

საქართველოს ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის სამთავრობო მონიტორინგის სისტემის შეფასება

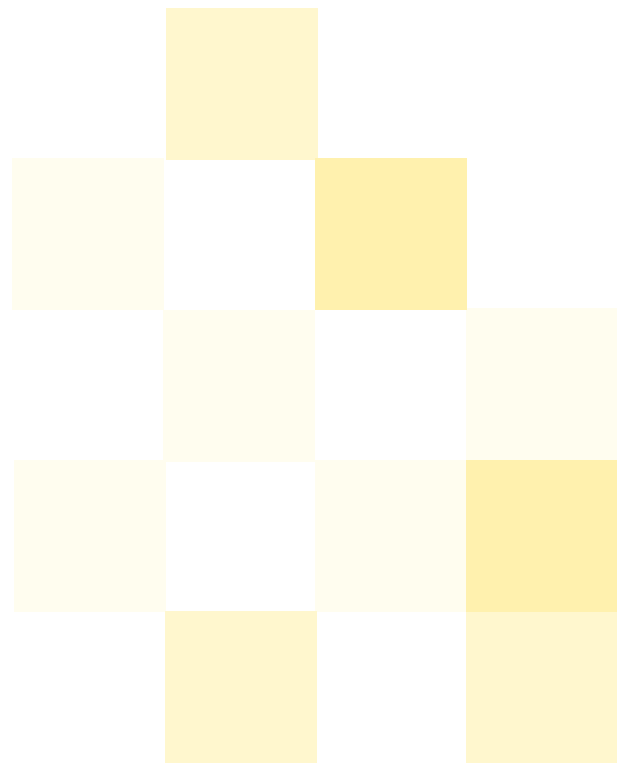
იახიმ ბრეჟბინა, დოქტორი
პრაღა-თბილისი, 2023



Český
hydrometeorologický
ústav



TRANSITION
Ministry of Foreign Affairs of the Czech Republic



საქართველოს ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის სამთავრობო მონიტორინგის სისტემის შეფასება

პრატა-თბილისი

ავტორი: იახიმ ბრჟეზინა, დოქტორი



CREATIVE COMMONS LICENCE

ISBN 978-80-88508-15-1

გამოქვეყნების წელი: 2023

ხელმისაწვდომია ენებზე: ინგლისური, ქართული

ინგლისური ტექსტის გამართულობა: საიმონ გილი

ქართული თარგმანი: ნინო თოიძე

ყდის ფოტო: მაიდა სლამოვა / არნიკა, www.majdafoto.cz

გრაფიკული დიზაინი: www.typonaut.cz

ნაშრომი ხელმისაწვდომია ლიცენზიით Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-NC-SA 4.0; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>). ლიცენზიის პირობების მიხედვით, არსებობს კვლევის კოპირების, გავრცელებისა და არაკომერციული მიზნებით ადაპტაციის შესაძლებლობა, შესაბამისი ციტირებისა და მონაცემთა ბაზის წყაროს მითითებით.

კვლევა გამოქვეყნდა ჩეხეთის საგარეო საქმეთა სამინისტროს „TRANSITION“ პროგრამის ფინანსური მხარდაჭერით. დონორი არ არის პასუხისმგებელი კვლევის შინაარსზე.



შესავალი

ჰაერის დაბინძურება ერთ-ერთი მთავარი გარემოსდაცვითი პრობლემაა საქართველოში, განსაკუთრებით დიდ ქალაქებსა და სამრეწველო ცენტრებში. ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციას (WHO) გამოქვეყნებული აქვს ჰაერის დაბინძურების მონაცემები მსოფლიოს 108 ქვეყნის 4300 ქალაქისთვის. შედეგად დადგინდა, რომ თითქმის ყველა ევროპულ ქალაქში ფიქსირდება ჰაერის დაბინძურების მაღალი მაჩვენებელი მყარი ნაწილაკების (PM) მაღალი კონცენტრაციით. ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის შეფასებით, ყველაზე კრიტიკული მდგომარეობაა ქალაქებში: ანკარა (თურქეთი), სკოპიე (ჩრდილოეთ მაკედონია) და თბილისი (საქართველო). იმავე ანგარიშის მიხედვით, თბილისში ყოველწლიურად ჰაერის დაბინძურებით გამოწვეული ნაადრევი სიკვდილიანობის 3774 შემთხვევა ფიქსირდება.

სამრეწველო სექტორის გამო, ჩეხეთი ევროპის ერთ-ერთი ყველაზე დაბინძურებული რესპუბლიკა იყო 1980-იან წლებში. მჟავური წვიმების შედეგად საზღვრისპირა მთიანი ტერიტორიის ტყის მასები სრულად გახმა. 1989 წელს ჩეხეთში საპროტესტო დემონსტრაციები არა დემოკრატიის, არამედ სუფთა ჰაერის მოთხოვნით გაიმართა, თუმცა ამავდროულად ეს ხავერდოვანი რევოლუციის საწყის ეტაპსაც წარმოადგენდა. ჰაერის ხარისხის გაუმჯობესებისთვის ერთ-ერთ პირველ და მთავარ ნაბიჯს სამთავრობო მონიტორინგის გამართული სისტემის ჩამოყალიბება წარმოადგენდა, რომელიც დღემდე ერთ-ერთი საუკეთესოა ევროპაში.

ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის ჰაერის ხარისხის მონაცემთა ბაზა 2022: <https://www.who.int/publications/m/item/who-air-quality-database-2022>



ავტორის შესახებ

იახიმ ბრეზინა არის ჩეხეთის ჰიდრომეტეოროლოგიური ინსტიტუტის ჰაერის ხარისხის დეპარტამენტის ხელმძღვანელი ქალაქ ბრნოში. იგი ასევე თანამშრომლობს ევროპის გარემოს სააგენტოს კოპენჰაგენის (დანია) ფილიალთან. თავისუფალ დროს იგი მუშაობს სხვადასხვა ტიპის საგანმანათლებლო მასალის მომზადებაზე, რომლის მიზანია, საზოგადოებაში ჰაერის დაბინძურების, კლიმატური თუ ეკოლოგიური პრობლემების შესახებ ცნობიერების ამაღლება.

კანონმდებლობა

ტექსტში მოცემული ინფორმაცია მეტწილად ეფუძნება „2014-2017 წლების გარემოს მდგომარეობის შესახებ ეროვნულ მოხსენებასა“ და „2018-2021 წლების გარემოს მდგომარეობის შესახებ ეროვნულ მოხსენებას“, შესაბამისად ამჟამინდელი მდგომარეობა, შესაძლოა, აბსოლუტური სიზუსტით ვერ იყოს შეფასებული.

საქართველოში ჰაერის ხარისხის დაცვის საკითხები რეგულირდება 1999 წლის „ატმოსფერული ჰაერის დაცვის შესახებ“ კანონითა და მისი ქვემდებარე ნორმატიული აქტებით. აღნიშნული კანონმდებლობით განისაზღვრება ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების კონცენტრაციის ზღვრული მნიშვნელობები, ასევე დაბინძურების მაქსიმალური ლიმიტი საწარმოო, სტაციონარული ობიექტებისთვის. ავტომობილების გამონაბოლქვი კონტროლდება ტექნიკური რეგლამენტებით, კონკრეტულად კი საქართველოს მთავრობის 2017 წლის 1 დეკემბრის N510 დადგენილებით „ავტოსატრანსპორტო საშუალებებისა და მათი მისაბმელების პერიოდული ტექნიკური ინსპექტირების შესახებ“ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე.

2018 წლის 1 აგვისტოდან საქართველო ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის შეფასების ევროპულ სტანდარტზე გადავიდა საქართველოს მთავრობის 2018 წლის 27 ივლისის 383-ე დადგენილებით („ტექნიკური რეგლამენტი – ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის სტანდარტების დამტკიცების შესახებ“).

ზღვრული მნიშვნელობები

სხვადასხვა მავნე ნივთიერებისთვის დადგენილია შესაბამისი ზღვრული მნიშვნელობა, გასაშუალოების პერიოდი და დასაშვები გადაჭარბების რაოდენობა წლის მანძილზე.

მავნე ნივთიერება	ზღვრული მნიშვნელობა	გასაშუალოების პერიოდი	დასაშვები გადაჭარბების რაოდენობა წლის მანძილზე
გოგირდის დიოქსიდი (SO ₂)	350 მკგ/მ ³	1 სთ	24
	125 მკგ/მ ³	24 სთ	3
აზოტის დიოქსიდი (NO ₂)	200 მკგ/მ ³	1 სთ	18
	40 მკგ/მ ³	1 წელი	
მყარი ნაწილაკები (PM ₁₀)	50 მკგ/მ ³	24 სთ	35
	40 მკგ/მ ³	1 წელი	
მყარი ნაწილაკები (PM _{2.5})	20 მკგ/მ ³	1 წელი	
ნახშირბადის მონოქსიდი (CO)	10,000 მკგ/მ ³	დღეში მაქსიმალური საშუალო 8 საათი	
ბენზოლი (C ₆ H ₆)	5 მკგ/მ ³	1 წელი	
ოზონი (O ₃)	120 მკგ/მ ³	დღეში მაქსიმალური საშუალო 8 საათი	25 (3 წლის გასაშუალოების პერიოდში)
ტყვია (Pb)	500 ნგ/მ ³	1 წელი	
დარიშხანი (As)	6 ნგ/მ ³	1 წელი	
კადმიუმი (Cd)	5 ნგ/მ ³	1 წელი	
ნიკელი (Ni)	20 ნგ/მ ³	1 წელი	
ბენზ(ა)პირენი (C ₂₀ H ₁₂)	1 ნგ/მ ³	1 წელი	
მანგანუმის დიოქსიდი (MnO ₂)	1 მკგ/მ ³	24 სთ	

მოცემული ზღვრული მნიშვნელობები, გასაშუალოების პერიოდები და დასაშვები გადაჭარბების რაოდენობა წლის მანძილზე შეესაბამება ევროკავშირში დაწესებულ ზღვრულ მნიშვნელობებს. ჩეხეთში ზღვრული მნიშვნელობები ზუსტად ასეთივე გზით არის დადგენილი.

ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის მონიტორინგის სადგურები

ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის მონიტორინგი საქართველოში ხორციელდება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს უწყების, გარემოს ეროვნული სააგენტოს, მიერ.

2014 წელს ქვეყანაში ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის მონიტორინგის მხოლოდ ერთი თანამედროვე ავტომატური სადგური ფუნქციონირებდა (ვაშლიჯვრის მეტეოროლოგიური სადგური თბილისში). გარდა ამისა, თბილისში ფუნქციონირებდა სამი ტექნოლოგიურად უფრო ჩამორჩენილი არაავტომატური სადგური.

