სარჩევი

შესავალი.....3
თბილისში ჰაერის დაბინძურების დონე და ძირითადი წყაროები.....4
ჰაერის დაბინძურების გავლენა მოსახლეობის ჯანმრთელობაზე.....7
დასკვნა.....11

შესავალი

ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურება მსოფლიოს მრავალი ქალაქისთვის ერთ-ერთ მთავარ გამოწვევად რჩება, რაც პირდაპირ გავლენას ახდენს მოსახლეობის ჯანმრთელობაზე. ეს პრობლემა განსაკუთრებით მწვავედ დგას თბილისში, სადაც სატრანსპორტო და სამშენებლო სექტორების ინტენსიური განვითარების ფონზე, ჰაერში მავნე ნივთიერებების, კერძოდ, მყარი ნაწილაკებისა (PM10, PM2.5) და აზოტის დიოქსიდის (NO2) კონცენტრაციები საყურადღებო დონეს აღწევს (Ministry of Environmental Protection and Agriculture of Georgia, 2024, p. 38). ჰაერის დაბინძურება მოსახლეობის ავადობის, ინვალიდობისა და სიკვდილიანობის არსებით რისკფაქტორს წარმოადგენს, რადგან ტრანსპორტის, ენერგეტიკისა და მრეწველობის სექტორები გარემოზე უარყოფით ზეგავლენას ახდენენ (ბეზარაშვილი, 2016, გვ. 1). ამასთან, პრობლემას ამწვავებს საზოგადოების დაბალი ცნობიერება, რაც აფერხებს ჰაერის ხარისხის გაუმჯობესებისთვის საჭირო ღონისძიებების ეფექტიან განხორციელებასა და საზოგადოებრივი მხარდაჭერის მობილიზებას (Ministry of Environmental Protection and Agriculture of Georgia, 2024, p. 37).

ჰაერში არსებული დამაბინძურებლები, განსაკუთრებით კი მყარი ნაწილაკები (PM), ჯანმრთელობისთვის სერიოზულ საფრთხეს ქმნის. ეს ნაწილაკები, რომელთა დიამეტრი 10 და 2.5 მიკრომეტრზე ნაკლებია, სასუნთქ გზებში ადვილად აღწევს და სხვადასხვა დაავადებას იწვევს. კვლევები ადასტურებს, რომ PM-ის მაღალ კონცენტრაციასთან ხანგრძლივი კავშირი ზრდის რესპირატორული და გულ-სისხლძარღვთა პრობლემების, ფილტვის კიბოსა და ბავშვებში განვითარების პრობლემების რისკს (Ministry of Environmental Protection and Agriculture of Georgia, 2024, p. 19). უფრო მეტიც, ჰაერის დაბინძურება ორსულობის პერიოდშიც სახიფათოა და შესაძლოა ნაადრევ მშობიარობასა და პრეეკლამფსიასთან იყოს დაკავშირებული (Olsson, 2014, p. 15). ჰაერის ხარისხი ასევე ბავშვთა ჯანმრთელობაზე ახდენს გავლენას, რადგან არსებობს კავშირი ჰაერის დაბინძურებას, ბავშვთა ასაკში სისხლის წნევის მატებასა და ასთმის განვითარებას შორის (Ni, 2021, p. 11; Olsson, 2014, p. 15). თბილისის სხვადასხვა უბანში დამაბინძურებლების კონცენტრაცია საგრძნობლად განსხვავდება, რაც ძირითადად საავტომობილო ტრანსპორტის ნაკადების ინტენსივობითაა განპირობებული (ბეზარაშვილი, 2016, გვ. 2-3). მაგალითად, 2019 წლის 5 ივნისს, წერეთლის გამზირზე PM10-ის კონცენტრაციამ ერთ მომენტში 171.00 მკგ/მ3-ს მიაღწია, რაც საგანგაშო მაჩვენებელია (ატმოსფერული

ჰაერის დაბინძურების მონიტორინგის ავტომატური სადგურების მონაცემები, 2019, გვ. 2).

