

მთიანი რეგიონების სამთო-სათხილამურო კურორტებზე კლიმატის ცვლილების გავლენა და ადაპტაციის გამოცდილება

ანა ჩართოლანი

ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო
უნივერსიტეტის გეოგრაფიის მიმართულების მაგისტრანტი
Chartolani.ani@gmail.com

ანოტაცია

მთები მდიდარია არაერთი სახეობის ბუნებრივი რესურსით, რომელთაგან კაცობრიობისთვის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია სასმელი წყალი, წყლის, მზის და ქარის ენერგია, თერმული და მინერალური წყლები. მთები მსოფლიოში ბიოლოგიური და ლანდშაფტური მრავალფეროვნებით, ბუნებრივი სრულყოფილებით და უნიკალობით გამოირჩევა. ამის გამო, მთები მეცნიერებისთვის საუკეთესო „ექსპერიმენტული“ დაკვირვების ადგილია, სადაც თვალსაჩინოა ტექტონიკური, გეო-დინამიკური, კლიმატური და ბიოლოგიური მოვლენების და პროცესების გლობალური მიმდინარეობის თავისებურებანი (ელიზბარაშვილი 2018).

მთიანი ტერიტორიები მრავალფეროვანი რესურსების მდგრადი გამოყენების შემთხვევაში, იძლევა მთიანი რეგიონების ეფექტური განვითარების საშუალებას. თუმცა ამჟამად მათ წინაშე დგას არაერთი პრობლემა, რომელთა შორის გამოირჩევა კლიმატის ცვლილების ტენდენციები.

კლიმატის გლობალური ცვლილების შედეგების შერბილებას საერთაშორისო თუ რეგიონულ დონეზე სხვადასხვა აქტივობებით ცდილობენ, თუმცა ცალკეულ შემთხვევებში ისინი არასაკმარისი მასშტაბისაა, რაც მოითხოვს არსებული ვითარების და გამოცდილების გათვალისწინებას.

სტატიაში განხილულია კლიმატის ცვლილების გავლენა მთიან ტერიტორიებზე, განსაკუთრებით კი სამთო-სათხილამურო კურორტების გამოყენების თავისებურებებზე და ადაპტაციის ის გზები, რომლებიც ცნობილია მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყნებში.

საკვანძო სიტყვები: მთიანი რეგიონები, კლიმატის ცვლილება, სამთო-სათხილამურო კურორტები, ადაპტაცია, გამოცდილება

IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON MOUNTAIN-SKI RESORTS IN MOUNTAINOUS REGIONS AND EXPERIENCE OF ADAPTATION

Anna Chartolani

Ivane Javakhishvili Tbilisi State University

Master's student in Geography

Chartolani.ani@gmail.com

Annotation

Mountains are rich in many types of natural resources, of which drinking water, hydropower, solar and wind energy, thermal and mineral waters are especially important for mankind. Mountains in the world are distinguished by biological and landscape diversity, natural perfection and uniqueness. Because of this, mountains are the best “experimental” observation sites for scientists, where tectonic, geodynamic, climate and biological events and features of the global course of processes are visible.

Effective development of mountainous regions could be achieved in the case of sustainable use of diverse resources of mountainous areas. However, they are currently facing a number of problems, among which climate change stands out.

Various activities are implementing at international and regional level to mitigate consequences of global climate change, although in some cases, activities have lack of influence due to its scope of action. Situation requires consideration of current situation and present experience.

The article discusses the impact of climate change on mountainous areas, especially the features of the importance of mountain ski resorts and the ways of adaptation known in different countries of the world.

Keywords: Mountainous Regions, Climate Change, Ski Resorts, Adaptation, Experience

შესავალი

თემის აქტუალობა უკავშირდება 21-ე საუკუნის მსოფლიო მასშტაბის გამოწვევას კლიმატის ცვლილების სახით, რისი უარყოფითი შედეგებიც საკმაოდ მკაფიოდ ვლინდება მთიან რეგიონებში და საფრთხეს უქმნის მათ სოციალურ-ეკონომიკურ განვითარებას.

მთების მნიშვნელობა ჩამოყალიბებულია რიო-დე-ჟანეიროში 1992 წელს გარემოსა და განვითარების შესახებ გაეროს მიერ გამართულ კონფერენციაზე შემუშავებული პროგრამის (Agenda 21) მე-13 თავის შესავალში, სადაც ვკითხულობთ: „მთები არის ძირითადი წყარო წყლის ენერგიის, ბიოლოგიური და ისეთი რესურსებისა, როგორებიცაა მინერალები, ტყისა და სოფლის მეურნეობის პროდუქტები, რეკრეაციული რესურსები. მთიან გარემოს აქვს გლო-