2014-2017 წლების პერიოდში დაძველებული ტექნიკა თანდათან შეიცვალა ახალი, ევროპული სტანდარტის სისტემებით. 2017 წელს საქართველოს 20 მუნიციპალიტეტში ინდიკატორული გაზომვების პროცედურა ჩატარდა. 2017 წლისთვის თბილისში ოთხი თანამედროვე, ავტომატური სადგური, ხოლო ქუთაისსა და ბათუმში თითო-თითო ავტომატური სადგური იყო განთავსებული. 2021 წლის ბოლოს ქვეყანაში ფუნქციონირებდა შვიდი სტაციონარული სადგური, რომლებიც ზომავდა მყარი ნაწილაკების (PM), აზოტის დიოქსიდის, გოგირდის დიოქსიდის, ნახშირბადის მონოქსიდისა და ოზონის კონცენტრაციებს. 2018-2021 წლებში ატმოსფერული ჰაერის ხარისხი მოწმდებოდა ქვეყნის 25 მუნიციპალიტეტში კვარტალური ინდიკატორული გაზომვებით.

ევროპაში ინდიკატორული გაზომვებით მიღებული მონაცემების სტაციონარული სადგურების მონაცემებთან პირდაპირი შედარება შეუძლებელია, რადგან ინდიკატორული გაზომვების მეთოდოლოგია არ შეესაბამება ჰაერის ხარისხის თანამედროვე, ევროპულ სტანდარტებს. შესაბამისად, კანონით დადგენილ ზღვრულ მნიშვნელობებთან მხოლოდ სტაციონარული სადგურების მონაცემების შედარებაა შესაძლებელი.

სტაციონარული სადგურების მონაცემები ხელმისაწვდომია საიტზე: <https://air.gov.ge>

მონაცემები წარმოდგენილია ინტერაქციული რუკის სახით. სხვადასხვა ფერის მონიშვნები რუკაზე გაკეთებულია დაბინძურების სიმწვავის სხვადასხვა დონის

შესაბამისად. მონაცემთა უკეთ აღქმისთვის სხვადასხვა ტიპის ფილტრის გამოყენებაა შესაძლებელი (სასურველი ლოკაციის, მავნე ნივთიერების და ა.შ. შერჩევა).

ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის ავტომატური სადგურების მონიტორინგის ანგარიშები ხელმისაწვდომია საიტზე: https://air.gov.ge/reports_page

ეს ვებგვერდი იძლევა საშუალებას, თითოეული მსურველისთვის ხელმისაწვდომი იყოს ყველა სადგურის დღიური, თვიური და წლიური ანგარიშები. აღნიშნულ ანგარიშებში მოცემულია ინფორმაცია შემდეგი დამაბინძურებლების შესახებ:

- აზოტის დიოქსიდი (NO_2)
- გოგირდის დიოქსიდი (SO_2)
- მყარი ნაწილაკები (PM_{10})
- მყარი ნაწილაკები ($\text{PM}_{2.5}$)
- ოზონი (O_3)
- ნახშირბადის მონოქსიდი (CO)

მონაცემები მეტეოროლოგიური მაჩვენებლების შესახებ (ჰაერის ტემპერატურა, ქარის სიჩქარე, მიმართულება და ა.შ.) ხელმისაწვდომია მხოლოდ ქართული მეტეოროლოგიური სადგურებიდან, ჰაერის ხარისხის სადგურები ამ მონაცემებს არ გვაწვდის.

მონიტორინგის სისტემის ანგარიშების ჩამოტვირთვა შესაძლებელია PDF დოკუმენტის ან Excel-ის ცხრილის სახით.

2023 წლის მაისისთვის მონაცემები ხელმისაწვდომია ჰაერის ხარისხის მონიტორინგის შვიდი ავტომატური სადგურიდან:

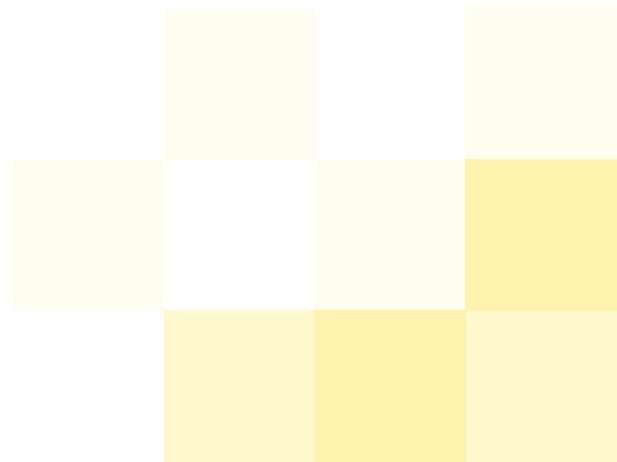
- ბათუმი (BTUM) – გზისპირა სადგური
- თბილისი (TSRT) – გზისპირა სადგური
- თბილისი (KZBG) – გზისპირა სადგური
- თბილისი (VRKT) – გზისპირა სადგური
- თბილისი (AGMS) – ფონური სადგური
- რუსთავი (RST18) – ფონური სადგური
- ქუთაისი (KUTS) – გზისპირა სადგური

ზემოხსენებული სადგურებიდან ხუთი წარმოადგენს გზისპირა, ხოლო ორი – ფონურ სადგურს. ფონური სადგური ზომავს დამაბინძურებლების ფონურ კონცენტრაციას და წარმოაჩენს ჰაერის ხარისხის მდგომარეობას უფრო დიდი ტერიტორიისთვის, ვიდრე გზისპირა სადგური.

ოთხი სადგური განთავსებულია დედაქალაქში, თბილისში (მოსახლეობა 1,241.7 მილიონი), დანარჩენი სამი კი ქალაქებში: ბათუმი (მოსახლეობა 179 200), ქუთაისი (მოსახლეობა 130 400) და რუსთავი (მოსახლეობა 132 300). შესაბამისად, ოთხი სადგური მდებარეობს საქართველოს ყველაზე დიდ ქალაქში, ხოლო დანარჩენი სამი – სიდიდით მეორე, მესამე და მეოთხე ქალაქებში. ყველა მათგანი ურბანული ტიპის სადგურად კლასიფიცირდება.

მიუხედავად იმისა, რომ დღიური და თვიური ანგარიშები განახლებადია, 2023 წლის მაისის მდგომარეობით, წლიური ანგარიშები ხელმისაწვდომია მხოლოდ 2017 წლის ჩათვლით. 2018-2021 წლების წლიური ანგარიშების ბმულები არ ფუნქციონირებს. უახლესი დღიური ანგარიში წინა დღის ანგარიშია, ხოლო უახლესი თვიური ანგარიში – გასული თვის.

მონიტორინგი მიმდინარეობს 24-საათიან რეჟიმში, ავტომატური სადგურების მონაცემები ერთსაათიანი ინტერვალით განახლებადია.



მონიტორინგის სისტემის ძლიერი და სუსტი მხარეები

ძლიერი მხარეები

- ზღვრული მნიშვნელობები – ზღვრული მნიშვნელობები, გასაშუალოების პერიოდები და დასაშვები გადაჭარბების რაოდენობა წლის მანძილზე შეესაბამება ევროკავშირის სტანდარტებს.
- დამაბინძურებლების მონიტორინგი – კონტროლდება ის მავნე ნივთიერებები და დამაბინძურებლები, რომელიც ყველაზე დიდი მნიშვნელობის მქონეა.
- მუდმივი მონიტორინგი – ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის მონიტორინგი მიმდინარეობს ავტომატური სადგურების მიერ 24-საათიან რეჟიმში, ინფორმაცია ერთსაათიანი ინტერვალებით განახლებადია.
- მიმდინარე მონაცემები წარმოდგენილია თვალსაჩინოდ, ინტერაქციული რუკის გამოყენებით, დაბინძურების დონეები განსხვავდება ფერების მიხედვით.
- მონიტორინგის სისტემის ანგარიშები ხელმისაწვდომია სამთავრობო ვებგვერდზე. უახლესი დღიური ანგარიში წინა დღის ანგარიშია, ხოლო უახლესი თვიური ანგარიში – გასული თვის.
- ანგარიშები ხელმისაწვდომია PDF დოკუმენტისა და Excel-ის ცხრილის სახით.