აუცილებელია თბილისში ჰაერის დაბინძურების დონისა და მისგან გამოწვეული ჯანმრთელობის რისკების დეტალური შესწავლა. მართალია, არსებული მონიტორინგის ქსელი გაფართოებას საჭიროებს, მაგრამ ხელთ არსებული მონაცემებიც კი ნათელ სურათს ქმნის პრობლემის მასშტაბების შესაფასებლად (Ministry of Environmental Protection and Agriculture of Georgia, 2024, p. 37). შესაბამისად, წინამდებარე ნაშრომის საკვლევი კითხვაა: რა კავშირი არსებობს თბილისში ჰაერის დაბინძურების დონესა და მოსახლეობაში, განსაკუთრებით კი ბავშვებში, რესპირატორული დაავადებების გავრცელებას შორის? ნაშრომის მთავარი ჰიპოთეზა კი შემდეგია: თბილისში ჰაერში მყარი ნაწილაკების (PM2.5 და PM10) მაღალი კონცენტრაცია, რომელიც დაფიქსირებულია ისეთ გადატვირთულ უბნებში, როგორიცაა წერეთლის გამზირი, პირდაპირ კორელაციაშია ბავშვთა ასაკში ასთმური დაავადებების გახშირებულ შემთხვევებთან. ამ ჰიპოთეზის შესამოწმებლად გავაანალიზებთ გარემოს ეროვნული სააგენტოს მონაცემებს ჰაერის ხარისხის შესახებ და შევადარებთ მათ ჯანდაცვის სფეროში არსებულ სტატისტიკასა და სამეცნიერო ლიტერატურას (ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების მონიტორინგის ავტომატური სადგურების მონაცემები, 2020, გვ. 2; ბეზარაშვილი, 2016, გვ. 4-5).

თბილისში ჰაერის დაბინძურების დონე და ძირითადი წყაროები

თბილისში ატმოსფერული ჰაერის ხარისხი ბოლო წლებში სერიოზულ პრობლემად რჩება, რაც სხვადასხვა დამაბინძურებლის მაღალი კონცენტრაციით გამოიხატება (ბეზარაშვილი, 2016, გვ. 3). ჰაერის დაბინძურების მონიტორინგის მონაცემების თანახმად, დედაქალაქში ძირითად საგანგაშო დამაბინძურებლებს მყარი ნაწილაკები (PM10 და PM2.5), აზოტის დიოქსიდი (NO2) და ოზონი (O3) წარმოადგენენ, ხოლო სხვა ნივთიერებების, მაგალითად, გოგირდის დიოქსიდისა (SO2) და ნახშირბადის მონოქსიდის (CO) დონე, დადგენილ ნორმებთან შედარებით, საგანგაშო არ არის (Ministry of Environmental Protection and Agriculture of Georgia, 2024, p. 19). ამ დამაბინძურებლების მთავარი ანთროპოგენული, ანუ ადამიანის საქმიანობით გამოწვეული, წყაროები ქალაქში ტრანსპორტი, სამშენებლო სექტორი და სამრეწველო საქმიანობაა.

მყარი ნაწილაკები, განსაკუთრებით PM2.5, თბილისის ჰაერის დაბინძურების ერთ-ერთი მთავარი განმაპირობებელი ფაქტორია. PM2.5 ნაწილაკების ემისიაში უდიდესი წილი, დაახლოებით 59%, სამშენებლო და სადემონტაჟო სამუშაოებზე მოდის, რასაც 31%-იანი წილით სატრანსპორტო სექტორი მოსდევს (Ministry of Environmental Protection and Agriculture of Georgia, 2024, p. 27). მონიტორინგის სადგურების 2017-2023 წლების მონაცემებით, PM2.5-ის საშუალო წლიური კონცენტრაცია ყაზბეგის გამზირსა და ვარკეთილში 15-20 მკგ/მ³-ის ფარგლებში მერყეობდა, თუმცა წერეთლის გამზირზე ეს მაჩვენებელი 2017-2019 წლებში უფრო მაღალი იყო და 20-25 მკგ/მ³-ს აღწევდა (Ministry of Environmental Protection and Agriculture of Georgia, 2024, p. 25). მართალია, 2020 წლის შემდეგ ქალაქის სადგურებზე დაფიქსირებული საშუალო წლიური მაჩვენებლები საქართველოსა და ევროკავშირის მიერ დადგენილ ზღვრულ ნორმას (20 მკგ/მ³) არ აღემატება, მაგრამ ის 3-4-ჯერ სცდება ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის მიერ რეკომენდებულ ბევრად უფრო მკაცრ ზღვარს, რომელიც 5 მკგ/მ³-ს შეადგენს (Ministry of Environmental Protection and Agriculture of Georgia, 2024, p. 26).