ბალური ეკოსისტემების გადარჩენისთვის არსებითი მნიშვნელობა, ამასთან, მთის ეკოსისტემები სწრაფად იცვლება, ექვემდებარება გაძლიერებულ ნიადაგურ ეროზიას, მეწყრებს, ჰაბიტატებისა და გენეტიკური მრავალფეროვნების სწრაფ დაკარგვას. ადგილობრივი მოსახლეობისთვის საყოველთაო სიღარიბე და ტრადიციულ ჩვევათა დაკარგვაა დამახასიათებელი. მსოფლიოს მთიანი ტერიტორიები განიცდის გარემოს დეგრადაციას, აქედან გამომდინარე, მთის რესურსების სწორი მენეჯმენტი და მოსახლეობის სოციალურ-ეკონომიკური განვითარება საჭიროებს დაუყოვნებლივ მოქმედებას“ (United Nations..., 1992).

მთიანი რეგიონების უნიკალურობიდან და მათი მსოფლიო მნიშვნელობიდან გამომდინარე, აუცილებელია ყურადღება გამახვილდეს მთავარ თემაზე – კლიმატის ცვლილების თავი-

სებურებებზე. რა არის კლიმატის ცვლილება? – ესაა საშუალო მრავალწლიური ტემპერატურის ცვლილება ხანგრძლივი პერიოდისთვის, რაც შემგომში განსაზღვრავს მსოფლიო, რეგიონულ თუ ლოკალურ კლიმატს (<https://climate.nasa.gov>).

კვლევის მეთოდები

სტატიაზე მუშაობისას განხორციელდა როგორც ქართული, ისე ინგლისურენოვანი სამეცნიერო ლიტერატურის ანალიზი, საველე-გეოგრაფიული კვლევები, შედარებითი გეოგრაფიული ანალიზი და სხვ. ჩატარდა მიღებული ინფორმაციის სისტემატიზაცია და კლასიფიკაცია.

შედეგები

1. კლიმატის ცვლილების ტენდენციები მსოფლიოს მთიან რეგიონებში

1850-იან წლებში, მკვლევრებმა დაამტკიცეს, რომ ნახშირორჟანგი და ბუნებაში არსებული სხვა სათბური აირები იმ სითბოს გაფანტვას უშლიან ხელს, რომელსაც დედამიწის ზედაპირი გამოყოფს. სათბური აირები ვერ აღწევენ თავისუფალ სივრცეში და ადგილზე რჩებიან, ამას ეწოდება სათბურის ეფექტი (Greenhouse Effect). სათბურის ეფექტის შედეგად დედამიწის ზედაპირი დაახლოებით 21°C -ით უფრო თბილია, ვიდრე ეს მის გარეშე იქნებოდა და ქმნის კომფორტულ გარემოს სიცოცხლის არსებობისთვის. მე-19 საუკუნიდან მოყოლებული, ადამიანებმა აქტიურად დაიწყეს ნიაღისეული რესურსის გამოყენება, ტყის ჭრა და მიწათსარგებლობა, რის შედეგადაც ატმოსფეროში ანთროპოგენური წარმოშობის სათბური აირების კონცენტრაცია დაახლოებით 40%-ით გაიზარდა. ამ ცვლილებამ გააძაფრა ბუნებრივად არსებული სათბურის ეფექტი და გამოიწვია ტემპერატურის ზრდა დედამიწის ზედაპირზე და სხვა ისეთი ცვლილებები, რომლებიც უპრეცედენტო თანამედროვე ცივილიზაციის ისტორიაში (Fourth National Climate Assessment).

ინდუსტრიალიზაციის შემდგომ, ადამიანების აქტივობების შედეგად, ატმოსფეროში არ-

სებული სათბურის აირების კონცენტრაცია სტაბილურად იზრდება, კერძოდ ესენია – ნახშირორჟანგი (CO_2), მეთანი (CH_4), ქლოროფტონახშირბადები (CFCs) და ნახშირის ოქსიდები (NO_x). მოცემული აირები შთანთქავენ დედამიწის ზედაპირიდან გამოსხივებული ენერგიის ნაწილს და არ აძლევენ მათ კოსმოსში გაფანტვის საშუალებას. არსებობს ზოგადი კონსენსუსი, რომ ამ პროცესის შედეგად დედამიწის ატმოსფეროს ტემპერატურა იზრდება (Key issues for mountain areas).

