

ქ. თბილისის ჰაერის ტემპერატურის რყევადობა კლიმატის გლობალური ცვლილების ფონზე

კაპანაძე ნ., მკურნალიძე ი.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი, თბილისი, საქართველო

ანოტაცია: წარმოდგენილ სტატიაში გაანალიზებულია ქ. თბილისის საშუალო წლიური ტემპერატურის მნიშვნელობები 1881 წლიდან დღემდე. თბილისის ტემპერატურის ათწლიანი საშუალოების გადხრების (1906-2005) შედარებით აზიის, ევროპისა და გლობალურად გასაშუალოებული ტემპერატურის შესაბამის მნიშვნელობებთან გამოვლენილია საშუალო წლიური ტემპერატურის ანომალიები. დადგენილია თბილისში ტემპერატურის საშუალო მნიშვნელობების ზრდის ტენდენცია. შემოთავაზებულია კლიმატის შესაძლო ცვლილებასთან დაკავშირებით საადაპტაციო ღონისძიებები.

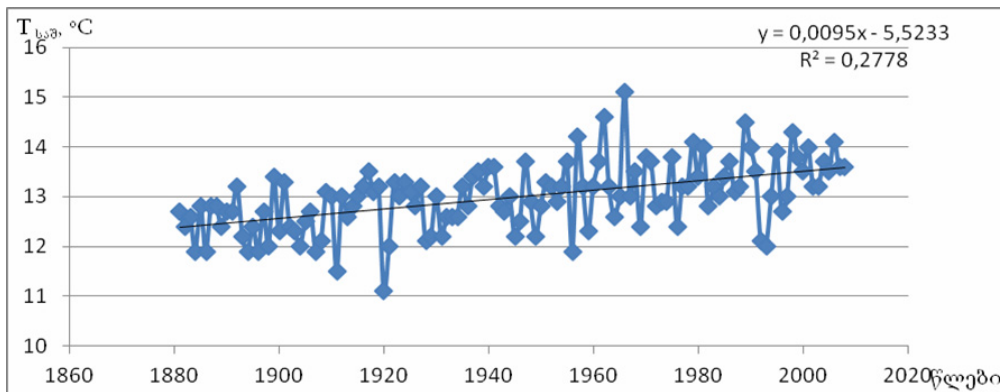
საკვანძო სიტყვები: ტემპერატურის ცვალებადობა, გლობალური დათბობა, კლიმატური პერიოდი.

კლიმატის ცვლილება თანამედროვეობის მნიშვნელოვანი პრობლემაა, რომელიც გამოიხატება როგორც ბუნებრივი მოვლენების გააქტიურებაში, ისე ტემპერატურის სწრაფი ტემპით გაზრდაში. აღნიშნულ პრობლემის შესწავლას მრავალრიცხოვანი სტატია და მონოგრაფია მიეძღვნა. კერძოდ, თბილისის ტემპერატურის ცვალებადობის დადგენის მიზნით პირველი სტატისტიკური ანალიზი ჩაატარეს ი.ქურდიანმა (1956) და გ.ჭირაქაძემ (1956). ი.ცუციურიძემ (1960). თბილისის ტემპერატურის 100 წლიანი რიგები გაანალიზეს რ.გვაზავამ და ვ.ხორგუანმა (1989). რომლებმაც საშუალო წლიური ტემპერატურის ნაზრდი შეაფასეს $0,6^{\circ}\text{C}$ სიდიდით. ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტში ე. ელიზბარაშვილის ხელმძღვანელობით შესრულდა მონოგრაფია თბილისის კლიმატის მრავალწლიური ცვლილებისა და ციკლური რყევადობის შესახებ (2001), სადაც განხილულია კლიმატური ცვლილების ძირითადი ტენდენციები წარსულში და თანამედროვე პირობებში [1].

