხოვნა ნახშირბადის დეგრადაციის პიკურ ფაქტორზე დაყრდნობით	1.087 კგO ₂ /დღ	1.173 კგO ₂ /დღ
OU _{h.fc,ხაზი}	ჟანგბადის მოთხოვნა თითოეულ ხაზზე, ნახშირბადის დეგრადაციის პიკურ ფაქტორზე დაყრდნობით	1.087 კგO ₂ /დღ	1.173 კგO ₂ /დღ

ჟანგბადის მოთხოვნა პიკის ფაქტორზე დაყრდნობით აზოტის დეგრადაციისთვის (f_N):

ATV A131-ის მიხედვით, პიკური ფაქტორი აზოტის დეგრადაციისთვის შერჩეულია და უდრის f_N=1,3. პიკური ფაქტორი ნახშირბადის დეგრადაციისთვის შერჩეულია და უდრის f_C=1,50

$$OU_{სთ, f_{აზ}} = f_{აზ} \times (OU_{დღ,აზ} - OU_{დღ,დენიტ.}) + f_{აზ} \times OU_{დღ,აზ} \times f_{აზ}$$

ცხრილი 3.1.32 - ჟანგბადის მოთხოვნა, პიკურ ფაქტორზე დაყრდნობით

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
OU _{სთ, f_{აზ}}	ჟანგბადის მოთხოვნა აზოტის დეგრადაციის პიკურ ფაქტორზე დაყრდნობით	1.218 კგO ₂ /დღ	1.309 კგO ₂ /დღ
	სულ	51 კგO ₂ /სთ	55 კგO ₂ /სთ
OU _{სთ, f_{აზ}, ხაზი}	ჟანგბადის მოთხოვნა თითოეულ ხაზზე	1.218 კგO ₂ /დღ	1.309 კგO ₂ /დღ
	სულ თითო ხაზზე	51 კგO ₂ /სთ	55 კგO ₂ /სთ

ჟანგბადის მოთხოვნის უფრო მაღალი მნიშვნელობა გვხვდება აზოტის პიკური მაჩვენებლის გამოყენებისას. აქედან გამომდინარე, ქვემოთ წარმოდგენილი მაჩვენებლები გათვალისწინებულ იქნება აერაციის მოწყობილობის დაპროექტებისას:

ცხრილი 3.1.33- ჟანგბადის პიკური მოთხოვნა

OU _{პიკ} = AOR	პიკური სრული ჟანგბადის მოთხოვნა	51 კგO ₂ /სთ	55 კგO ₂ /სთ
OU _{პიკ, ხაზი} = AOR _{ხაზი}	პიკური სრული ჟანგბადის მოთხოვნა თითო ხაზზე	51 კგO ₂ /სთ	55 კგO ₂ /სთ

ჟანგბადის მოთხოვნის გაანგარიშება გაჯერებულ ჟანგბადზე დაყრდნობით:

ჟანგბადის მოთხოვნა დამოკიდებულია წყლის ტემპერატურაზე ავზებში. ჟანგბადის გაჯერების კონცენტრაცია დამოკიდებულია ტემპერატურაზე. რაც უფრო მაღალია წყლის ტემპერატურა, მით უფრო დაბალი იქნება გაჯერებული ჟანგბადის კონცენტრაცია ჩამდინარე წყალში. ჟანგბადის კონცენტრაცია შერჩეულ ავზში არის 2,0 მგ/ლ.

ბ) ჰაერის მოთხოვნისა და ჰაერსაბერების გაანგარიშება

ცხრილი 3.1.34- მოთხოვნა ჰაერზე

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
OU _{დღ,პიკ} (= AOR)	ჟანგბადის სრული მოთხოვნა	51 კგO ₂ /სთ	55 კგO ₂ /სთ
T	ჩამდინარე წყლის ტემპერატურა	12°C	25°C
H	სიმაღლე ზღვის დონიდან	132 მ	
α	ალფა-ფაქტორი	0,60	
β	ბეტა-ფაქტორი	0,997	
θ	ტეტა-ფაქტორი	1,024	
SOR	სრული ჟანგბადის მოთხოვნის სტანდარტი	104 კგO ₂ /სთ	115 კგO ₂ /სთ
SOR _{ხაზი}	სრული ჟანგბადის მოთხოვნის სტანდარტი თითო ხაზზე	104 კგO ₂ /სთ	115 კგO ₂ /სთ
t _E	ჰაერის ინექციის სიღრმე	3,7 მ	
SSOTR	ჟანგბადის გადაცემის სპეციფიკური სტანდარტული მაჩვენებელი	16 გO ₂ /Nმ ³ მ	
Q _{სრ.ჰაერ}	ჰაერის სრული მოთხოვნა	1.764 Nმ ³ /სთ	1.948 Nმ ³ /სთ
Q _{ჰაერ.ხაზ}	ჰაერის სრული მოთხოვნა ხაზზე	6.927 Nმ ³ /სთ	7.651 Nმ ³ /სთ

ავზების აერაცია

საჭირო ჰაერის მოცულობა გადანაწილდება აქტივირებული ლამის ავზში მოტივტივე მემბრანული აერატორის საშუალებით. თითოეული დიფუზორი აღჭურვილია 4 მილით. თითოეული მილის სიგრძეა 1,80 მ და აქტიური მემბრანის სიგრძე თითოეული დიფუზორისთვის არის 7,20 მ.

იმისთვის რომ მივაღწიოთ 31 %-იან დენიტრიფიკაციის მოცულობას, 14-იდან 4 მოტივტივე აერატორის ჯაჭვი შეიძლება შემცირდეს ავტომატური ვანტუზით, დენიტრიფიკაციისა და ჟანგბადის რეალურ მოთხოვნილებასთან დაკავშირებული პროგრამის შესაბამისად.

ცხრილში მოცემულია აერაციის სისტემის მიმოხილვა:

ცხრილი 3.1.35- აერაციის სისტემის ტექნიკური მონაცემები აქტივირებული ლამის ავზში

აერაციის სისტემის ტექნიკური მონაცემები აქტივირებული ლამის ავზში		
	<i>ახალი ბლოკი</i>	
აერატორის ტიპი	მემბრანა	[-]
დამონტაჟების ტიპი	მოტივტივე	[-]
აერაციული ჯაჭვების რიცხვი თითოეულ ხაზზე	14	[-]
აერატორების რიცხვი თითოეულ ხაზზე	5	[-]
ჰაერის მაქსიმალური მოცულობა	1.948	[Nმ ³ /სთ]
ჰაერის მაქსიმალური მოცულობა თითოეულ ხაზზე	1.948	[Nმ ³ /სთ]
ცალკეული აერატორის სპეციფიკური დატვირთვა (მემბრანის სრული სიგრძეა 7,2მ)	39	[Nმ ³ /სთ]

დიზაინი მოიცავს 2+1 ჰაერსაბერს მოთხოვნილი ჰაერის ნაკადის მისაწოდებლად აქტივირებული ლამის აუზისათვის.

ტუტიანობის გაანგარიშება

ნიტრიფიკაცია და დენიტრიფიკაცია გავლენას ახდენს ჩამდინარე წყლის pH-ზე. ნიტრიფიკაცია ამცირებს ტუტიანობას, მაშინ როცა დენიტრიფიკაცია ზრდის ტუტიანობას. იმისთვის რომ მივიღოთ pH-ის უსაფრთხო დონე აქტივირებული ლამის ავზში, საჭიროა შემომავალ ჩამდინარე წყალში იყოს საჭირო რაოდენობის ტუტიანობა ქვემოთ მოცემული გაანგარიშების საფუძველზე:

$$S_{K.S,შემცვ} - [0,07(S_{NH_4,შემცვ} - S_{NH_4,გამც} + S_{NO_3,გამც} - S_{NO_3,შემც}) + 0,06 S_{Fe3} + 0,04 S_{Fe2} + 0,11 S_{Al3} - 0,03 X_{P,ფლოკ.}] =$$

8,12 მმოლ/ლ < ვარაუდით 12 მმოლ/ლ შემყვანში

სწორედ იმიტომ რომ სავარაუდო შემყვანის მოცულობა არის 12 მმოლ/ლ, რაც მოთხოვნილ 8,12 მმოლ/ლ -ზე მაღალია, საჭირო აღარაა სოდის დოზირება შემყვანში.

სალექარი

აქტივირებული ლამის აუზიდან, წყალი პირდაპირ გადადის სალექარში. სალექარი დაპროექტებულია როგორც ჩადგმული ოთხკუთხა სალექარი, რომელიც პირდაპირ უკავშირდება აქტივირებული ლამის ავზს. ლამის და წყლის ნარევი გადადის სალექარში წინა კედელზე არსებული ღიობების მეშვეობით. ლამისა და დამუშავებული წყლის განცალკევება ხდება სალექარში. ტურბულენტობისგან თავისუფალ გარემოში, ლამი

დაილექება აუზის ძირზე, მაშინ როცა დამუშავებული წყალი წამოვა ჩამდინარე წყლის ზედაპირისკენ. დალექილი ლამი იწევს ძირიდან შემწოვი საფხეკის მეშვეობით და თვითდენით მიედინება შემყვანისკენ დაბრუნებული ლამის სახით. სუფთა წყალი ტოვებს სალექარს დაუტბორავი წყალსაშვის მეშვეობით, რომელიც წყლის შესასვლელის მოპირდაპირე კედელზეა განლაგებული. ჩამდინარე წყალი თავს იყრის გამყვან არხში, რომელიც სალექრის ქვემოთ მდებარეობს.

დიზაინის ძირითადი მონაცემები

ცხრილი 3.1.36- დიზაინის ძირითადი მონაცემები

წყლის მინიმალური ტემპერატურა ავზში	12	°C
წყლის მახსიმალური ტემპერატურა ავზში	25	°C
ლამის ასაკი ნიტრიფიკაციისთვის/დენიტრიფიკაციისთვის, ლამის სტაბილიზაცია გამოითვლება შესაბამისად	= 25*1,072 ^(12-T)	დღ
ლამის ასაკი ნიტრიფიკაციისთვის /დენიტრიფიკაციისთვის, ლამის სტაბილიზაცია აქტივირებული ლამის ავზში (12°C)	min. 25	დღ
ლამის ასაკი აქტივირებული ლამის ავზში	>25	დღ
ლამის შემცველობა აქტივირებული ლამის ავზში	4,0	გ/ლ

ბიოლოგიური გაწმენდის ეტაპის დიზაინი

საპროცესო გაანგარიშების მიზნით, გამოყენებულია DWA-ATV A 131-ის ბოლო მოქმედი ვერსია (2016 წლის ივნისი).

ჟქმ-ს გამოხდა ფრაქციებად დაყოფით

ჟქმ არის ყველაზე მნიშვნელოვანი პარამეტრი ჟანგბადის ქიმიური მოთხოვნილების, ლამის წარმოებისა და დენიტრიფიკაციის დიზაინისთვის. ჟქმ შეიძლება გაიყოს რამდენიმე ნაწილად. ცხრილში ასახულია ჟქმ-ს დაყოფა:

$$C_{\text{ჟქმ,შემყ}} = S_{\text{ჟქმ,ბიოდეგ,შემყ}} + S_{\text{ჟქმ,ინერტ,შემყ}} + X_{\text{ჟქმ,ბიოდეგ,შემყ}} + X_{\text{ჟქმ,ინერტ,შემყ}} \quad [\text{DWA-A 131, Eq. 2}]$$

ცხრილი 3.1.37 - ჟქმ-ს გამოხდა ფრაქციებად დაყოფით

$C_{\text{ჟქმ,შემყ}}$	სრული ჟქმ-ს კონცენტრაცია შემყვანზე	485	მგ/ლ
f_s	ინერტული ხსნადი ჟქმ-ს თანაფარდობა ($C_{\text{ჟქმ,შემყ}}$ -ის 5-10 %)	5	%
$S_{\text{ჟქმ,ინერტ,შემყ}}$	ჟქმ-ს ინერტული ფრაქცია შემყვანზე (= $f_s \cdot C_{\text{ჟქმ,შემყ}}$) [DWA-A 131, Eq. 3]	24	მგ/ლ

$S_{\text{ქმ.ინერტ.გამყვ}}$	ქმ-ს ინერტული ფრაქცია გამყვანზე (= $S_{\text{ქმ.ინერტ.შემყ}}$)	24	მგ/ლ
$X_{\text{შნ.შემყ}}$	სრული შეწონილი ნაწილაკების შემყვანი	282	მგ/ლ
f_B	არაორგანული ფრაქციის თანაფარდობა შეწონილი ნაწილაკების შემყვანზე (20-30%)	30	%
$X_{\text{არაორგ.შნ.შემყ}}$	შეწონილი ნაწილაკების შემყვანის არაორგანული ნაწილი (= $f_B \cdot X_{\text{შნ.შემყ}}$) [DWA-A 131, Eq. 8]	85	მგ/ლ
$X_{\text{ქმ.შემყ}}$	ქმ (= $X_{\text{შნ.შემყ}} \cdot 1,6 \cdot (1-f_B)$)	316	მგ/ლ
f_A	საპროცესო ფაქტორი	30	%
$X_{\text{ქმ.ინერტ.შემყ}}$	ინერტული ქმ-ს ფრაქციის თანაფარდობა (= $f_A \cdot X_{\text{ქმ.შემყ}}$) [DWA-A 131, Eq. 4]	95	მგ/ლ
$C_{\text{ქმ.ბიოდებ.შემყ}}$	ბიოდეგრადირებული ქმ-ს შემყვანი (= $C_{\text{ქმ.შემყ}} - S_{\text{ქმ.ინერტ.შემყ}} - X_{\text{ქმ.ინერტ.შემყ}}$) [DWA-A 131, Eq. 5]	366	მგ/ლ
$F_{\text{ქმ}}$	მარტივად დეგრადირებადი ქმ-ს ფრაქციის ფაქტორი	20	%
$C_{\text{ქმ.ბიოდებ.მარტ.შემყ}}$	მარტივად დეგრადირებადი ქმ (= $C_{\text{ქმ.ბიოდებ.შემყ}} \cdot f_{\text{ქმ}}$) [DWA-A 131, Eq. 6]	73	მგ/ლ

სალექარს აქვს ოთხკუთხა ფორმა. სალექარი კედლითაა გამოყოფილი აქტივირებული ლამის ავზისგან. ლამის/წყლის შენარევი ჩაედინება სალექარში კედელში არსებული ღიობებიდან. ლამი ილექება თვითდენით. სუფთა წყალი მიედინება ჩამდინარე წყლის ღიობების გავლით სალექრის გარე კედლისკენ. ჰიდრავლიკური ხარჯი სალექრის გავლით არის ვერტიკალურ-ჰორიზონტალური. ლამი ძირიდან გროვდება შემწოვი საფხეკითა და შემწოვი ტუმბოთი და მიედინება უკან შემყვანში თვითდენით. შემწოვი საფხეკი მოძრაობს როგორც ხიდი სალექრის ერთი ბოლოდან მეორეში.

სალექრის პიკური ხარჯი (Q_m) 236 მ³/სთ
 ყოველი სალექრის პიკური ხარჯი 236 მ³/სთ

ლამის ინდექსი (SVI):

100 ლ/კგ

ATV A 131-ის მიხედვით ლამის მოცულობის ინდექსი(SVI) ჩამდინარე წყლის გამწმენდი ნაგებობისთვის ლამის სტაბილიზაციით მაქსიმალურ დიაპაზონშია 100 - 150 ლ/კგ.