გლობალური კლიმატის ცვლილების დარეგულირებას საერთაშორისო, სახელმწიფო თუ რეგიონულ დონეზე სხვადასხვა ფორმით ცდილობენ. საუკეთესო მაგალითია „პარიზის შეთანხმება“ (The Paris Agreement), რაც წარმოადგენს იურიდიულად სავალდებულო საერთაშორისო ხელშეკრულებას კლიმატის ცვლილების შესახებ, ის მიღებულ იქნა 196 მხარის მიერ 2015 წლის 12 დეკემბერს პარიზში, გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის მიერ გამართულ კონფერენციაზე, რომელიც კლიმატის ცვლილებას ეხებოდა (COP 21). შეთანხმება ძალაში 2016 წლის 4 ნოემბერს შევიდა. პარიზის შეთანხმების მთავარი მიზანია გლობალური დათბობის შეზღუდვა და მისი 2-ზე დაბალ ნიშნულზე შეჩერება (<https://unfccc.int>).

კლიმატის ცვლილების შედეგები მეტ-ნაკლებად ყველა რეგიონისთვის მსგავსია, რაც გულისხმობს: ჰაერის ტემპერატურის ზრდას, გვალვის და ტყის ხანძრების გახშირებას, მტკნარი წყლის ხელმისაწვდომობისა და ბიომრავალფეროვნების შემცირებას და სხვა. თუმცა იქიდან გამომდინარე, რომ მთიანი რეგიონები განსაკუთრებული თავისებურებებით ხასიათდებიან, კლიმატის ცვლილება ამ ტერიტორიებზე შესაძლოა განსხვავებული სახითაც გამოვლინდეს, როგორიცაა: თოვლის სახით მოსული ნალექისა და მყინვარების ფართობის შემცირება და სხვა.

მთიანი სისტემები განსაკუთრებით სენსიტიურია კლიმატის ცვლილების მიმართ. დედამიწის ზედაპირის საშუალო ტემპერატურა $0.6 \pm 0.2^{\circ}\text{C}$ -ით გაიზარდა მეოცე საუკუნის განმავლობაში. პროგნოზის მიხედვით, 1990 წელთან შედარებით, 2100 წლისთვის დედამიწის ზედა-

პირის ტემპერატურა $1.4-5.8^{\circ}\text{C}$ -ით გაიზრდება (Intergovernmental Panel on Climate Change -IPCC 2001). ტემპერატურული ანალიზის მიხედვით, ჰიმალაის რეგიონის მაღალმთიან ნაწილში ტემპერატურის ზრდა ბევრად მაღალია, ვიდრე მიმდებარე დაბლობ ტერიტორიებზე (Key issues for mountain areas).

„საერთო ტრაგედია“ („tragedy of commons“) იმ სიტუაციას შეეფერება, როცა ადამიანები რაციონალურად იქცევიან საკუთარი ინტერესების შესაბამისად, მიუხედავად ამისა, როგორც კოლექტიური გუნდი, ირაციონალურად ხარჯავენ იმ საერთო რესურსს, რომელიც გააჩნიათ. თუ კლიმატის ცვლილებას გლობალურ მასშტაბში განვიხილავთ, ის სწორედ „ტრაგედიის“ მაგალითია (Global Warming: A Tragedy Of Commons).

რადგან 21-ე საუკუნეში კლიმატის ცვლილება საკმაოდ აქტიურად იჩენს თავს, საჭიროა იმ პროცესებზე ყურადღების გამახვილება, რომელიც ტემპერატურის ზრდის შედეგად მიმდინარეობს. ამ საკითხებზე კი მეცნიერები თუ საერთაშორისო ორგანიზაციები მეტ-ნაკლებად საერთო დასკვნებამდე მიდიან.

ევროპის კომისიას სრულყოფილად აქვს ჩამოყალიბებული ის გამონკვევები, რის წინაშეც მთიანი რეგიონები დგას: „ტემპერატურის ზრდა განსაკუთრებით თვალში საცემია მთიან რეგიონებში, რაც უკავშირდება მყინვარების მასის დნობას, თოვლის საფარის შემცირებას, მუდმივად მზრალი ნიადაგის გათბობას და ატმოსფერული ნალექების თავისებურებების ცვლილებას (იგულისხმება თოვლის სახით მოსული ნალექის რაოდენობის შემცირება). აღნიშნული უკვე ფიქსირდება და ამ ტენდენციის ზრდა მოსალოდნელია მომავალშიც. ამან შეიძლება გამოიწვიოს ხშირი და ინტენსიური წყალდიდობა ზოგიერთ მთიან რეგიონში (მაგ., სკანდინავიის გარკვეულ ნაწილებში), რაც გავლენას მოახდენს მოსახლეობასა და ინფრასტრუქტურაზე. სავარაუდო ზემოქმედება ელის ზამთრის ტურიზმის სექტორს, ჰიდროენერგეტიკული პოტენციალი შეუმცირდება სამხრეთ ევროპის ქვეყნებს, მცენარეული სამყაროს ცვლილება და ბიომრავალფეროვნების დიდი ნაწილი დაკარგვის საფრთხის წინაშე დადგება. დალუბ-

ვის რისკის წინაშე დგანან მცენარეთა და ცხოველთა სახეობები, რომლებიც ზღვის დონიდან დიდ სიმაღლეებზე გვხვდებიან, რადგან ისინი მომავალში ვეღარ შეძლებენ უფრო დიდ სიმაღლეებზე მიგრაციას. მყინვარების აბსოლუტური უმრავლესობის უკან დახევა, ასევე, გავლენას მოახდენს ვაკე რეგიონებში წყლის ხელმისაწვდომობაზე“ (<https://ec.europa.eu>).

