

## გარემოს დაბინძურება ტყვიით და მისი გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე

მანანა მამულაშვილი<sup>1</sup>, ეკატერინე მაცაბერიძე<sup>2</sup>

<sup>1</sup>საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტის ასისტენტ პროფესორი, ქიმიური და ბიოლოგიური ინჟინერიის დოქტორის აკადემიური ხარისხი  
<sup>2</sup>საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი, ქიმიის დოქტორის აკადემიური ხარისხი

### აბსტრაქტი

ნაშრომში განხილულია მძიმე ლითონებით, კერძოდ ტყვიით გარემოს დაბინძურება და მასთან დაკავშირებული პრობლემები. გამოკვლეულია ტყვიით გამოწვეული პრობლემის მასშტაბები და განხილულია მასთან დაკავშირებული პოტენციური ზომები.

ტყვია ერთ-ერთი ძლიერი ტოქსიკური ნივთიერებაა, რომელიც მოქმედებს ადამიანის ჯანმრთელობაზე, განსაკუთრებით საშიშია ბავშვებისათვის. შესწავლილია ტყვიის ზემოქმედების რისკები გარემოს, ადამიანის და ბავშვების ჯანმრთელობაზე, როგორც მთელ მსოფლიოში ასევე საქართველოშიც. განხილულია ტყვიის შემცველი პროდუქტის მოხმარება ყოფაცხოვრებაში, როგორცაა, მშენებლობა, ელექტრონიკა, საწვავი, საღებავები, სათამაშოები, ატმოსფეროს გაბინძურება გამონაბოლქვით და სხვა. აღნიშნულია, რომ ტყვიამ შეიძლება გამოიწვიოს მნიშვნელოვანი ნეგატიური ეკონომიკური და სოციალური ზემოქმედება მოსახლეობის დონეზე.

დასახულია ტყვიით გარემოს დაბინძურების შემცირების შესაძლო ღონისძიებები.

საკვანძო სიტყვები: ტყვია, ადამიანი, ჯანმრთელობა, გარემო, დაბინძურება

### შესავალი

თანამედროვე კაცობრიობა გარემოზე მზარდი ზემოქმედების შედეგად გლობალური ცვლილებების პერიოდში იმყოფება. ანთროპოგენურმა ზემოქმედებამ ძლიერ შეიცვალა ეკოლოგიური მდგომარეობა, გაიზარდა მძიმე ლითონებით გარემოს დაბინძურების ხარისხი, რაც დღემდე რჩება მსოფლიოს ერთ-ერთ უმწვავეს პრობლემად. ლითონის ჭარბი კონცენტრაციები ცოცხალ ორგანიზმებზე ავლენენ ტოქსიკურ და კანცეროგენულ ეფექტს.

ტყვიით დაბინძურების გამო ყოველწლიურად მსოფლიოში დაახლოებით 900,000 ადამიანი იღუპება (IHME, 2019). როგორც წესი, ეს პრობლემა ყველაზე მწვავედ განვითარებად ქვეყნებში დგას, სადაც ტყვიის შემცველობა სრულად არ რეგულირდება და სათანადოდ არ კონტროლდება.

