

ANALIZA SPAȚIALĂ ȘI STATISTICĂ A REGIMULUI INCENDIILOR NATURALE DIN JUDEȚELE BOTOȘANI ȘI SUCEAVA (ROMÂNIA)

**Stud. drd. Horodnic Vasilică-Dănuț¹, Conf univ. dr. habil. Mihăilă Dumitru¹, Dr.
Bistricean Petruț-Ionel^{1,2}, Prof. univ. dr. Efros Vasile¹**

¹ **Departamentul de Geografie, Facultatea de Istorie și Geografie, Universitatea
„Ștefan cel Mare” din Suceava (vasilica.horodnic@usm.ro; dumitrum@atlas.usv.ro;
efros@atlas.usv.ro)**

² **Stația Meteorologică Suceava, Centrul Meteorologic Regional Moldova,
Administrația Națională de Meteorologie (petricabistricean@gmail.com)**

Abstract

Wildfire has been an important process affecting the Earth's surface and atmosphere for over 350 million years and human societies have coexisted with fire since their emergence. The increase in the frequency of wildfires in recent years against the background of regional climatic oscillations and events, as well as irrational human intervention require an interdisciplinary research of the wildfires regime in order to ensure proper land management. This paper aims to analyze the spatial, temporal and statistical pattern of the wildfires regime in Botoșani and Suceava counties (Romania) between 2009 and 2018 based on data obtained from field observations.

Keywords: wildfires, fire regime, pattern, land management.

Introducere

Incendiile naturale reprezintă evenimente perturbatoare pentru ecosistemele terestre naturale și antropice, producând adeseori modificări substanțiale la nivelul peisajelor geografice locale și a compoziției atmosferei terestre. În ecosistemele predispuse la foc, oamenii au coexistat mereu cu incendiile, iar utilizarea focului poate fi văzută drept primul instrument antropogen care a afectat semnificativ dinamica ecosistemelor [1, 2], având în vedere că apariția sa pe scară largă a început de timpuriu, în urmă cu 400-350 milioane ani [3]. Ceea ce atrage atenția constă în faptul că analiza arhivelor de mediu, cum ar fi sedimentele lacustre [4] sau conținutul carbonului în carotele de gheață [5] sugerează că arderea globală a biomasei în secolul XX a fost mai mică decât în orice interval similar din ultimii 2000 de ani. Evaluarea și modelarea regimului incendiilor naturale este dificilă, deoarece depinde de tipologia și proveniența datelor, scara spațială, algoritmi de lucru și, nu în ultimul rând, de percepția indivizilor asupra fenomenului. Suprafața incendiată este probabil cel mai frecvent utilizat parametru atunci când sunt examinate tendințele incendiilor. Estimările istorice pentru perioada 1960-2000 arată că suprafața globală anual incendiată a variat între 273 și 567 milioane hectare, de unde rezultă o medie de 383 milioane hectare pentru această perioadă [6]. Această variație a valorilor este în concordanță cu estimările anuale pe termen scurt a suprafeței incendiate, care sunt de 300-450 milioane hectare după [7,8] pentru ultimii ani, deși [9] au estimat o suprafață medie anual incendiată care s-a ridicat la 608 milioane hectare pentru anii de la sfârșitul secolului al XX-lea. În plus [9], au estimat că suprafața globală medie incendiată a scăzut de la 535 la 500 milioane hectare/an în prima jumătate a secolului XX. Cu toate acestea, tendința globală a suprafeței incendiate s-a inversat în a doua jumătate a secolului trecut și s-a estimat că ar fi crescut la 608 milioane hectare/an. Disponibilitatea datelor satelitare permite în prezent o evaluare mai consecventă a modelelor temporale în zonele afectate de incendii. Astfel, dintr-o analiză bazată pe hărțile suprafețelor incendiate MODIS între 1996 și 2012 [10], prezintă unele rezultate destul de notabile, în sensul că aria globală incendiată a scăzut ușor în această perioadă (cu 1%/an), existând diferențe regionale considerabile având în vedere faptul că, la nivelul Europei, această

rată a scăderii a atins valoarea de 5%/an. Pe de altă parte, o analiză globală mai recentă efectuată de către [11], bazată în principal pe datele raportate de la nivel național privind incendiile, completate de estimările suprafeței incendiate din observațiile prin satelit, arată o scădere globală a suprafeței arse globale de 2%/an pentru perioada 2003-2012.