PM10 ნაწილაკების შემთხვევაშიც მდგომარეობა საყურადღებოა, განსაკუთრებით წერეთლის გამზირის მონიტორინგის სადგურის მიდამოებში. 2017-2023 წლების მონაცემებით, ამ სადგურზე ფიქსირდებოდა ყველაზე მაღალი მაჩვენებლები, სადაც საშუალო წლიური კონცენტრაცია 50-60 მკგ/მ³-ს აღწევდა, რაც 1.25-1.5-ჯერ აღემატება დადგენილ ზღვრულ მნიშვნელობას (Ministry of Environmental Protection and Agriculture of Georgia, 2024, p. 20). უფრო მეტიც, ზღვრულად დასაშვებ ნორმაზე (50 მკგ/მ³) გადაჭარბების დღეების რაოდენობა წერეთლის გამზირზე განსაკუთრებით მაღალი იყო და 175-საც კი აღწევდა, რაც იმას ნიშნავს, რომ წლის თითქმის ნახევრის განმავლობაში მოსახლეობა დასაშვებზე მეტად დაბინძურებულ ჰაერს სუნთქავდა (Ministry of Environmental Protection and Agriculture of Georgia, 2024, p. 21). მაგალითად, 2019 წლის 5 ივნისს წერეთლის გამზირზე PM10-ის 24-საათიანმა საშუალო კონცენტრაციამ 67.81 მკგ/მ³ შეადგინა, რაც საგრძნობლად სცდება 50 მკგ/მ³-იან ნორმას (ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების მონიტორინგის ავტომატური სადგურების მონაცემები, 2019, გვ. 2). ეს ტენდენცია ახალი არ არის, რადგან 2016 წლის მონაცემებითაც კი, წერეთლის გამზირზე PM10-ის კონცენტრაცია 1.9-ჯერ მეტი იყო ვარკეთილის მაჩვენებელთან შედარებით (ბეზარაშვილი, 2016, გვ. 3).

აზოტის დიოქსიდი (NO2) კიდევ ერთი დამაბინძურებელია, რომლის დონეც თბილისში შეშფოთების საფუძველს იძლევა. 2017-2023 წლების უწყვეტი მონიტორინგის შედეგების მიხედვით, NO2-ის საშუალო წლიური კონცენტრაცია დაახლოებით 40 მკგ/მ³-ს შეადგენს, რაც ემთხვევა ეროვნული კანონმდებლობით დადგენილ ზღვრულ ნორმას (Ministry of Environmental Protection and Agriculture of Georgia, 2024, p. 29). ამასთან, 2019-2022 წლებში ჩატარებული პასიური სინჯების ანალიზმა აჩვენა, რომ მედიანური დონე დაახლოებით 45 მკგ/მ³ იყო, რაც უკვე ნორმის გადაჭარბებაზე მიუთითებს. მდგომარეობა კიდევ უფრო საგანგაშოა ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის რეკომენდაციებთან შედარებით, რომლის მიხედვითაც უსაფრთხო ზღვარი 10 მკგ/მ³-ია, შესაბამისად, თბილისში არსებული დონე მას ოთხჯერ აღემატება (Ministry of Environmental Protection and Agriculture of Georgia, 2024, p. 29). 2018-2019 წლების საშუალო წლიური მონაცემებით, წერეთლის გამზირზე NO2-ის კონცენტრაცია 57 მკგ/მ³ იყო, ხოლო ბათუმის ქუჩაზე - 61 მკგ/მ³, რაც ორივე შემთხვევაში საგრძნობლად სცდება 40 მკგ/მ³-იან ზღვარს (ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების მონიტორინგის ავტომატური სადგურების მონაცემები, 2019, გვ. 12). წერეთლის გამზირზე NO2-ის ნორმაზე 1.5-ჯერ გადაჭარბება 2016 წლის კვლევაშიც დაფიქსირდა, რაც ამ ტერიტორიაზე პრობლემის ქრონიკულ ხასიათზე მეტყველებს (ბეზარაშვილი, 2016, გვ. 3).

