

ტყის ხანძრები და მასთან ბრძოლის თანამედროვე ტექნოლოგიები

ნინო ბჟალავა¹; მაგდა მეცხვარიშვილი²

¹მექანიკის ინჟინერიისა და ტექნოლოგიის დოქტორი. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

²ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, დოქტორი. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი <https://orcid.org/0000-0002-1318-529X>

აბსტრაქტი

სტატიაში განხილულია ბუნებრივი გარემოს ეკოლოგიური წონასწორობის დარღვევისა და ტყეების განადგურების ერთ-ერთი მთავარი რისკ-ფაქტორი ტყის ხანძრები. აღწერილია მასთან ბრძოლის თანამედროვე ტექნოლოგიები, კერძოდ დრონის როლი. ტყის ხანძრები მკვეთრად განსხვავდება ქალაქის ხანძრებისაგან. მათი კონტროლი რთულია, ზოგჯერ შეუძლებელიც და უფრო დიდ საფრთხეს უქმნის ადამიანს და გარემოს. დრონებს შეუძლიათ გადამწყვეტი როლი შეასრულონ ტყის ხანძრის გამოვლენაში, შეკავებასა და ჩაქრობაში. ხანძართან ბრძოლის ახალი ტექნოლოგიების დანერგვა მნიშვნელოვან საკითხს წარმოადგენს.

საკვანძო სიტყვები: ტყე, ხანძარი, ტექნოლოგიები, ეკოლოგია.

არსებობს ორი ტიპის ხანძარი ბუნებრივი წარმოშობის და ტექნოგენური. კონტროლის და პრევენციული ღონისძიებების არ არსებობის შემთხვევაში როგორც ბუნებრივი წარმოშობის, ასევე, ანთროპოგენური ფაქტორებით გამოწვეულმა ხანძარმა შესაძლოა მიიღოს სტიქიური ხასიათი. ნებისმიერი საშუალო და დიდი ზომის ხანძარი იწვევს მინიმუმ 5 წლიან ეკოლოგიური დაზიანებას. არსებობს ტყის ხანძრების შემდეგი სახეები:

1. **დაბლითი ხანძარი** – იწვის ხმელი ბალახი, ფოთოლი, წიწვი, ხავსი, ტოტები და ჰუმუსის საფარის ზედა ნაწილი;
2. **მაღლითი ხანძარი** – ცეცხლი ქვევიდან ხეების ვარჯზე გადადის;
3. **ღეროს ხანძარი** – იწვის ღეროს ფულურო ნაწილი (უმეტესად მეხის შედეგად);
4. **მიწისქვეშა ხანძარი** – ნიადაგის სიღრმეში არსებული მშრალი ტორფის წვით გამოწვეული, რაც საქართველოს ნიადაგური პირობებიდან გამომდინარე იშვიათობას წარმოადგენს [1].

მეცნიერების მიერ ჩატარებული ანალიზი გვიჩვენებს, რომ საგრძნობლად გაზრდილია ტყის ხანძრების რაოდენობა და მასშტაბი. 2016 წელს მსოფლიოს მასშტაბით დაკარგული

ტყეების რაოდენობამ 29.7 მილიონი ჰექტარი შეადგინა, ანუ დაიწვა და განადგურდა დაახლოებით ახალი ზელანდიის ტერიტორიის ზომის ფართობი. მეტიც ტყის ხანძრები ტროპიკულ წვიმიან ტყეებშიც კი გავრცელდა. კლიმატის ცვლილება და გლობალური დათბობა მსოფლიო მასშტაბის პრობლემად იქცა. ტემპერატურის მკვეთრი მატება ხშირ შემთხვევაში ტყეებში იწვევს ხანძრებს. მაგალითისათვის წარმოგიდგინო შემდეგ მონაცემებს: ამაზონში 2020 წლის იანვარ-აგვისტოს პერიოდში დაფიქსირდა 44013 ხანძრის მნიშვნელოვანი კერა, რომლის შედეგად განადგურდა ტყის 6087 კმ² ფართობი, დაიღუპა 17 მილიონი ცხოველი. 2021 წელს აგვისტო-სექტემბერში საბერძნეთში ხანძარმა მოიცვა 125000 ჰა ტყის ფართობი და მას სამი ადამიანის სიცოცხლე ემსხველპლა. არც საქართველო წარმოადგენს გამონაკლის და სამწუხაროდ განსაკუთრებით ბოლო წლებში მკვეთრად არის მომატებული ტყის ხანძრების რაოდენობა. 2008 წლიდან დღემდე საქართველოში სსიპ ეროვნული სატყეო სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებულ ტყის ფონდში დაფიქსირებული ხანძრების სტატისტიკა საგანგაშოა [2]. ცხრილში წარმოდგენილია წლების მიხედვით დაფიქსირებული ხანძრები რაოდენობა და დაზიანებული ტერიტორიების ფართობები.