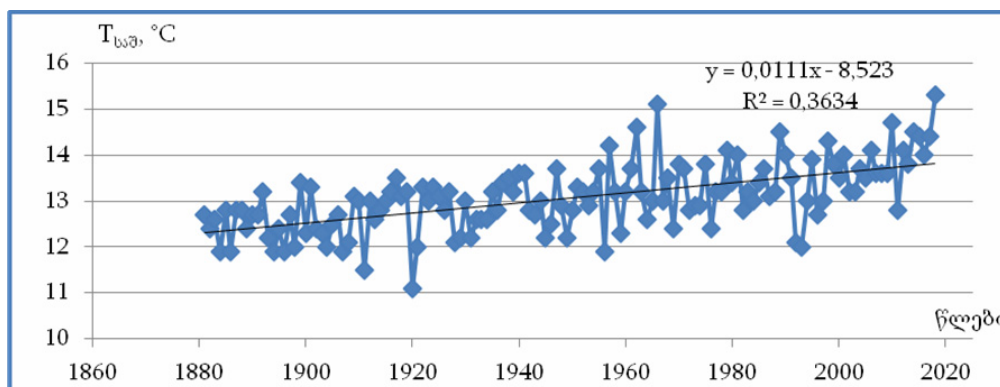
ცხადია, ჰაერის ტემპერატურის საშუალო მნიშვნელობების მერყეობის თავისებურებების გამოვლენას მნიშვნელოვანი როლი ენიჭება როგორც განვლილი პერიოდის კლიმატური პირობების შესწავლისათვის, ისე მათი ტრენდული განვითარების ხასიათის დადგენის მიზნითაც, რასაც თავისთავად საპროგნოზო მნიშვნელობა გააჩნია. ამიტომ თბილისის საშუალო ტემპერატურის შესახებ საარქივო მასალებისა და მიმდინარე პერიოდის მეტეოროლოგიური ქსელის დაკვირვებათა არსებული მონაცემების გამოყენებით, ჩვენს მიერ გაანალიზებულ იქნა ამ პარამეტრის დროში ცვალებადობის თავისებურებები 1981 წლიდან დღემდე.

საშუალო წლიური ტემპერატურის რყევადობის გრაფიკები 1981-2008 წწ. და 1981-2018 წწ. პერიოდებისთვის მოყვანილია ნახ. 1 [2] და ნახ. 2-ზე. გასული, თითქმის 130 წლის მანძილზე საკვლევი ელემენტის ცვალებადობის ნრფივი ტრენდით აპროქსიმაციის შემთხვევაში მიიღება (ნახ.1), რომ დროის აღნიშნული პერიოდის განმავლობაში თბილისში წლის საშუალო ტემპერატურამ მოიმატა 1.0°C -ით 12.5°C -დან 13.5°C -მდე. რაც შეეხება მეორე გრაფიკს, აშკარად ჩანს ბოლო ათწლიანი პერიოდის საშუალო მნიშვნელობით (14.1°C) გამოწვეული ცვლილება და ტრენდული მნიშვნელობის გაზრდა $13,8^{\circ}\text{C}$ -მდე.

მოცემულ გრაფიკებზე განსაკუთრებით თვალში საცემია 1900-იანი წლების დასაწყისში დაფიქსირებული აცივების ორი მინიმუმი (1911 წელს 11.5 და 1920 წელს 11.1), ისევე როგორც 1950-1960-იან წლებში დაკვირვებული სამი მაქსიმუმი (1957 წელს 14.2°C, 1962 წელს 14.6°C და 1966 წელს 15.1°C). სწორედ ამ მაქსიმუმების არსებობით უნდა აიხსნას ის გარემოება, რომ საქართველოს მეორე ეროვნულ შეტყობინებაში გამოყენებული 1955-1970 წწ. პერიოდის საშუალო მნიშვნელობა (13.3°C) ტოლი აღმოჩნდა გლობალური დათბობის გამოვლინების ე.წ. „სტანდარტული“ პერიოდის (1990-2005) საშუალოსი. 2018 წელს დაფიქსირებულმა ტემპერატურის მაქსიმუმმა (15.3°C) კი მანამდე არსებულ ყველა მაქსიმუმს გადააჭარბა (ნახ.2).



ნახ.1. საშუალო წლიური ტემპერატურის რყევადობა თბილისში 1881-2008 წწ. პერიოდში [2].