ლამის გასქელების დრო (t_{TH})

$t_{TH} = 1,8$ სთ

ნივთიერებათა კონცენტრაცია ქვედა ლამში (SS_{BS}):

$$TS_{BS} = \frac{1000}{SVI} \cdot \sqrt[3]{t_{TH}} = \frac{1000}{100} \cdot \sqrt[3]{1,8} = 12,2 \text{ g/l}$$

ნივთიერებათა კონცენტრაცია დაბრუნებულ ლამში (SS_{RS}):

საფხევი გამოიყენება ლამის სალექარში. დაბრუნებული ლამის კონცენტრაცია გამოითვლება შემდეგნაირად:

$$SS_{RS} = 0,80 \cdot SS_{BS} = 0,8 \cdot 12,2 = 9,73 \text{ g/l}$$

დაბრუნებული ლამის ხარჯის თანაფარდობა:

$$RS = 0,80$$

დაბრუნებული ლამის ხარჯი:

$$QRS = 0,80 \times Qm = 0,80 \times 236 = 189 \text{ მ}^3/\text{სთ}$$

შერეული თხევადი შეწონილი ნაწილაკი აქტიური ლამის აუზში: სალექერის ზედაპირი

$$MLSS = \frac{RS \cdot SS_{RS}}{1 + RS} = \frac{0,80 \cdot 9,73}{1 + 0,80} = 4,32 \text{ გ/ლ}$$

შერეული ზედაპირის დატვირთვა = 1 მ³/მ²სთ სალექერის ზედაპირის ფართობი(A_{ST}) წინასწარ შერჩეული ზედაპირის დატვირთვის მიხედვით:

$$A_{ST} = \frac{Q_{მაქ}}{qA} = \frac{236 \text{ მ}^3/\text{სთ}}{1,00 \text{ მ}^3/\text{მ}^2\text{სთ}} = 236 \text{ მ}^2$$

შერჩეული სალექარი: 228 მ² თითო ხაზზე. გაანგარიშებული ზედაპირის დატვირთვა:

$$qA = \frac{Q_{მაქ}}{A_{ST}} = \frac{236 \text{ მ}^3/\text{სთ}}{228 \text{ მ}^2} = 1,04 \text{ მ}^3/\text{მ}^2\text{სთ}$$

ლამის მოცულობითი დაწნევის ტანაფარდობა (q_{SV}):

$$q_{SV} = \frac{Q_{მ} \cdot \text{მთშნ.აქ.ლამ.აუზ} \cdot \text{ლამ.მოც.ინდ}}{\text{აქტ.ლამ.აუზ}} \\ q_{SV} = \frac{236 \text{ მ}^3/\text{სთ} \cdot 4,0 \text{ კგ/მ}^3 \cdot 100 \text{ ლ/კგ}}{228 \text{ მ}^2} = 414 \text{ ლ/მ}^2\text{სთ}$$

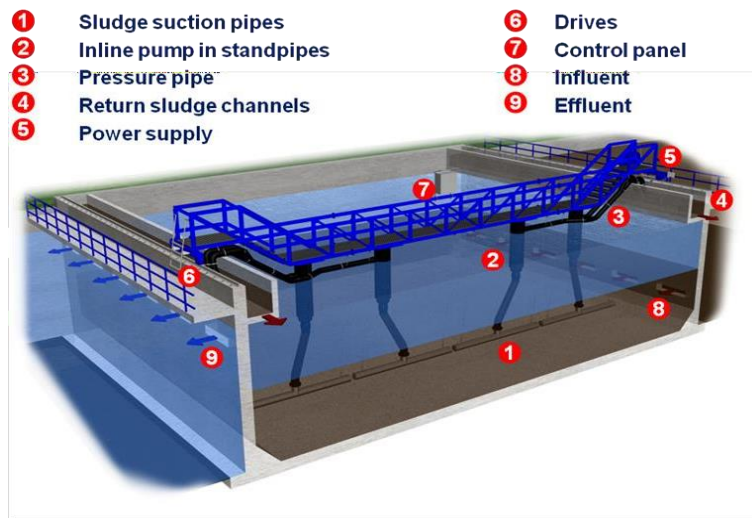
ATV A 131-ის მიხედვით უნდა იყოს $q_{SV} \leq 650$ ლ/მ²სთ. რაც მიღწეულია $414 \leq 650$ ლ/მ²სთ.

განზავებული ლამის მოცულობა:

$$DSV = \frac{q_{SV}}{qA} = \frac{414}{1,04} = 400 \text{ ლ/მ}^3$$

ჯვარედი სალექარი

ბიოლოგიური წმენდა მიმდინარეობს აქტივირებული ლამის აუზის ბოლო ნაწილში, ახლა ბიომასა/წყლის შენარევი განცალკევდება სალექრის ეტაპზე. ის დაპროექტებულია, როგორც განივი დინების ჰორიზონტალური სალექარი. სალექრის შიდა ნაწილში ტურბულენტობა არ შეინიშნება, შესაბამისად ბიოლოგიური მასა და სუფთა წყალი თვითდენით განცალკევდება. ბიომასა, სალექარში შედის გამყოფ კედელში არსებული ლიობებით. სარეცირკულაციო აქტიური ლამი (RAS) თვითდენით მიდის აქტიური ლამის აუზის ან ბიოლოგიური ფოსფორის აუზის შემყვანზე. სუფთა წყალი მიედინება გამყვან არხში და უერთდება სხვა სალექრიდან გამომავალ ჩამდინარე წყლებს საერთო არხში.



სურ. 3.1.7 - მეორადი სალექრის ნახაზი

1	ლამის მიმღები მილები	6	გამტარები
2	შიდა სატუმბი დაწნევით მილებში	7	საკონტროლო პანელი
3	წნევის მილი	8	შემავალი
4	ლამის უკან დაბრუნების არხები	9	ჩამდინარე
5	ელექტრო მომარაგება		



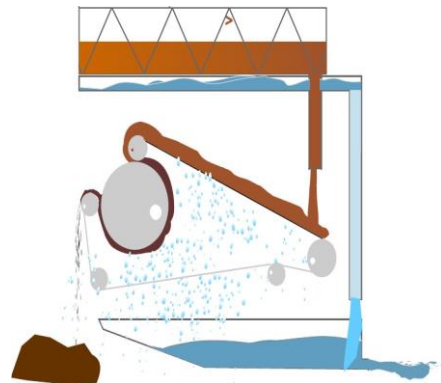
სურ. 3.1.8 და 3.1.9 - გამყვანი სალექრისა და საბოლოო ჩამდინარე წყლის ნიმუშები

ჭარბი ლამის გაუწყლოვანება

ჭარბი ლამი პირველად მიეწოდება ლამის შესანახ (ბუფერული) ავზს. ლამის შესანახი (ბუფერული) ავზიდან შერეული ლამი მიეწოდება გაუწყლოვანების მოწყობილობას - ლენტური წნები. პოლიმერი გამოიყენება გაუწყლოვანების პროცესის მხარდასაჭერად. პოლიმერის შემრევი სადგური უზრუნველყოფს პოლიმერის ხსნარის მიწოდებას, რომელიც იტუმბება ლენტური წნების ლამის მკვებავ მილში.

შემოთავაზებული ლენტური წნები არის 2 ეტაპიანი გაუწყლოვანების მოწყობილობა, პირველი ეტაპი გულისხმობს წინასწარი გაუწყლოვანების მოწყობილობას (გამასქელებელი მოწყობილობა) დამონტაჟებულს ლენტური წნების მოწყობილობის თავზე. წინასწარი გაუწყლოვანების მოწყობილობა ზრდის ლამში მშრალი მასის შემცველობას 1%-დან 5 %-მდე ლამის ტიპის გათვალისწინებით. ეს გასქელებული ლამი წყალგაცლის მიზნით პირდაპირ გადადის ლენტურ წნებში ყოველგვარი დამატებითი პოლიმერის დოზირების გარეშე.

უფრო ზუსტად კი, ლამის გაუწყლოვანების პროცესი მოიცავს წმენდის 2 ნაბიჯს: წინასწარი გასქელება და გაუწყლოვანება ლენტური წნებით (სურ.5 და სურ.6). პოლიმერი დაემატება ლამის გაუწყლოვანებამდე. ლამის გაუწყლოვანება მოხდება 18-20%-მდე.



სურ. 3.1.10 - ლენტური წნების პრინციპული სქემა წინასწარი გაუწყლოვანების მოწყობილობით.



სურ. 3.1.11 და 3.1.12 - ლენტური წნების მაგალითი.

საკონტროლო სისტემა

მთელი პროცესი კონტროლდება საკონტროლო სისტემით, რომელიც მოიცავს შემდეგ ელემენტებს:

ძირითადი საკონტროლო ოფისი (MCC)

ძრავის მართვის ცენტრი ყველა მოწყობილობისთვის მოიცავს მთავარ გადამრთველს, ავტომატურ გადამრთველს, ძრავის სტარტერს, რელეს, დნობად მკველს, დამცავ ამომრთველებს, 24 VDC (вольт постоянного тока) ტრანსფორმერს, ხელით მართვად ამომრთველს, და სხვა.

ადგილზე იქნება სენსორული პანელი, რომელიც ინტეგრირებულია MCC-ში, ობიექტის პარამეტრებისთვის.



სურ. 3.1.13 - პანელის მაგალითი

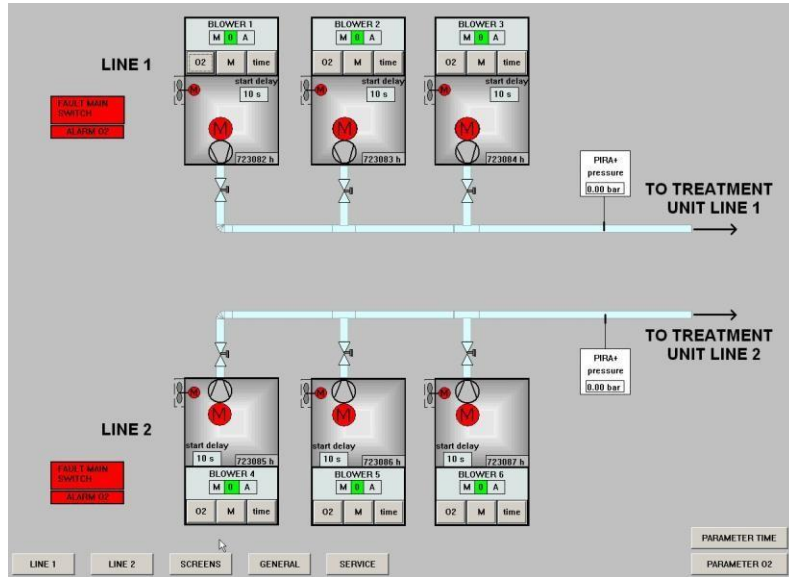
პროგრამირებადი ლოგიკური კონტროლერი (PLC)

ჩამდინარე წყლის გამწმენდი სისტემის ყველა ფუნქციასა და პროცესს აკონტროლებს PLC. მასში შედის ყველა საჭირო I/O-შემყვან/გამყვანი მონაცემთა ბარათები, როგორც ანალოგური, ისე ციფრული, ცენტრალური პროცესორი და საკომუნიკაციო ბარათები.



სურ. 3.1.14 და 3.15 - PLC სისტემის მაგალითი

SCADA და მაჩვენებლები



სურ. 3.1.16 - SCADA-ს ვიზუალური სქემა და საკონტროლო ფანჯარა კომპიუტერის ეკრანზე - ჰაერსაბერი

WWTP-ს ძირითადი პარამეტრი იზომება და იწერება. შემდეგი ონლაინ დაშიფრული პარამეტრი გამოყენებული იქნება პროცესის ავტომატურად კონტროლისთვის.

- წყალბადის იონების კონცენტრაციის მაჩვენებელი
- ტემპერატურის მაჩვენებელი
- გახსნილი ჟანგბადის მაჩვენებელი
- ჰაერის წნევა (შემოწმდეს საჰაერო მილის წნევა)

ყველა ონლაინ მაჩვენებელი გრაფიკულად არის ნაჩვენები SCADA სისტემის საშუალებით. PLC/SCADA-ს დამონტაჟებით შესაძლებელია ნაგებობის პროცესის მთლიანი მონიტორინგი და კონტროლი. პარამეტრების შეცვლა შესაძლებელია სენსორული საშუალებით MCC ან SCADA სისტემაში. მთელი აღჭურვილობა კონტროლდება მთავარი საკონტროლო კაბინეტიდან. ნაგებობის მუშაობასთან დაკავშირებული სხვა მნიშვნელოვანი ინფორმაცია უნდა გაიტესტოს ლაბორატორიაში.

დაბრუნებული ლამის ტუმბო და ნამეტი ლამის ტუმბო

თითოეულ სალექარს ექნება საკუთარი დაბრუნებული ლამის ტუმბო აქტივირებული ლამის რეცირკულაციისთვის სალექარიდან უკან აქტივირებული ლამის აუზისკენ.

ცხრილი 3.1.38 - ნამეტი ლამის პარამეტრები

შნდლსულ		673 კგDMS/დღ	619 კგDMS/დღ
მაქსიმალური ნამეტი ლამის წარმოება (12°C)		673	კგDMS/დღ
მაქსიმალური სრული ნამეტი ლამის წარმოება (7 დღ/კვირაში)		673	კგDMS/დღ
ნამეტი ლამის კონცენტრაცია		9,73	კგ/მ ³
ნამეტი ლამის ხარჯის თანაფარდობა დღეში (7 დღ/კვირაში)		69	მ ³ /დღ

ხიდური მოწყობილობა ჭუჭყის მოსაცილებლად აღჭურვილია 1 შემწოვი მილით, რომელიც მიერთებულია დაბრუნებული ლამის ტუმბოზე. შეწოვილი ლამი ამოიტუმბება დაბრუნებული ლამის არხში სალექართან ერთად და ნაწილობრივ გადამუშავდება აქტივირებული ლამის აუზის შემყვანზე და ნაწილობრივ გადაიღვრება როგორც ნამეტი ლამი საცავისკენ. დაბრუნებული ლამის ტუმბოს მოცულობაა 180 მ³/სთ თითო ხაზზე.

ცხრილი 3.1.39 - სალექარი - დაბრუნებული ლამის ტუმბო

თითოეული დაბრუნებული ლამის ტუმბოს მოცულობა	180	მ ³ /სთ
დაბრუნებული ლამის ტუმბოს რაოდენობა	1+1	-
ტუმბოს სრული აწევის სიმაღლე	≈ 1,0	მ

ჭარბი ლამის ორმო მდებარეობს დაბრუნებული ლამის არხის ბოლოში. ნამეტი ლამი იღვრება ამ ორმოდან ნამეტი ლამის ტუმბოს ოპერირების მთელი დროის განმავლობაში. ეს ნიშნავს რომ ნამეტი ლამის ტუმბო მუშაობს დაბრუნებული ლამის ტუმბოს მუშაობის პერიოდში.

ცხრილი 3.1.40- ჭარბი ლამის ტუმბოები

ბიოლოგიური ჭარბი ლამის დღიური რაოდენობა (5დღ/კვირაში)	942	კგ/დღ
ჭარბი ლამის კონცენტრაცია	9,73	კგ/მ ³
ლამის გამასქელებლის დღიური ხარჯის თანაფარდობა	97	მ ³ /დღ
დამონტაჟებული ჭარბი ლამის ტუმბოს რაოდენობა	2+1	ც
ჭარბი ლამის ტუმბოს მოცულობა	39	მ ³ /სთ
Daily operating hours of ჭარბი ლამის ტუმბოს დღიური სამუშაო საათები	1,2	სთ

ელექტრომექანიკური მოწყობილობა ბიოლოგიური ხაზის პირველი და მეორე ეტაპებისთვის ნაჩვენებია ქვემოთ:

მოწყობილობა	რაოდენობა
ბიოლოგიური ფოსფორის აუზი	1
შემრევი	1
აქტივირებული ლამის აუზი	1
ჰაერშემბერი	2+1
სალექარი	1
დაბრუნებული ლამის ტუმბო	1+1
ნამეტი ლამის ტუმბო	2+1
ნაგვის ტუმბო	1

ლამის შესანახი აუზი

მარტვილის WWTP-ს აქვს ერთ წყარო ჭარბი ლამის გასაწმენდად, რომელიც მუშავდება მეორადი სალექარის მეშვეობით.

ჭარბი ლამი ამოიტუმბება მეორადი სალექარი ავზიდან ლამის შესანახი ავზისკენ. აუცილებელია რომ ლამის შენახვა მოხდეს 3 დღის განმავლობაში შემრევით აღჭურვილ მოწყობილობაში.