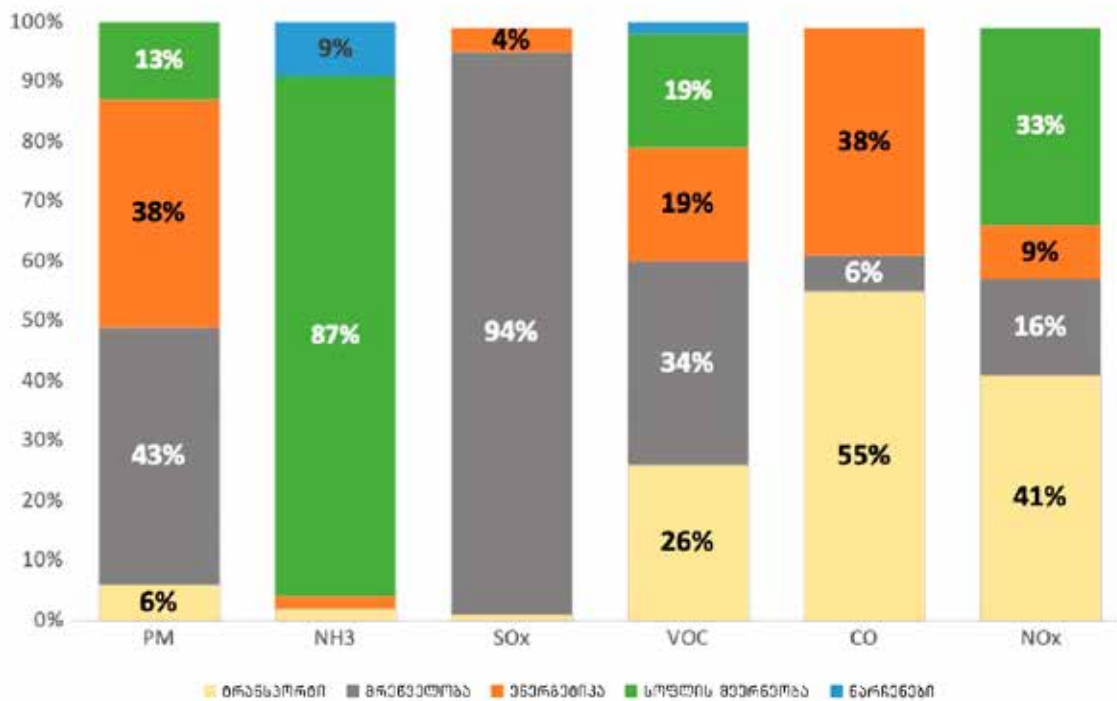
სუსტი მხარეები

- მონიტორინგის ქსელი მოიცავს მხოლოდ შვიდ ავტომატურ სადგურს, რომელთა ნახევარზე მეტი თბილისში მდებარეობს. ეს ნიშნავს, რომ ამ სისტემის რეპრეზენტატიულობა მთელი ქვეყნის მასშტაბით შეზღუდულია.
- ყველა სადგური მდებარეობს ქვეყნის უდიდეს ქალაქებში. ინფორმაცია არ არის ხელმისაწვდომი პატარა ქალაქებსა და სოფლებში ჰაერის დაბინძურების შესახებ.
- ავტომატური სადგურების 70 პროცენტზე მეტი გზისპირა სადგურებია, რაც გულისხმობს, რომ მონიტორინგი ძირითადად ხორციელდება საავტომობილო გზებთან ახლოს. ფონური სადგურების სიმცირე ზღუდავს ინფორმაციის ხელმისაწვდომობას უფრო დიდი ტერიტორიებისთვის.
- წლიური ანგარიშები ხელმისაწვდომია მხოლოდ 2017 წლამდე. 2018 წლის და შემდგომი წლების წლიური ანგარიშების ბმულები არ ფუნქციონირებს.
- ზემოხსენებულ ანგარიშებში დამაბინძურებლების კონცენტრაციების მნიშვნელობები საზომი ერთეულების გარეშეა წარმოდგენილი.
- დაუმუშავებელი მონაცემების ჩამოტვირთვისთვის ყველაზე დიდი ინტერვალი არის ერთი თვე; ამგვარად, კონკრეტული წლის მონაცემების მისაღებად საჭიროა 12 ცალკეული ფაილის ჩამოტვირთვა და გაერთიანება.
- მეტეოროლოგიური მაჩვენებლების მონიტორინგი არ ხორციელდება ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის საზომ სადგურებზე – გაზომვის ადგილზე ინფორმაცია ქარის სიჩქარისა და მიმართულების შესახებ ძალიან მნიშვნელოვანია დაბინძურების პოტენციური წყაროების აღმოჩენისთვის.

ჰაერის დაბინძურების წყაროები

საქართველოში ანთროპოგენური წყაროების გარდა, გასათვალისწინებელია ჰაერის დაბინძურების ბუნებრივი წყაროებიც. არაბეთის ნახევარკუნძულისა და საჰარის უდაბნოს მტვერს ზოგჯერ შეუძლია გამოიწვიოს მყარი ნაწილაკების მაღალი კონცენტრაცია ტრანსსასაზღვრო დაბინძურების სახით.

რაც შეეხება ანთროპოგენურ წყაროებს, ყველაზე მეტად დამაბინძურებელი სექტორებია მრეწველობა, ტრანსპორტი, ენერგეტიკა და ამიაკის შემთხვევაში – სოფლის მეურნეობა. სხვადასხვა სექტორის დაბინძურების წილი განსხვავებულია სხვადასხვა მავნე ნივთიერებასთან მიმართებით. ქვემოთ მოცემულ დიაგრამაზე ნაჩვენებია საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მიერ მოწოდებული ინფორმაცია ეკონომიკის სხვადასხვა სექტორის ჯამური ემისიისა და დამაბინძურებლების სპეციფიკის შესახებ.



დიაგრამა 1 – ეკონომიკის სხვადასხვა სექტორის ჯამური ემისიები და ცალკეული დამაბინძურებლების წილი. PM – მყარი ნაწილაკები, NH₃ – ამიაკი, SO_x – გოგირდის ოქსიდები, VOC – აქროლადი ორგანული ნაერთები, CO – ნახშირბადის მონოქსიდი, NO_x – აზოტის ოქსიდები. წყარო: საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო.

მყარი ნაწილაკებით დაბინძურების თვალსაზრისით, ყველაზე მნიშვნელოვანი სექტორია მრეწველობა, შემდეგ ენერგეტიკა, ორივეს წილი დაახლოებით 40 პროცენტს შეადგენს. მრეწველობა ასევე არის გოგირდის ოქსიდებით დაბინძურების ყველაზე მნიშვნელოვანი წყარო. ტრანსპორტის სექტორი არის განსაკუთრებით დიდი დამაბინძურებელი აზოტის ოქსიდების, ასევე ნახშირბადის მონოქსიდისა და აქროლადი ორგანული ნაერთების კუთხით. სოფლის მეურნეობას აქვს შედარებით დაბალი წილი ყველა დამაბინძურებელთან მიმართებით, გარდა ამიაკისა. ამ შემთხვევაში ემისიის 95 პროცენტის წყარო სწორედ სოფლის მეურნეობის სექტორია.

ზემოთ მოყვანილი კატეგორიზაცია ძალიან ზოგადია. სინამდვილეში, ემისიების გაცილებით მეტი წყარო არსებობს. მაგალითად, ქალაქებში, განსაკუთრებით განვითარებად ქალაქებში, სამშენებლო სამუშაოებმა, შესაძლოა, მნიშვნელოვანი წვლილი შეიტანოს მტვრის მყარი ნაწილაკების ემისიაში.

2014–2017 წლების მონაცემები გვიჩვენებს, რომ მყარი ნაწილაკების დაბინძურება მეტ-ნაკლებად მუდმივი რჩება აბსოლუტურ მნიშვნელობებში, თუმცა ცვლილებები შეინიშნება სექტორის წილებში – ენერგეტიკის სექტორის ემისიები მცირდება, მრეწველობის სექტორის ემისიები იზრდება. ქვეყანაში სატრანსპორტო საშუალებების მზარდი რაოდენობის შედეგად შეინიშნება აზოტის ოქსიდების ემისიების მცირედი ზრდა, თუმცა, უნდა აღინიშნოს, რომ არ არსებობს წრფივი დამოკიდებულება ავტომობილების რაოდენობასა და აზოტის ოქსიდების ემისიებს შორის. ავტომობილების რაოდენობა უფრო სწრაფად იზრდება, ვიდრე დაბინძურების მაჩვენებლები, რადგან ახალი ავტომობილები ნაკლებად აბინძურებს გარემოს, ავტოპარკის განახლება კი შესაბამისად ხელს უწყობს ემისიების შემცირებას თითო მანქანაზე.

PM₁₀ მყარი ნაწილაკების საშუალო წლიურმა კონცენტრაციამ თბილისში 2017–2021 წლებში კლების ტენდენცია აჩვენა.

ჰაერის ხარისხის თვალსაზრისით, პრობლემურ ფაქტორს წარმოადგენს გოგირდის მაღალი შემცველობის მქონე ნახშირის წვა, მაგალითად, ცემენტის წარმოების პროცესში.

ანალიზი – ჰაერის ხარისხი 2022 წელს

ანალიზისთვის შეჯამდა თვიური ანგარიშები 2022 წლის თორმეტივე თვისა და შვიდივე ავტომატური სადგურისთვის. ინფორმაცია ხელმისაწვდომია გარემოს ეროვნული სააგენტოს ვებგვერდზე: https://air.gov.ge/reports_page. მონაცემები არ არის ვერიფიცირებული.

ინფორმაცია მოპოვებულია სადგურებიდან:

LOCATION	STATION DESIGNATION	STATION TYPE
ბათუმი	BTUM	გზისპირა სადგური
თბილისი	TSRT	გზისპირა სადგური
თბილისი	KZBG	გზისპირა სადგური
თბილისი	VRKT	გზისპირა სადგური
თბილისი	AGMS	ფონური სადგური
რუსთავი	RST18	ფონური სადგური
ქუთაისი	KUTS	გზისპირა სადგური

მონაცემების ხელმისაწვდომობა

ჰაერის დაბინძურების ანალიზისას მნიშვნელოვანია არა მხოლოდ მონაცემების არსებობა, არამედ მათი ხელმისაწვდომობაც. შეფასების გაკეთებისთვის, აუცილებელია, მონაცემთა ბაზის საჯაროობა, რათა შესაძლებელი იყოს დაბინძურების მაჩვენებლების ზღვრულ მნიშვნელობებთან შედარება.

წლის საშუალო მონაცემებისა და წლის მანძილზე გადაჭარბების რაოდენობის გამოთვლისთვის ჰაერის ხარისხზე ინფორმაცია უნდა არსებობდეს კალენდრული წლის დღეების 90%-ისთვის (დასაშვებია არაუმეტეს 36 დღის გამოტოვება). თუ წლის უდიდესი ნაწილისთვის ჰაერის ხარისხზე მონაცემები არ არსებობს, სწორი შეფასების გაკეთება შეუძლებელი იქნება.

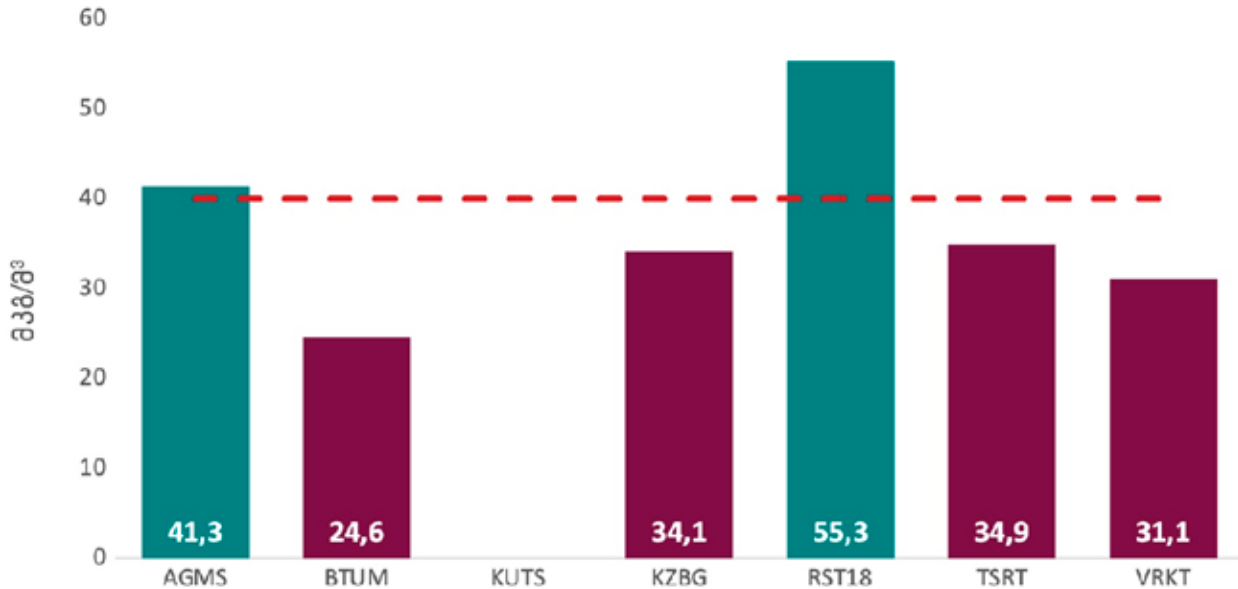
ქვემოთ მოცემულ ცხრილში დატანილია 2022 წელს 365 დღის განმავლობაში სხვადასხვა დამაბინძურებელ ნივთიერებაზე ინფორმაციის ხელმისაწვდომობის პროცენტული წილი შვიდივე ავტომატური სადგურისთვის.