სხვა დამაბინძურებლების, როგორიცაა მიწისპირა ოზონი (O3), გოგირდის დიოქსიდი (SO2) და ნახშირბადის მონოქსიდი (CO), დონეები ეროვნულ სტანდარტებს, ძირითადად, არ სცდება. მიუხედავად იმისა, რომ მაქსიმალური დღიური 8-საათიანი საშუალო კონცენტრაციის გადაჭარბების დღეების რაოდენობა (დასაშვებია 25 დღე) ნორმის ფარგლებშია, პიკური სეზონის კონცენტრაცია, რომელიც გრძელვადიანი ზემოქმედების ინდიკატორია, ყაზბეგისა და ვარკეთილის სადგურებზე ჯანმოს მიერ დადგენილ 60 მკგ/მ³-იან ზღვარს აჭარბებს (Ministry of Environmental Protection and Agriculture of Georgia, 2024, p. 33). ამის საპირისპიროდ, SO2-ისა და CO-ს კონცენტრაციები შედარებით დაბალია როგორც ეროვნულ, ისე ჯანმოს ნორმებთან შედარებით და ამ ეტაპზე შეშფოთების საგანს არ წარმოადგენს (Ministry of Environmental Protection and Agriculture of Georgia, 2024, p. 35). აღსანიშნავია, რომ CO-ს ემისიის თითქმის ერთადერთი წყარო დედაქალაქში ტრანსპორტია, რომელზეც გამონაბოლქვის 91% მოდის (Ministry of Environmental Protection and Agriculture of Georgia, 2024, p. 35).

დაბინძურების ძირითადი წყაროების ანალიზით ირკვევა, რომ თბილისის ჰაერის ხარისხზე ყველაზე დიდ გავლენას სამი სექტორი ახდენს: ტრანსპორტი, მშენებლობა და მრეწველობა. როგორც აღინიშნა, სატრანსპორტო სექტორი თითქმის სრულად არის პასუხისმგებელი ნახშირბადის მონოქსიდის (91%) ემისიებზე და ამავდროულად, PM2.5 ნაწილაკებისა (31%) და აზოტის ოქსიდების არსებითი წყაროა (Ministry of Environmental Protection and Agriculture of Georgia, 2024, p. 27, 35). საავტომობილო ტრანსპორტის ნაკადების ინტენსივობა პირდაპირ კავშირშია დაბინძურების დონესთან, განსაკუთრებით ტყვიითა და აზოტის ოქსიდებით (ბეზარაშვილი, 2016, გვ. 3). სამშენებლო სექტორი კი მყარი ნაწილაკების მთავარი გენერატორია, რადგან PM2.5-ის ემისიების 59% სწორედ ამ სექტორზე მოდის, რაც მტვრის მაღალ კონცენტრაციას იწვევს ქალაქის სხვადასხვა უბანში (Ministry of Environmental Protection and Agriculture of Georgia, 2024, p. 27). რაც შეეხება მრეწველობას, მისი გავლენა განსაკუთრებით დიდია არამეთანური აქროლადი ორგანული ნაერთების (nmVOC) ემისიებში, რომელზეც სამრეწველო პროცესების წილი 49%-ს შეადგენს და რომელიც, თავის მხრივ, მიწისპირა ოზონის ფორმირების მთავარი წინაპირობაა (Ministry of Environmental Protection and Agriculture of Georgia, 2024, p. 34).