ჭარბი ლამის დღიური რაოდენობა	673	კგ/დღ
ჭარბი ლამის კონცენტრაცია	9,73	კგ/მ ³
ჭარბი ლამის აუზის მოცულობა	71	მ ³
დაყოვნების დრო ლამის გაუწყლოვანებამდე	1	სთ

ლამის შესანახი აუზის რაოდენობა:

	რაოდენობა
ლამის შესანახი აუზის რაოდენობა	1

ლამის გაუწყლოვნება ლენტური წნებით

ლამი შეიწოვება ლამის ტუმბოს მეშვეობით და გადადის ლენტური წნების აპარატში. მიმავალ გზაზე ლამი შეერევა პოლიმერის ნაერთს გაუწყლოვანების ეფექტურობის

გასაუმჯობესებლად. მექანიკური დეჰიდრატაციის ნაბიჯები ზრდის ნაერთის შემცველობას 18%-მდე. ლენტური წნეხი შეძლებს ლამის დეჰიდრატაციას 2,0-2,5% ნიშნულიდან 18%-მდე.

ლამის დღიური რაოდენობა კვირაში 7 დღე : 673 კგ/დღ

ლამის დღიური რაოდენობა კვირაში 5 დღე : 942 კგ/დღ

მშრალი მასალის შემცველობა (ლამის აუზის შემდეგ) : 9,73კგ/მ³

ლამის რაოდენობა გამასქელებლის შემდეგ=
 ლამის რაოდენობა რომელიც უნდა : $\frac{942 \text{ კგ/დღ}}{9,73 \text{ კგ/მ}^3} = 96,8 \text{ მ}^3/\text{დღ}$
 გაუწყლოვანდეს კვირაში 5 დღის განმავლობაში

სამუშაო საათების რაოდენობა დღეში : 8 სთ/დღ

სამუშაო დღეების რაოდენობა კვირაში : 5 დღ/კვირა

სატენდერო სპეციფიკაციის მიხედვით
 დატკეპნილი ლამის სრული რაოდენობა : 12 მ³/სთ

ლენტური წნეხის რაოდენობა : ლ

თითოეული ლენტური წნეხის მოცულობა : 12 მ³/სთ

მშრალი მასალის შემცველობა (ლამის : 180 კგ/ტ
 გაუწყლოვანების შემდეგ)

ლამის რაოდენობა მისი გაუწყლოვანების შემდეგ კვირაში 5 დღე : $\frac{942 \text{ კგ/დღ}}{180 \text{ კგ/ტ}} = 5,2 \text{ ტ/დღ}$

ლამის თვითდენა 18% მშრალი მასით : 1,1 ტ/მ³

გაუწყლოვანებული ლამის სრული მოცულობა : $\frac{5,2 \text{ ტ/დღ}}{1,1 \text{ ტ/მ}^3} = 4,7 \text{ მ}^3/\text{დღ}$

ლენტური-ფილტრის წნეხისა და ტუმბოების რაოდენობა ქვემოთაა მოცემული:

	რაოდენობა
ლენტური-ფილტრის წნეხის რაოდენობა	1
ლამის ტუმბო	1+1

პოლიმერის დოზირება და პოლიმერული ტუმბო გაუწყლოვანებისთვის

ლამის გაუწყლოვანების სიმძლავრის გასაუმჯობესებლად პოლიმერის ხსნარის დამატება იქნება საჭირო. პოლიმერის ხსნარი იწარმოება ცალკე მდგომი პოლიმერის შემრევი სადგურის მიერ. პოლიმერის რაოდენობა დამოკიდებულია ნამეტ ლამში მშრალი მასის შემცვეობაზე. ქვემოთ მოცემულია ლამისა და პოლიმერის მოთხოვნილი რაოდენობა.

- M_{DMS} ნამეტი ლამის : 942 კგ/დღ
რაოდენობა SSd 5დღ/
კვირა
- m_p პოლიმერის მოხმარება : 6 გ.პოლიმერ/კგDMS
- $M_{p,d}$ საჭირო პოლიმერის : $\frac{942 \text{ კგ/დღ} \cdot 6 \text{ გ.პოლიმერ/კგTS}}{1000 \text{ გ/კგ}} = 5,7 \text{ კგ/დღ}$
რაოდენობა
5დღ/კვირაში
- $M_{p,h}$ საჭირო პოლიმერის : $\frac{5,7 \text{ კგ/დღ}}{8 \text{ სთ/დღ}} = 0,7 \text{ კგ/სთ}$
რაოდენობა საათში
(8/დღ)
- c_p მზა ხსნარის : 0,5 %
კონცენტრაცია
- Q_p პოლიმერის ხარჯი : $\frac{0,7 \text{ კგ/სთ}}{0,005 \cdot 1000} = 0,14 \text{ მ}^3/\text{სთ}$
- $c_{p,d}$ პოლიმერის ხსნარის : 0,2 %
კონცენტრაცია
განზავების შემდეგ
- $Q_{p,d}$ პოლიმერის ხარჯი : $\frac{0,7 \text{ კგ/სთ}}{0,002 \cdot 1000} = 0,35 \text{ მ}^3/\text{სთ}$
განზავების შემდეგ

პოლიმერის მომზადების რაოდენობა პირველი და მეორე ეტაპისთვის ქვემოთაა მოცემული:

	რაოდენობა
პოლიმერის მოსამზადებელი სრული რაოდენობა	1
პოლიმერის ტუმბო	1+1
შნეკური ტრანსპორტიორი	1

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- 3533 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 (H₂S) 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]

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

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).

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

სადაც,

U - არის ქარის სიჩქარე მ/წმ.

F - ცალკეული მოწყობილობის სრული ზედაპირის ფართობი მ²,

F₀ - ცალკეული მოწყობილობის ღია ზედაპირის ფართობი მ²,

K₂ - მოწყობილობის გადახურული ზედაპირის თანაფარდობიდან გამომდინარე F₀/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)

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

სადაც,

n_i - არის დამაბინძურებელი ნივთიერების მოცულობითი წილი გასაწმენდ წყალში .

A,B,C -ანტუნის კონსტანტა

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

t_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:

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

სადაც,

t - წლიური ხანგრძლივობა მოწყობილობის მუშაობის, სთ.

კოეფიციენტი დაფარული ზედაპირის K₂ განისაზღვრება F₀/F თანაფარდობით სადაც F- არის ცალკეული მოწყობილობის სრული ზედაპირის ფართობი, ხოლო F₀ - 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 K₂-ის შუალედური მნიშვნელობა F₀/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/მ³) აერაციული გამწმენდი მოწყობილობების მოცემულია ცხრილში ცხრილი 5.1.3.

ცხრილი 5.1.3.

№	მოწყობილობის დასახელება	გოგირდწყალბადი	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	აეროტენჯი	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- 3533 მ³დღ/ღ;

ემისიის გაანგარიშება მიმღები კამერიდან: 1

$$M_{301} = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+2,0) * 9 * 0,0036 * 1 / 46,01^{0,5} * (18+273) = 0.00000014 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{301} = 0.00000014 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.000004 \text{ ტ/წელ}.$$

$$M_{303} = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+2,0) * 9 * 0,022 * 1 / 17,03^{0,5} * (18+273) = 0.0000013 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{303} = 0.0000013 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.00004 \text{ ტ/წელ}.$$

$$M_{333} = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+2,0) * 9 * 0,0032 * 1 / 34,08^{0,5} * (18+273) = 0.00000013 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{333} = 0.00000013 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.000004 \text{ ტ/წელ}.$$

$$M_{337} = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+2,0) * 9 * 0,069 * 1 / 28,01^{0,5} * (18+273) = 0.0000032 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{337} = 0.0000032 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.000101 \text{ ტ/წელ}.$$

$$M_{410} = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+2,0) * 9 * 1.25 * 1 / 16,03^{0,5} * (18+273) = 0.000076 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{410} = 0.000076 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.00241 \text{ ტ/წელ}.$$

$$M_{1715} = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+2,0) * 9 * 0,0000037 * 1 / 48,11^{0,5} * (18+273) = 0.00000000013 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{1715} = 0.00000000013 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.0000000041 \text{ ტ/წელ}.$$

$$M_{1728} = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+2,0) * 9 * 0,0000021 * 1 / 62,13^{0,5} * (18+273) = 0.000000000065 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{1728} = 0.000000000065 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.0000000021 \text{ ტ/წელ}.$$

ემისიის გაანგარიშება აერაციული ქვიშის დამჭერიდან: 2

$$M_{301} = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+2,0) * 264 * 0,0038 * 1 / 46,01^{0,5} * (18+273) = 0.000004 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{301} = 0.000004 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.0001427 \text{ ტ/წელ}.$$

$$M_{303} = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+2,0) * 264 * 0,014 * 1 / 17,03^{0,5} * (18+273) = 0.0000243 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{303} = 0.0000243 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.000767 \text{ ტ/წელ}.$$

$$M_{333} = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+2,0) * 264 * 0,0014 * 1 / 34,08^{0,5} * (18+273) = 0.00000172 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{333} = 0.00000172 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.0000543 \text{ ტ/წელ}.$$

$$M_{337} = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+2,0) * 264 * 0,065 * 1 / 28,01^{0,5} * (18+273) = 0.0000881 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{337} = 0.0000881 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.002779 \text{ ტ/წელ}.$$

$$M_{410} = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+2,0) * 264 * 0.19 * 1 / 16,03^{0,5} * (18+273) = 0.000341 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{410} = 0.000341 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.010737 \text{ ტ/წელ}.$$

$$M_{1715} = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+2,0) * 264 * 0,0000027 * 1/48,11^{0,5} * (18+273) = 0.0000000038 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{1715} = 0.0000000038 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.000000121 \text{ ტ/წელ}.$$

$$M_{1728} = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+2,0) * 264 * 0,0000013 * 1/62,13^{0,5} * (18+273) = 0.0000000012 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{1728} = 0.0000000012 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.0000000373 \text{ ტ/წელ}.$$

ემისიის განგარიშება ანაერობიული აუზებიდან: 3

$$M_{IB\ 301} = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+2,0) * 1872 * 0,0038 * 1 / 46,01^{0,5} * (18+273) = 0.0001425 \text{ გ/წმ};$$

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

$$M_{ic}^c = 0.0001425 + 0.00000228 = 0.0001448 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{301} = 0.0001448 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.004966 \text{ ტ/წელ}.$$

$$M_{303} = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+2,0) * 1872 * 0,011 * 1 / 17,03^{0,5} * (18+273) = 0.00067796 \text{ გ/წმ};$$

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

$$M_{ic}^c = 0.00067796 + 0.0000066 = 0.00068456 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{303} = 0.00068456 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.021588 \text{ ტ/წელ}.$$

$$M_{333} = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+2,0) * 1872 * 0,0012 * 1 / 34,08^{0,5} * (18+273) = 0.000052285 \text{ გ/წმ};$$

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

$$M_{ic}^c = 0.000052285 + 0.00000072 = 0.000053005 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{333} = 0.000053005 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.00167156 \text{ ტ/წელ}.$$

$$M_{337} = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+2,0) * 1872 * 0,06 * 1 / 28,01^{0,5} * (18+273) = 0.0028839 \text{ გ/წმ};$$

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

$$M_{ic}^c = 0.0028839 + 0.000036 = 0.00291987 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{337} = 0.00291987 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.0920811 \text{ ტ/წელ}.$$

$$M_{410} = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+2,0) * 1872 * 0,17 * 1 / 16,03^{0,5} * (18+273) = 0.0108002 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{is\ 410} = 0,001 * 0,6 * 0,17 = 0.000102 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{ic}^c = 0.0108002 + 0.000102 = 0.0109022 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{410} = 0.0109022 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.343812 \text{ ტ/წელ}.$$

$$M_{1715} = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+2,0) * 1872 * 0,0000027 * 1/48,11^{0,5} * (18+273) = 0.000000099015 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{is\ 1715} = 0,001 * 0,6 * 0,0000027 = 0.0000000162 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{ic}^c = 0.000000099015 + 0.0000000162 = 0.000000100635 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{1715} = 0.000000100635 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.00000317361 \text{ ტ/წელ}.$$

$$M_{1728} = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+2,0) * 1872 * 0,0000011 * 1/62,13^{0,5} * (18+273) = 0.0000000354978 \text{ გ/წმ};$$

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

$$M_{ic}^c = 0.0000000354978 + 0.00000000066 = 0.0000000361578 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{1728} = 0.0000000361578 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.00000114027 \text{ ტ/წელ}.$$

ემისიის გაანგარიშება ლამის საცავიდან: 4

$$M_{301} = 5.47 * 10^{-8} * (1.312+5.1) * 288 * 0.0038 * 1 / 46.01^{0.5} * (18+273) = 0.00001867 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{301} = 0.00001867 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.000589 \text{ ტ/წელ}.$$

$$M_{303} = 5.47 * 10^{-8} * (1.312+5.1) * 288 * 0.01 * 1 / 17.03^{0.5} * (18+273) = 0.00008077 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{303} = 0.00008077 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.002547 \text{ ტ/წელ}.$$

$$M_{333} = 5.47 * 10^{-8} * (1.312+5.1) * 288 * 0.0010 * 1 / 34.08^{0.5} * (18+273) = 0.00000571 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{333} = 0.00000571 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.00018 \text{ ტ/წელ}.$$

$$M_{337} = 5.47 * 10^{-8} * (1.312+5.1) * 288 * 0.060 * 1 / 28.01^{0.5} * (18+273) = 0.00037794 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{337} = 0.00037794 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.011919 \text{ ტ/წელ}.$$

$$M_{410} = 5.47 * 10^{-8} * (1.312+5.1) * 288 * 0.15 * 1 / 16.03^{0.5} * (18+273) = 0.0012487 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{410} = 0.0012487 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.039384 \text{ ტ/წელ}.$$

$$M_{1715} = 5.47 * 10^{-8} * (1.312+5.1) * 288 * 0.0000027 * 1/48.11^{0.5} * (18+273) = 0.00000001298 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{1715} = 0.00000001298 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.000000409 \text{ ტ/წელ}.$$

$$M_{1728} = 5.47 * 10^{-8} * (1.312+5.1) * 288 * 0.0000013 * 1/62.13^{0.5} * (18+273) = 0.000000005498 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{1728} = 0.000000005498 \text{ გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0.000000173 \text{ ტ/წელ}.$$

რადგან გამწმენდი ნაგებობიდან მავნე ნივთიერებების გამოყოფის არაორგანიზებული 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	0.000167608	0.005286
303	ამიაკი	0.00079097	0.024944
333	გოგირდწყალბადი	0.0000605695	0.00191012
337	ნახშირბადის ოქსიდი	0.00338912	0.106879
410	მეთანი	0.0125679	0.396341
1715	მეთილერკაპტანი	0.000000117568	0.0000037076
1728	ეთილმერკაპტანი	0.000000042904	0.00000135302

6. მავნე ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროების დახასიათება

ფორმა №1. მავნე ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროების დახასიათება

წარმოების. საამქროს. უბნის დასახელება	მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის წყაროს			მავნე ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროს					მავნე 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
მარტვილის ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობები	გ-1	არაორგანიზ. წყარო	1	№500	მიმღები კამერა; აერაციული ქვიშის დამჭერი; ანაერობიული აუზები; ლამის საცავი;	4	24	8760	აზოტის დიოქსიდი	301	0.005286
									ამიაკი	303	0.024944
									გოგირდწყალბადი	333	0.00191012
									ნახშირბადის ოქსიდი	337	0.106879
									მეთანი	410	0.396341
									მეთილმერკაპტანი	1715	0.0000037076
									ეთილმერკაპტანი	1728	0.00000135302

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	-	0.000167608	0.005286	სიგანე 60 მ.	-50.0	0	50.0	0	
						303	-	0.00079097	0.024944						
						333	-	0.0000605695	0.00191012						
						337	-	0.00338912	0.106879						
						410	-	0.0125679	0.396341						
						1715	-	0.000000117568	0.0000037076						
						1728	-	0.000000042904	0.00000135302						

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	0.005286	0.005286	-	-	-	-	0.005286	-
303	ამიაკი	0.024944	0.024944	-	-	-	-	0.024944	-
333	გოგირდწყალბადი	0.00191012	0.00191012	-	-	-	-	0.00191012	-
337	ნახშირბადის ოქსიდი	0.106879	0.106879	-	-	-	-	0.106879	-
410	მეთანი	0.396341	0.396341	-	-	-	-	0.396341	-
1715	მეთილერკაპტანი	0.0000037076	0.0000037076	-	-	-	-	0.0000037076	-
1728	ეთილმერკაპტანი	0.00000135302	0.0000013530	-	-	-	-	0.0000013530	-

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

ხაშურის გამწმენდ ნაგებობიდან უახლოესი დასახლებული პუნქტი დაშორებულია 400 მეტრით. ამიტომ მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმები დგინდება საწარმოდან 400 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 (10 – 50 ათასი მოსახლეობა).