მთიანი ტერიტორიებისთვის დამახასიათებელია მრავალი სახის სტიქიური უბედურებები. მოსალოდნელია, რომ კლიმატის ცვლილების შედეგად გახშირდეს ისეთი ექსტრემალური მოვლენები, როგორებიცაა: ქარიშხალი, მეწყერი, ზვავი და ქვათაცვენა, რაც საფრთხეს შეუქმნის ადგილობრივ მოსახლეობას და ინფრასტრუქტურას (Mountains and Climate Change: A global concern).

ევროპის კომისიის მიერ გამოქვეყნებულ მიმოხილვაში საუბარია ენდემური სახეობების გადაშენების საფრთხეებზე: „შესაძლოა, რომ ჰაერის მაღალმა ტემპერატურამ გამოიწვიოს გეოგრაფიული კლიმატური ზონების გადანაცვლება. მსგავსი პროცესები შეცვლის იმ მცენარეთა თუ ცხოველთა სახეობების გავრცელებას და სახეობრივ სიმრავლეს, რომლებიც უკვე იმყოფებიან ჰაბიტატის დაკარგვისა და დაბინძურების ზეწოლის ქვეშ“ (<https://ec.europa.eu>).

მთიანი რეგიონები მსოფლიო მოსახლეობის ნახევარს მტკნარი წყლით ამარაგებს. კლიმატის ცვლილება წყლის ხელმისაწვდომობაზე მოახდენს გავლენას. უმეტესწილად ეს გულისხმობს წყლის ნაკლებობას, მაშინ როცა ეს ყველაზე მეტად გვჭირდება (Mountains and Climate Change: A global concern). ამის მიზეზი მთებში უნდა ვეძიოთ, სადაც გვხვდება კლიმატის ცვლილების მიმართ ყველაზე მკაფიო და სენსიტიური ინდიკატორები – მყინვარები, რომლებიც დნება. ბევრი მეცნიერი მიიჩნევს, რომ მთის ეკოსისტემებში მიმდინარე ცვლილებები შესაძლოა იყოს ადრეული გაფთხილება იმისი, თუ რა გამონკვევები შეიძლება წარმოიქმნას მომავალში ვაკე ტერიტორიებზე. აქედან გამომდინარე, მთები შეგვიძლია მივიჩნიოთ ადრეული გაფრთხილების სისტემებად „Early warning systems“ (Why Invest in Sustainable Mountain Development).

2020 წელს მსოფლიო მყინვარების ცვლილების ყოველწლიურ ბიულეტენში, მსოფლიო მყინვარების მონიტორინგის სერვისის (World Glacier Monitoring Service) ექსპერტებმა განაცხადეს, რომ 2017/18 და 2018/19 წლებში მყინვარებმა დაკარგეს 1.2 მეტრზე მეტი წყლის ეკვივალენტური მასა (Climate Change: Mountain glaciers | NOAA Climate.gov).

იტალიის ალპებში მოსულ ნალექებზე და თოვლის საფარის ხანგრძლივობაზე დაკვირვების თანახმად, ზღვის დონიდან 1500 მეტრის ქვემოთ თოვლის სახით მოსული ნალექი 1991-2010 წლის პერიოდში შემცირდა 16-31%-ით, 1500 მეტრზე მაღლა კი 8-14 %-ით დროის იგივე პერიოდში. რაც შეეხება თოვლის საფარს, მას კლების ტენდენცია ახასიათებს ზღვის დონიდან 1500 მეტრს ქვემოთ, 1991-2000 წლის პერიოდში ზამთრის სეზონი 19 დღით შემცირდა, 2001-2010 წლებში კი 11 დღით (Valt and Cianfarra, 2010).

2. სამთო-სათხილამურო კურორტების მნიშვნელობა მთის მოსახლეობისთვის

მთები ტურიზმის განვითარების პოტენციალით მთელ მსოფლიოშია გამორჩეული. აქ ადამიანს განუმეორებელი ბუნება, ეთნიკური და კულტურული მრავალფეროვნება, მინერალური და სასმელი წყლები, ეფექტური პეიზაჟები და ეკოლოგიურად სუფთა კვების პროდუქტები იზიდავს (ელიზბარაშვილი 2018).