La nivelul Europei, în conformitate cu datele furnizate de către EFFIS (European Forest Fire Information System), pentru anul 2019, au fost observate circa 3864 incendii forestiere sau de vegetație cu o suprafață de minimum 30 ha însumând o suprafață incendiată care s-a ridicat la 789730 ha (de aproape patru ori mai mult decât în 2018). Din acest total, 1048 incendii care au incendiat o suprafață totală de 159585 ha (48 %) se aflau pe situri Natura 2000 de pe teritoriul a 21 dintre statele membre ale Uniunii Europene. Sezonul 2019 a fost puțin neobișnuit prin faptul că o porțiune considerabilă din arealele incendiate a fost înregistrată la începutul sezonului 2019 înainte de vârful tradițional care se atingea în timpul verii, în timp ce, tipul de acoperire a terenului cel mai afectat a fost reprezentat de alte terenuri cu vegetație naturală cu o pondere de 50 % [12].

În România, în ultimii ani s-a constatat o creștere atât a numărului de incendii, cât și a suprafeței totale incendiate. În anul 2019, România a fost în mod neobișnuit cea mai afectată țară europeană, cu o suprafață totală incendiată de 73444 ha, ca urmare a manifestării a 242 de incendii [12]. Majoritatea incendiilor au avut loc la începutul anului în sud-estul țării, deși au existat fenomene similare semnificative și în regiunile sud-vestice. Astfel, cel mai extins incendiu cartografiat în Europa a avut peste 10 000 ha și s-a produs în luna martie la Sfântu Gheorghe, județul Tulcea. Din total, 63673 ha (87 %) din suprafața arsă cartografiată s-a aflat pe situri Natura 2000. Aceasta reprezintă 1,495 % din suprafața totală Natura 2000 a României și a reprezentat cea mai mare pierdere de teren protejat din Europa la nivelul anului 2019 (40 %). Categoriile de acoperire a terenurilor cele mai afectate au fost reprezentate de alte terenuri naturale (80,87 %) și de terenurile cu vegetație forestieră (10,63 %).

Prezenta lucrare analizează tiparul spațio-temporal și statistic al regimului incendiilor naturale din județele Botoșani și Suceava între anii 2009 și 2018 pe baza datelor obținute din observații de pe teren furnizate de către Inspectoratele pentru Situații de Urgență Botoșani și Suceava.

Materiale și metode

Teritoriul luat în analiză în cadrul prezentului demers științific este reprezentat de aria geografică a județelor Botoșani și Suceava din Regiunea de Nord-Est a României (*Figura 1*).

Alegerea acestei arii de studiu este argumentată de următorii factori: cunoașterea geografică a teritoriului celor două județe, accesul la date culese din teren pe baza observațiilor ISU Botoșani și Suceava, uniformitatea temporală și spațială (2009-2018) a bazei de date statistice, diversitatea peisajului geografic (de la treapta de relief montană de peste 2000 m la treapta de câmpie de sub 300 m; o utilizarea eterogenă a terenurilor, diversitatea condițiilor de trai).