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 კოორდინატები			
	(0; 400)	(0; -400)	(400; 0)	(-400; 0)
1	2	3	4	5
აზოტის დიოქსიდი	0.04 ზღვ	0.04 ზღვ	0.04 ზღვ	0.04 ზღვ
ამიაკი	0.0025 ზღვ	0.0025 ზღვ	0.0029 ზღვ	0.0029 ზღვ
გოგირდწყალბადი	0.0048 ზღვ	0.0048 ზღვ	0.0056 ზღვ	0.0056 ზღვ
ნახშირბადის ოქსიდი	0.08 ზღვ	0.08 ზღვ	0.08 ზღვ	0.08 ზღვ
მეთანი	გაფრქვევის ინტენსივობების სიმცირის გამო გათვლები არ იწარმოა			
მეთილმერკაპტანი	გაფრქვევის ინტენსივობების სიმცირის გამო გათვლები არ იწარმოა			
ეთილმერკაპტანი	0.00063 ზღვ	0.00063 ზღვ	0.00063 ზღვ	0.00063 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 3533 მ ³ დღ/ღამეში;	გ-1	-	0.000167608	0.005286
სულ:		-	0.000167608	0.005286
ამიაკი				
ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობა 3533 მ ³ დღ/ღამეში;	გ-1	-	0.00079097	0.024944
სულ:		-	0.00079097	0.024944
გოგირდწყალბადი				
ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობა 3533 მ ³ დღ/ღამეში;	გ-1	-	0.0000605695	0.00191012
სულ:		-	0.0000605695	0.00191012
ნახშირჟანგი				
ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობა 3533 მ ³ დღ/ღამეში;	გ-1	-	0.00338912	0.106879
სულ:		-	0.00338912	0.106879
მეთანი				
ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობა 3533 მ ³ დღ/ღამეში;	გ-1	-	0.0125679	0.396341
სულ:		-	0.0125679	0.396341
მეთილერკაპტანი				
ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობა 3533 მ ³ დღ/ღამეში;	გ-1	-	0.000000117568	0.0000037076
სულ:		-	0.000000117568	0.0000037076
ეთილმერკაპტანი				
ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობა 3533 მ ³ დღ/ღამეში;	გ-1	-	0.000000042904	0.00000135302
სულ:		-	0.000000042904	0.00000135302

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

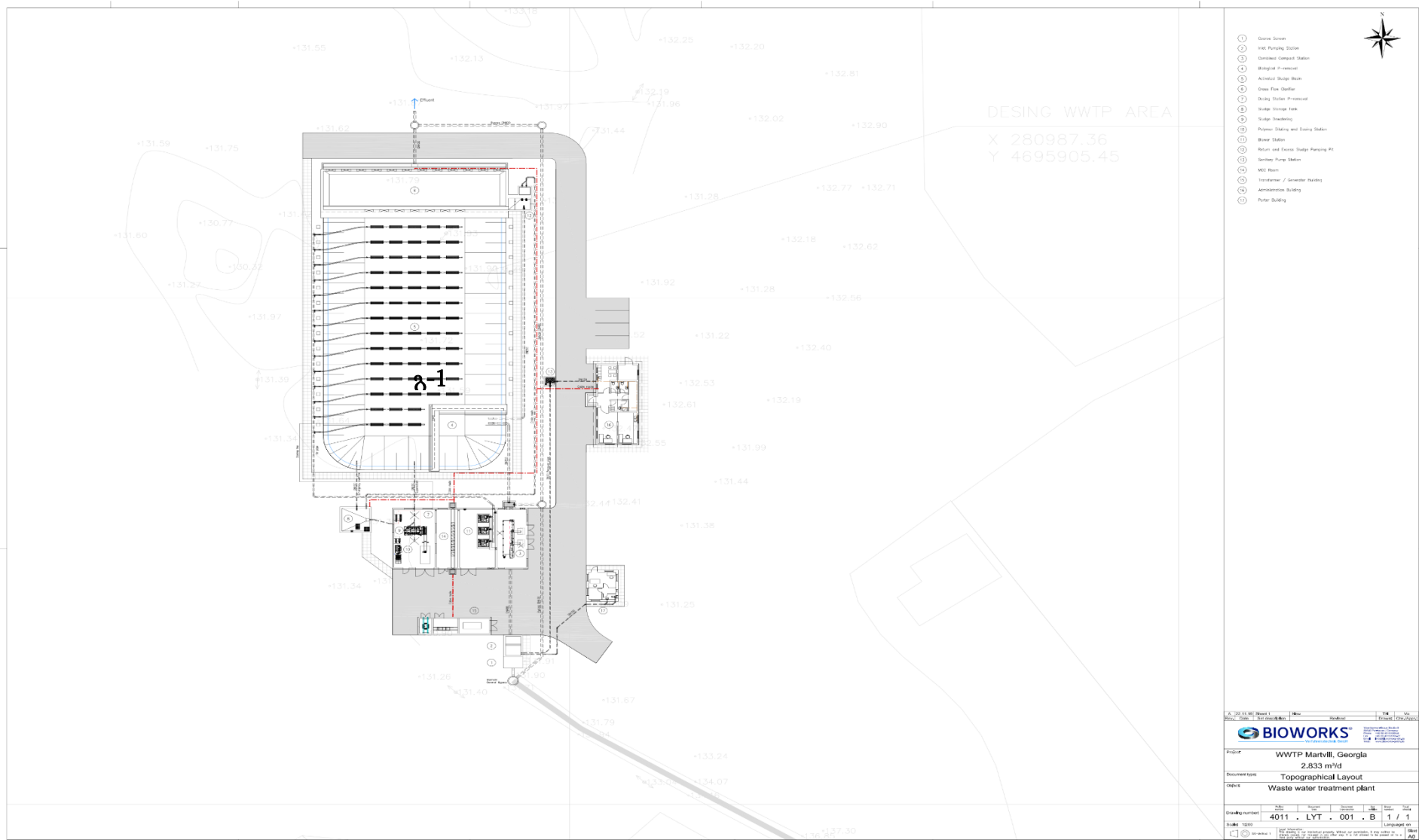
მავნე ნივთიერებების დასახელება	ზღვ-ს ნორმები 2022– 2027 წლებისათვის		
	გ/მ ³	გ/წმ	ტ/წელ
1	2	3	4
აზოტის დიოქსიდი	-	0.000167608	0.005286
ამიაკი	-	0.00079097	0.024944
გოგირდწყალბადი	-	0.0000605695	0.00191012
ნახშირბადის ოქსიდი	-	0.00338912	0.106879
მეთანი	-	0.0125679	0.396341
მეთილერკაპტანი	-	0.000000117568	0.0000037076
ეთილმერკაპტანი	-	0.000000042904	0.00000135302

10. გამოყენებული ლიტერატურა

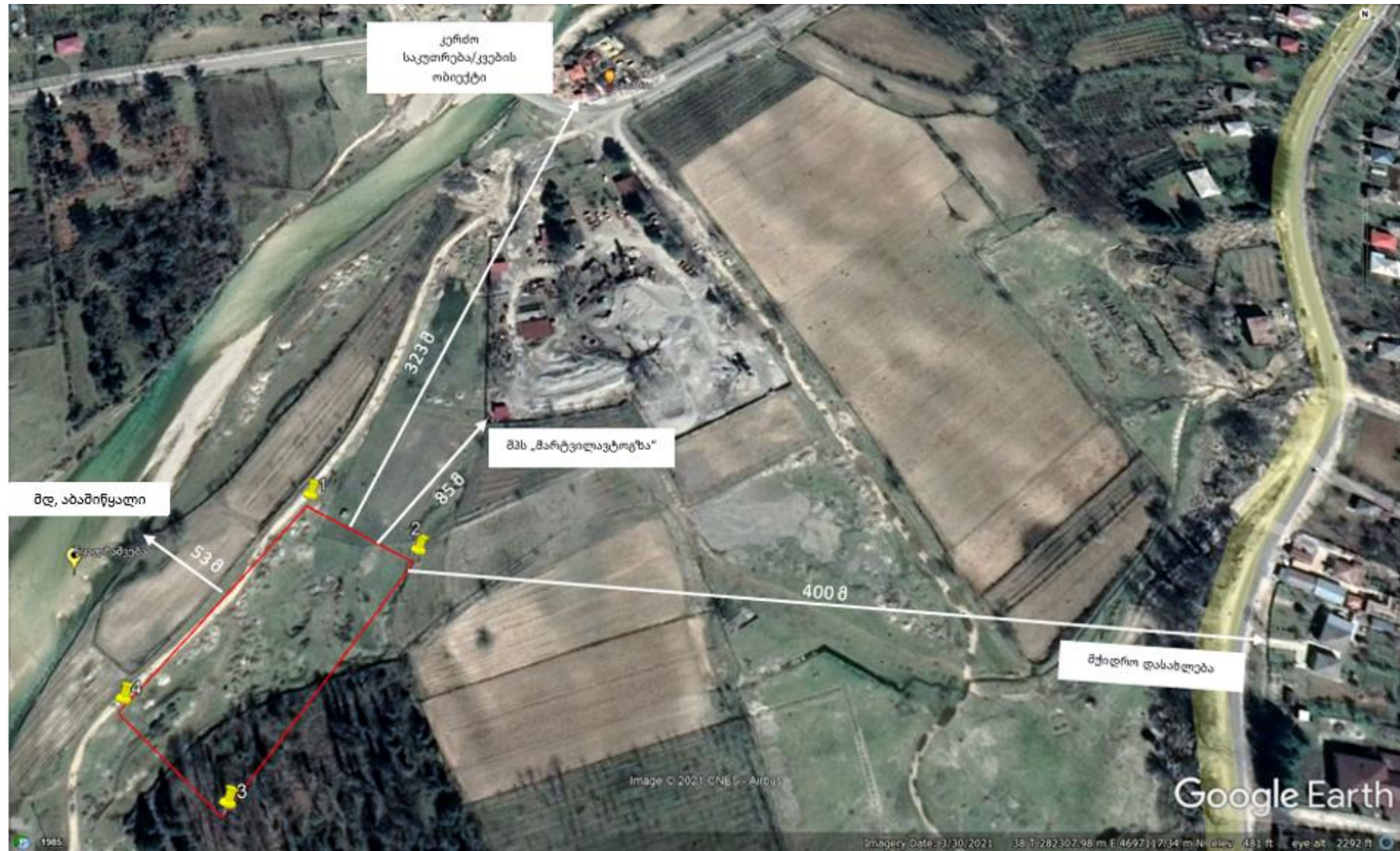
1. УПРЗА ЭКОЛОГ, версия 3.00 ФИРМА "ИНТЕГРАЛ" Санкт-Петербург 2001-2005г.
2. «Методическим пособием по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух», СПб., 2005.
3. საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის მინისტრის 28.07.03 წლის ბრძანება № 67 “დაბინძურების 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.



დან. 1 გამწმენდი ნაგებობის (წარმადობით 3533 მ³/დღ.ღ.) გენ-გეგმა გაფრქვევის წყაროების ჩვენებით



დან. 2 . საწარმოს განლაგების სიტუაციური რუკა.

დანართი 3. გაბნევის ანგარიშის შედეგები ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობიდან, წარმადობით- 3533 მ³დღ/დ.

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

სერიული ნომერი 01-15-0276, Институт Гидрометеорологии Грузии

საწარმოს ნომერი 194; მარტვილის გამწმენდი ნაგებობა
 ქალაქი მარტვილი

შეიმუშავა ეკოლოგენტრი

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	4,4° C
ატმოსფეროს სტრატოფიკაციის ტემპერატურაზე დამოკიდებული კოეფიციენტი,	200
ქარის მაქსიმალური სიჩქარე მოცემული ტერიტორიისთვის (გადამეტების განმეორებადობა 5%-ის ფარგლებში)	13,6 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.

ნიშნულების არარსებობის შემთხვევაში 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)	დამეტრი (მ)	აირ-ჰაეროვანი ნარევის მოცულ. (მ3/წმ)	აირ-ჰაეროვანი წიჩქარე (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	13533	მ3 წარმადობის გამწმენდი ნაგებობა	1	3	2,0	0,00	0	0,00000	0	1,0	-50,0	0,0	50,0	0,0	60,00

ნივთ. კოდი

ნივთიერება

გაფრქვევა (გ/წმ) გაფრქვევა (ტ/წლ)

F

ზაფხ.: Cm/ზდკ Xm Um

0301

აზოტის ორჟანგი

0,0001676

0,0052860

1

0,030 11,4 0,5

0303

ამიაკი

0,0007910

0,0249440

1

0,141 11,4 0,5

0333

გოგირდწყალბადი

0,0000606

0,0019101

1

0,270 11,4 0,5

0337

ნახშირბადის ოქსიდი

0,0033891

0,1068790

1

0,024 11,4 0,5

0410

მეთანი

0,0125679

0,3963410

1

0,009 11,4 0,5

1715

მეთანთიოლი (მეთილმერკაპტანი)

0,0000001

0,0000037

1

0,001 11,4 0,5

1728

ეთანთიოლი (ეთილმერკაპტანი)

4,290400e-8

0,0000014

1

0,031 11,4 0,5

ზამთ.: Cm/ზდკ Xm Um

0,030 11,4 0,5

0,141 11,4 0,5

0,270 11,4 0,5

0,024 11,4 0,5

0,009 11,4 0,5

0,001 11,4 0,5

0,031 11,4 0,5

ემისიები წყაროებიდან ნივთიერების მიხედვით

აღრიცხვა:

"%" - წყარო გათვალისწინებულია ფონის გამორიცხვით;

"+" - წყარო გათვალისწინებულია ფონის გამორიცხვის გარეშე;

"-" - წყარო არ არის გათვალისწინებული და მისი წვლილი არაა3 - არარეგანიზებული;

შეტანილი ფონში.

ნიშნულების არარსებობის შემთხვევაში წყარო არ ითვლება.