მთიანი რეგიონების ბუნებრივ თუ კულტურულ რესურსებსა და მათი პოტენციალის გამოყენებას და მდგრად მართვას უდიდესი მნიშვნელობა აქვს როგორც ვიზიტორების მოზიდ-

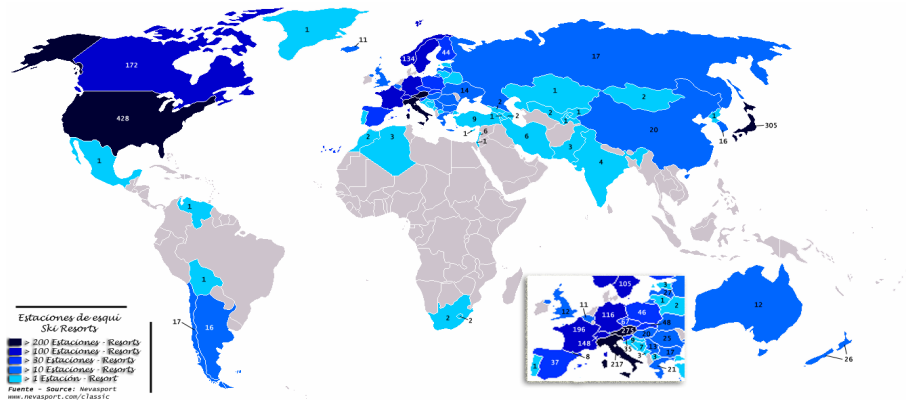
ვის, ისე ადგილობრივი მოსახლეობის სოციალურ-ეკონომიკური კეთილდღეობისთვის, საცხოვრებელი პირობების გაუმჯობესებისა თუ სხვა ხელსაყრელი პირობების შექმნისთვის.

მთიანი ტერიტორიების ეკონომიკური გაძლიერების ერთ-ერთი საუკეთესო საშუალება ამ ტერიტორიებზე სამთო-სათხილამურო კურორტების მოწყობაა, რის კარგ მაგალითსაც ალპების რეგიონი წარმოადგენს.

ზამთრის ტურიზმი საფრანგეთისა და ავსტრიის მთიანი რეგიონების უდიდესი ნაწილისთვის სიმდიდრის პირველადი წყაროა. მაგალითისთვის, სავოიეს (Savoie – საფრანგეთის დეპარტამენტი) ეკონომიკა პირდაპირ თუ არაპირდაპირ დაკავშირებულია ზამთრის სპორტთან. საფრანგეთის სათხილამურო კურორტები 1 მლრდ ევროზე მეტს გამოიმუშავენ წლის განმავლობაში, ეს წარმოადგენს ბაზარს, რომელიც შეფასებულია 10 მლრდ ევროდ, ანუ მას უჭირავს საფრანგეთის ტურისტული ეკონომიკის 5%-დან 10%-მდე ნაწილი. სათხილამურო არეალები კი 18 000-დან 120 000-მდე სამუშაო ადგილს ქმნიან ყოველწლიურად (<https://www.swissinfo.ch>).

ავსტრიაში 2018-2019 წლის სეზონზე საბაგიროების მუშაობით გამოიმუშავებულმა თანხამ 1.5 მლრდ ევროს გადააჭარბა. სექტორის შეფასებით, ზამთრის სპორტის მოყვარულებმა შექმნეს 11 მლრდ ევროზე მეტი მთლიანი ბრუნვა, აქედან ავსტრიის მშპ-ს წილი 6 მლრდ ევროს შეადგენდა. სათხილამურო ინდუსტრიამ 126 000 პირდაპირი თუ არაპირდაპირი სამუშაო ადგილი შექმნა (<https://www.swissinfo.ch>).

მსოფლიოს სამთო-სათხილამურო კურორტების რაოდენობა ქვეყნების მიხედვით



რუკაზე არსებული იფორმაციის თანახმად, ჩრდილოეთ ამერიკის კონტინენტზე სამთო-სათხილამურო კურორტების რაოდენობით გამოირჩევა აშშ და მას მოსდევს კანადა, მათი ზამთრის კურორტები მსოფლიოს ერთ-ერთ უგრძეს მთათა სისტემაზე, კორდილიერებზე მდებარეობს. აზიაში სამთო კურორტების რაოდენობით ლიდერობს იაპონია, რომლის ტერიტორიის უდიდესი ნაწილი მთიან რელიეფს უკავია, მათ იაპონიის ალპებს უწოდებენ. ევროპაში კი სამთო-სათხილამურო კურორტები თითქმის ყველა ქვეყანაში გვხვდება მეტ-ნაკლები რაოდენობით, თუმცა გამორჩეულ ადგილს იკავებენ ალპური ქვეყნები: იტალია და ავსტრია, შემდეგ კი საფრანგეთი, გერმანია და სხვა.