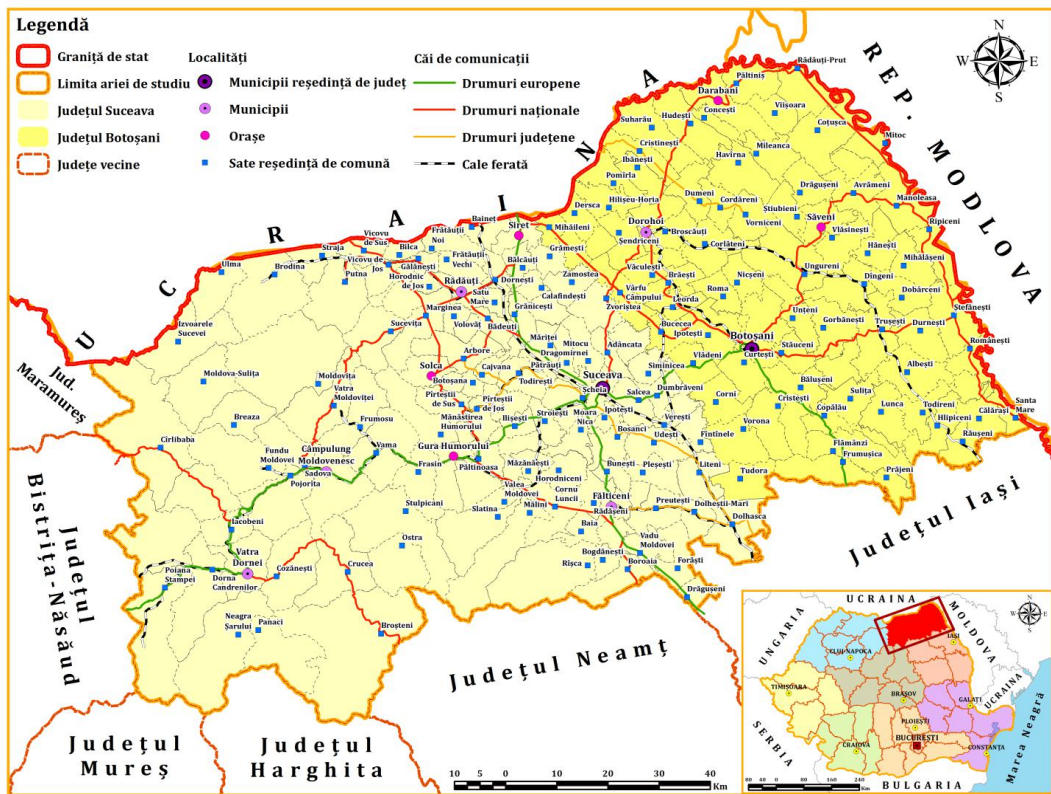


Figura 1. Localizarea ariei de studiu

În ceea ce privește sursele de date, am optat pentru obținerea unui set de date spațiale omogen, constituit din fișiere geospațiale tip punct care redau locația incendiilor de vegetație, date obținute din observații direct din teren. Acest set de date spațiale a fost completat cu o serie de straturi geografice tematice (rețeaua de așezări umane, rețeaua căilor de comunicații, limitele administrativ-teritoriale) care să completeze personalitatea geografică a teritoriului luat în analiză. În ceea ce privește algoritmul de lucru, acesta este reprezentat de analiza spațială realizată în ArcMap 10.4, în timp ce analiza tabelară, statistică și grafică a fost realizată în Microsoft Excel.

Rezultate și discuții

Având în vedere faptul că datele spațiale tip punct reprezentând locația incendiilor de vegetație sau anomalii termice pozitive detectate din satelit sunt incerte am realizat analiza spațial-statistică pe baza datelor culese direct din observații din teren în perioada 2009-2018 de pe teritoriul celor două județe. Acest lucru este susținut de informațiile variate pe care le-am putut extrage din baza de date furnizată de către ISU Botoșani și Suceava (cauza aprinderii, tipul carburantului, consecințe, data igniției, durata incendiilor). Pornind de la aceste considerente, au fost analizate din punct de vedere statistic frecvențele lunare și anuale, tendința incendiilor și frecvența pe tipuri de acoperire și utilizare a terenurilor. Analiza statistică arată că în perioada 2009-2018 s-au înregistrat în total 562 incendii de vegetație pe teritoriul celor două județe (529 în județul Botoșani), 98 % dintre acestea fiind declanșate din cauze antropice (foc nesupravegheat în spații deschise, acțiune intenționată, jocul copiilor cu focul sau diferite defecțiuni tehnice), restul fiind declanșate prin autoaprindere. În ceea ce privește numărul de incendii s-a constatat o variabilitate contrastantă, de la localități care nu au înregistrat vreun incendiu în perioada analizată (cu precădere în aria montană a județului Suceava), la localități care au înregistrat peste 30 incendii (Curtești – 41, Mihai Eminescu – 36) în intervalul 2009-2018. De asemenea, rezultatele au arătat că incidența incendiilor naturale a fost cea mai ridicată în anul 2012 când s-au înregistrat 171 de incendii de vegetație (Figura 2). În timp ce manifestarea incendiilor s-a desfășurat pe parcursul întregului an, un prag maximal anual s-a