სადგური	NO ₂	SO ₂	PM _{2.5}	PM ₁₀	O ₃	CO
KUTS	60.6%	63.0%	56.4%	56.4%	48.0%	—
TRST	98.4%	92.3%	97.0%	97.0%	98.9%	98.9%
KZBG	96.7%	97.0%	96.2%	96.2%	97.0%	97.0%
AGMS	99.2%	98.9%	98.6%	98.6%	99.2%	—
VRKT	98.9%	97.0%	98.4%	98.4%	98.6%	98.6%
RST18	96.7%	98.6%	99.2%	99.2%	100.0%	84.9%
BTUM	97.5%	98.6%	98.1%	98.1%	97.0%	97.5%

ქუთაისის ჰაერის საზომი აპარატის გამოკლებით, რომელსაც სერიოზული ტექნიკური პრობლემები შეექმნა წლის ბოლო კვარტალში, მონაცემების ბაზა საკმაოდ სოლიდურია. ხელმისაწვდომობის მაჩვენებლები, ძირითად შემთხვევაში, 95%-ზე მეტია, შესაბამისად საშუალო წლიური მონაცემის გამოთვლა და ზღვრულ მნიშვნელობებთან შედარება შესაძლებელია ყველა დამაბინძურებლისა და სადგურის შემთხვევაში, მხოლოდ ქუთაისის გამოკლებით.

მყარი ნაწილაკები (PM₁₀)

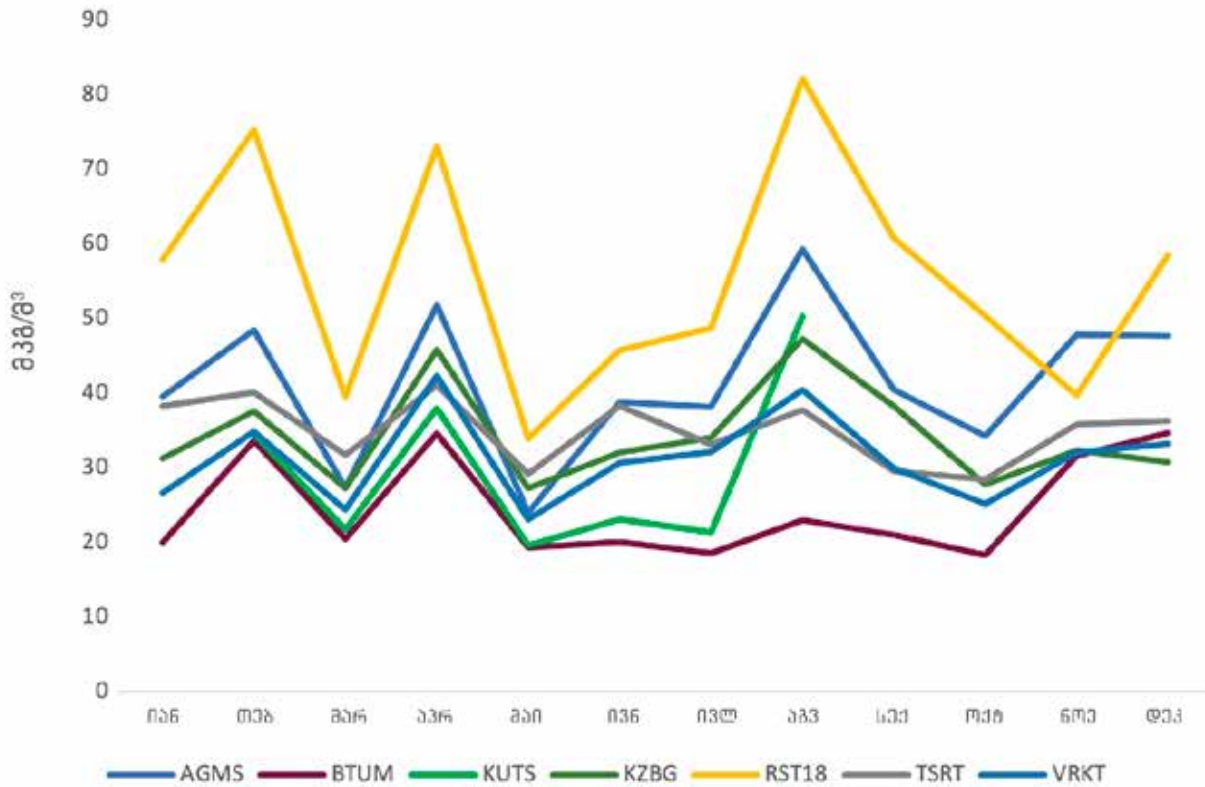
ქვემოთ მოცემულ ჰისტოგრამაზე ასახულია PM₁₀ მყარი ნაწილაკების საშუალო წლიური მაჩვენებლები. მწვანე ფერით მოცემულია ფონური სადგურების მონაცემები, იასამნისფრით – გზისპირა.



დიაგრამა 2 – 2022 წლის საშუალო წლიური მნიშვნელობები PM₁₀ მყარი ნაწილაკებისთვის. მწვანე ფერით მოცემულია ფონური სადგურების მონაცემები, იასამნისფრით - გზისპირა. წითელი წყვეტილი ხაზით მოცემულია წლიური ზღვრული მნიშვნელობა PM₁₀-ის ატმოსფერული კონცენტრაციისთვის.

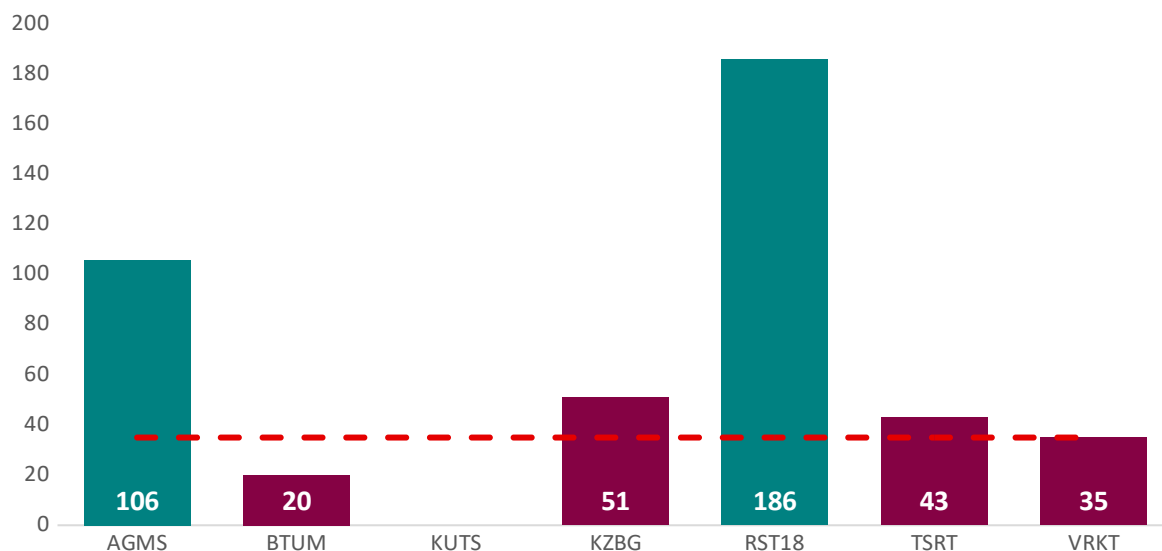
2022 წელს PM₁₀ მყარი ნაწილაკების საშუალო წლიური მნიშვნელობა მერყეობდა დიაპაზონში 25 მკგ/მ³ – 55 მკგ/მ³. ზღვრული მნიშვნელობის, 40 მკგ/მ³, გადაჭარბება დაფიქსირდა ექვსიდან ორ სადგურზე. ორივე მათგანი ფონური სადგური იყო.

2022 წლისთვის PM₁₀ მყარი ნაწილაკების საშუალო თვიური მნიშვნელობები ქვემოთ მოცემულ დიაგრამაზეა დატანილი.



დიაგრამა 3 – 2022 წელს PM₁₀ მყარი ნაწილაკების საშუალო თვიური მნიშვნელობები.

იმავე დამაბინძურებლისთვის განსაზღვრულია დაბინძურების ლიმიტი 24-საათიანი პერიოდისთვის (50 მკგ/მ³), რომელიც დარღვეულად ითვლება, თუ კალენდრული წლის განმავლობაში გადაჭარბება დაფიქსირდა 35-ჯერ ან მეტჯერ.

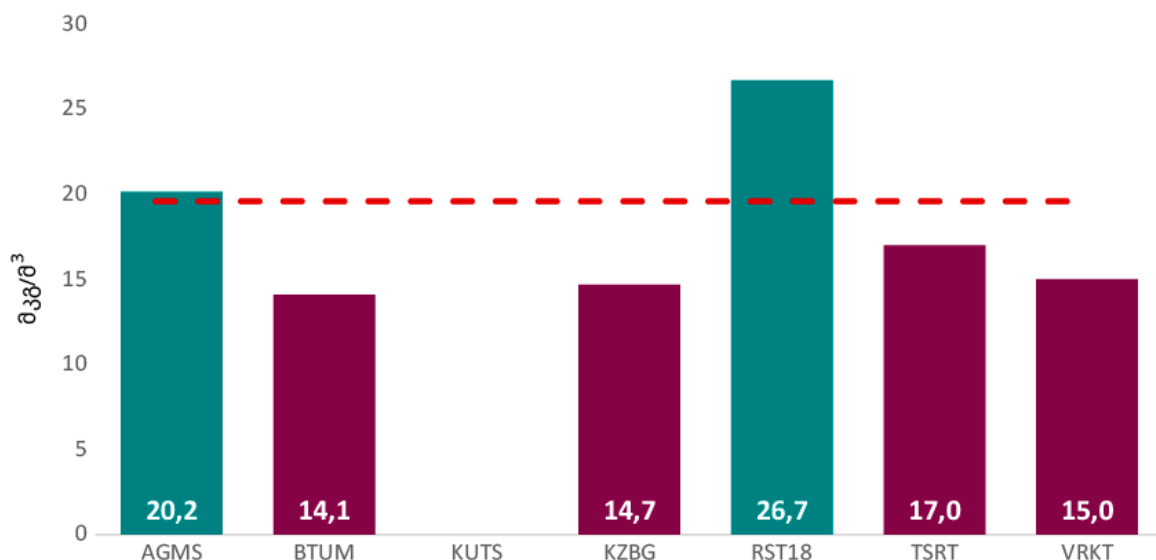


დიაგრამა 4 – 2022 წლის მანძილზე PM₁₀ მყარი ნაწილაკების 24-საათიანი ზღვრული მნიშვნელობის გადაჭარბების რაოდენობა. მწვანე ფერით მოცემულია ფონური სადგურების მონაცემები, იასამნისფრით - გზისპირა. წითელი წყვეტილი ხაზით მოცემულია კანონმდებლობით განსაზღვრული დასაშვები გადაჭარბების რაოდენობა.