საქართველოს რელიეფის უდიდესი ნაწილი მთიან ტერიტორიას უკავია, აქ უდიდესი წილი კავკასიონზე მოდის, რომლის ცენტრალურ ნაწილშიც მდებარეობს მწვერვალები, რომელთა სიმაღლეც ზღვის დონიდან 5000 მეტრს აღემატება. ამის მიუხედავად, რუკაზე ნათლად ჩანს, რომ საქართველო ზამთრის კურორტების რაოდენობით მსოფლიოში ერთ-ერთ ყველაზე დაბალ პოზიციას იკავებს. არსებული რეალობა ხაზს უსვამს, რომ სამთო-სათხილამურო კურორტების მშენებლობისთვის, მაღალმთიან რელიეფთან ერთად, უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ქვეყნის ეკონომიკურ სიძლიერესაც.

3. კლიმატის ცვლილებასთან სამთო კურორტების ადაპტაციის მეთოდები

გლობალური კლიმატის ცვლილების პირობებში შეგვიძლია განვაცხადოთ, რომ ისეთი ფაქტორები, როგორიცაა ყინულის საფარის მუდმივი დნობა, მზის ულტრაიისფერი გამოსხივების დონის ზრდა და ყინვიანი დღეების რაოდენობის შემცირება, უარყოფით ეფექტს მოახდენს ზამთრის სპორტზე. გლობალური დათბობის პირდაპირი მოქმედების შედეგად მოხდება შემოსავლის შემცირება იმ კურორტებზე მცხოვრები მოსახლეობისთვის, რომლებიც ზამთრის სპორტზე არიან დამოკიდებული (Key issues for mountain areas).

1960-დან 2017 წლამდე შუალედში, თოვლის სეზონი დაახლოებით 38 დღით შემცირდა. ევროპაში 2015-2016 წლებში დაფიქსირდა ყველაზე თბილი ზამთარი, როცა სამხრეთ ალპებში თოვლის საფარის მხოლოდ 20% მოვიდა (Climate Change and touristic winter activities pg6). ამასთან, ზამთრის სპორტის სახეობებისთვის შემაშვოთებელი საკითხია თოვლის ხაზის დიდ სიმაღლეებზე გადაადგილება: ტემპერატურის 2°C-ით გაზრდა შვეიცარიაში ზამთრის სპორტიდან მიღებულ შემოსავლებს შეამცირებს 1.7 მილიარდი აშშ დოლარით (Muller, 1999). საშუალო გამოთვლებით, იაპონიის მაღალ მთებში – ინოესა და იოკოიამაში მსგავსი დათბობა გამოიწვევს თოვლის სახით მოსული ნალექის წილის 16%-ით შემცირებას (Key issues for mountain areas).

ნახ. 2.

„დამდნარი გონდოლა“ - ასპენის მთაზე (აშშ) განთავსებული ინსტალაცია, რომელიც კლიმატის ცვლილებას ეხმაურება. კრის ერიკსონის ფოტო



ჩვენ უნდა გავიაზროთ, რომ CO₂-ისა და სათბური გაზების გამოყოფის პირობებში, მხოლოდ ის სათხილამურო სადგურები მიიღებენ სარგებელს, რომლებიც ზღვის დონიდან 1500-დან 1800 მეტრ სიმაღლეზე მდებარეობს, რადგან აქ იქნება საკმარისი თოვლი და ტურისტები მათ დაასახელებენ როგორც „სანდო სათხილამურო სადგურებს“ (Climate Change and touristic winter activities).

მსოფლიოს მეცნიერები თანხმდებიან, რომ კლიმატის გლობალური ცვლილება გარდაუვალი პროცესია, აქედან გამომდინარე, სამთო კურორტები დიდი გამოწვევების წინაშე დგანან. ეძებენ ადაპტაციის გზებს, რათა სამთო კურორტებმა შეძლონ თოვლის ხარისხის გაუმჯობესება და სასრიალო სეზონის გა-

ხანგრძლივება, რაც მათ შესაძლებლობას მისცემს შეინარჩუნონ ეკონომიკური მდგრადობა.

ერთ-ერთი ყველაზე პოპულარული და აზრობირებული მეთოდი ესაა **ხელოვნური გაათოვლიანების სისტემის დამონტაჟება**, რასაც უკვე აქტიურად მიმართავენ ევროპის, ამერიკის და აზიის ქვეყნების სამთო-სათხილამურო კურორტებზე, ამის მაგალითია, ის რომ ვანკუვერის 2010, სოჭის 2014, პიონჩანგის 2018 წლის ზამთრის ოლიმპიადები ნაწილობრივ ხელოვნურ გაათოვლიანებას იყენებდა, პეკინის 2022 წლის ზამთრის ოლიმპიადა კი თითქმის 100%-ით ხელოვნური გაათოვლიანებით ჩატარდა (<https://olympics.com>).