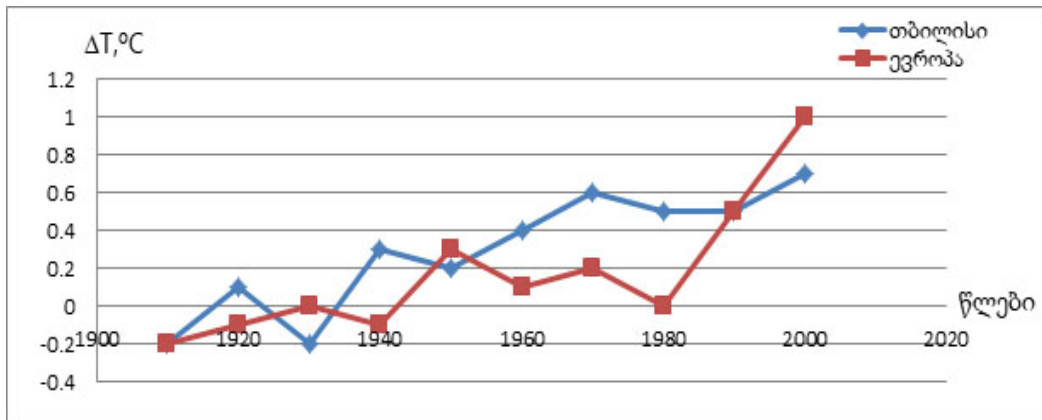
ნახ. 2. საშუალო წლიური ტემპერატურის რყევადობა თბილისში 1881-2018 წწ. პერიოდში.

განსაკუთრებით საინტერესოა თბილისში გასული საუკუნის მანძილზე საშუალო წლიური ტემპერატურის რყევადობის შედარება როგორც დედამიწის იმ მსხვილ რეგიონებში დაფიქსირებულ ცვალებადობასთან, რომლებიც ესაზღვრებიან საქართველოს, ასევე გლობალურად გასაშუალოებულ რყევადობასთან.

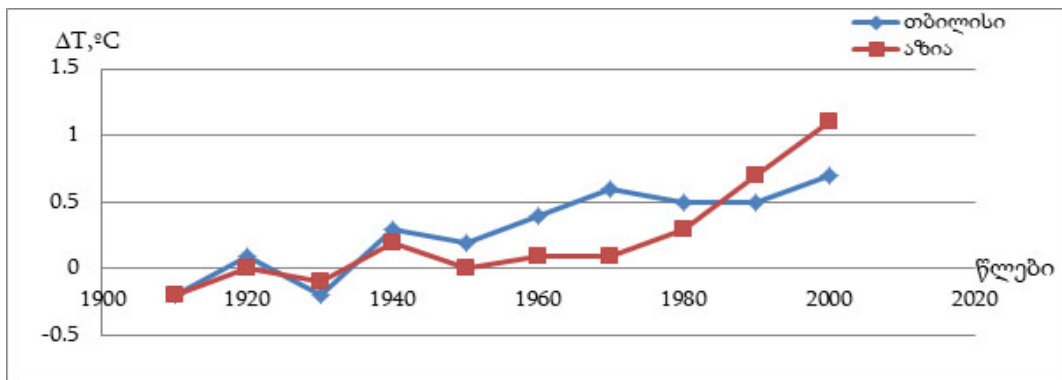
კლიმატის ცვლილების სამთავრობათაშორისო ანგარიშში (IPCC) სხვადასხვა კონტინენტისათვის მოყვანილია 1906-2005 წწ. პერიოდში ტემპერატურის 10-წლიანი საშუალოების გადახრები 1901-1950 წწ. საშუალოს მიმართ [3]. იმის გათვალისწინებით, რომ საქართველო იმყოფება ევროპისა და აზიის კონტინენტების საზღვარზე, თბილისის შესაბამისი მონაცემები შედარებულ იქნა ორივე კონტინენტისა და გლობალური ტემპერატურის იმავე პერიოდისთვის გასაშუალოებულ მნიშვნელობებთან (ნახ. 3, 4, 5).