2022 წელს PM₁₀ მყარი ნაწილაკების კონცენტრაციის 24-საათიანი ზღვრული მნიშვნელობის გადაჭარბება სადგურების ნახევარზე მეტმა დააფიქსირა. გადაჭარბების შემთხვევების განსაკუთრებით დიდი რაოდენობა დაფიქსირდა რუსთავში, კერძოდ – დასაშვებზე ხუთჯერ მეტი. ამავდროულად, 2022 წელს აღნიშნული დამაბინძურებლის 24-საათიანი ზღვრული ნორმა დაახლოებით 180 დღის განმავლობაში ირღვეოდა. ნაკლებად სავარაუდოა, რომ ასეთი მდგომარეობა ტრანსსასაზღვრო დაბინძურებით იყოს გამოწვეული, რადგან ასეთ შემთხვევაში დაბინძურება გაცილებით დიდ არეალზე გავრცელდებოდა, სხვა სადგურებზე კი დაბინძურების ასეთივე მაღალი დონე არ ფიქსირდებოდა.

მყარი ნაწილაკები (PM_{2.5})

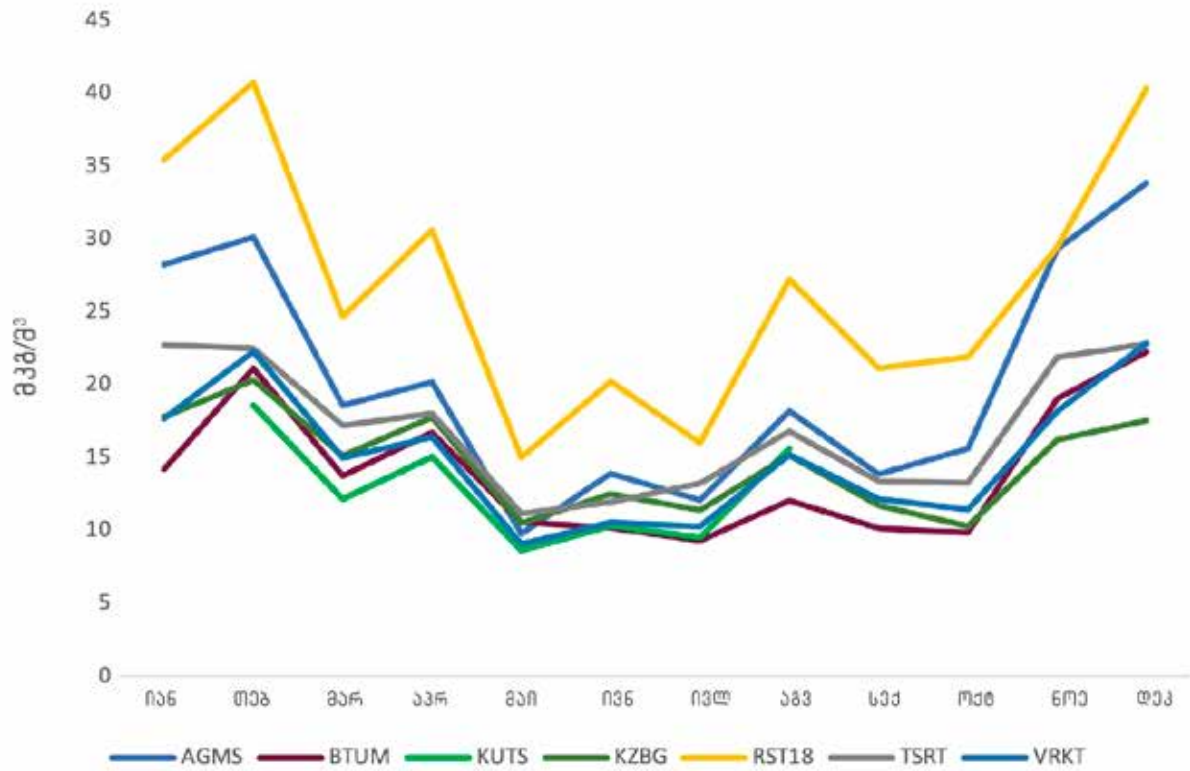
ქვემოთ მოცემულ ჰისტოგრამაზე ასახულია PM_{2.5} მყარი ნაწილაკების საშუალო წლიური მაჩვენებლები. მწვანე ფერით მოცემულია ფონური სადგურების მონაცემები, იასამნისფრით – გზისპირა.



დიაგრამა 5 – 2022 წლის საშუალო წლიური მნიშვნელობები PM_{2.5} მყარი ნაწილაკებისთვის. მწვანე ფერით მოცემულია ფონური სადგურების მონაცემები, იასამნისფრით - გზისპირა. წითელი წყვეტილი ხაზით მოცემულია წლიური ზღვრული მნიშვნელობა PM_{2.5}-ის ატმოსფერული კონცენტრაციისთვის.

2022 წელს PM_{2.5} მყარი ნაწილაკების საშუალო წლიური მნიშვნელობა მერყეობდა დიაპაზონში 14 მკგ/მ³ – 27 მკგ/მ³. ზღვრული მნიშვნელობის, 20 მკგ/მ³, გადაჭარბება დაფიქსირდა ექვსიდან ორ სადგურზე – რუსთავსა და თბილისში, აღმაშენებლის გამზირზე, მდებარე ფონურ სადგურებზე.

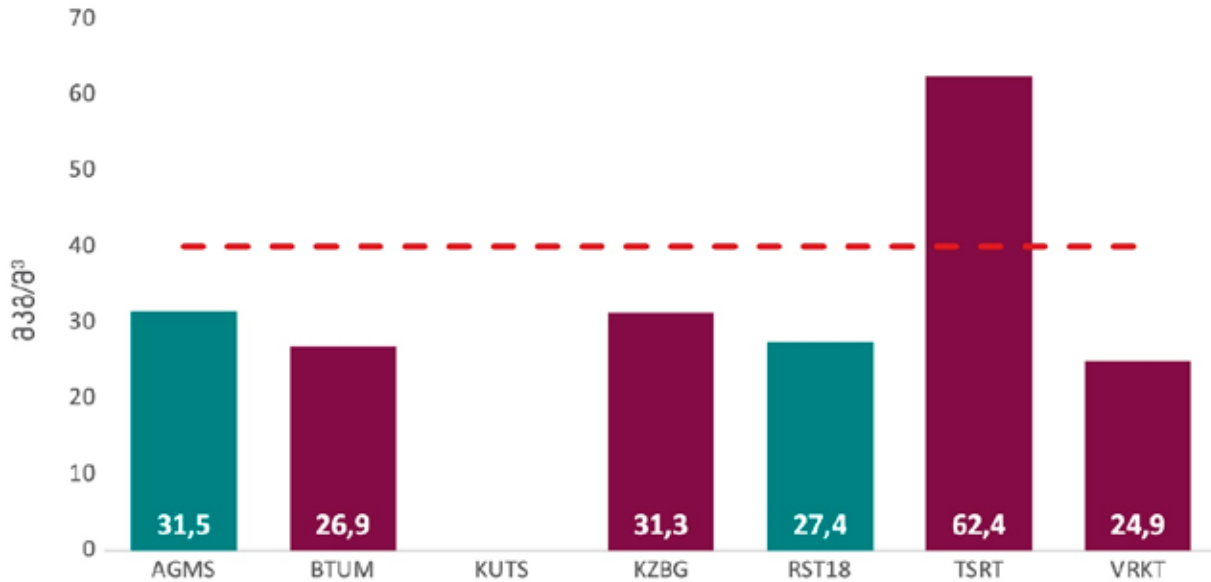
2022 წლისთვის PM_{2.5} მტვრის მყარი ნაწილაკების საშუალო თვიური მნიშვნელობები ქვემოთ მოცემულ დიაგრამაზეა დატანილი.



დიაგრამა 6 – 2022 წელს PM_{2.5} მყარი ნაწილაკების საშუალო თვიური მნიშვნელობები.

აზოტის დიოქსიდი (NO₂)

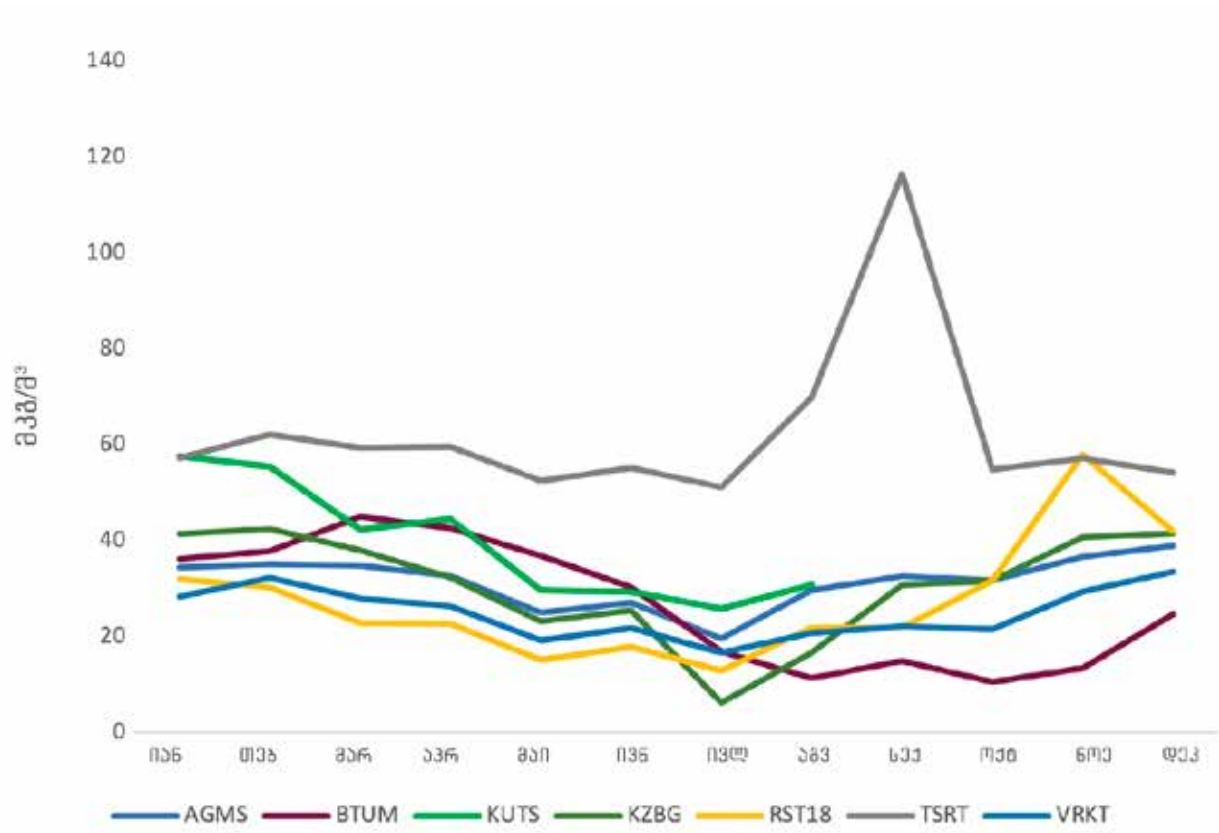
ქვემოთ მოცემულ ჰისტოგრამაზე ასახულია აზოტის დიოქსიდის საშუალო წლიური მაჩვენებლები. მწვანე ფერით მოცემულია ფონური სადგურების მონაცემები, იასამნისფრით – გზისპირა.