წყაროთა ტიპები:

1 - წერტილოვანი;

2 - წრფივი;

3 - წერტილოვანი წყაროების ერთობლიობა, გაერთიანებული ერთ

სიბრტყულად გათვლისთვის;

4 - წერტილოვანი წყაროები საერთო ჯამში5 - არარეგანიზებული, დროში ცვლადი გაფრქვევის სიმძლავრით;

(-) ნიშნით აღნიშნული ან აღუნიშნავი () წყაროები

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	%	0,0001676	1	0,0299	11,40	0,5000	0,0299	11,40	0,5000
სულ:					0,0001676		0,0299			0,0299		

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	%	0,0007910	1	0,1413	11,40	0,5000	0,1413	11,40	0,5000
სულ:					0,0007910		0,1413			0,1413		

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	%	0,0000606	1	0,2704	11,40	0,5000	0,2704	11,40	0,5000
სულ:					0,0000606		0,2704			0,2704		

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	%	0,0033891	1	0,0242	11,40	0,5000	0,0242	11,40	0,5000
სულ:					0,0033891		0,0242			0,0242		

ნივთიერება: 0410 მეთანი

№ 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	%	0,0125679	1	0,0090	11,40	0,5000	0,0090	11,40	0,5000
სულ:					0,0125679		0,0090			0,0090		

ნივთიერება: 1715 მეთანთიოლი (მეთილმერკაპტანი)

№ 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	%	0,0000001	1	0,0007	11,40	0,5000	0,0007	11,40	0,5000
სულ:					0,0000001		0,0007			0,0007		

ნივთიერება: 1728 ეთანთიოლი (ეთილმერკაპტანი)

№ 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	%	4,290400e-8	1	0,0306	11,40	0,5000	0,0306	11,40	0,5000
სულ:					4,290400e-8		0,0306			0,0306		

გაანგარიშება შესრულდა ნივთიერებათა მიხედვით (ჯამური ზემოქმედების ჯგუფების მიხედვით)

კოდი	ნივთიერება	ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია			*ზღვ-ს შესწორების კოეფიციენტი	ფონური კონცენტრ.	
		ტიპი	საცნობარო მნიშვნელობა	ანგარიშში გამოყენებ.		აღრიცხვა	ინტერპ.
0301	აზოტის ორჟანგი	მაქს. ერთ.	0,2000000	0,2000000	1	კი	კი
0303	ამიაკი	მაქს. ერთ.	0,2000000	0,2000000	1	არა	არა
0333	Дигидросульфид (Сероводород)	მაქს. ერთ.	0,0080000	0,0080000	1	არა	არა
0337	ნახშირბადის ოქსიდი	მაქს. ერთ.	5,0000000	5,0000000	1	კი	კი
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

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

ფონური კონცენტრაციების გაზომვის პუნქტი

პუნქტის №	დასახელება	პუნქტის კოორდინატები	
		X	Y
1	ახალი პუნქტი	0	0

ნივთ. კოდი	ნივთიერება	ფონური კონცენტრაციები				
		შტილი	ჩრდილ.	აღმოსავ.	სამხრეთი	დასავლეთი
0301	აზოტის ორჟანგი	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
0337	ნახშირბადის ოქსიდი	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

**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	400,00		2	მომხმარებლის წერტილი
2	0,00	-400,00		2	მომხმარებლის წერტილი
3	400,00	0,00		2	მომხმარებლის წერტილი
4	-400,00	0,00		2	მომხმარებლის წერტილი

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

კოდი	დასახელება	ჯამი Cm/ზღვ
0410	მეთანი	0,0089776
1715	მეთანთიოლი (მეთილმერკაპტანი)	0,0006999

**განგარიშების 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: 0301 აზოტის ორჟანგი

№	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
3	400	0	2	0,04	270	13,60	0,040	0,040	0
4	-400	0	2	0,04	90	13,60	0,040	0,040	0
1	0	400	2	0,04	180	13,60	0,040	0,040	0
2	0	-400	2	0,04	0	13,60	0,040	0,040	0

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
3	400	0	2	2,9e-3	270	13,60	0,000	0,000	0
4	-400	0	2	2,9e-3	90	13,60	0,000	0,000	0
1	0	400	2	2,5e-3	180	13,60	0,000	0,000	0
2	0	-400	2	2,5e-3	0	13,60	0,000	0,000	0

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
3	400	0	2	5,6e-3	270	13,60	0,000	0,000	0
4	-400	0	2	5,6e-3	90	13,60	0,000	0,000	0
1	0	400	2	4,8e-3	180	13,60	0,000	0,000	0
2	0	-400	2	4,8e-3	0	13,60	0,000	0,000	0

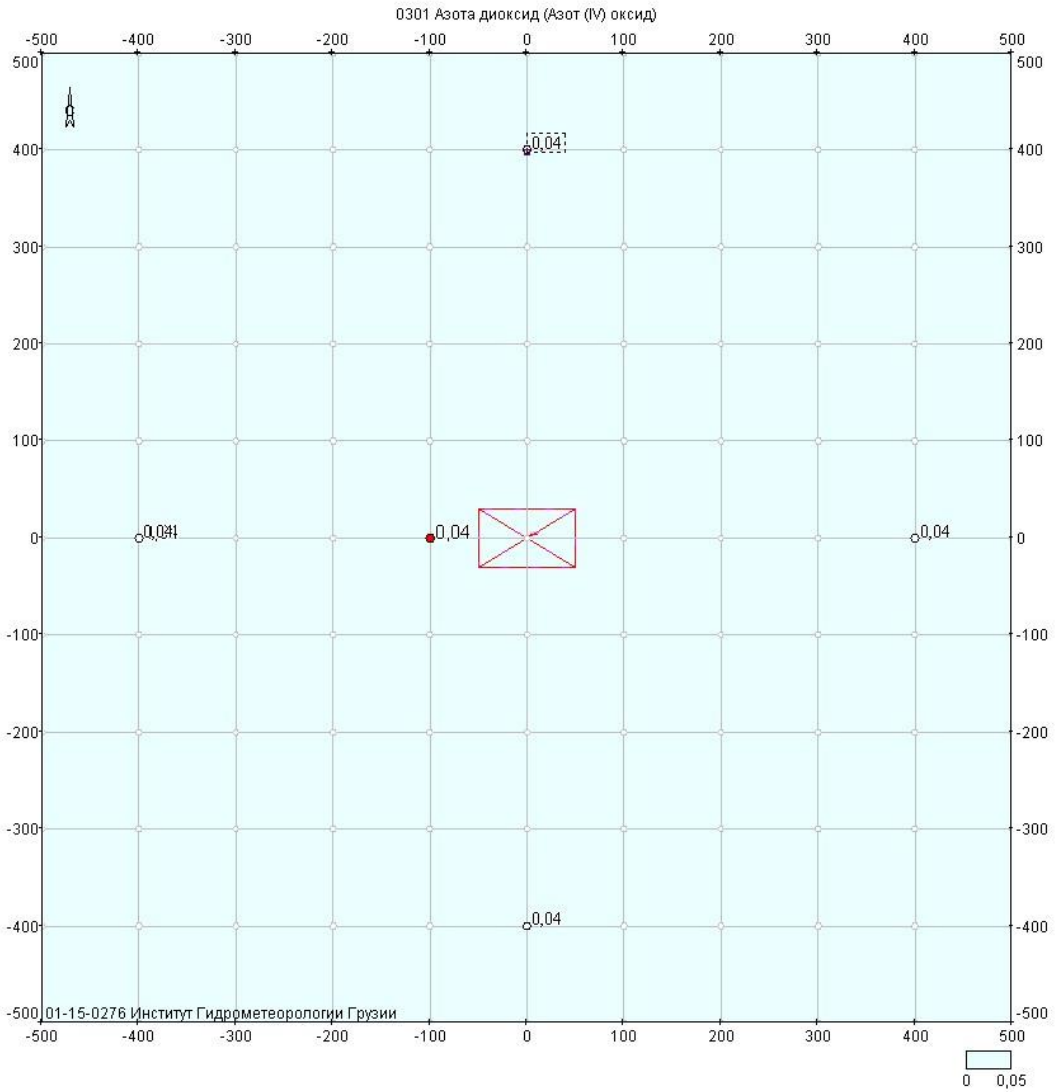
ნივთიერება: 0337 ნახშირბადის ოქსიდი

№	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
3	400	0	2	0,08	270	13,60	0,080	0,080	0
4	-400	0	2	0,08	90	13,60	0,080	0,080	0
1	0	400	2	0,08	180	13,60	0,080	0,080	0
2	0	-400	2	0,08	0	13,60	0,080	0,080	0

ნივთიერება: 1728 ეთანთიოლი (ეთილმერკაპტანი)

№	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
3	400	0	2	6,3e-4	270	13,60	0,000	0,000	0
4	-400	0	2	6,3e-4	90	13,60	0,000	0,000	0
1	0	400	2	5,5e-4	180	13,60	0,000	0,000	0
2	0	-400	2	5,5e-4	0	13,60	0,000	0,000	0

**განგარიშების შედეგები და წილები ნივთიერებათა მიხედვით
(საანგარიშო მოედნები)
ნივთიერება: 0301 აზოტის ორჟანგი**



Объект: 194, martvilis gamwmendi nageboba; var.исх.д. 1; var.расч.1; пл.1 (h=2м)

მოედანი: 1

Масштаб 1:6600

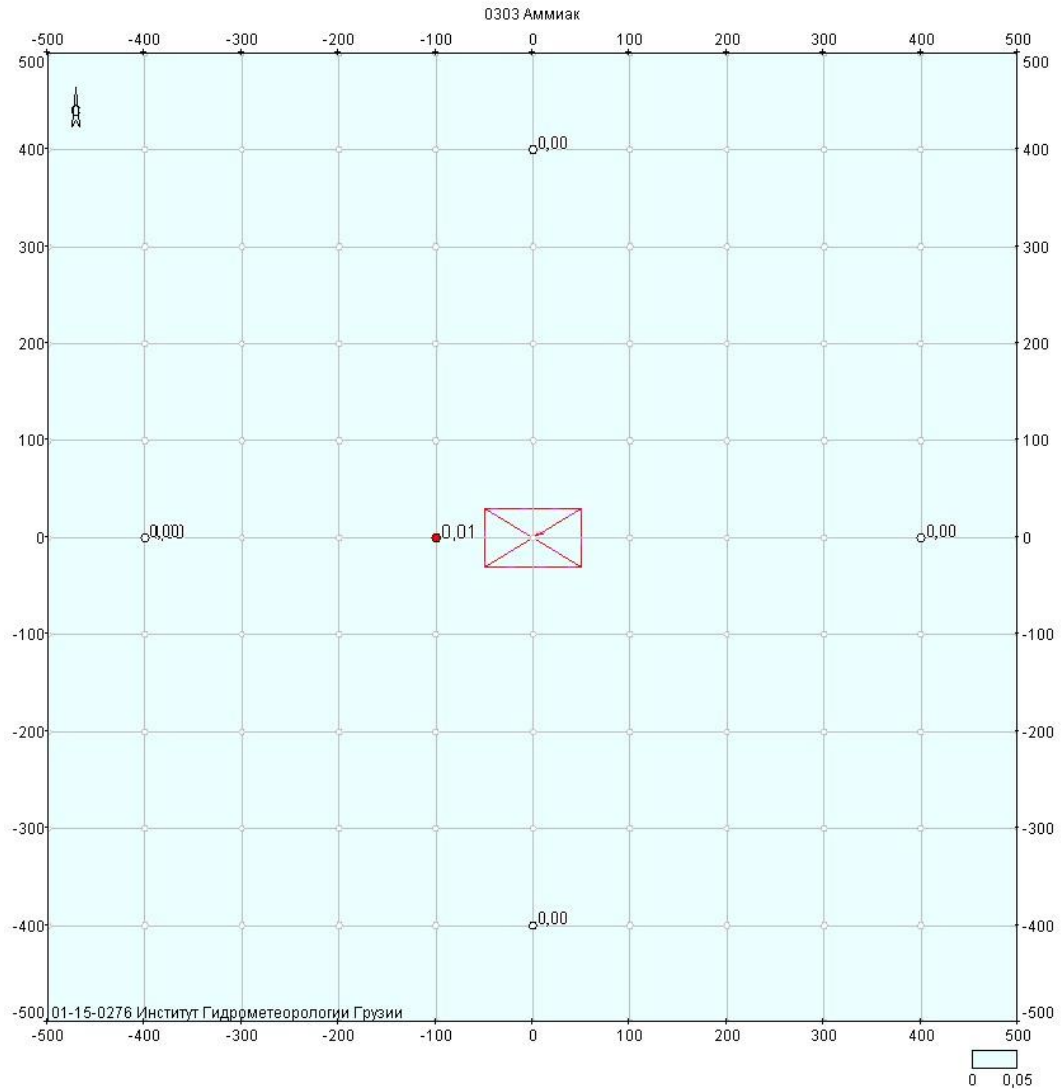
მაქსიმალური კონცენტრაციების ველი

კოორდ X(მ)	კოორდ Y(მ)	კონცენტრ. (ზღვკ-ს წილი)	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი (ზღვკ-ს წილი)	ფონი გამორიცხვამდე
-500	-500	0,04	45	13,60	0,040	0,040
-500	-400	0,04	51	13,60	0,040	0,040
-500	-300	0,04	59	13,60	0,040	0,040
-500	-200	0,04	68	13,60	0,040	0,040
-500	-100	0,04	79	13,60	0,040	0,040
-500	0	0,04	90	13,60	0,040	0,040
-500	100	0,04	101	13,60	0,040	0,040
-500	200	0,04	112	13,60	0,040	0,040
-500	300	0,04	121	13,60	0,040	0,040
-500	400	0,04	129	13,60	0,040	0,040
-500	500	0,04	135	13,60	0,040	0,040
-400	-500	0,04	39	13,60	0,040	0,040
-400	-400	0,04	45	13,60	0,040	0,040
-400	-300	0,04	53	13,60	0,040	0,040
-400	-200	0,04	63	13,60	0,040	0,040

-400	-100	0,04	76	13,60	0,040	0,040
-400	0	0,04	90	13,60	0,040	0,040
-400	100	0,04	104	13,60	0,040	0,040
-400	200	0,04	117	13,60	0,040	0,040
-400	300	0,04	127	13,60	0,040	0,040
-400	400	0,04	135	13,60	0,040	0,040
-400	500	0,04	141	13,60	0,040	0,040
-300	-500	0,04	31	13,60	0,040	0,040
-300	-400	0,04	37	13,60	0,040	0,040
-300	-300	0,04	45	13,60	0,040	0,040
-300	-200	0,04	56	13,60	0,040	0,040
-300	-100	0,04	72	13,60	0,040	0,040
-300	0	0,04	90	13,60	0,040	0,040
-300	100	0,04	108	13,60	0,040	0,040
-300	200	0,04	124	13,60	0,040	0,040
-300	300	0,04	135	13,60	0,040	0,040
-300	400	0,04	143	13,60	0,040	0,040
-300	500	0,04	149	13,60	0,040	0,040
-200	-500	0,04	22	13,60	0,040	0,040
-200	-400	0,04	26	13,60	0,040	0,040
-200	-300	0,04	33	13,60	0,040	0,040
-200	-200	0,04	45	13,60	0,040	0,040
-200	-100	0,04	63	9,00	0,040	0,040
-200	0	0,04	90	3,94	0,040	0,040
-200	100	0,04	117	9,00	0,040	0,040
-200	200	0,04	135	13,60	0,040	0,040
-200	300	0,04	147	13,60	0,040	0,040
-200	400	0,04	154	13,60	0,040	0,040
-200	500	0,04	158	13,60	0,040	0,040
-100	-500	0,04	11	13,60	0,040	0,040
-100	-400	0,04	14	13,60	0,040	0,040
-100	-300	0,04	18	13,60	0,040	0,040
-100	-200	0,04	26	9,00	0,040	0,040
-100	-100	0,04	43	0,76	0,039	0,040
-100	0	0,04	90	0,76	0,039	0,040
-100	100	0,04	137	0,76	0,039	0,040
-100	200	0,04	154	9,00	0,040	0,040
-100	300	0,04	162	13,60	0,040	0,040
-100	400	0,04	166	13,60	0,040	0,040
-100	500	0,04	169	13,60	0,040	0,040
0	-500	0,04	0	13,60	0,040	0,040
0	-400	0,04	0	13,60	0,040	0,040
0	-300	0,04	0	13,60	0,040	0,040
0	-200	0,04	0	0,76	0,040	0,040
0	-100	0,04	0	0,76	0,039	0,040
0	0	0,04	96	0,50	0,039	0,040
0	100	0,04	180	0,76	0,039	0,040
0	200	0,04	180	0,76	0,040	0,040
0	300	0,04	180	13,60	0,040	0,040
0	400	0,04	180	13,60	0,040	0,040
0	500	0,04	180	13,60	0,040	0,040
100	-500	0,04	349	13,60	0,040	0,040
100	-400	0,04	346	13,60	0,040	0,040