როგორც ამ გრაფიკებიდან ჩანს, თბილისში გასული საუკუნის მანძილზე საშუალო წლიური ტემპერატურის ანომალიების მსვლელობა გარკვეულწილად განსხვავდება როგორც ევროპის, ისე აზიის მონაცემებისაგან. გადახრების მსვლელობა უფრო ახლოსაა აზიის კონტინენტზე დაფიქსირებულ მსვლელობასთან (განსაკუთრებით 1950 წლამდე), თუმცა 1960-

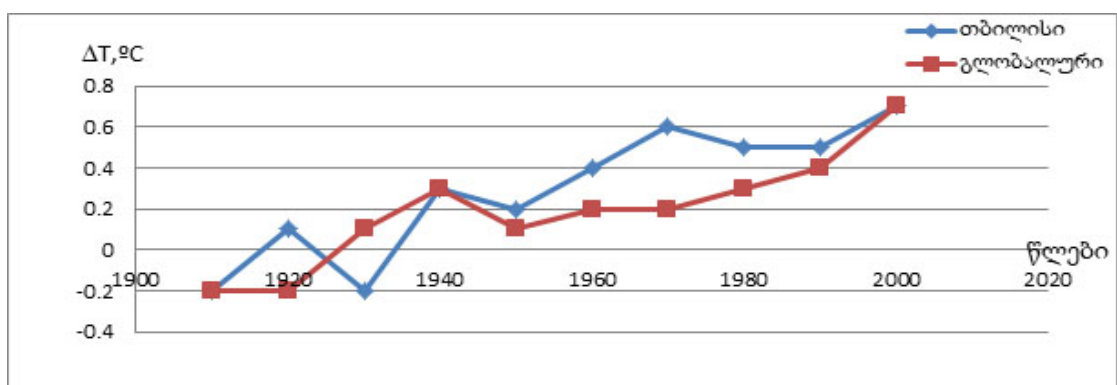
1970-იან წლებში ჩვენთან აღინიშნა ანომალურად დიდი დადებითი გადახრა, რაც არ დაფიქსირებულა არც ევროპაში და არც აზიაში. თბილისში ტემპერატურის ანომალიების მსვლელობა მეტნაკლებად მიახლოებული აღმოჩნდა გლობალურ საშუალოსთან.



ნახ. 3. ტემპერატურის 10-წლიანი საშუალოების გადახრები ევროპის კონტინენტზე და თბილისში 1906-2005 წწ პერიოდში 1901-1950 წწ. საშუალოსთან მიმართებაში.



ნახ. 4. ტემპერატურის 10-წლიანი საშუალოების გადახრები აზიის კონტინენტზე და თბილისში 1906-2005 წწ. პერიოდში 1901-1950 წწ. საშუალოსთან მიმართებაში.



ნახ. 5. ტემპერატურის 10-წლიანი საშუალოების გადახრები გლობალური მასშტაბით და თბილისში 1906-2005 წწ პერიოდში 1901-1950 წწ. საშუალოსთან მიმართებაში.

1906-2005 წწ. პერიოდში ტემპერატურების 10-წლიანი საშუალოების დადებითმა გადახრებმა 1901-1950 წწ. საშუალოსთან მიმართებაში განსაკუთრებით მზარდი ტენდენცია გამოავლინა 1930-1940 და 1950-1970 წწ. შუალედებში, აგრეთვე 1990 წლის შემდგომ პერიოდში, როდესაც ნორმიდან გადახრამ მიაღწია სარეკორდო მნიშვნელობას $+0.7^{\circ}\text{C}$. 1960-1980 წწ.

პერიოდში თბილისში აღინიშნა მნიშვნელოვანი დათბობა ნორმიდან $0.4-0.6^{\circ}\text{C}$ გადახრით, მაშინ, როდესაც ევროპისა და აზიის კონტინენტებზე ეს სიდიდე არ აღემატებოდა $0.1-0.2^{\circ}\text{C}$, ბოლო ათწლეულში ტემპერატურის დადებითი ანომალია თბილისში დაემთხვა შესაბამის გლობალურ მნიშვნელობას (0.7°C) და ნაკლები აღმოჩნდა როგორც ევროპის (0.9°C) ასევე აზიის (1.1°C) კონტინენტებზე დაფიქსირებულ გასაშუალებულ გადახრებზე.