დიაგრამა 7 – 2022 წლის საშუალო წლიური მნიშვნელობები აზოტის დიოქსიდისთვის. მწვანე ფერით მოცემულია ფონური სადგურების მონაცემები, იასამნისფრით – გზისპირა. წითელი წყვეტილი ხაზით მოცემულია წლიური ზღვრული მნიშვნელობა აზოტის დიოქსიდის ატმოსფერული კონცენტრაციისთვის.

2022 წელს აზოტის დიოქსიდის საშუალო წლიური მნიშვნელობა მერყეობდა დიაპაზონში 25 მკგ/მ³ – 62 მკგ/მ³. ზღვრული მნიშვნელობის, 40 მკგ/მ³, გადაჭარბება დაფიქსირდა ექვსიდან ერთ სადგურზე – წერეთლის გამზირზე (თბილისი) მდებარე გზისპირა სადგურზე. წერეთლის გამზირის გარდა, აზოტის დიოქსიდის დაბინძურების მაჩვენებლები დანარჩენ სადგურებზე დაახლოებით მსგავსია.

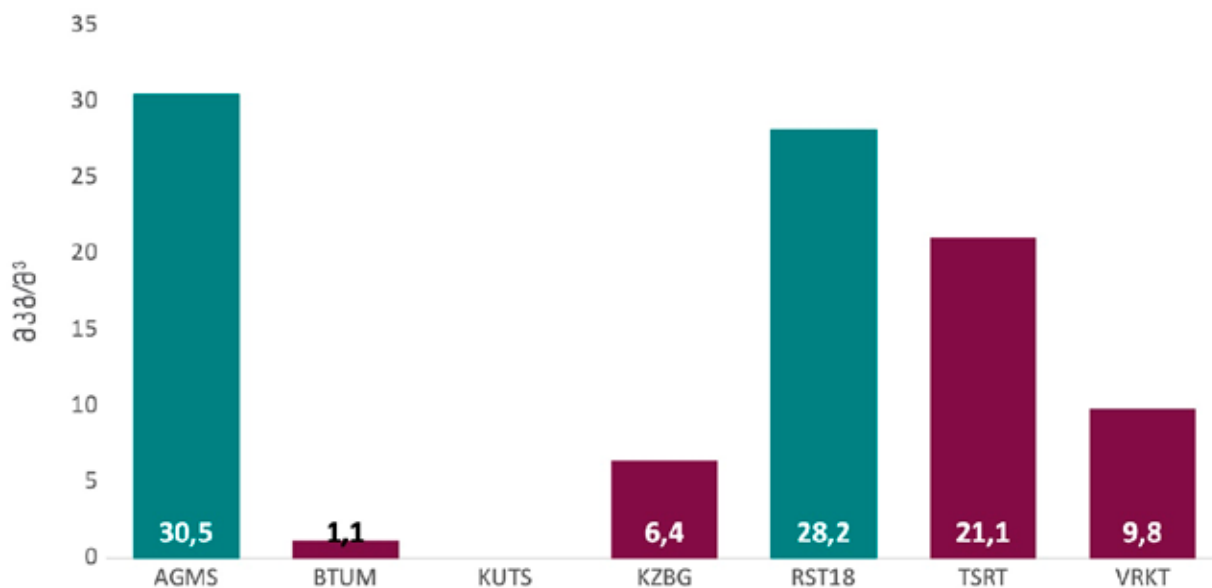
2022 წლისთვის აზოტის დიოქსიდის საშუალო თვიური მნიშვნელობები ქვემოთ მოცემულ დიაგრამაზეა დატანილი.



დიაგრამა 8 – 2022 წელს აზოტის დიოქსიდის საშუალო თვიური მნიშვნელობები.

გოგირდის დიოქსიდი (SO₂)

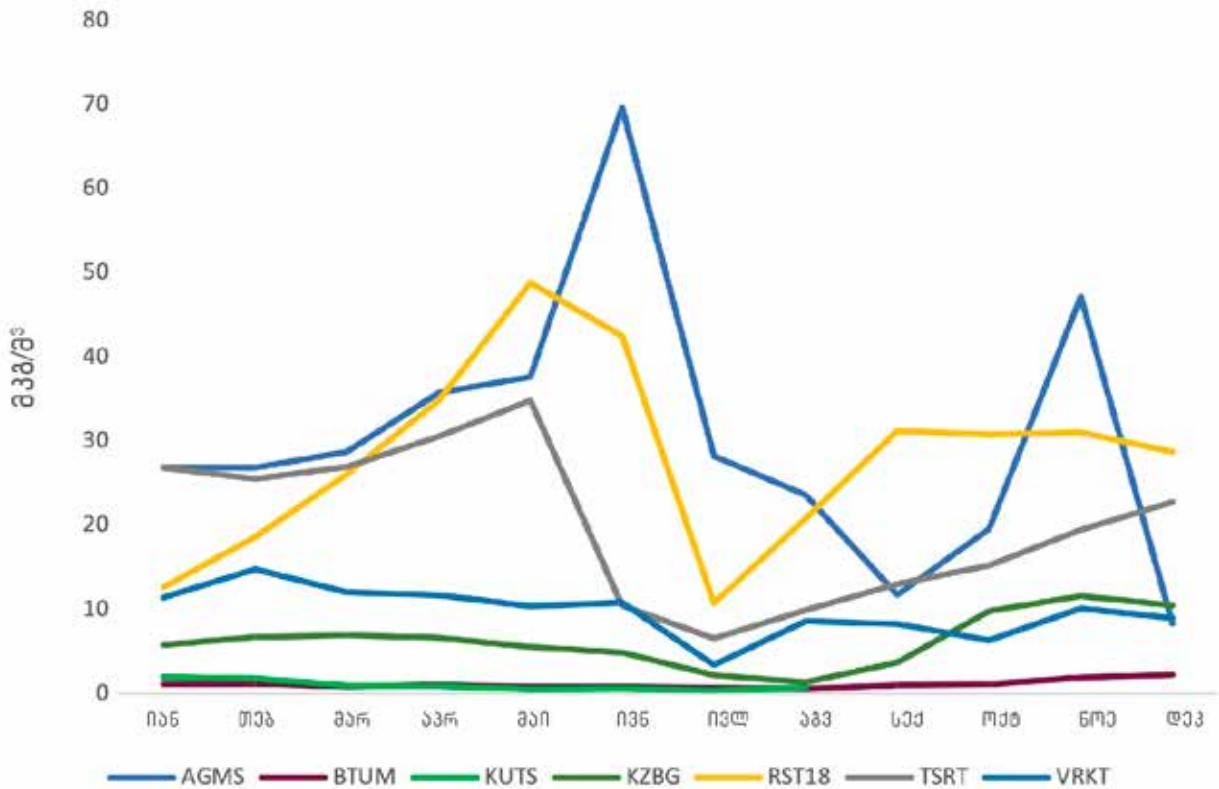
ქვემოთ მოცემულ ჰისტოგრამაზე ასახულია გოგირდის დიოქსიდის საშუალო წლიური მაჩვენებლები. მწვანე ფერით მოცემულია ფონური სადგურების მონაცემები, იასამნისფრით – გზისპირა.



დიაგრამა 9 – 2022 წლის საშუალო წლიური მნიშვნელობები გოგირდის დიოქსიდისთვის. მწვანე ფერით მოცემულია ფონური სადგურების მონაცემები, იასამნისფრით – გზისპირა.

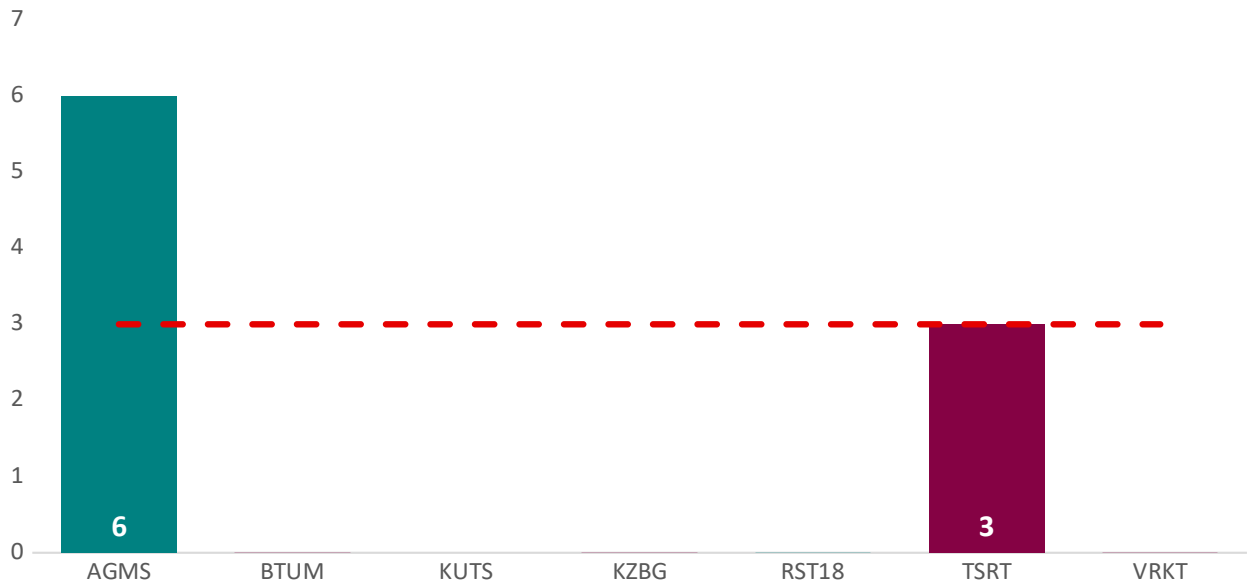
2022 წელს გოგირდის დიოქსიდის საშუალო წლიური მნიშვნელობა მერყეობდა დიაპაზონში 1 მკგ/მ³ – 31 მკგ/მ³. ბათუმის სადგურის მონაცემები საეჭვოდ დაბალია, თუმცა გასათვალისწინებელია, რომ გარემოს ეროვნული სააგენტოს ანგარიშებში არავერიფიცირებული მონაცემებია წარმოდგენილი. ამავდროულად, რადიკალური განსხვავება სადგურების მონაცემებს შორის აშკარაა. დაბინძურების უფრო მაღალი მაჩვენებლები დაფიქსირდა ფონურ სადგურებზე. შესაძლოა, ამის მიზეზი საწარმოებთან ტერიტორიული სიახლოვე იყოს, რადგან სწორედ საწარმოების ფუნქციონირებაა გოგირდის დიოქსიდის ემისიის ერთ-ერთი მთავარი წყარო, ასეთი ობიექტები კი ძირითადად ქალაქის გარეუბნებშია განთავსებული, სადაც უნდა განთავსდეს ფონური სადგურებიც.