100	-300	0,04	342	13,60	0,040	0,040
100	-200	0,04	334	9,00	0,040	0,040
100	-100	0,04	317	0,76	0,039	0,040
100	0	0,04	270	0,76	0,039	0,040
100	100	0,04	223	0,76	0,039	0,040
100	200	0,04	206	9,00	0,040	0,040
100	300	0,04	198	13,60	0,040	0,040
100	400	0,04	194	13,60	0,040	0,040
100	500	0,04	191	13,60	0,040	0,040
200	-500	0,04	338	13,60	0,040	0,040
200	-400	0,04	334	13,60	0,040	0,040
200	-300	0,04	327	13,60	0,040	0,040
200	-200	0,04	315	13,60	0,040	0,040
200	-100	0,04	297	9,00	0,040	0,040
200	0	0,04	270	3,94	0,040	0,040
200	100	0,04	243	9,00	0,040	0,040
200	200	0,04	225	13,60	0,040	0,040
200	300	0,04	213	13,60	0,040	0,040
200	400	0,04	206	13,60	0,040	0,040
200	500	0,04	202	13,60	0,040	0,040
300	-500	0,04	329	13,60	0,040	0,040
300	-400	0,04	323	13,60	0,040	0,040
300	-300	0,04	315	13,60	0,040	0,040
300	-200	0,04	304	13,60	0,040	0,040
300	-100	0,04	288	13,60	0,040	0,040
300	0	0,04	270	13,60	0,040	0,040
300	100	0,04	252	13,60	0,040	0,040
300	200	0,04	236	13,60	0,040	0,040
300	300	0,04	225	13,60	0,040	0,040
300	400	0,04	217	13,60	0,040	0,040
300	500	0,04	211	13,60	0,040	0,040
400	-500	0,04	321	13,60	0,040	0,040
400	-400	0,04	315	13,60	0,040	0,040
400	-300	0,04	307	13,60	0,040	0,040
400	-200	0,04	297	13,60	0,040	0,040
400	-100	0,04	284	13,60	0,040	0,040
400	0	0,04	270	13,60	0,040	0,040
400	100	0,04	256	13,60	0,040	0,040
400	200	0,04	243	13,60	0,040	0,040
400	300	0,04	233	13,60	0,040	0,040
400	400	0,04	225	13,60	0,040	0,040
400	500	0,04	219	13,60	0,040	0,040
500	-500	0,04	315	13,60	0,040	0,040
500	-400	0,04	309	13,60	0,040	0,040
500	-300	0,04	301	13,60	0,040	0,040
500	-200	0,04	292	13,60	0,040	0,040
500	-100	0,04	281	13,60	0,040	0,040
500	0	0,04	270	13,60	0,040	0,040
500	100	0,04	259	13,60	0,040	0,040
500	200	0,04	248	13,60	0,040	0,040
500	300	0,04	239	13,60	0,040	0,040
500	400	0,04	231	13,60	0,040	0,040
500	500	0,04	225	13,60	0,040	0,040

ნივთიერება: 0303 აზიაკი



Объект: 194, marvils gamwmendi nageboba; var.исх.д. 1; var.расч.1; пл.1 (h=2м)
 Масштаб 1:8600

მოედანი: 1

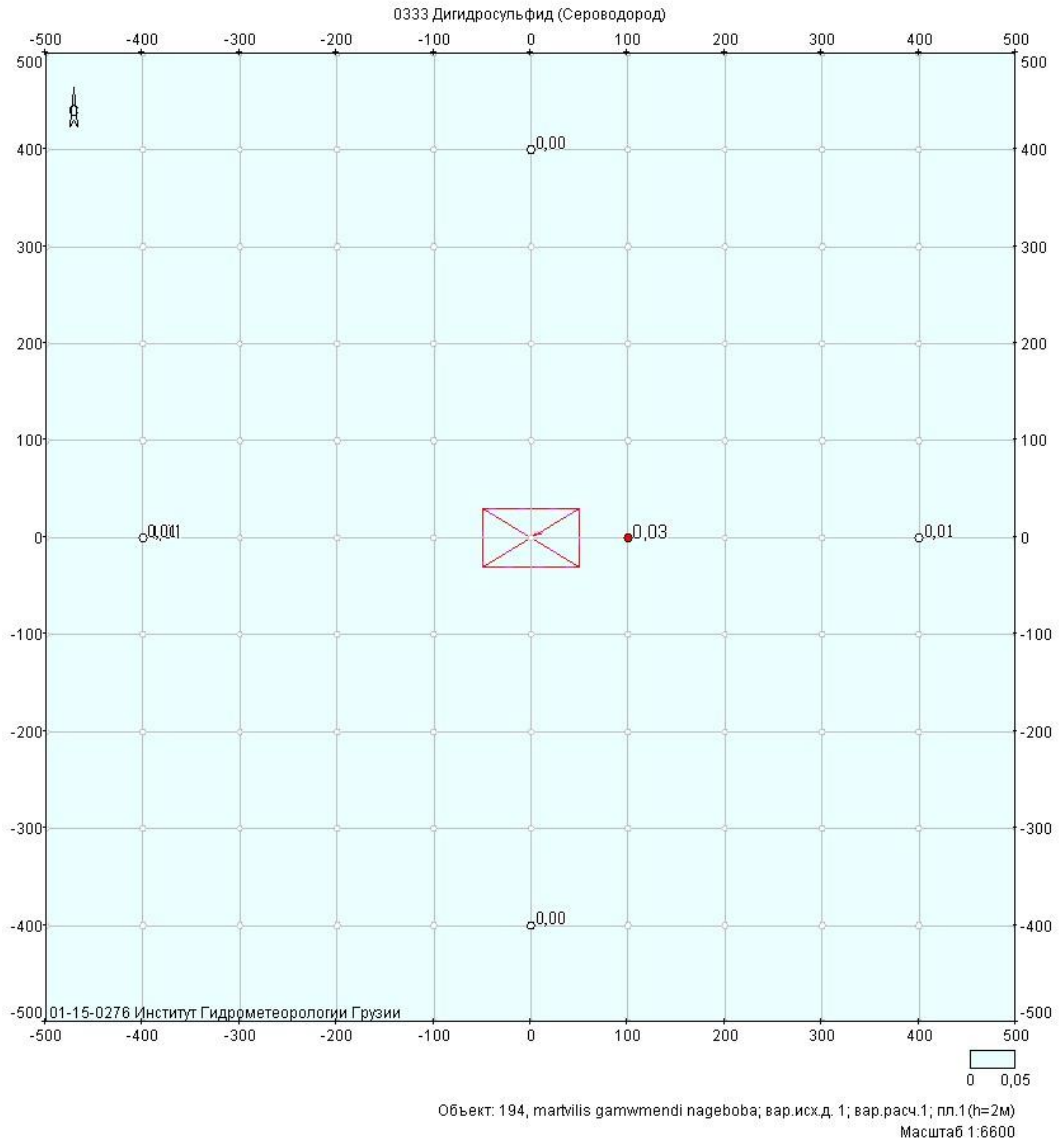
მაქსიმალური კონცენტრაციების ველი

კოორდ X(მ)	კოორდ Y(მ)	კონცენტრ. (ზდკ-ს წილი)	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი (ზდკ-ს წილი)	ფონი გამორიცხვამდე
-500	-500	1,3e-3	45	13,60	0,000	0,000
-500	-400	1,5e-3	51	13,60	0,000	0,000
-500	-300	1,8e-3	59	13,60	0,000	0,000
-500	-200	2,0e-3	68	13,60	0,000	0,000
-500	-100	2,1e-3	79	13,60	0,000	0,000
-500	0	2,2e-3	90	13,60	0,000	0,000
-500	100	2,1e-3	101	13,60	0,000	0,000
-500	200	2,0e-3	112	13,60	0,000	0,000
-500	300	1,8e-3	121	13,60	0,000	0,000
-500	400	1,5e-3	129	13,60	0,000	0,000
-500	500	1,3e-3	135	13,60	0,000	0,000
-400	-500	1,5e-3	39	13,60	0,000	0,000
-400	-400	1,8e-3	45	13,60	0,000	0,000
-400	-300	2,2e-3	53	13,60	0,000	0,000
-400	-200	2,6e-3	63	13,60	0,000	0,000

-400	-100	2,8e-3	76	13,60	0,000	0,000
-400	0	2,9e-3	90	13,60	0,000	0,000
-400	100	2,8e-3	104	13,60	0,000	0,000
-400	200	2,6e-3	117	13,60	0,000	0,000
-400	300	2,2e-3	127	13,60	0,000	0,000
-400	400	1,8e-3	135	13,60	0,000	0,000
-400	500	1,5e-3	141	13,60	0,000	0,000
-300	-500	1,7e-3	31	13,60	0,000	0,000
-300	-400	2,1e-3	37	13,60	0,000	0,000
-300	-300	2,6e-3	45	13,60	0,000	0,000
-300	-200	3,2e-3	56	13,60	0,000	0,000
-300	-100	3,6e-3	72	13,60	0,000	0,000
-300	0	3,8e-3	90	13,60	0,000	0,000
-300	100	3,6e-3	108	13,60	0,000	0,000
-300	200	3,2e-3	124	13,60	0,000	0,000
-300	300	2,6e-3	135	13,60	0,000	0,000
-300	400	2,1e-3	143	13,60	0,000	0,000
-300	500	1,7e-3	149	13,60	0,000	0,000
-200	-500	1,9e-3	22	13,60	0,000	0,000
-200	-400	2,3e-3	26	13,60	0,000	0,000
-200	-300	2,9e-3	33	13,60	0,000	0,000
-200	-200	3,6e-3	45	13,60	0,000	0,000
-200	-100	4,6e-3	63	9,00	0,000	0,000
-200	0	5,0e-3	90	3,94	0,000	0,000
-200	100	4,6e-3	117	9,00	0,000	0,000
-200	200	3,6e-3	135	13,60	0,000	0,000
-200	300	2,9e-3	147	13,60	0,000	0,000
-200	400	2,3e-3	154	13,60	0,000	0,000
-200	500	1,9e-3	158	13,60	0,000	0,000
-100	-500	2,0e-3	11	13,60	0,000	0,000
-100	-400	2,5e-3	14	13,60	0,000	0,000
-100	-300	3,0e-3	18	13,60	0,000	0,000
-100	-200	3,7e-3	26	9,00	0,000	0,000
-100	-100	7,9e-3	43	0,76	0,000	0,000
-100	0	0,01	90	0,76	0,000	0,000
-100	100	7,9e-3	137	0,76	0,000	0,000
-100	200	3,7e-3	154	9,00	0,000	0,000
-100	300	3,0e-3	162	13,60	0,000	0,000
-100	400	2,5e-3	166	13,60	0,000	0,000
-100	500	2,0e-3	169	13,60	0,000	0,000
0	-500	2,0e-3	0	13,60	0,000	0,000
0	-400	2,5e-3	0	13,60	0,000	0,000
0	-300	3,0e-3	0	13,60	0,000	0,000
0	-200	4,1e-3	0	0,76	0,000	0,000
0	-100	0,01	0	0,76	0,000	0,000
0	0	0,01	264	0,50	0,000	0,000
0	100	0,01	180	0,76	0,000	0,000
0	200	4,1e-3	180	0,76	0,000	0,000
0	300	3,0e-3	180	13,60	0,000	0,000
0	400	2,5e-3	180	13,60	0,000	0,000
0	500	2,0e-3	180	13,60	0,000	0,000
100	-500	2,0e-3	349	13,60	0,000	0,000
100	-400	2,5e-3	346	13,60	0,000	0,000

100	-300	3,0e-3	342	13,60	0,000	0,000
100	-200	3,7e-3	334	9,00	0,000	0,000
100	-100	7,9e-3	317	0,76	0,000	0,000
100	0	0,01	270	0,76	0,000	0,000
100	100	7,9e-3	223	0,76	0,000	0,000
100	200	3,7e-3	206	9,00	0,000	0,000
100	300	3,0e-3	198	13,60	0,000	0,000
100	400	2,5e-3	194	13,60	0,000	0,000
100	500	2,0e-3	191	13,60	0,000	0,000
200	-500	1,9e-3	338	13,60	0,000	0,000
200	-400	2,3e-3	334	13,60	0,000	0,000
200	-300	2,9e-3	327	13,60	0,000	0,000
200	-200	3,6e-3	315	13,60	0,000	0,000
200	-100	4,6e-3	297	9,00	0,000	0,000
200	0	5,0e-3	270	3,94	0,000	0,000
200	100	4,6e-3	243	9,00	0,000	0,000
200	200	3,6e-3	225	13,60	0,000	0,000
200	300	2,9e-3	213	13,60	0,000	0,000
200	400	2,3e-3	206	13,60	0,000	0,000
200	500	1,9e-3	202	13,60	0,000	0,000
300	-500	1,7e-3	329	13,60	0,000	0,000
300	-400	2,1e-3	323	13,60	0,000	0,000
300	-300	2,6e-3	315	13,60	0,000	0,000
300	-200	3,2e-3	304	13,60	0,000	0,000
300	-100	3,6e-3	288	13,60	0,000	0,000
300	0	3,8e-3	270	13,60	0,000	0,000
300	100	3,6e-3	252	13,60	0,000	0,000
300	200	3,2e-3	236	13,60	0,000	0,000
300	300	2,6e-3	225	13,60	0,000	0,000
300	400	2,1e-3	217	13,60	0,000	0,000
300	500	1,7e-3	211	13,60	0,000	0,000
400	-500	1,5e-3	321	13,60	0,000	0,000
400	-400	1,8e-3	315	13,60	0,000	0,000
400	-300	2,2e-3	307	13,60	0,000	0,000
400	-200	2,6e-3	297	13,60	0,000	0,000
400	-100	2,8e-3	284	13,60	0,000	0,000
400	0	2,9e-3	270	13,60	0,000	0,000
400	100	2,8e-3	256	13,60	0,000	0,000
400	200	2,6e-3	243	13,60	0,000	0,000
400	300	2,2e-3	233	13,60	0,000	0,000
400	400	1,8e-3	225	13,60	0,000	0,000
400	500	1,5e-3	219	13,60	0,000	0,000
500	-500	1,3e-3	315	13,60	0,000	0,000
500	-400	1,5e-3	309	13,60	0,000	0,000
500	-300	1,8e-3	301	13,60	0,000	0,000
500	-200	2,0e-3	292	13,60	0,000	0,000
500	-100	2,1e-3	281	13,60	0,000	0,000
500	0	2,2e-3	270	13,60	0,000	0,000
500	100	2,1e-3	259	13,60	0,000	0,000
500	200	2,0e-3	248	13,60	0,000	0,000
500	300	1,8e-3	239	13,60	0,000	0,000
500	400	1,5e-3	231	13,60	0,000	0,000
500	500	1,3e-3	225	13,60	0,000	0,000