1940-იან წლებში კანადელი მეცნიერები სწავლობდნენ რეაქტიულ ძრავებში ყინულის ფორმირებას, როდესაც გადანყვითეს, რომ ცი-

ვი ქარის გვირაბში წყალი ჩაესხათ და გაეტარებინათ, რის შედეგად მიიღეს თოვლის უდიდესი მასა. სათხილამურო სპორტის მოყვარულებს ახალი იდეა გაუჩნდათ: ადამიანის შექმნილი თოვლი. ამის შემდეგ ინგლისში მალევე დაიწყო თოვლის აპარატების გამოშვება. დღევანდელ დღეს თითქმის ყველა კურორტი დამოკიდებულია ხელოვნურ გათოვლიანებაზე (<https://www.mensjournal.com>).

ბუნებრივ გარემოში თოვლის წარმოქმნის პროცესი მაშინ იწყება, როცა ჰაერის ტემპერატურა 0°C -ზე დაბლა ეცემა. ამ დროს ჰაერში წყლის მოლეკულების კონდენსაცია ხდება და წარმოიქმნება კრისტალები, რომლებიც თოვლის ფიფქებად ყალიბდებიან. ხელოვნური გათოვლიანების სისტემები ბუნებრივი თოვლის წარმოშობის პრინციპზეა აგებული, რაც მოითხოვს შესაბამის ინფრასტრუქტურას, ეს გულისხმობს ელექტროენერგიისა თუ წყალმომარაგების ქსელის გაყვანას, ზოგიერთ შემთხვევაში კი კაშხლის მშენებლობასაც კი. მართალია, მსგავსი მშენებლობები დიდ ეკონომიკურ ინვესტიციას საჭიროებს, თუმცა გათოვლიანების სისტემა ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი ნაწილია ზამთრის კურორტების სიცოცხლისუნარიანობის შენარჩუნებისა და განვითარებისთვის.

სათხილამურო კურორტები ათეული წლებია ხელოვნური გათოვლიანებით ებრძვიან გამონვევას – შვეიცარიის თოვლისა და ზვავის კვლევის ფედერალური ინსტიტუტის (Swiss Federal Institute for snow and Avalanche Research) განცხადებით, „შვეიცარიის სათხილამურო ტრასების 40%, ავსტრიის 75% და იტალიის 80-90% დამოკიდებულია ხელოვნური გათოვლიანების სისტემებზე“ (<https://www.worldtravelguide.net>).

დიდი ხელოვნურ თოვლზე დამოკიდებულება აშშ-შიც. ეროვნული სათხილამურო ტერიტორიების ასოციაციის (National Ski Areas Association) მიხედვით, ჯერ კიდევ 2009 წლის ზამთრის სეზონზე სამთო-სათხილამურო კურორტების 88% ბუნებრივ თოვლზე ამატებდა ხელოვნური თოვლის საფარს. გათოვლიანება კურორტებს სიცოცხლისუნარიანობას უნარჩუნებს მაშინ, როცა თოვლით მოსული ნალექი არასაკმარისია, თუმცა ის წელიწადში 500 000\$ ჯდება და სამთო-სათხილამურო კურორ-

ტებზე დახარჯული ენერგიის 50% ამ პროცესს ხმარდება (Climate Impacts on the Winter Tourism Economy in the United States).

ხელოვნური გათოვლიანება არა მხოლოდ ევროპისა და ამერიკის კონტინენტების კლასიკური სამთო-სათხილამურო კურორტების განვითარებისთვის გამოიყენება, არამედ ტურისტების მიზიდულობის ცენტრს წარმოადგენს სრულიად განსხვავებულ კლიმატურ პირობებში არსებული ქალაქები – პეკინი და დუბაი.

ქალაქი პეკინის მიმდებარე ტერიტორიებისთვის დამახასიათებელია კონტინენტური კლიმატი, თოვლის სახით მოსული ნალექი წლის განმავლობაში თითქმის არ ფიქსირდება, თუმცა ამის მიუხედავად ქალაქმა 2022 წელს ზამთრის ოლიმპიადას უმასპინძლა, რაც 100%-ით ხელოვნური გათოვლიანების დამსახურებაა.

ქალაქი დუბაი ხასიათდება არიდული სუბტროპიკული კლიმატით, სადაც წლის განმავლობაში ტემპერატურა მუდამ დადებითია. თანამედროვე მიღწევების შედეგად ქალაქში არსებულ სავაჭრო ცენტრებში 22 500 კვ.მ ფართობზე განთავსებულია ე.წ. თოვლის პარკი (snow park), სადაც ტემპერატურა მუდმივად -1°C -დან -2°C შუალედში მერყეობს და მთელი წლის განმავლობაში ხელოვნური თოვლის საფარითაა დაფარული (Ski Dubai).