ამრიგად, თბილისში ტემპერატურის საშუალო მნიშვნელობების დადებითი ანომალიების ზრდის ტენდენცია კვლავ გრძელდება. კლიმატის ცვლილებამ საგანგაშო ხასიათი რომ არ მიიღოს და საუკუნის ბოლომდე ტემპერატურის საშუალო მნიშვნელობამ 2°C -ს არ გადააჭარბოს საჭიროა გარკვეული საადაპტაციო ღონისძიებების გატარება. კერძოდ, ყველა ჩვენგანის ვალია ეკონომიურად მოვიხმაროთ ელექტრო ენერჯია, ავტომობილის ნაცვლად ვიმგზავროთ უსაფრთხო ტრანსპორტით, დავზოგოთ თაბახის ფურცელი, დავათუნოთ სახლები ენერგოეფექტური ტექნოლოგიების გამოყენებით, დავნერგოთ გზებისა და ქუჩების განათების კომპიუტერიზებული სისტემები, ნებისმიერი ობიექტის დაპროექტებისას და ადგილის შერჩევისას გავითვალისწინოთ გარემოზე მისი უვნებელი ფუნქციონირება და კლიმატური მახასიათებლების პროგნოზირებული ცვლილება, მოვავგაროთ ნარჩენების დაშლისა და გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედებასთან დაკავშირებული პრობლემები, გავუმკლავდეთ სტიქიური მოვლენებიდან თბილისისათვის ყველაზე ანგარიშგასაწევ პრცესებს- უხვი ნალექებით გამოწვეულ წყალმოვარდნებსა და ძლიერ ქარებს, ასევე თავიდან ავიცილოთ ხანძრები-საგან მიღებული ზარალი.

კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტირების ღონისძიებებიდან მნიშვნელოვანი როლი მიუძღვის საზოგადოების ცნობიერების ამაღლების ფაქტორს, რომელმაც უნდა უზრუნველყოს ქალაქის სასმელი და სარწყავი წყლის მომჭირნე მოხმარება, ელექტროენერჯიისა და გაზის ეკონომია, ქალაქის მწვანე საფარის მოვლა, ნარჩენების თავის ადგილზე განთავსება, წყლის ობიექტების დაბინძურებისაგან დაცვა [4] და ა.შ.

ლიტერატურა

1. ელიზბარაშვილი ე. გამოკვლევები კლიმატის ცვლილებისა და ციკლური რყევადობის //საქ. მეცნ. აკად. ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის შრომები, თბილისი, ბაკურ სულაკაურის გამომცემლობა, ტ. 103, 2001, გვ. 7-16.
2. ბერიტაშვილი ბ., კაპანაძე ნ., ჩოგოვაძე ი. გლობალურ დათბობაზე საქართველოში კლიმატის რეაგირების შეფასება. // ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი, თბილისი, 2010, 179 გვ.
3. Climate Change 2007. The physical science basis. //IPCC, 2007.
4. ბერიტაშვილი ბ., კაპანაძე ნ. მიმდინარე საუკუნის დასასრულისთვის მოსალოდნელ დათბობასთან დაკავშირებით ქალაქ თბილისის მდგრადი განვითარების პრობლემები. //საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია „ეკოლოგიის თანამედროვე პრობლემები“, აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ქუთაისი, 2018, გვ. 152-156.

TBILISI AIR TEMPERATURE FLUCTUATIONS AGAINST THE BACKGROUND OF GLOBAL CLIMATE CHANGE

Kapanadze N., Mkurnalidze I.

Summary: The mean annual air temperature variability in Tbilisi from 1881 till present has been analyzed in presented article. By comparison of deviations of (1906-2005) Tbilisi ten-year average temperature with corresponding Asia, Europe and global ones, the anomalies of mean annual temperature are revealed. The air temperature growth trend in Tbilisi has been established and adaptation measures are proposed toward possible climate change.

Key words: temperature variability, global warming, climate change.