ტყვია დედამიწის ქერქის კომპონენტია და ერთ-ერთი ძლიერი ტოქსიკური ლითონია. მას გააჩნია სტაბილური და ბუნებრივი რადიოაქტიური იზოტოპები. იგი ჭედადი, პლასტიკური, ყველაზე რბილი ლითონია მძიმე ლითონებს შორის. დედამიწის ქერქში მისი შემცველობა  $1,6 \times 10^{-3}$  %. მდინარის წყლებში ტყვიის საშუალო შემცველობა 0,2 – 8,7 მკგ/ლ. ფიტოპლანქტონის ზოგიერთი სახეობა მას აკუმულირებს 12000-ჯერ. ზღვის წყალმცენარეებში 0,84 მგ/100გ მშრალ ნივთიერებაზე გადათვლით. ხმელეთის მცენარეებში 0,27მგ/კგ, ჰიდროფაუნა შეიცავს 0,05მგ/კგ, ხმელეთის ცხოველები 0,2მგ/კგ, ბაქტერიები 0,6-1,5 მგ/100გ. ტყვიას ინტესიურად აკუმულირებს წიწვოვანი მცენარეები და ხავსი [1]. დიდი ხანია, ტყვია ბუნებრივ დამაბინძურებლად ითვლება, ინდუსტრიალიზაციის ერთ-ერთი აქტიური თანმდევი და უკავშირდება მეტალურგიული, მადნების, შენადნობების, ბატარეა-აკუმულატორების, საბრძოლო მასალების, სათამაშოების, აქსესუარების, კერამიკის, ნავთობისა და სხვა ბევრი კატეგორიის პროდუქტის წარმოებას. დროსთან ერთად ამ ყველაფერმა გაზარდა ტყვიის დონე ნიადაგში, წყალსა და ჰაერში, რამაც უფრო ნათელი გახადა რისკები და საფრთხეები.

ტყვიის მოცულობის ზრდამ გარემოში ადამიანის ჯანრთელობისთვის საშიში არაერთი ფაქტორის პროვოცირებაც მოახდინა. არსებობს ასეთი ფრაზაც — *ტყვიის ეპიდემია*. ესაა კაცობრიობის ისტორიაში ყველაზე ადრე დაწყებული და დღემდე დაუსრულებლად მიმდინარე ეპიდემია, რომელიც ყველა დროში თითოეულ სოციალურ ფენას სწვდება და ჯანმრთელობის, სრულფასოვანი ცხოვრების შეუქცევად პრობლემებს ქმნის.

### ტყვიის შემცველობა ბავშვებში

ტყვია განსაკუთრებით საშიშია და მოწამვლის რისკი ბევრად მაღალია ბავშვებისათვის. ბავშვის ორგანიზმში ტყვიის კონცენტრაციის გაზრდა 10-დან 20 მკგ/გ-მდე იწვევს გონებრივი განვითარების კოეფიციენტის შემცირებას. თმებში ტყვიის დასაშვები რაოდენობა 8-9 მკგ/გ. შეიძლება ითქვას რომ მოსწავლეთა ცუდი მოსწრება და აგრესიული ქცევა დაკავშირებულია ტყვიის დაგროვებასთან. ბავშვები განსაკუთრებით დაუცველნი არიან მისი უარყოფითი ზემოქმედებისგან ორი მიზეზის გამო – უფროსებთან შედარებით მათი ორგანიზმი ტყვიის მეტ ნაწილაკებს შთანთქავს ხელებისა და პირის ღრუს ერთმანეთთან ხშირი შეხებისა გამო. ტყვიით მოწამვლამ ბავშვებში შეიძლება გამოიწვიოს კოგნიტური და ფიზიკური აქტივობის დაქვეითება, მათ შორის, იქონიოს გავლენა მათ ნეირომოდულურ და ნეიროსენსორულ ფუნქციებსა და სწავლის უნარზე [1].

ცხრილი 1. სასკოლო ბავშვების ორგანიზმში ტყვიის შეღწევის გზები

ქალაქის	ტყვიის საერთო	ორგანიზმში Pb-ის შეღწევის გზები %
---------	---------------	-----------------------------------

დახასიათება	რაოდენობა მკგ/დღეში	ჰერი	სასმელი წყალი	ნიადაგი	კვების პროდუქტები
ქალაქები შედარებით დაბალი დასაშუალო გაჭუჭყიანების დონით	23-33	0,3	1,5	11,3	86,9
ქალაქები გაჭუჭყიანების გაზრდილი დონით	24-67	0,7	2,8	16,7	89,8