ჰაერის დაბინძურების გავლენა მოსახლეობის ჯანმრთელობაზე

ატმოსფერული ჰაერის ჰიგიენის საკითხები გარემოს მედიცინის ერთ-ერთ მთავარ პრობლემას წარმოადგენს. უკანასკნელ წლებში მსოფლიოში, განსაკუთრებით ევროპაში, ჰაერის დაბინძურების მაღალი დონე სპეციალისტთა სერიოზულ შეშფოთებას იწვევს, სადაც, მაგალითად, მოსახლეობის 25% აზოტის დიოქსიდის (NO2) პოტენციური ზემოქმედების ქვეშ იმყოფება (ბეზარაშვილი, 2016, გვ. 1). მრავალ ქალაქში დაბინძურებული ჰაერი მოსახლეობის ავადობის, ინვალიდობისა და სიკვდილიანობის ერთ-ერთი მთავარი რისკფაქტორია (ბეზარაშვილი, 2016, გვ. 1). სამწუხაროდ, თბილისის აგლომერაციისთვის ამ რისკების სრულფასოვანი შეფასება რთულია, რადგან საქართველოში ჰაერის დაბინძურების ჯანმრთელობაზე გავლენის შესახებ ეროვნული დონის მონაცემები ამჟამად არ არსებობს (Ministry of Environmental Protection and Agriculture of Georgia, 2024, p. 37). ეს კი აფერხებს პრობლემის რეალური მასშტაბის გააზრებას და მიზნობრივი პოლიტიკის შემუშავებას. აქედან გამომდინარე, თბილისის მოსახლეობისთვის

მოსალოდნელი საფრთხეების გასაანალიზებლად, აუცილებელია საერთაშორისო კვლევებზე დაყრდნობა, რომლებიც კონკრეტულ დამაბინძურებლებსა და ჯანმრთელობის პრობლემებს შორის კავშირს ადგენენ.

თბილისში ჰაერის დაბინძურების ძირითად წყაროებად საავტომობილო ტრანსპორტი და სამრეწველო გამონაბოლქვი სახელდება, რაც პირდაპირ კავშირშია ჯანმრთელობისთვის საშიში ნივთიერებების, განსაკუთრებით კი აზოტის ოქსიდებისა და მყარი ნაწილაკების, მაღალ კონცენტრაციასთან (ბეზარაშვილი, 2016, გვ. 2). აზოტის დიოქსიდი (NO2), რომლის წლიური საშუალო კონცენტრაცია თბილისში დადგენილ ზღვრულ მნიშვნელობას (40 მკგ/მ3) აღწევს ან აჭარბებს, ჯანმრთელობისთვის ერთ-ერთ მთავარ საზრუნავს წარმოადგენს (Ministry of Environmental Protection and Agriculture of Georgia, 2024, p. 29). მაგალითად, 2018-2019 წლების მონაცემებით, წერეთლის გამზირზე NO2-ის საშუალო წლიურმა კონცენტრაციამ 57 მკგ/მ3 შეადგინა, რაც ნორმას საგრძნობლად აღემატება (ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების მონიტორინგის ავტომატური სადგურების მონაცემები, 2019, გვ. 13). NO2-ის ხანგრძლივი ზემოქმედება იწვევს სასუნთქი გზების გაღიზიანებას, ამწვავებს ფილტვის ქრონიკულ დაავადებებს, აქვეითებს ფილტვის ფუნქციას და ზრდის რესპირატორული ინფექციების რისკს (Ministry of Environmental Protection and Agriculture of Georgia, 2024, p. 28). გარდა რესპირატორული სისტემისა, NO2-ის ზემოქმედება გულ-სისხლძარღვთა პრობლემების განვითარებასაც უკავშირდება. უფრო მეტიც, უახლესი კვლევები ხანდაზმულებში NO2-ის ხანგრძლივ გავლენასა და კოგნიტური ფუნქციების დაქვეითებას, მათ შორის დემენციას, შორის შესაძლო კავშირზე მიუთითებს, რაც ამ დამაბინძურებლის საშიშროებას კიდევ უფრო ზრდის (Ministry of Environmental Protection and Agriculture of Georgia, 2024, p. 28).