ნივთიერება: 0333 გოგირდწყალბადი



მოედანი: 1

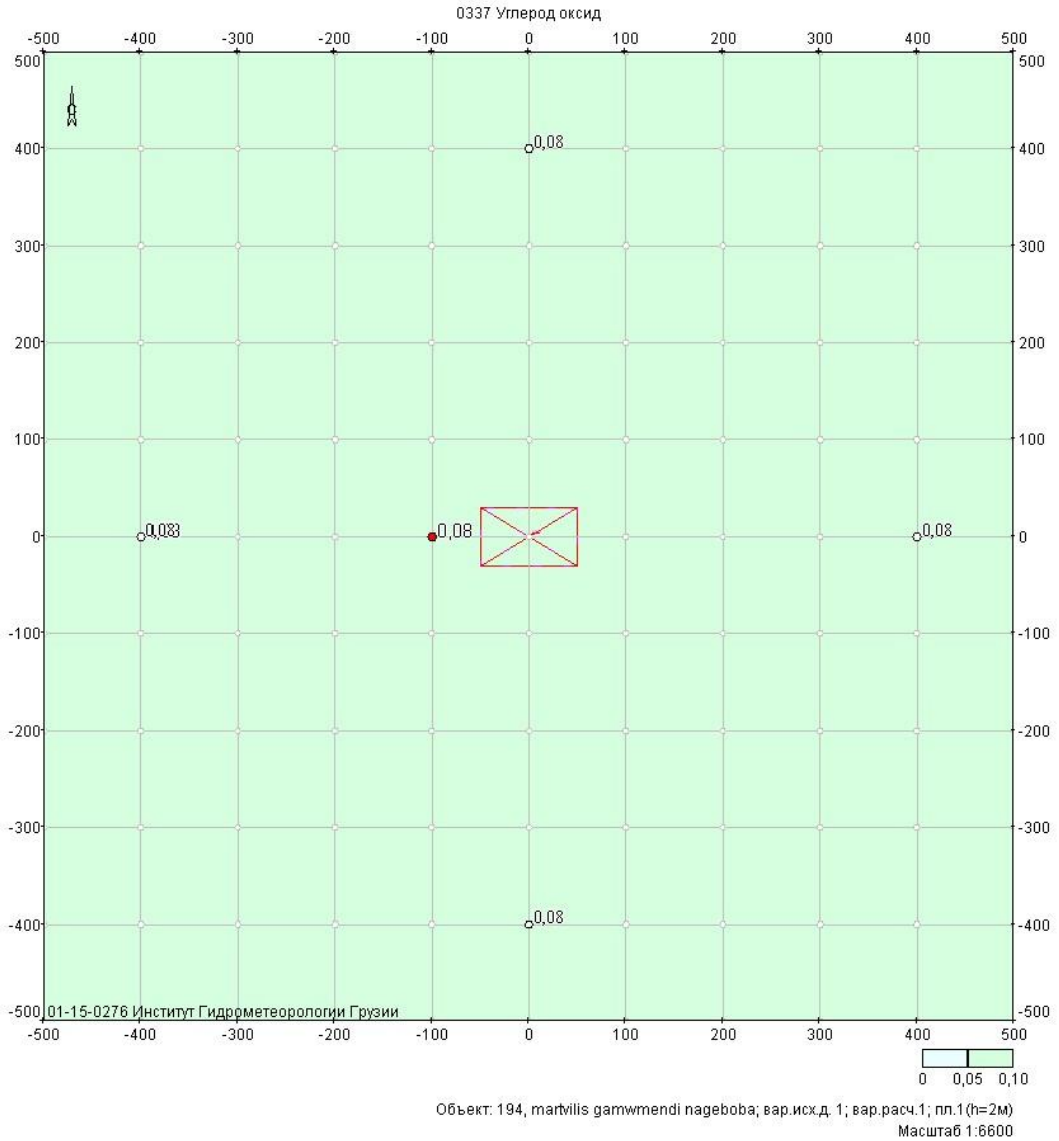
მაქსიმალური კონცენტრაციების ველი

კოორდ X(მ)	კოორდ Y(მ)	კონცენტრ. (ზდკ-ს წილი)	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი (ზდკ-ს წილი)	ფონი გამორიცხვამდე
-500	-500	2,5e-3	45	13,60	0,000	0,000
-500	-400	3,0e-3	51	13,60	0,000	0,000
-500	-300	3,4e-3	59	13,60	0,000	0,000
-500	-200	3,8e-3	68	13,60	0,000	0,000
-500	-100	4,1e-3	79	13,60	0,000	0,000
-500	0	4,2e-3	90	13,60	0,000	0,000
-500	100	4,1e-3	101	13,60	0,000	0,000
-500	200	3,8e-3	112	13,60	0,000	0,000
-500	300	3,4e-3	121	13,60	0,000	0,000
-500	400	3,0e-3	129	13,60	0,000	0,000
-500	500	2,5e-3	135	13,60	0,000	0,000
-400	-500	2,8e-3	39	13,60	0,000	0,000
-400	-400	3,5e-3	45	13,60	0,000	0,000
-400	-300	4,3e-3	53	13,60	0,000	0,000
-400	-200	4,9e-3	63	13,60	0,000	0,000

-400	-100	5,4e-3	76	13,60	0,000	0,000
-400	0	5,6e-3	90	13,60	0,000	0,000
-400	100	5,4e-3	104	13,60	0,000	0,000
-400	200	4,9e-3	117	13,60	0,000	0,000
-400	300	4,3e-3	127	13,60	0,000	0,000
-400	400	3,5e-3	135	13,60	0,000	0,000
-400	500	2,8e-3	141	13,60	0,000	0,000
-300	-500	3,2e-3	31	13,60	0,000	0,000
-300	-400	4,0e-3	37	13,60	0,000	0,000
-300	-300	5,0e-3	45	13,60	0,000	0,000
-300	-200	6,1e-3	56	13,60	0,000	0,000
-300	-100	6,9e-3	72	13,60	0,000	0,000
-300	0	7,2e-3	90	13,60	0,000	0,000
-300	100	6,9e-3	108	13,60	0,000	0,000
-300	200	6,1e-3	124	13,60	0,000	0,000
-300	300	5,0e-3	135	13,60	0,000	0,000
-300	400	4,0e-3	143	13,60	0,000	0,000
-300	500	3,2e-3	149	13,60	0,000	0,000
-200	-500	3,5e-3	22	13,60	0,000	0,000
-200	-400	4,5e-3	26	13,60	0,000	0,000
-200	-300	5,6e-3	33	13,60	0,000	0,000
-200	-200	6,9e-3	45	13,60	0,000	0,000
-200	-100	8,8e-3	63	9,00	0,000	0,000
-200	0	9,7e-3	90	3,94	0,000	0,000
-200	100	8,8e-3	117	9,00	0,000	0,000
-200	200	6,9e-3	135	13,60	0,000	0,000
-200	300	5,6e-3	147	13,60	0,000	0,000
-200	400	4,5e-3	154	13,60	0,000	0,000
-200	500	3,5e-3	158	13,60	0,000	0,000
-100	-500	3,7e-3	11	13,60	0,000	0,000
-100	-400	4,7e-3	14	13,60	0,000	0,000
-100	-300	5,8e-3	18	13,60	0,000	0,000
-100	-200	7,0e-3	26	9,00	0,000	0,000
-100	-100	0,02	43	0,76	0,000	0,000
-100	0	0,03	90	0,76	0,000	0,000
-100	100	0,02	137	0,76	0,000	0,000
-100	200	7,0e-3	154	9,00	0,000	0,000
-100	300	5,8e-3	162	13,60	0,000	0,000
-100	400	4,7e-3	166	13,60	0,000	0,000
-100	500	3,7e-3	169	13,60	0,000	0,000
0	-500	3,8e-3	0	13,60	0,000	0,000
0	-400	4,8e-3	0	13,60	0,000	0,000
0	-300	5,8e-3	0	13,60	0,000	0,000
0	-200	7,9e-3	0	0,76	0,000	0,000
0	-100	0,02	0	0,76	0,000	0,000
0	0	0,02	84	0,50	0,000	0,000
0	100	0,02	180	0,76	0,000	0,000
0	200	7,9e-3	180	0,76	0,000	0,000
0	300	5,8e-3	180	13,60	0,000	0,000
0	400	4,8e-3	180	13,60	0,000	0,000
0	500	3,8e-3	180	13,60	0,000	0,000
100	-500	3,7e-3	349	13,60	0,000	0,000
100	-400	4,7e-3	346	13,60	0,000	0,000

100	-300	5,8e-3	342	13,60	0,000	0,000
100	-200	7,0e-3	334	9,00	0,000	0,000
100	-100	0,02	317	0,76	0,000	0,000
100	0	0,03	270	0,76	0,000	0,000
100	100	0,02	223	0,76	0,000	0,000
100	200	7,0e-3	206	9,00	0,000	0,000
100	300	5,8e-3	198	13,60	0,000	0,000
100	400	4,7e-3	194	13,60	0,000	0,000
100	500	3,7e-3	191	13,60	0,000	0,000
200	-500	3,5e-3	338	13,60	0,000	0,000
200	-400	4,5e-3	334	13,60	0,000	0,000
200	-300	5,6e-3	327	13,60	0,000	0,000
200	-200	6,9e-3	315	13,60	0,000	0,000
200	-100	8,8e-3	297	9,00	0,000	0,000
200	0	9,7e-3	270	3,94	0,000	0,000
200	100	8,8e-3	243	9,00	0,000	0,000
200	200	6,9e-3	225	13,60	0,000	0,000
200	300	5,6e-3	213	13,60	0,000	0,000
200	400	4,5e-3	206	13,60	0,000	0,000
200	500	3,5e-3	202	13,60	0,000	0,000
300	-500	3,2e-3	329	13,60	0,000	0,000
300	-400	4,0e-3	323	13,60	0,000	0,000
300	-300	5,0e-3	315	13,60	0,000	0,000
300	-200	6,1e-3	304	13,60	0,000	0,000
300	-100	6,9e-3	288	13,60	0,000	0,000
300	0	7,2e-3	270	13,60	0,000	0,000
300	100	6,9e-3	252	13,60	0,000	0,000
300	200	6,1e-3	236	13,60	0,000	0,000
300	300	5,0e-3	225	13,60	0,000	0,000
300	400	4,0e-3	217	13,60	0,000	0,000
300	500	3,2e-3	211	13,60	0,000	0,000
400	-500	2,8e-3	321	13,60	0,000	0,000
400	-400	3,5e-3	315	13,60	0,000	0,000
400	-300	4,3e-3	307	13,60	0,000	0,000
400	-200	4,9e-3	297	13,60	0,000	0,000
400	-100	5,4e-3	284	13,60	0,000	0,000
400	0	5,6e-3	270	13,60	0,000	0,000
400	100	5,4e-3	256	13,60	0,000	0,000
400	200	4,9e-3	243	13,60	0,000	0,000
400	300	4,3e-3	233	13,60	0,000	0,000
400	400	3,5e-3	225	13,60	0,000	0,000
400	500	2,8e-3	219	13,60	0,000	0,000
500	-500	2,5e-3	315	13,60	0,000	0,000
500	-400	3,0e-3	309	13,60	0,000	0,000
500	-300	3,4e-3	301	13,60	0,000	0,000
500	-200	3,8e-3	292	13,60	0,000	0,000
500	-100	4,1e-3	281	13,60	0,000	0,000
500	0	4,2e-3	270	13,60	0,000	0,000
500	100	4,1e-3	259	13,60	0,000	0,000
500	200	3,8e-3	248	13,60	0,000	0,000
500	300	3,4e-3	239	13,60	0,000	0,000
500	400	3,0e-3	231	13,60	0,000	0,000
500	500	2,5e-3	225	13,60	0,000	0,000

ნივთიერება: 0337 ნახშირბადის ოქსიდი



მოედანი: 1

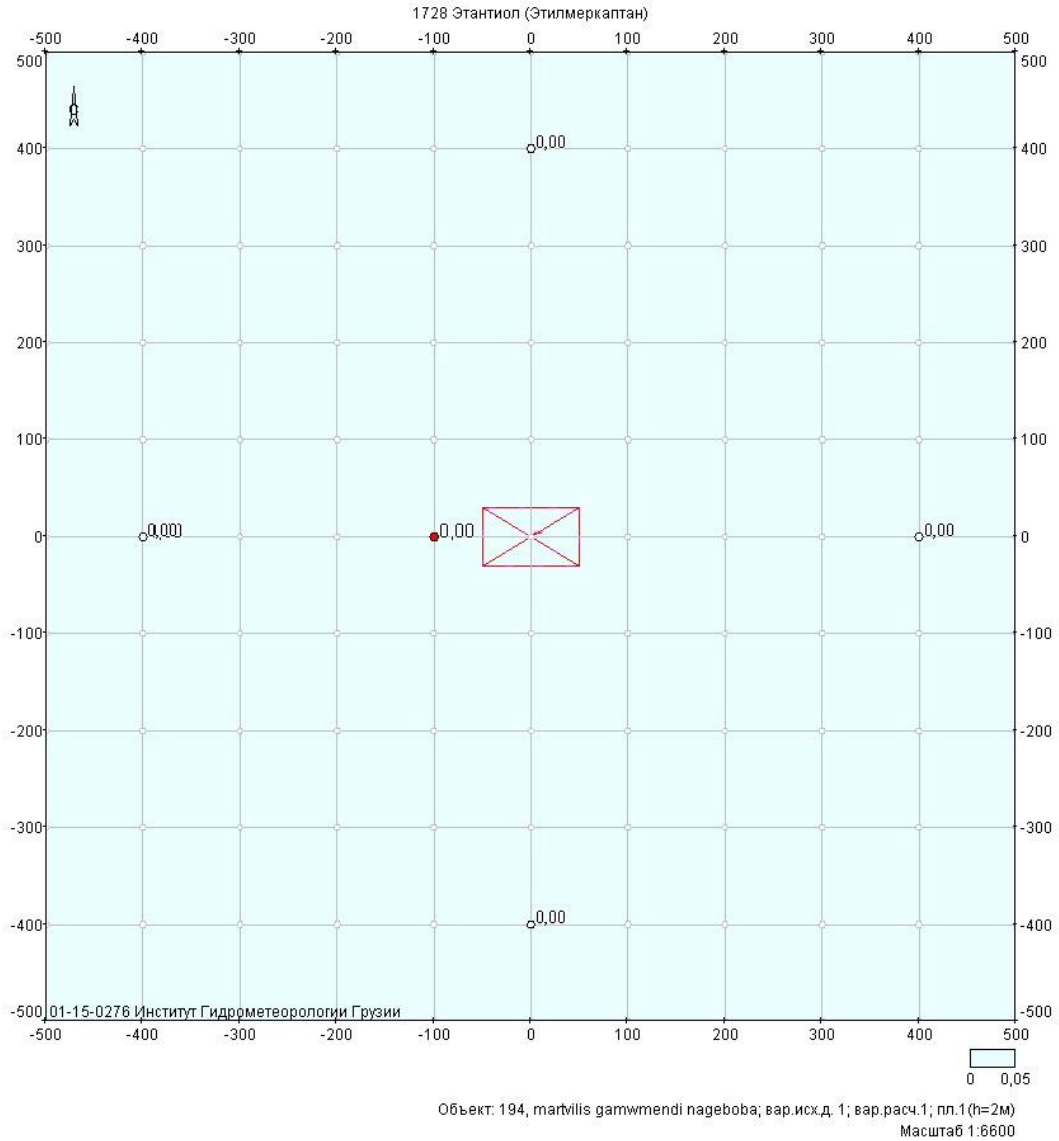
მაქსიმალური კონცენტრაციების ველი

კოორდ X(მ)	კოორდ Y(მ)	კონცენტრ. (ზდკ-ს წილი)	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი (ზდკ-ს წილი)	ფონი გამორიცხვამდე
-500	-500	0,08	45	13,60	0,080	0,080
-500	-400	0,08	51	13,60	0,080	0,080
-500	-300	0,08	59	13,60	0,080	0,080
-500	-200	0,08	68	13,60	0,080	0,080
-500	-100	0,08	79	13,60	0,080	0,080
-500	0	0,08	90	13,60	0,080	0,080
-500	100	0,08	101	13,60	0,080	0,080
-500	200	0,08	112	13,60	0,080	0,080
-500	300	0,08	121	13,60	0,080	0,080
-500	400	0,08	129	13,60	0,080	0,080
-500	500	0,08	135	13,60	0,080	0,080
-400	-500	0,08	39	13,60	0,080	0,080
-400	-400	0,08	45	13,60	0,080	0,080
-400	-300	0,08	53	13,60	0,080	0,080
-400	-200	0,08	63	13,60	0,080	0,080