თანამედროვე მსოფლიოში ტყვიის მთავარი წყარო საღებავებია, რომლითაც ღებვენ სათამაშოებს. ეს ტყვიის ორგანიზმში მოხვედრის ერთი გზაა. აშშ-ს კონტროლისა და პრევენციის ცენტრის მიერ გამოკვლეული ყოველი ექვსი ბავშვიდან ერთი ტყვიით მოწამლული აღმოჩნდა. ჯანმრთელობისა და გარემოს გამოკვლევის მესამე ნაციონალური კონგრესის მასალების მიხედვით 930 ათასი სკოლიმდელი ასაკის ბავშვის სისხლში ტყვიის შემცველობა აღემატება დასაშვებ ნორმას. არასამთავრობო ორგანიზაციის PURE EARTH და გაეროს ბავშვთა ფონდის (UNICEF) მიერ ერთობლივად 2020 წლის ივლისში, გამოქვეყნებულ ანგარიშში ნათქვამია, რომ ყოველი მესამე ბავშვი მსოფლიოში, ანუ გლობალურად დაახლოებით 800 მილიონი ბავშვი, საშიშ ან ძალიან საშიშ მდგომარეობაშია, რადგან ტყვიის შემცველობა სისხლში თვალშისაცემია [2] [3] [4].

საქართველოში ვითარება კიდევ უფრო მძაფრია. ბავშვების 41%-ს სისხლში ტყვიის მაღალი ან ძალიან მაღალი დონე აღენიშნება. საქართველოს დაავადებათა კონტროლის ეროვნული ცენტრისა და საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის მიერ 2021 წელს გამოქვეყნებულ ანგარიშში ნათქვამია, რომ ხსენებული რაოდენობიდან 16%-ზე მეტ ბავშვს აღენიშნება 10 მკგ/დლ-ზე მეტი, 25%-ს 5-დან 10-მდე მკგ/დლ, ხოლო დანარჩენს — 5 მკგ/დლ-მდე [5]. იმავე წელს საქართველოს დაავადებათა კონტროლის ეროვნულმა ცენტრის და PURE EARTH-ის საქართველოს წარმომადგენლობის კვლევამ აჩვენა, რომ ყველზე მეტად დაავადებული იყვნენ დასავლეთ საქართველოში მცხოვრები ბავშვები და სისხლში ტყვიით დაბინძურების ძირითადი წყარო საკვები იყო.

### ტყვია და საკვები

ადამიანის ჯანმრთელობას საფრთხეს უქმნის არა მარტო ატმოსფეროში მყოფი, არამედ საკვებ პროდუქტთა შესაფუთ ზოგიერთ ქაღალდსა და მუყაოში უმცირესი რაოდენობით შემავალი ტყვია რომელიც გადადის საკვებში. ტყვია განსაკუთრებით ბევრია სასმელსა და ხილში. განსაკუთრებით ბევრი გროვდება არახისში 10%-მდე.

ცხრილი 2. ტყვიის ზღვ საკვებ პროდუქტში ( მგ/კგ პროდუქტში) და ბიოსფეროს კომპონენტებში

ელემენტი	ზღვ						
	პროდუქტის სახე ( მგ/კგ პროდუქტში)						წვენები
	თევზი	ხორცი	რძე	პური და მარცვლეული	ბოსტნეული	ხილი	
ტყვია	1,0	0,5	0,05	0,2	0,5	0,4	0,4
ტყვია არაორგანული ნაერთი	ბიოსფეროს კომპონენტები						
	ატმოსფერული ჰაერი მგ/მ <sup>3</sup>					წყალი მგ/ლ	ნიადაგი მგ/კგ
	მაქსიმალური ერთჯერადი	საშუალო დღე-ღამური				0,03	32,0
	0,01	0,0003					

გამოცემაში Annals of Global Health მეცნიერთა ჯგუფმა გამოაქვეყნა ნაშრომი, სადაც ნათქვამია, რომ ტყვიით გამდიდრებული სუნელები წარმოადგენს უზარმაზარ რისკს საქართველოს მოსახლეობისთვის [6] [7].

ტყვიის ზღვ ჰაერში არ უნდა აღემატებოდეს 3 მკგ/მ<sup>3</sup>, ნიადაგში 20 მგ/კგ, ხოლო საშუალო რაოდენობა მცენარეებში 2-3 მგ/კგ. ყველაზე მცირეა პარკოსნებში, ყველაზე მეტი ყაზაყში. დიდი რაოდენობით აკუმულირებს ინდური მდოგვი.