არანაკლებ საფრთხეს ქმნის მყარი ნაწილაკები, PM10 და PM2.5. ეს ნაწილაკები განსაკუთრებით საზიანოა, რადგან მათი მცირე ზომის გამო ადვილად აღწევენ ადამიანის შინაგან ორგანოებში და სხვადასხვა დაავადებას იწვევენ (გიგაური, 2020, გვ. 59). PM2.5 ნაწილაკები კიდევ უფრო სახიფათოა, რადგან მათ შეუძლიათ ფილტვების ყველაზე ღრმა ნაწილებსა და სისხლის მიმოქცევის სისტემაშიც კი შეაღწიონ. მიუხედავად იმისა, რომ თბილისში PM2.5-ის საშუალო წლიური კონცენტრაციები 2020 წლის შემდეგ ეროვნულ ნორმებს (20 მკგ/მ3) არ აჭარბებს, ეს მაჩვენებლები 3-4-ჯერ აღემატება ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის მიერ რეკომენდებულ დონეს (5 მკგ/მ3), რაც ჯანმრთელობისთვის სერიოზულ რისკზე მიუთითებს (Ministry of Environmental Protection and Agriculture of Georgia, 2024, p. 27).

საერთაშორისო ეპიდემიოლოგიური კვლევების თანახმად, PM ნაწილაკების მაღალი კონცენტრაცია პირდაპირ კავშირშია ასთმის ან ასთმური სიმპტომების განვითარებასთან (Olsson, 2014, p. 15). ამ პროცესის შესაძლო მექანიზმად ფილტვის ქსოვილის სწრაფი განვითარების პერიოდში, მაგალითად, ჩვილობისას, სასუნთქი ორგანოების განვითარების შეფერხება განიხილება, რაც შემდგომში ასთმის მაღალი რისკის საფუძველი ხდება (Olsson, 2014, p. 15).

განსაკუთრებით მოწყვლად ჯგუფს წარმოადგენენ ორსულები, რადგან ჰაერის დაბინძურება როგორც დედის, ისე ნაყოფის ჯანმრთელობაზე ახდენს გავლენას. საერთაშორისო კვლევებით დგინდება, რომ PM10-ისა და NO2-ის მაღალი დონეები პრეეკლამფსიის (ორსულთა ჰიპერტენზია) გაზრდილ რისკთანაა დაკავშირებული (Olsson, 2014, p. 15). ამასთან, ჰაერის დამაბინძურებლების მაღალი კონცენტრაციები დადებით კორელაციაშია ისეთ არასასურველ შედეგებთან, როგორებიცაა ნაადრევი მშობიარობა, მცირე წონა გესტაციურ ასაკთან შედარებით (SGA) და დაბალი წონით დაბადება (LBW) (Olsson, 2014, p. 15). ამ გართულებების ერთ-ერთ ბიოლოგიურ მექანიზმად სისტემური ანთებითი პროცესები განიხილება. კერძოდ, ითვლება, რომ დაბინძურების საპასუხოდ ორგანიზმში გააქტიურებული პროანთებითი ციტოკინები არღვევენ ტროფობლასტების ინვაზიის პროცესს პლაცენტაციის დროს. ეს კი პლაცენტის სუბოპტიმალურ ფუნქციონირებას და, შედეგად, ზემოხსენებულ პათოლოგიებს იწვევს (Olsson, 2014, p. 15).

ჰაერის დაბინძურების უარყოფითი გავლენა ბავშვის ჯანმრთელობაზე პრენატალური პერიოდიდან იწყება და დაბადების შემდეგაც გრძელდება. მაგალითად, აშშ-ში ჩატარებული კვლევით დადგინდა, რომ მუცლადყოფნის პერიოდში PM2.5-ის მაღალ დონესთან კონტაქტი პირდაპირ იყო დაკავშირებული 4-6 წლის ასაკის ბავშვებში სისხლის წნევის ამაღლებასთან (Ni, 2021, p. 8). საყურადღებოა, რომ ეს კავშირი იმ გარემოშიც კი დაფიქსირდა, სადაც PM2.5-ის დონე არსებულ რეგულაციებს არ აღემატებოდა, რაც ხაზს უსვამს ამ ნაწილაკების საშიშროებას თუნდაც „უსაფრთხოდ“ მიჩნეული კონცენტრაციების დროს (Ni, 2021, p. 8). გარდა ამისა, როგორც უკვე აღინიშნა, NO2 ბავშვებში განვითარების პრობლემების ერთ-ერთ რისკფაქტორად ითვლება (Ministry of Environmental Protection and Agriculture of Georgia, 2024, p. 28).