შემამფოთებელი სტატისტიკა გვიბიძგებს აქტიური მუშაობისა და ახალი გზების გამონახვისაკენ. ამ პრობლემასთან ბრძოლაში მსოფლიოს განვითარებულ ქვეყნებში უკვე დანერგილია თანამგზავრული მონიტორინგის სისტემა, მაგრამ ტექნიკური სირთულეებისა და ეკონომიკური ღირებულების გამო, ის საქართველოს მცირე ფართობის ზედამხედველობისათვის არც თუ ისე ეფექტურია.

ცხრილი

წელი	დაფიქსირებული ხანძრების რაოდენობა	ფართობი (ჰა)	შენიშვნა
2008	31	1277.5	
2009	7	717.4	
2010	21	371.1	
2011	4	7	
2012	12	198.75	მათ შორის 67 ჰა მოდის ახალციხის, ურაველის, სამცხე ჯავახეთის ტერიტორიაზე. დაზიანდა ფიჭვნარის ტყე.
2013	35	87.62	
2014	66	722.3	
2015	72	205.4	
2016	42	183.5	
2017	55	1299.9	
2018	12	32.2	
2019	92	860.9	
2020	118	არ არის დაანგარიშებული	
2021	44	470.8	
2022	33	122.5	

მეტად მიზანშეწონილად მიგვაჩნია სპეციალური ცეცხლის კერის აღმომჩენი დრონების (სურ. 1) გამოყენება, რომელიც უფრო ეფექტურია მცირე ფართობებისა და რთული რელიეფის მთიანი რეგიონების ტყეების საკონტროლოდ. აღსანიშნავია, რომ დრონებს მრავალი უპირატესობა გააჩნიათ, კერძოდ პრაქტიკულად გამორიცხულია მეხანძრე-მაშველის დამწვრობა ან გარდაცვალება. მინიმალურია გასაწევი ფინანსური დახარჯები და მარტივია სამართავად.

დრონები დისტანციურად იმართებიან და კონტროლირებადნი არიან. მათ გამოიყენებენ როგორც მონაცემების შესაგროვებლად, ასევე, დავალების შესასრულებლად. ისინი უფრო და უფრო ხდებიან დახვეწილნი, ისეთი შესაძლებლობებით, როგორცაა დაბრკოლების თავიდან აცილება და ავტომატური დაშვება, რაც აადვილებს მათი გამოყენებას [3].



სურ. 1. ცეცხლის კერების აღმომჩენი დრონი.

დრონები სწრაფად გადაადგილდებიან ჰაერში, შეუძლიათ მიუახლოვდნენ ლოკაციას, გადაიღონ ხანძრის შედეგად დაზიანებული ტერიტორიები და გაუზიარონ ინფორმაცია შესაბამის უწყებებს რამდენიმე წუთში. ისინი სენსორების მთელი ნომენკლატურით არიან აღჭურვილნი, მათ შორის არის თერმული ფოტოაპარატი. ყველა ამ სენსორების კომბინაცია იძლევა საუკეთესო სურათს ცეცხლის გავრცელების არეალის და სიჩქარის შესახებ, რაც უზრუნველყოფს დახმარების სამოქმედო გეგმის სწრაფ მომზადებას.

ყოველივე ზემოთქმულიდან გამომდინარე პრიორიტეტულია ახალი ტექნოლოგიების დანერგვა, შემდგომ გარემოზე ზემოქმედების შეფასებისა და არსებული გამოწვევების შედეგების მიტიგაციისათვის. ასევე მნიშვნელოვანია ბრძოლა ტაქტიკურ დონეზე, რაც გულისხმობს ხანძრების კერების, წაკიდებების ადრეულ სტადიაზე გამოვლენას და დაუყოვნებელ რეაგირებას. აღსანიშნავია, რომ ტყის ხანძრების პრევენცია არის ბევრად უფრო იაფი ღონისძიება, ვიდრე მათ შედეგებთან ბრძოლა.

ლიტერატურა:

1. თ. კანდელაკი, საქართველოს ტყის რესურსების პოტენციალი. თბ. „სიახლე“. შრომები. ტ.6, 2008 წ. გვ 265-282.
2. სსიპ ეროვნული სატყეო სააგენტოს სტატისტიკური მონაცემები. 2023წ.
3. M. Yandouzi, M. Grari and et al. Review on forest fires detection and prediction using deep learning and drones. Journal of Theoretical and Applied Information Technology. Vol.100. No 12. 2022.

Forest fires and modern technologies of fighting with them

Nino Bzhalava¹; Magda Metskhvarishvili²

¹Ph.D. Doctor of Mechanical Engineering and Technology. Georgian Technical University

²Ph.D. Candidate of Physical and Mathematical Sciences. Georgian Technical University

<https://orcid.org/0000-0002-1318-529X>

Abstract

The article discusses the forest fires, one of the main risk factors for the disturbance of the ecological balance of the natural environment and the destruction of forests. The modern technologies for combating with it are described, in particular the role of drones. Forest fires are very different from city fires. Their control is difficult, sometimes impossible, and poses a greater threat to humans and the environment. Drones can play a critical role in forest fire detection, containment and suppression. Introduction of the new fire fighting technologies is an important issue.

Key words: forest, fire, technologies, ecology.