### ტყვია და საღებავები

ტყვიით მოწამვლის ძირითადი წყაროა საღებავები (ტყვიის თეთრა, ტყვიის სურინჯი). ასეთ საღებავებში ტყვიის რაოდენობა მერყეობს 5-დან 40%-მდე. ასეთი საღებავებით ღებავენ ავეჯს, ფანჯრის რაფებს, სათამაშოებს. ტყვია ბევრია წიგნებისა და გაზეთის საღებავებში. ტყვიით მოწამვლის მიზეზი შეიძლება გახდეს ძველი შენობა-ნაგებობების დანგრევის შედეგად გაფანტული მტვერი ან ბოლი. მხატრული ტილოები, ხშირად მინანქარი, განსაკუთრებით წითელი და ყვითელი ფერი შეიცავს ტყვიას. საუველირო ნაკეთობათა ნარჩენები, საყოფაცხოვრებო აკუმულატორები და ტყვიის შრიფტები. ტყვიის ნაერთები Pb<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, PbSO<sub>4</sub> ფართოდ გამოყენებული პიგმენტებია, რომლებიც ქიმიურ მრეწველობაში გამოიყენება. PbSO<sub>4</sub> - თეთრი ფერის ნალექია და გამოიყენება თეთრი საღებავების დასამზადებლად, ამჟამად მისი გამოყენება შეზღუდულია.

მსოფლიოში ტყვიის შემცველი საღებავების კვლევამ აჩვენა, რომ ზოგიერთ ქვეყანაში, მწარმოებლები აწარმოებენ საღებავს, რომელიც შეიცავს 90 ppm-ზე ნაკლებ ტყვიას. თუმცა, საგანგაშოა, როდესაც ამ მაჩვენებელს აჭარბებს ტყვიის კონცენტრაცია საღებავებში, რომლის გამოყენებაც დახურულ სივცეებში, საცხოვრებელ სახლებში ხდება. ამ ვითარებას საგანგაშოს ხდის ის გარემოება, რომ ბევრ ქვეყანაში არ არსებობს ორგანოები, რომლებსაც ევალებათ მათი

ზედამხედველობა და მონიტორინგი. ამ შემთხვევაში ადამიანების სიცოცხლე და ჯანმრთელობა მთლიანად მწარმოებლის კეთილსინდისიერებაზეა დამოკიდებული.

ტყვიის შემცველი საღებავები საქართველოში ტყვიით დაბინძურების ერთ-ერთი ყველაზე გავრცელებულ მიზეზს წარმოადგენს. ძველ სახლებში უმეტესად სწორედ ასეთი საღებავებია გამოყენებული. ეს პრობლემა ასეთ დასახლებაში მცხოვრები თითოეული ადამიანისთვის და ოჯახებისთვის, რომლებსაც არ გააჩნიათ ფინანსები საკუთარი სახლების გასარემონტებლად (საქართველოს პარლამენტი, 2020) [8]. მეორე მხრივ, პოზიტიური ისაა, რომ პრობლემა მარტივად მოგვარებადია. ჯანმრთელობის ზემოქმედების პროექტმა აშშ-ში ჩაატარა ტყვიით დაბინძურებასა და ბავშვების ჯანმრთელობას შორის კავშირის კვლევა. ამ საპილოტე პროექტმა გამოავლინა, რომ ძველი სახლების გადაღება მთელ შეერთებულ შტატებში, განსაკუთრებით იმ სახლებში, სადაც მცირეწლოვანი ბავშვები ცხოვრობენ, დაიცავდა 2018 წელს დაბადებულ 311,000-ზე მეტ ბავშვს ტყვიით მოწამვლისგან (Health Impact Project, 2017). ასეთი პროექტის განხორციელება საქართველოში შესაძლოა დიდ ხარჯებთან იყოს დაკავშირებული და ძნელად განსახორციელებელი აღმოჩნდეს.