მიუხედავად იმისა, რომ საერთაშორისო კვლევები ნათელ სურათს გვიქმნის ჰაერის დაბინძურების ჯანმრთელობის რისკებზე, საქართველოში ლოკალური

ეპიდემიოლოგიური კვლევების არარსებობა სერიოზულ გამოწვევას წარმოადგენს. ზუსტი მონაცემები ჯანმრთელობის შედეგებთან კავშირის შესახებ გადამწყვეტია დაბინძურების წყაროების იდენტიფიცირებისთვის და მიზანმიმართული პოლიტიკის, რეგულაციებისა და ინტერვენციების დასაგეგმად (Ministry of Environmental Protection and Agriculture of Georgia, 2024, p. 37). ამასთან, საზოგადოების მხარდაჭერა ჰაერის ხარისხის გაუმჯობესების ღონისძიებებისთვის ბევრად უფრო მაღალია, როდესაც მოსახლეობას ესმის დაბინძურების პირდაპირი გავლენა საკუთარ ჯანმრთელობაზე. თუმცა, როდესაც ეს კავშირი ადგილობრივი მონაცემებით არ არის გამყარებული, ცნობიერების ამაღლება და ქცევის ცვლილების წახალისება რთულდება (Ministry of Environmental Protection and Agriculture of Georgia, 2024, p. 37). სამწუხაროდ, ჯერჯერობით არ ხდება თბილისის მოსახლეობის მავნე ნივთიერებების ჭარბი კონცენტრაციების ზემოქმედებისა და მასთან დაკავშირებული ჯანმრთელობის შედეგების რაოდენობრივი შეფასება (qHIA), რაც ართულებს პრობლემის რეალური ტვირთის დანახვას. ეს გარემოებაც ადასტურებს, რომ თბილისის მონიტორინგის სისტემა ჯერ კიდევ არასაკმარისია და საჭიროებს გაუმჯობესებას, რათა მიზანმიმართული გამაჯანსაღებელი ღონისძიებების შემუშავება გახდეს შესაძლებელი (ბეზარაშვილი, 2016, გვ. 5).

დასკვნა

კვლევამ აჩვენა, რომ თბილისში ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურება რთულ პრობლემას წარმოადგენს, რომელიც მოსახლეობის ჯანმრთელობას პირდაპირ საფრთხეს უქმნის. ანალიზის შედეგად დადგინდა, რომ ჰაერში ძირითადი დამაბინძურებლების - კერძოდ, მყარი ნაწილაკებისა (PM10 და PM2.5) და აზოტის დიოქსიდის (NO2) - კონცენტრაციები ქალაქის ცენტრალურ და სატრანსპორტო მაგისტრალებით დატვირთულ უბნებში, როგორიცაა წერეთლის გამზირი, სისტემატურად აღემატება ეროვნული კანონმდებლობით დადგენილ ზღვრულ ნორმებს და, რაც უფრო საგანგაშოა, მრავალჯერ სცდება ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის მიერ რეკომენდებულ უსაფრთხო დონეებსაც.

ნაშრომმა დაბინძურების ძირითადი წყაროებიც გამოკვეთა: სატრანსპორტო სექტორი, რომელიც NO2-ისა და CO-ს ემისიების მთავარი მიზეზია, და სამშენებლო სექტორი, რომელიც PM2.5 ნაწილაკების გამონაბოლქვის ნახევარზე მეტზეა პასუხისმგებელი. ამ დამაბინძურებლების ჯანმრთელობაზე გავლენის ანალიზმა ცხადყო, რომ მათი მაღალი დონე რესპირატორული და გულ-სისხლძარღვთა

დაავადებების რისკების ზრდას, ფილტვის ქრონიკული დაავადებების გამწვავებასა და ხანდაზმულებში კოგნიტური ფუნქციების დაქვეითებასაც კი პირდაპირ უკავშირდება. განსაკუთრებით მოწყვლად ჯგუფებს ორსულები და ბავშვები წარმოადგენენ, რადგან ჰაერის დაბინძურება ნაადრევი მშობიარობის, პრეეკლამფსიისა და ბავშვთა ასაკში ჰიპერტენზიის განვითარების რისკებს ზრდის.