2022 წლისთვის გოგირდის დიოქსიდის საშუალო თვიური მნიშვნელობები ქვემოთ მოცემულ დიაგრამაზეა დატანილი.



დიაგრამა 10 – 2022 წელს გოგირდის დიოქსიდის საშუალო თვიური მნიშვნელობები.

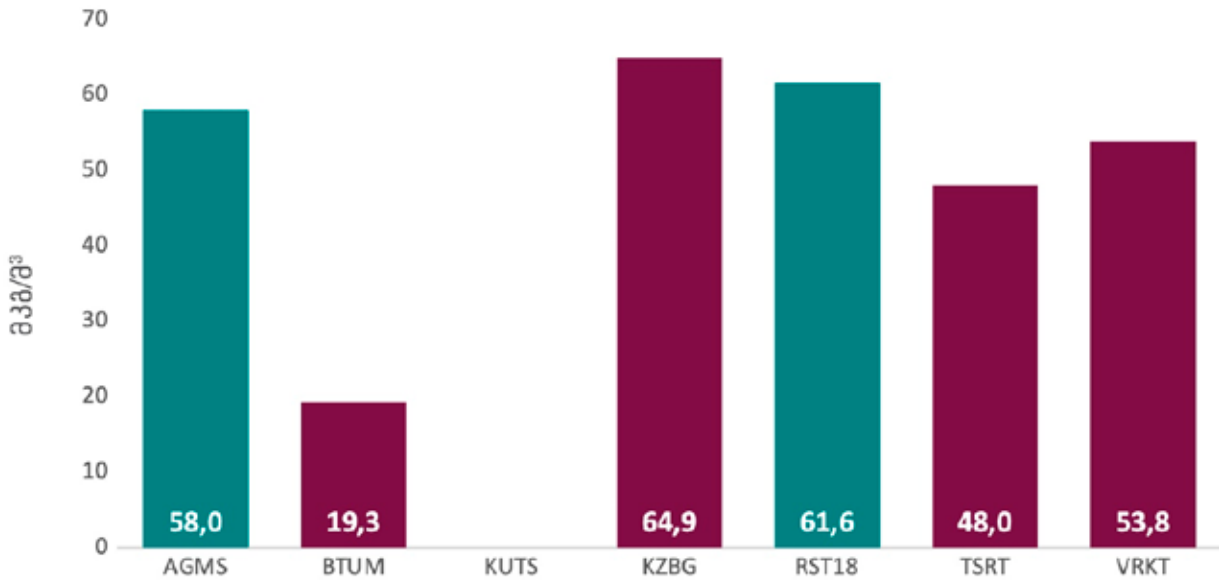
გოგირდის დიოქსიდისთვის ასევე დადგენილია ზღვრული მნიშვნელობა 24-საათიანი გასაშუალოების პერიოდისთვის (125 მკგ/მ³), დასაშვები გადაჭარბების რაოდენობა წლის მანძილზე არის 3. ქვემოთ მოცემულია 24-საათიანი გასაშუალოების პერიოდისთვის ზღვრული მნიშვნელობის გადაჭარბების შემთხვევები 2022 წელს.



დიაგრამა 11 – გოგირდის დიოქსიდის დაბინძურების 24-საათიანი გასაშუალოების პერიოდისთვის ზღვრული მნიშვნელობის გადაჭარბების შემთხვევები 2022 წელს. მწვანე ფერით მოცემულია ფონური სადგურების მონაცემები, იასამნისფრით - გზისპირა.

მიწისპირა ოზონი (O₃)

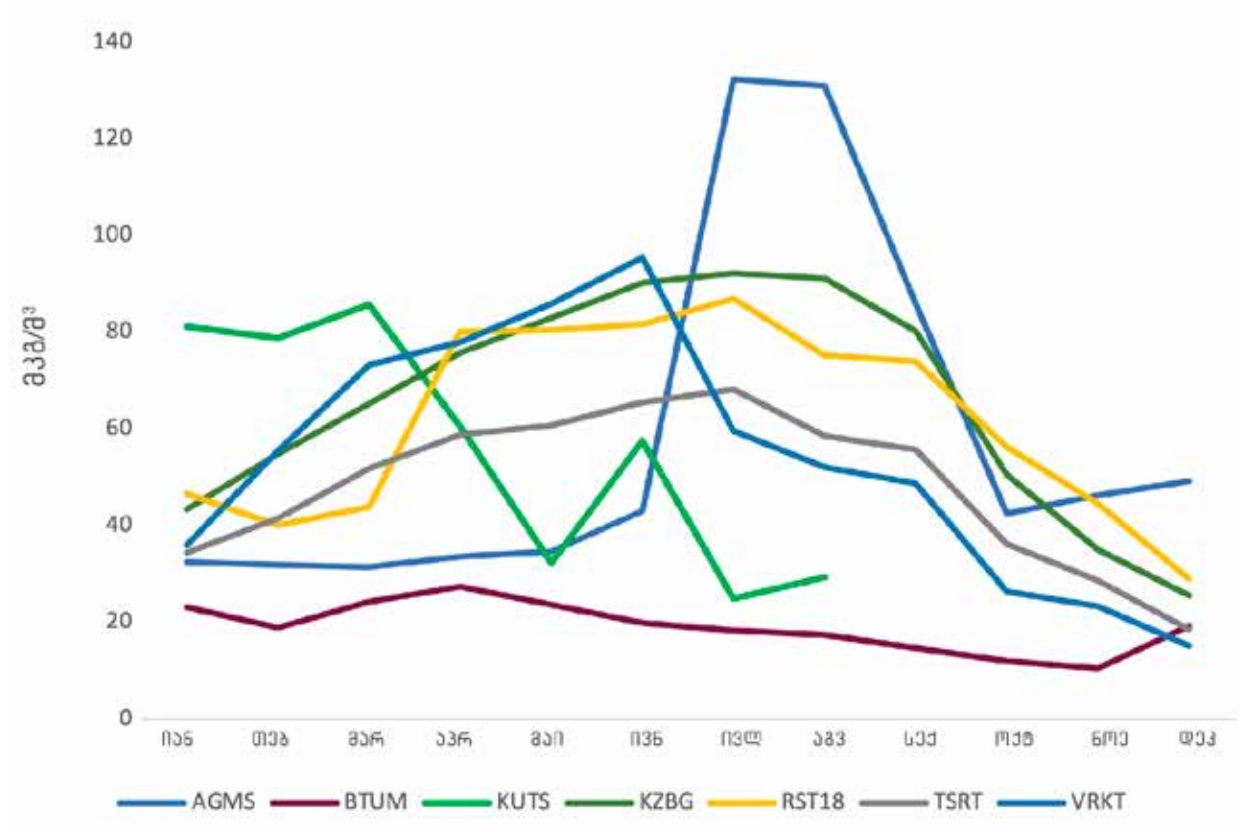
ქვემოთ მოცემულ ჰისტოგრამაზე ასახულია მიწისპირა ოზონის საშუალო წლიური მაჩვენებლები. მწვანე ფერით მოცემულია ფონური სადგურების მონაცემები, იასამნისფრით – გზისპირა.



დიაგრამა 12 – 2022 წლის საშუალო წლიური მნიშვნელობები მიწისპირა ოზონისთვის. მწვანე ფერით მოცემულია ფონური სადგურების მონაცემები, იასამნისფრით – გბისპირა.

2022 წელს მიწისპირა ოზონის საშუალო წლიური მნიშვნელობა მერყეობდა დიაპაზონში 20 მკგ/მ³ – 65 მკგ/მ³. მიწისპირა ოზონის კონცენტრაციის ცვლილება მჭიდროდაა დაკავშირებული მეტეოროლოგიურ მოვლენებთან.

2022 წლისთვის მიწისპირა ოზონის საშუალო თვიური მნიშვნელობები ქვემოთ მოცემულ დიაგრამაზეა დატანილი.



დიაგრამა 13 – 2022 წელს მიწისპირა ოზონის საშუალო თვიური მნიშვნელობები.