საერთაშორისო სათხილამურო ფედერაციის (FIS) ალბური კომიტეტის თავმჯდომარემ ხელოვნურ თოვლზე საუბრისას შემდეგი კომენტარი გააკეთა: „ეს არ არის ახალი. უკვე გასული ათეული წლებია ჩვენ მხოლოდ ადამიანის მიერ შექმნილ თოვლზე ვსრიალებთ. ესაა ბუნებრივ თოვლთან ნაზავი, მაგრამ იმისთვის, რომ სრულყოფილი გარემო შევქმნათ სამთო-სათხილამურო შეჯიბრებებისთვის, ჩვენ გვჭირდება ხელოვნური თოვლი საჭირო ხარისხის მისაღწევად“ (<https://olympics.com>).

დასკვნა

სამთო-სათხილამურო კურორტების ეფექტურ გამოყენებას უდიდესი მნიშვნელობა აქვს საქართველოს მთიან რეგიონებში ტურიზმის დაგეგმვის, მდგრადი განვითარებისა და საერ-

თაშორისო მასშტაბზე მათი წარმოჩენისთვის. ბოლო წლებში საქართველოში აქტიურად და მეტ-ნაკლებად სწრაფი ტემპით მიმდინარეობს სამთო-სათხილამურო კურორტების განვითარება, რამაც, თავის მხრივ, განაპირობა კურორტების მიმდებარე ტერიტორიებზე მცხოვრები ადამიანების ცხოვრების დონის გაუმჯობესება. თუმცა, ის პრობლემები, რომლის წინაშეც მსოფლიოს მთიანი რეგიონები და ზამთრის კურორტები დგანან, საქართველოსთვისაც უდიდეს გამოწვევად რჩება.

განვითარების ტემპის შესანარჩუნებლად საჭიროა ზამთრის კურორტებისთვის ადაპტაციის იმ გზების მოძებნა, რაც კლიმატის ცვლილების ზეგავლენას ნაკლებად საგრძნობს გახდის. ხელოვნური გათოვლიანების სისტემის მშენებლობა სწორედ ის საშუალებაა, რაც საქართველოს ზამთრის კურორტების შენარჩუნების და მდგრადი განვითარების წინაპირობა გახდება.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. ნ. ელიზბარაშვილი, გ. მელაძე, ჰ. მეესენი, ა. ხოციათი, თ. კოლერი (2018). მთიანი რეგიონების მდგრადი განვითარება (სახელმძღვანელო უმაღლესი სასწავლებლების სტუდენტებისთვის). გამომცემლობა „დანი“, თბილისი, გვ. 321.
2. United Nations Conference on Environment & Development (1992). Agenda 21, Chapter 13, pg.119.
3. Fourth National Climate Assessment – U.S Global Change Research Program, Volume II, 2019, pg.30.
4. International Mountain Society – Mountains and Climate Change: A Global Concern pg.1.
5. Martin F. Price, Libor F. Jansky, Andrei A. Iatsenia – Key issues for mountain areas, United Nations University, 2004, pg- 18; 20; 24.
6. FAO – Why Invest In Sustainable Mountain Development? 2011, pg.19.
7. Maebh O’Gorman – Global Warming: A Tragedy of the Commons, 2010, pg.2.
8. Mohamed Kayal – Climate Change and Touristic Winter Activities, 2020, pg.5.
9. E. Burakowski, M. Magnusson – Climate Impacts on the Winter Tourism Economy in the United States, 2012, pg.3.
10. M.Valt, P.Cianfarra – Climate Change in Italian Alps: analysis of snow precipitation, snow durations and avalanche activity, 2014, pg-3-4
11. Climate Change: Mountain glaciers – Climate Change: Mountain glaciers | NOAA Climate.gov, 2020.
12. Consequences of Climate Change – https://ec.europa.eu/clima/climate-change/consequences-climate-change_en
13. The Paris Agreement – <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>
14. Global Warming vs. Climate Change – <https://climate.nasa.gov/resources/global-warming-vs-climate-change/>
15. Pauline Turuban – The importance of “white gold” to the Alpine economy, <https://www.swissinfo.ch/eng/business/the-importance-of--white-gold--to-the-alpine-economy/46233650>, 2020
16. Over and Alps: can artificial snow save skiing in Europe? – <https://www.worldtravelguide.net/features/feature/over-and-alps-can-artificial-snow-save-skiing-in-europe/>
17. Snow, climate change and the Olympic Winter Games, <https://olympics.com/ioc/news/snow-climate-change-and-the-olympic-winter-games>, 2022.
18. How Ski Resorts Make All That Artificial Snow <https://www.mensjournal.com/adventure/how-ski-resorts-make-all-that-artificial-snow/>
19. Ski Dubai <https://www.travelonline.com/dubai/attractions/ski-dubai.html>