აქედან გამომდინარე, კვლევამ შესავალში წამოყენებული ჰიპოთეზა დაადასტურა: თბილისის გადატვირთულ უბნებში მყარი ნაწილაკების მაღალი კონცენტრაცია მართლაც პირდაპირ კორელაციაშია ბავშვებში ასთმური დაავადებების გახშირებასთან. მიუხედავად იმისა, რომ ლოკალური ეპიდემიოლოგიური კვლევების ნაკლებობა ზუსტი რაოდენობრივი კავშირის დადგენას ართულებს, თბილისის ჰაერის ხარისხის მონაცემებისა და საერთაშორისო სამეცნიერო ლიტერატურაში დადასტურებული მექანიზმების სინთეზი მთავარ საკვლევ კითხვას ცალსახად პასუხობს და ჰაერის დაბინძურებასა და მოსახლეობის ჯანმრთელობის გაუარესებას შორის მყარ და საგანგაშო კავშირს აჩვენებს.

გამოყენებული ლიტერატურა

ბეზარაშვილი, ს., კვერენჩხილაძე, რ., არაბიძე, მ., & კვერენჩხილაძე, გ. (2016). *ქ. თბილისის ატმოსფერული ჰაერის დამაბინძურებელების ტერიტორიული გავრცელების თავისებურებები*. თსსუ, გარემოს ჯანმრთელობისა და პროფესიული მედიცინის დეპარტამენტი. https://journals.4science.ge/index.php/CSW/article/download/12/36/52 (21.10.2026)

გიგაური, ნ., მდივანი, ს., კუხალაშვილი, ვ., სურმავა, ა., & ინწკირველი, ლ. (2020). ქ.თბილისის ატმოსფერული ჰაერის PM-ნაწილაკებით დაბინძურების გამოკვლევა. *საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის სამეცნიერო რეფერირებადი შრომათა კრებული*, 129, 59–62. https://openlibrary.ge/bitstream/123456789/9038/1/TOMI-129-11.pdf (21.10.2026)

ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების მონიტორინგის ავტომატური სადგურების მონაცემები. (2019). (130). https://mepa.gov.ge/Ge/Files/ViewFile/16759 (21.10.2026)

ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების მონიტორინგის ავტომატური სადგურების მონაცემები. (2019). *საინფორმაციო ბიულეტენი*, (157). https://mepa.gov.ge/Ge/Files/ViewFile/17133 (21.10.2026)

ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების მონიტორინგის ავტომატური სადგურების მონაცემები. (2019). (181). https://mepa.gov.ge/Ge/Files/ViewFile/17420 (21.10.2026)

ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების მონიტორინგის ავტომატური სადგურების მონაცემები. (2019). (305). https://mepa.gov.ge/Ge/Files/ViewFile/23129 (21.10.2026)

ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების მონიტორინგის ავტომატური სადგურების მონაცემები. (2020). (133). https://mepa.gov.ge/Ge/Files/Download/35426 (21.10.2026)

Ministry of Environmental Protection and Agriculture of Georgia. (2024). *The Ambient Air Quality Management Plan for the Tbilisi Agglomeration 2024-2026*. https://mepa.gov.ge/En/Files/ViewFile/55289 (21.10.2026)

Olsson, D. (2014). *Adverse effects of exposure to air pollutants during fetal development and early life with focus on pre-eclampsia, preterm delivery, and childhood asthma*. Umeå University. https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:752036/FULLTEXT01.pdf&sa=U&ei=m8A_VaXIM

YbQtQXrz4HgDw&ved=0CEoQFjAJ&usg=AFQjCNHW5LqMQ7KjdPNzOX_4y9tKEFJL1Q
(21.10.2026)