2017 წელს, ჯანმრთელობის მსოფლიო ასამბლეამ დაამტკიცა, ქიმიური ნივთიერებათა საერთაშორისო მართვისადმი სტრატეგიულ მიდგომაში ჯანმრთელობის დაცვის სექტორის ჩართვის წახალისების სამოქმედო გეგმა 2020 წლის მიზნის მისაღწევად (decision WHA70(23), რომელიც მოიცავს, საღებავებში ტყვიის გამოყენების ეტაპობრივი შემცირების ეროვნულ ქმედებას. 2017წელს, გაეროს გარემოსდაცვით ასამბლეაზე მიღებულ იქნა რეზოლუცია UNEP/EA.3/Res.9, ტყვიის შემცველი საღებავების ექსპოზიციის აღმოფხვრის და ტყვია-მჟავას ელემენტების ეკოლოგიური მართვის ხელშეწყობის შესახებ [9].

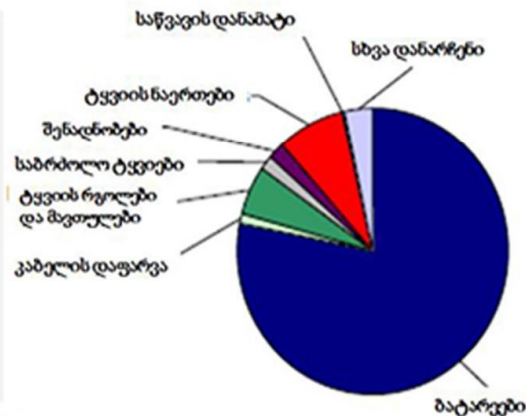
### **ტყვია ბატარეებსა და ელექტრონიკაში**

ნიადაგის დაბინძურება საქართველოში ტყვიით დაბინძურების გავრცელების ერთ-ერთი მთავარი წყაროა, აუცილებელია, უზრუნველვყოთ ბატარეებისა და ელექტრონიკის უსაფრთხო განადგურება და არა მათი გადაყრა ნაგავსაყრელებსა და სხვა ადგილებზე, რაც აბინძურებს გარემოს, კონკრეტულად კი ნიადაგს.

ამ მიმართულებით ზომების მიღება, შესაძლოა, მოიცავდეს კანონის აღსრულების ხელშეწყობას, სახიფათო ელექტრონული ნარჩენების განადგურებასთან დაკავშირებული შეზღუდვების დაწესებას და ნიადაგის დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად სპეციალური ინფრასტრუქტურისა და ნაგავსაყრელების მშენებლობას. პარალელურად, ცნობიერების ამაღლების კამპანიების მეშვეობით, ელექტრონული პროდუქტების ნარჩენები სხვა ნარჩენებისგან უნდა განცალკევდეს. ამგვარად, ნარჩენების დახარისხების პოლიტიკამ შეიძლება დააჩქაროს ეს პროცესი [10].

## ტყვიისა და მისი ნაერთების გამოყენების სფეროები

- ელექტროკაბელებისა და ტყვიის აკუმულატორების წარმოება (84%)
- ტყვიაშემცველი საწვავის წარმოება
- მანქანათმშენებლობა
- ატომური ენერგეტიკა
- ქიმიური მრეწველობა (საღებავების წარმოება)
- პოლიგრაფია



### ტყვიის გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე

ტყვიით მოწამვლის წინააღმდეგ სხვადასხვა საჯარო განხილვისას, მნიშვნელოვანია შეფასდეს ტყვიით დაბინძურებით გამოწვეული ზარალი. ჯანმრთელობის მეტრიკისა და შეფასების ინსტიტუტის მონაცემების მიხედვით, მსოფლიოში არსებული ინტელექტუალური განვითარების გაურკვეველი წარმოშობის შეფერხებათა 62.5%, გულის ჰიპერტენზიული დაავადებების 8.2%, გულის იშემიური დაავადებების 7.2% და ინსულტების 5.65% გამოწვეულია ტყვიით მოწამვლით [11]. ორგანიზმისთვის ქრონიკული მოწამვლა იწვევს ტვინის სიმსივნეს, მოქმედებს ბრონქულ სისტემაზე. დაღლილობა, მენსიერების შესუსტება, მოძრაობის დარღვევა-პარეზი და დამბლა, კუნთების დაზიანება, მხედველობის დაზიანება, ენდოკრინული და ნივთიერებათა ცვლის დარღვევა, სისხლის სისტემის შეცვლა, თირკმელების ფუნქციის დარღვევა და სხვა [12] [13].