-400	-100	0,08	76	13,60	0,080	0,080
-400	0	0,08	90	13,60	0,080	0,080
-400	100	0,08	104	13,60	0,080	0,080
-400	200	0,08	117	13,60	0,080	0,080
-400	300	0,08	127	13,60	0,080	0,080
-400	400	0,08	135	13,60	0,080	0,080
-400	500	0,08	141	13,60	0,080	0,080
-300	-500	0,08	31	13,60	0,080	0,080
-300	-400	0,08	37	13,60	0,080	0,080
-300	-300	0,08	45	13,60	0,080	0,080
-300	-200	0,08	56	13,60	0,080	0,080
-300	-100	0,08	72	13,60	0,080	0,080
-300	0	0,08	90	13,60	0,080	0,080
-300	100	0,08	108	13,60	0,080	0,080
-300	200	0,08	124	13,60	0,080	0,080
-300	300	0,08	135	13,60	0,080	0,080
-300	400	0,08	143	13,60	0,080	0,080
-300	500	0,08	149	13,60	0,080	0,080
-200	-500	0,08	22	13,60	0,080	0,080
-200	-400	0,08	26	13,60	0,080	0,080
-200	-300	0,08	33	13,60	0,080	0,080
-200	-200	0,08	45	13,60	0,080	0,080
-200	-100	0,08	63	9,00	0,080	0,080
-200	0	0,08	90	3,94	0,080	0,080
-200	100	0,08	117	9,00	0,080	0,080
-200	200	0,08	135	13,60	0,080	0,080
-200	300	0,08	147	13,60	0,080	0,080
-200	400	0,08	154	13,60	0,080	0,080
-200	500	0,08	158	13,60	0,080	0,080
-100	-500	0,08	11	13,60	0,080	0,080
-100	-400	0,08	14	13,60	0,080	0,080
-100	-300	0,08	18	13,60	0,080	0,080
-100	-200	0,08	26	9,00	0,080	0,080
-100	-100	0,08	43	0,76	0,079	0,080
-100	0	0,08	90	0,76	0,079	0,080
-100	100	0,08	137	0,76	0,079	0,080
-100	200	0,08	154	9,00	0,080	0,080
-100	300	0,08	162	13,60	0,080	0,080
-100	400	0,08	166	13,60	0,080	0,080
-100	500	0,08	169	13,60	0,080	0,080
0	-500	0,08	0	13,60	0,080	0,080
0	-400	0,08	0	13,60	0,080	0,080
0	-300	0,08	0	13,60	0,080	0,080
0	-200	0,08	0	0,76	0,080	0,080
0	-100	0,08	0	0,76	0,079	0,080
0	0	0,08	276	0,50	0,079	0,080
0	100	0,08	180	0,76	0,079	0,080
0	200	0,08	180	0,76	0,080	0,080
0	300	0,08	180	13,60	0,080	0,080
0	400	0,08	180	13,60	0,080	0,080
0	500	0,08	180	13,60	0,080	0,080
100	-500	0,08	349	13,60	0,080	0,080
100	-400	0,08	346	13,60	0,080	0,080

100	-300	0,08	342	13,60	0,080	0,080
100	-200	0,08	334	9,00	0,080	0,080
100	-100	0,08	317	0,76	0,079	0,080
100	0	0,08	270	0,76	0,079	0,080
100	100	0,08	223	0,76	0,079	0,080
100	200	0,08	206	9,00	0,080	0,080
100	300	0,08	198	13,60	0,080	0,080
100	400	0,08	194	13,60	0,080	0,080
100	500	0,08	191	13,60	0,080	0,080
200	-500	0,08	338	13,60	0,080	0,080
200	-400	0,08	334	13,60	0,080	0,080
200	-300	0,08	327	13,60	0,080	0,080
200	-200	0,08	315	13,60	0,080	0,080
200	-100	0,08	297	9,00	0,080	0,080
200	0	0,08	270	3,94	0,080	0,080
200	100	0,08	243	9,00	0,080	0,080
200	200	0,08	225	13,60	0,080	0,080
200	300	0,08	213	13,60	0,080	0,080
200	400	0,08	206	13,60	0,080	0,080
200	500	0,08	202	13,60	0,080	0,080
300	-500	0,08	329	13,60	0,080	0,080
300	-400	0,08	323	13,60	0,080	0,080
300	-300	0,08	315	13,60	0,080	0,080
300	-200	0,08	304	13,60	0,080	0,080
300	-100	0,08	288	13,60	0,080	0,080
300	0	0,08	270	13,60	0,080	0,080
300	100	0,08	252	13,60	0,080	0,080
300	200	0,08	236	13,60	0,080	0,080
300	300	0,08	225	13,60	0,080	0,080
300	400	0,08	217	13,60	0,080	0,080
300	500	0,08	211	13,60	0,080	0,080
400	-500	0,08	321	13,60	0,080	0,080
400	-400	0,08	315	13,60	0,080	0,080
400	-300	0,08	307	13,60	0,080	0,080
400	-200	0,08	297	13,60	0,080	0,080
400	-100	0,08	284	13,60	0,080	0,080
400	0	0,08	270	13,60	0,080	0,080
400	100	0,08	256	13,60	0,080	0,080
400	200	0,08	243	13,60	0,080	0,080
400	300	0,08	233	13,60	0,080	0,080
400	400	0,08	225	13,60	0,080	0,080
400	500	0,08	219	13,60	0,080	0,080
500	-500	0,08	315	13,60	0,080	0,080
500	-400	0,08	309	13,60	0,080	0,080
500	-300	0,08	301	13,60	0,080	0,080
500	-200	0,08	292	13,60	0,080	0,080
500	-100	0,08	281	13,60	0,080	0,080
500	0	0,08	270	13,60	0,080	0,080
500	100	0,08	259	13,60	0,080	0,080
500	200	0,08	248	13,60	0,080	0,080
500	300	0,08	239	13,60	0,080	0,080
500	400	0,08	231	13,60	0,080	0,080
500	500	0,08	225	13,60	0,080	0,080

ნივთიერება: 1728 ეთანთიოლი (ეთილმერკაპანი)



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
-500	-500	2,8e-4	45	13,60	0,000	0,000
-500	-400	3,4e-4	51	13,60	0,000	0,000
-500	-300	3,9e-4	59	13,60	0,000	0,000
-500	-200	4,3e-4	68	13,60	0,000	0,000
-500	-100	4,7e-4	79	13,60	0,000	0,000
-500	0	4,8e-4	90	13,60	0,000	0,000
-500	100	4,7e-4	101	13,60	0,000	0,000
-500	200	4,3e-4	112	13,60	0,000	0,000
-500	300	3,9e-4	121	13,60	0,000	0,000
-500	400	3,4e-4	129	13,60	0,000	0,000
-500	500	2,8e-4	135	13,60	0,000	0,000
-400	-500	3,2e-4	39	13,60	0,000	0,000
-400	-400	3,9e-4	45	13,60	0,000	0,000
-400	-300	4,8e-4	53	13,60	0,000	0,000
-400	-200	5,6e-4	63	13,60	0,000	0,000

-400	-100	6,1e-4	76	13,60	0,000	0,000
-400	0	6,3e-4	90	13,60	0,000	0,000
-400	100	6,1e-4	104	13,60	0,000	0,000
-400	200	5,6e-4	117	13,60	0,000	0,000
-400	300	4,8e-4	127	13,60	0,000	0,000
-400	400	3,9e-4	135	13,60	0,000	0,000
-400	500	3,2e-4	141	13,60	0,000	0,000
-300	-500	3,7e-4	31	13,60	0,000	0,000
-300	-400	4,6e-4	37	13,60	0,000	0,000
-300	-300	5,7e-4	45	13,60	0,000	0,000
-300	-200	6,9e-4	56	13,60	0,000	0,000
-300	-100	7,8e-4	72	13,60	0,000	0,000
-300	0	8,2e-4	90	13,60	0,000	0,000
-300	100	7,8e-4	108	13,60	0,000	0,000
-300	200	6,9e-4	124	13,60	0,000	0,000
-300	300	5,7e-4	135	13,60	0,000	0,000
-300	400	4,6e-4	143	13,60	0,000	0,000
-300	500	3,7e-4	149	13,60	0,000	0,000
-200	-500	4,0e-4	22	13,60	0,000	0,000
-200	-400	5,1e-4	26	13,60	0,000	0,000
-200	-300	6,4e-4	33	13,60	0,000	0,000
-200	-200	7,8e-4	45	13,60	0,000	0,000
-200	-100	9,9e-4	63	9,00	0,000	0,000
-200	0	1,1e-3	90	3,94	0,000	0,000
-200	100	9,9e-4	117	9,00	0,000	0,000
-200	200	7,8e-4	135	13,60	0,000	0,000
-200	300	6,4e-4	147	13,60	0,000	0,000
-200	400	5,1e-4	154	13,60	0,000	0,000
-200	500	4,0e-4	158	13,60	0,000	0,000
-100	-500	4,2e-4	11	13,60	0,000	0,000
-100	-400	5,4e-4	14	13,60	0,000	0,000
-100	-300	6,6e-4	18	13,60	0,000	0,000
-100	-200	7,9e-4	26	9,00	0,000	0,000
-100	-100	1,7e-3	43	0,76	0,000	0,000
-100	0	3,2e-3	90	0,76	0,000	0,000
-100	100	1,7e-3	137	0,76	0,000	0,000
-100	200	7,9e-4	154	9,00	0,000	0,000
-100	300	6,6e-4	162	13,60	0,000	0,000
-100	400	5,4e-4	166	13,60	0,000	0,000
-100	500	4,2e-4	169	13,60	0,000	0,000
0	-500	4,3e-4	0	13,60	0,000	0,000
0	-400	5,5e-4	0	13,60	0,000	0,000
0	-300	6,5e-4	0	13,60	0,000	0,000
0	-200	8,9e-4	0	0,76	0,000	0,000
0	-100	2,3e-3	0	0,76	0,000	0,000
0	0	2,8e-3	264	0,50	0,000	0,000
0	100	2,3e-3	180	0,76	0,000	0,000
0	200	8,9e-4	180	0,76	0,000	0,000
0	300	6,5e-4	180	13,60	0,000	0,000
0	400	5,5e-4	180	13,60	0,000	0,000
0	500	4,3e-4	180	13,60	0,000	0,000
100	-500	4,2e-4	349	13,60	0,000	0,000
100	-400	5,4e-4	346	13,60	0,000	0,000

100	-300	6,6e-4	342	13,60	0,000	0,000
100	-200	7,9e-4	334	9,00	0,000	0,000
100	-100	1,7e-3	317	0,76	0,000	0,000
100	0	3,2e-3	270	0,76	0,000	0,000
100	100	1,7e-3	223	0,76	0,000	0,000
100	200	7,9e-4	206	9,00	0,000	0,000
100	300	6,6e-4	198	13,60	0,000	0,000
100	400	5,4e-4	194	13,60	0,000	0,000
100	500	4,2e-4	191	13,60	0,000	0,000
200	-500	4,0e-4	338	13,60	0,000	0,000
200	-400	5,1e-4	334	13,60	0,000	0,000
200	-300	6,4e-4	327	13,60	0,000	0,000
200	-200	7,8e-4	315	13,60	0,000	0,000
200	-100	9,9e-4	297	9,00	0,000	0,000
200	0	1,1e-3	270	3,94	0,000	0,000
200	100	9,9e-4	243	9,00	0,000	0,000
200	200	7,8e-4	225	13,60	0,000	0,000
200	300	6,4e-4	213	13,60	0,000	0,000
200	400	5,1e-4	206	13,60	0,000	0,000
200	500	4,0e-4	202	13,60	0,000	0,000
300	-500	3,7e-4	329	13,60	0,000	0,000
300	-400	4,6e-4	323	13,60	0,000	0,000
300	-300	5,7e-4	315	13,60	0,000	0,000
300	-200	6,9e-4	304	13,60	0,000	0,000
300	-100	7,8e-4	288	13,60	0,000	0,000
300	0	8,2e-4	270	13,60	0,000	0,000
300	100	7,8e-4	252	13,60	0,000	0,000
300	200	6,9e-4	236	13,60	0,000	0,000
300	300	5,7e-4	225	13,60	0,000	0,000
300	400	4,6e-4	217	13,60	0,000	0,000
300	500	3,7e-4	211	13,60	0,000	0,000
400	-500	3,2e-4	321	13,60	0,000	0,000
400	-400	3,9e-4	315	13,60	0,000	0,000
400	-300	4,8e-4	307	13,60	0,000	0,000
400	-200	5,6e-4	297	13,60	0,000	0,000
400	-100	6,1e-4	284	13,60	0,000	0,000
400	0	6,3e-4	270	13,60	0,000	0,000
400	100	6,1e-4	256	13,60	0,000	0,000
400	200	5,6e-4	243	13,60	0,000	0,000
400	300	4,8e-4	233	13,60	0,000	0,000
400	400	3,9e-4	225	13,60	0,000	0,000
400	500	3,2e-4	219	13,60	0,000	0,000
500	-500	2,8e-4	315	13,60	0,000	0,000
500	-400	3,4e-4	309	13,60	0,000	0,000
500	-300	3,9e-4	301	13,60	0,000	0,000
500	-200	4,3e-4	292	13,60	0,000	0,000
500	-100	4,7e-4	281	13,60	0,000	0,000
500	0	4,8e-4	270	13,60	0,000	0,000
500	100	4,7e-4	259	13,60	0,000	0,000
500	200	4,3e-4	248	13,60	0,000	0,000
500	300	3,9e-4	239	13,60	0,000	0,000
500	400	3,4e-4	231	13,60	0,000	0,000
500	500	2,8e-4	225	13,60	0,000	0,000

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

ნივთიერება: 0301 აზოტის ორჟანგი

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	0,04	90	0,76	0,039	0,040
მოედანი	საამქრო	წყარო	წილი ზდკ-ში	წილი %		
0	0	1	3,2e-3	7,54		

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	0,01	90	0,76	0,000	0,000
მოედანი	საამქრო	წყარო	წილი ზდკ-ში	წილი %		
0	0	1	0,01	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	0,03	270	0,76	0,000	0,000
მოედანი	საამქრო	წყარო	წილი ზდკ-ში	წილი %		
0	0	1	0,03	100,00		

ნივთიერება: 0337 ნახშირბადის ოქსიდი

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	0,08	90	0,76	0,079	0,080
მოედანი	საამქრო	წყარო	წილი ზდკ-ში	წილი %		
0	0	1	2,6e-3	3,14		

ნივთიერება: 1728 ეთანთიოლი (ეთილმერკაპტანი)

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	3,2e-3	90	0,76	0,000	0,000
მოედანი	საამქრო	წყარო	წილი ზდკ-ში	წილი %		
0	0	1	3,2e-3	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: 0301 აზოტის ორჟანგი

№	კოორდ X(მ)	კოორდ Y(მ)	სიმაღლ. (მ)	კონცენტრ. (ზდკ-ს წილი)	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი (ზდკ-ს წილი)	ფონი გამორიცხვამდე	წერტილ. ტიპი
4	-400	0	2	0,04	90	13,60	0,040	0,040	0
მოედანი	საამქრო	წყარო	წილი ზდკ-ში	წილი %					
0	0	1	6,2e-4	1,53					

ნივთიერება: 0303 ამიაკი

№	კოორდ X(მ)	კოორდ Y(მ)	სიმაღლ. (მ)	კონცენტრ. (ზდკ-ს წილი)	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი (ზდკ-ს წილი)	ფონი გამორიცხვამდე	წერტილ. ტიპი
4	-400	0	2	2,9e-3	90	13,60	0,000	0,000	0
მოედანი	საამქრო	წყარო	წილი ზდკ-ში	წილი %					
0	0	1	2,9e-3	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 გამორიცხვამდე	წერტილ. ტიპი
4	-400	0	2	5,6e-3	90	13,60	0,000	0,000	0
მოედანი	საამქრო	წყარო	წილი ზდკ-ში	წილი %					
0	0	1	5,6e-3	100,00					

ნივთიერება: 0337 ნახშირბადის ოქსიდი

№	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	-400	0	2	0,08	90	13,60	0,080	0,080	0

მოედანი საამქრო წყარო წილი ზდკ-ში წილი %
0 0 1 5,0e-4 0,62

ნივთიერება: 1728 ეთანთიოლი (ეთილმერკაპტანი)

№	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	-400	0	2	6,3e-4	90	13,60	0,000	0,000	0

მოედანი საამქრო წყარო წილი ზდკ-ში წილი %
0 0 1 6,3e-4 100,00