ნახშირბადის მონოქსიდი (CO)

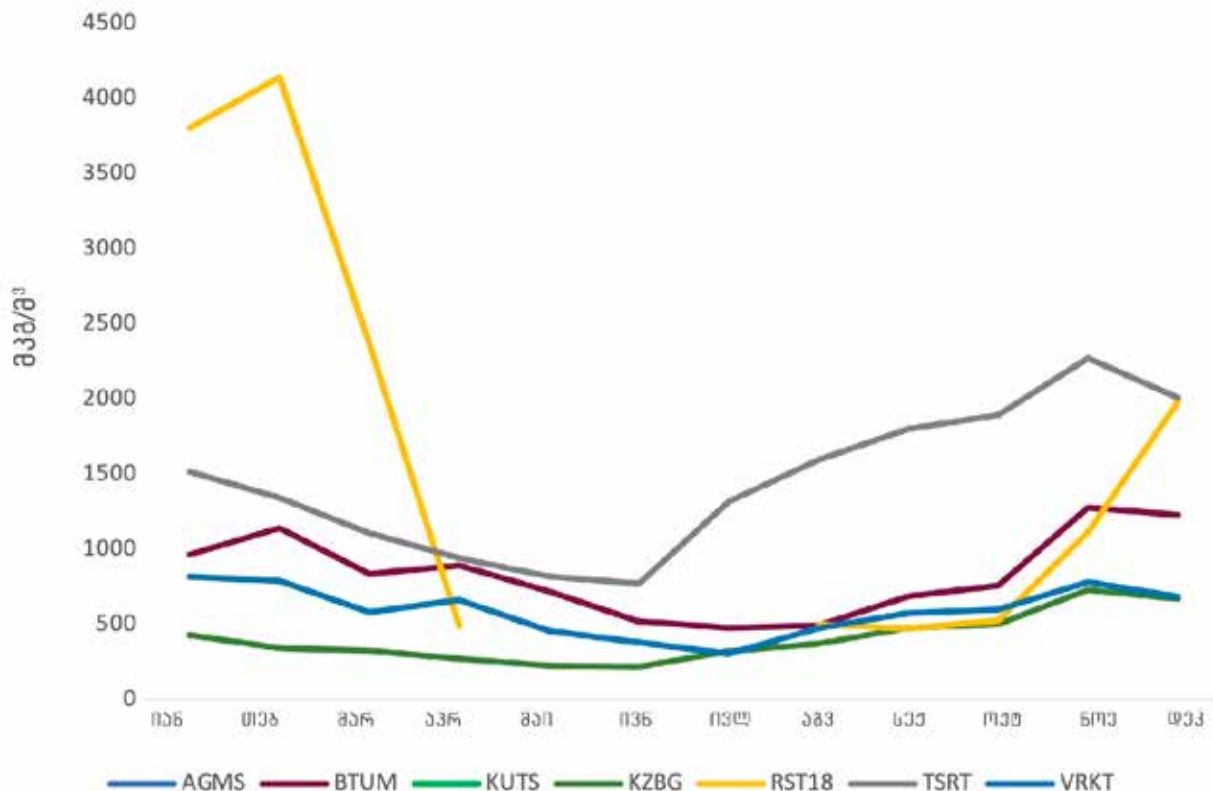
ქვემოთ მოცემულ ჰისტოგრამაზე ასახულია ნახშირბადის მონოქსიდის საშუალო წლიური მაჩვენებლები. მწვანე ფერით მოცემულია ფონური სადგურების მონაცემები, იასამნისფრით – გზისპირა.



დიაგრამა 14 – 2022 წლის საშუალო წლიური მნიშვნელობები ნახშირბადის მონოქსიდისთვის. მწვანე ფერით მოცემულია ფონური სადგურების მონაცემები, იასამნისფრით – გზისპირა.

2022 წელს ნახშირბადის მონოქსიდის საშუალო წლიური მნიშვნელობა მერყეობდა დიაპაზონში 410 მკგ/მ³ – 1630 მკგ/მ³.

2022 წლისთვის ნახშირბადის მონოქსიდის საშუალო თვიური მნიშვნელობები ქვემოთ მოცემულ დიაგრამაზეა დატანილი.



დიაგრამა 15 – 2022 წელს ნახშირბადის მონოქსიდის საშუალო თვიური მნიშვნელობები.

რუსთავში განთავსებული სადგურის ზოგიერთი თვის მონაცემები საეჭვო, არასრული და არასანდოა, ამიტომაც ამ სადგურის მონაცემები არ იყო გამოყენებული შეფასებისას.

რეკომენდაციები და შეჯამება

სადგურების ქსელი

საერთო ჯამში, შეიძლება ითქვას, რომ საქართველოს ჰაერის დაბინძურების მონიტორინგის სისტემა სწორ გზაზე დგას. ევროპული ზღვრული მნიშვნელობებისა და კვლევის მეთოდოლოგიების დანერგვა ძალიან დიდ მიღწევას წარმოადგენს. კიდევ ერთი სასიხარულო მოვლენაა მონიტორინგის ქსელის გაფართოება, რომელიც თავდაპირველად მხოლოდ ერთ ავტომატურ სადგურს მოიცავდა, ახლა სადგურების რაოდენობა შვიდია.

კიდევ ერთი დადებითი რამ, რაც უნდა აღინიშნოს, არის ინტერნეტსივრცეში საჯაროდ განთავსებული, მუდმივად ხელმისაწვდომი მონაცემთა ბაზა, რომელიც მარტივად აღქმადი სახით არის წარმოდგენილი. წარსულში შეგროვებულ მონაცემებზე დაყრდნობით შექმნილი ანგარიშების ჩამოტვირთვა რამდენიმე ფორმატით არის შესაძლებელი.

ამასთანავე, არსებობს რამდენიმე საკითხი, რომლებზეც სამუშაოა.

პირველი – სამთავრობო მონიტორინგის ქსელის სადგურები მხოლოდ დიდ ქალაქებშია განთავსებული, არ არსებობს ინფორმაცია იმის შესახებ, თუ როგორია ჰაერის ხარისხი პატარა ქალაქებში, სოფლებსა თუ დასახლებულ პუნქტებში. ზემოხსენებული შვიდი სადგურიდან ნახევარზე მეტი დედაქალაქ თბილისში მდებარეობს, დანარჩენი კი – სხვა დიდ ქალაქებში. იდეალურ შემთხვევაში, სასურველია, რომ სადგურები განლაგებული იყოს ისე, რომ ზოგიერთი მათგანი გვაწვდიდეს ინფორმაციას დაბინძურებაზე საწარმოო ზონაში, ნაწილი განთავსებული იყოს გზისპირა და ფონურ ლოკაციებზე, რაც ჰაერის ხარისხის შეფასებისთვის სრულ სურათს მოგვაწვდიდა. მაგალითად, ჩეხეთში (რომელიც დაახლოებით საქართველოს ზომისაა, ტერიტორია მხოლოდ 13%-ით მეტია) ჰაერის ხარისხის დაახლოებით 200 ავტომატური სადგურია განთავსებული, კატეგორიზაცია კი ამგვარია: ურბანული, სუბურბანული, სასოფლო ზონის, გზისპირა, ფონური და სამრეწველო ზონის. ეს საშუალებას იძლევა, მაგალითად, შეიქმნას ანალიტიკური რუკები და წინასწარ განისაზღვროს, კონკრეტულ ტერიტორიაზე ამა თუ იმ დამაბინძურებლის

კონცენტრაციის ზრდა როდის იქნება მოსალოდნელი მავნე ნივთიერების ნაკადის გადაადგილების ანალიზის საფუძველზე.

ზღვრული მნიშვნელობები დადგენილია სხვადასხვა დამაბინძურებლისთვის, თუმცა ყველა მათგანზე ინფორმაცია არ მოიპოვება არც ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის კორტალზე, არც გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს ანგარიშებში. შესაძლოა, რომ ამ დამაბინძურებლების კონცენტრაცია არ იზომება ან ინფორმაცია საჯაროდ არ არის ხელმისაწვდომი.

ჰაერის ხარისხის ცვლილებაზე დაკვირვება ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის კორტალზეა შესაძლებელი, თუმცა უახლესი წლიური ანგარიში 2017 წლისაა, დაბინძურების მაჩვენებლები ბოლო 5 წლის განმავლობაში არ არის შეფასებული. საზოგადოების ინფორმირებისთვის მსგავსი ანგარიშების მომზადება აუცილებელია, რათა თვალსაჩინო იყოს შეჯამებული მონაცემების შედარება ზღვრულ მაჩვენებლებთან. ამასთანავე, სამინისტროს ანგარიშებში მოცემული ინფორმაცია არავერიფიცირებული მონაცემებია. მიზანშეწონილია, მონაცემების სანდოობის ვერიფიკაცია როგორც სამომავლოდ მოსამზადებელი ანგარიშებისთვის, ასევე გასული წლების ანგარიშებისთვისაც.

დაბინძურების დონეები

ზოგიერთ ავტომატურ სადგურზე PM_{10} მყარი ნაწილაკების კონცენტრაცია ხშირად აღარბედა 24-საათიან ლიმიტს. ერთ-ერთ სადგურზე განვლილი წლის დღეების ნახევარზე მეტის განმავლობაში დაბინძურების დასაშვებზე მაღალი კონცენტრაცია ფიქსირდებოდა, როდესაც დასაშვები გადაჭარბების რაოდენობა წლის მანძილზე 35-ია. ასეთი მძიმე მდგომარეობის პირობებში, აუცილებლად უნდა დადგინდეს დაბინძურების წყარო და შესაბამისი ნაბიჯი გადაიდგას დაბინძურების შესამცირებლად. სხვა დამაბინძურებლებისთვის, მაგალითად, გოგირდისა და აზოტის დიოქსიდებისთვის, ასევე ფიქსირდებოდა ზღვრული მნიშვნელობების გადაჭარბება.



„არნიკა“ აერთიანებს ადამიანებს ბუნებრივი გარემოს გადასარჩენად. ჩვენ გვჯერა, რომ ბუნებრივი გარემო არა მხოლოდ საჩუქარია, არამედ ერთგვარი ვალდებულებაც, რომ შევინარჩუნოთ იგი მომავალი თაობებისთვის. დაფუძნების დღიდან „არნიკა“ იქცა ჩეხეთის ერთ-ერთ წამყვან ორგანიზაციად გარემოსდაცვით სექტორში. ორგანიზაციის საქმიანობა ეფუძნება სამ ძირითად მიმართულებას: საზოგადოებრივი ჩართულობა, კვლევაზე დაფუძნებული არგუმენტაცია და კომუნიკაცია. „არნიკას“ საინფორმაციო კამპანიები აქვს წარმოებული როგორც ჩეხეთში, ასევე მის საზღვრებს გარეთ. ორგანიზაცია მეტწილად მუშაობს გარემოს შენარჩუნებაზე, ნარჩენების მართვასა და გარემოსდაცვით სამართალზე.



ჩვენი ქალაქი მკლავს

სამოქალაქო მოძრაობა „ჩვენი ქალაქი მკლავს“ 2018 წელს შეიქმნა სოციალურ პლატფორმა „ფეისბუქზე“ საქართველოში არსებული ეკოლოგიური და სოციალური პრობლემების გაშუქებისა და მათი აღმოფხვრის მიზნით. აქტივობის უფრო მეტად გაფართოებისთვის 2020 წელს დაფუძნდა ორგანიზაცია „მწვანე პოლუსი“. ჩვენი მისიაა ნიადაგის, ჰაერისა და წყლის დაცვა, რომლებზეც დამოკიდებულია ყველა ცოცხალი ორგანიზმი. ჩვენი ხედვა არის ისეთი საზოგადოების ჩამოყალიბება, რომლის მთავარი მამოძრავებელია მდგრადი განვითარება და რომელიც მოქმედებს ბუნების შენარჩუნებისთვის საკუთარი და მომავალი თაობებისათვის.

დამატებითი ინფორმაცია:

<http://arnika.org/en/countries/georgia>

<http://greenpole.org>



შეგიძლიათ,
ჩამოტვირთოთ კვლევა