მეცნიერთა მტკიცებით, ტყვია არის ის ელემენტი, რომლის სისხლში შემცველობა არანაირი კონცენტრაციით არ არის დასაშვები. ტყვიის დოზის ზრდა სისხლში ბევრ პათოლოგიას იწვევს. მედიკოსების ინფორმაციით, სისხლის ნაკადში მოხვედრილი ტყვია სწრაფად უერთდება ერითროციტებს, ცირკულირებს, დაახლოებით, 30 დღე, აქედან ის გადადის რბილ ქსოვილებში, თირკმელში, ნერვულ სისტემაში, ღვიძლსა და ძვლის ტვინში. ძვალში დიფუნდირებული ტყვია ათწლეულების მანძილზე გროვდება და ინახება. ძვლის რემოდელირებისა და რეზორბციის პროცესები აქტიურდება ორსულობის დროს, მენოპაუზისას, ლაქტაციისას. ტყვიის შემცველობის უსაფრთხო დონე ადამიანის სისხლში არ არის დადგენილი. ტყვიით ინტოქსიკაცია გამოხატული კლინიკური სიმპტომების გარეშე მიმდინარეობს, 2012 წლის შემდეგ, ტერმინი "ტყვიის მაღალი შემცველობა" გამოიყენება, თუ სისხლში ტყვიის დონე მეტია 5 მკგ/დლ-ზე და საჭიროა შესატყვისი ღონისძიებების დაგეგმვა [14] [15].

ადამიანის ორგანიზმში ტყვიის გარკვეული რაოდენობა ასტიმულირებს ზრდის პროცესს და კანის რეგენერაციას. არეგულირებს სისხლში ჰემოგლობინის რაოდენობას. ამ ელემენტის ორგანიზმში მოხვედრის ნორმა არის 15-20 მკგ/დღე-ღამეში, ხოლო 1 მგ. უკვე იწვევს არასასიამოვნო სიმტომებს, 10 გრ. კი სიკვდილს.

## დასკვნა

ჯანდაცვის მსოფლიოს ორგანიზაციის მონაცემებით მსოფლიოში 120 მილიონი ადამიანი იწამლება ტყვიით. საფრთხე შეიძლება იყოს ყველგან ჰაერში, წყალსა და ნიადაგში. დღეს 21-საუკუნეში ტყვიით ინტოქსიკაციის შედეგად ადამიანები იღუპებიან.

მიუხედავად იმისა, რომ ტყვიის ტოქსიკური ეფექტის მიმართ ყველაზე დაუცველნი არიან ბავშვები, სინამდვილეში, ტყვიის ზემოქმედებამ, შესაძლოა, უარყოფითად იმოქმედოს ყველა ასაკობრივ ჯგუფზე. ტყვიის ზემოქმედების შედეგად გამოწვეულმა ჯანმრთელობასთან დაკავშირებულმა პრობლემებმა, შესაძლებელია, ასევე, გამოიწვიოს მნიშვნელოვანი ნეგატიური ეკონომიკური და სოციალური ზემოქმედება მოსახლეობის დონეზე.

## გამოყენებული ლიტერატურა

1. Collin, M. S., Venkatraman, S. K., Vijayakumar, N., Kanimozhi, V., Arbaaz, S. M., Stacey, R. G. S., Anusha, J., Choudhary, R., Lvov, V., Tovar, G. I., Senatov, F., Koppala, S., & Swamiappan, S. (2022). Bioaccumulation of lead (Pb) and its effects on human: A review. *Journal of Hazardous Materials Advances*, 7, 100094. <https://doi.org/10.1016/j.hazadv.2022.100094>
2. Lanphear, B. P., Rauch, S., Auinger, P., Allen, R. W., & Hornung, R. W.. (2018). Low-level lead exposure and mortality in US adults: a population-based cohort study. *The Lancet Public Health*, 3(4), e177–e184. [https://doi.org/10.1016/s2468-2667\(18\)30025-2](https://doi.org/10.1016/s2468-2667(18)30025-2)
3. Pichery, C., Bellanger, M., Zmirou-Navier, D., Gloennec, P., Hartemann, P., & Grandjean, P.. (2011). Childhood lead exposure in France: benefit estimation and partial cost-benefit analysis of lead hazard control. *Environmental Health*, 10(1), 44. <https://doi.org/10.1186/1476-069x-10-44>
4. Final review of scientific information on lead. Nairobi: United Nations Environment Programme; 2010 (<https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/27635>, accessed 13 April 2020).
5. Ericson, B., Hu, H., Nash, E., Ferraro, G., Sinitsky, J., & Taylor, M. P. (2021). Blood lead levels in low-income and middle-income countries: a systematic review. *The Lancet Planetary Health*, 5(3), e145–e153. [https://doi.org/10.1016/s2542-5196\(20\)30278-3](https://doi.org/10.1016/s2542-5196(20)30278-3)
6. Bret Ericson, Levan Gabelaia, John Keith, Tamar Kashibadze, Nana Beraia, Lela Sturua, Ziad Kazzi. Elevated Levels of Lead (Pb) Identified in Georgian Spices. *Annals of Global Health* Year: 2020 Volume: 86 Issue: 1 Page/Article: 124 DOI: 10.5334/aogh.3044
7. Parliament of Georgia. (2020). Assessment of Lead Pollution in Georgia. Retrieved 20 February 2022, from <https://info.parliament.ge/file/1/BillReviewContent/263763>.

8. Scientific Research Center of Agriculture. (2018). Risk Assessment of Lead Prevalence in Food Report. Retrieved 20 February 2022, from:
9. Lead-based paint and housing renovation. In: Guidelines for the evaluation and control of lead-based paint hazards in housing. Washington (DC): United States Department of Housing and Urban Development; 2012 ([https://www.hud.gov/program\\_offices/healthy\\_homes/lbp/hud\\_guidelines](https://www.hud.gov/program_offices/healthy_homes/lbp/hud_guidelines), accessed 13 April 2020).
10. Side events. (n.d.). [Www.brsmeas.org](http://www.brsmeas.org). Retrieved November 25, 2023, from <https://www.brsmeas.org/2019COPs/Sideevents/tabid/7853/language/en-US/Default.aspx>
11. Institute for Health Metrics and Evaluation. (2019). GBD Compare. IHME, University of Washington
12. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. (2020). Toxicological Profile for Lead. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service. Retrieved 20 February 2022, from: <https://wwwn.cdc.gov/TSP/ToxProfiles/ToxProfiles.aspx?id=96&tid=22>.
13. Mandal, G. C., Mandal, A., & Chakraborty, A.. (2023). The toxic effect of lead on human health. Human Biology and Public Health, 3. <https://doi.org/10.52905/hbph2022.3.45>
14. UNICEF. (2018). Multiple Indicator Cluster Survey 2018. NBS, UNICEF.
15. World Bank. (2019). Population ages 0-14, total. Retrieved 20 February 2022, from: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.0014.TO>

## Environmental contamination with lead and its impact on human health

Environmental pollution with heavy metals, in particular lead, and related problems are discussed in the article. The has been investigated the scale of the problem caused by lead is being investigated and related to it potential measures are discussed. Lead is one of the strong toxic substances that affects human health, it is especially dangerous for children. The risks of exposure to lead on the environment, human and children's health have been studied, both in the whole world and in Georgia. The use of lead-containing products in everyday life, such as construction, electronics, fuel, paints, toys, air pollution with exhaust, and others is discussed. It is noted that lead can cause significant negative economic and social impacts at the population level.

Is scheduled possible measures to reduce environmental pollution with lead.

**Key words:** lead, a person, health, environment, pollution