atins în lunile martie (122 incendii) și aprilie (103 incendii), fiind condiționat de activitățile umane de incendiere a pajștilor remanente și a miriștilor (vegetației uscate) cu scopul accelerării regenerării covorului erbaceu (Figura 3). Creșterea frecvenței incendiilor naturale din ultimii ani, pe fondul oscilațiilor și evenimentelor climatice regionale, precum și a intervenției iraționale a omului impun o cercetare interdisciplinară a regimului incendiilor naturale în vederea asigurării unui management corespunzător al terenurilor.

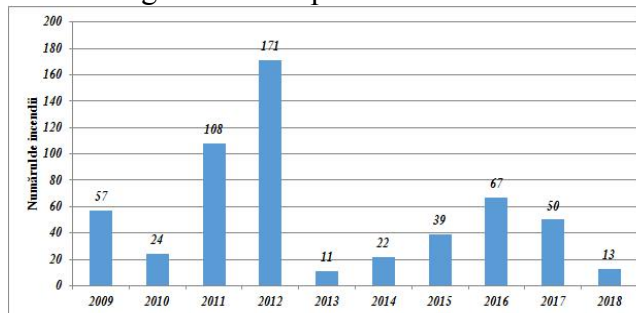


Figura 2. Evoluția multianuală a numărului de incendii naturale în județele Suceava și Botoșani

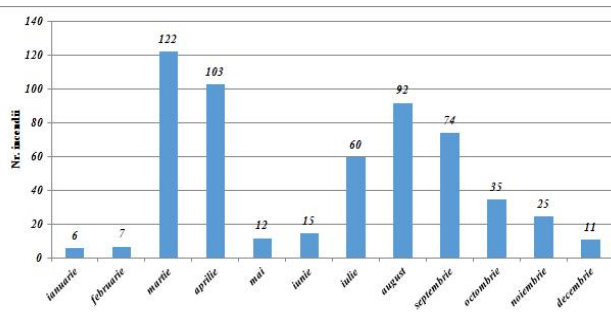


Figura 3x. Evoluția numărului de incendii naturale pe luni calendaristice în județele Suceava și Botoșani

Suprafața totală afectată s-a ridicat la 3.160 ha, din care 2.951 ha doar în județul Botoșani. Cea mai afectată localitate din județul Botoșani a fost Blândești (4.81 % din suprafața administrativă totală), în timp ce comuna Dornești din județul Suceava a înregistrat incendii cu grad ridicat de severitate pe circa 0.78 %. Principalul carburant a fost reprezentat de vegetație uscată (fân, pășuni, miriști, stufăriș). Referitor la recurența incendiilor (probabilitatea temporală ca un incendiu să revină sau să se repete într-un anumit loc) s-a constatat că cea mai mică valoare a fost înregistrată pentru localitatea Curtești (2 luni și 4 zile) și pentru comuna Mihai Eminescu (2 luni și 8 zile), indicator influențat desigur de frecvența ridicată a numărului total de incendii de pe teritoriul acestor localități.

Concluzii și recomandări

Cuantificarea spațio-temporală a regimului incendiilor de vegetație este dependentă de mai mulți factori naturali sau antropici, iar rezultatele cercetărilor de specialitate au arătat că numărul incendiilor nu este cel mai relevant indicator pentru analiza modelului spațial al acestui fenomen (nici pentru cele două județe analizate), ci mai degrabă analiza suprafeței incendiate, a intensității (energia degajată) și severității (amplora pagubelor) incendiilor. De asemenea, merită ca o atenție deosebită să fie acordată diferențierii studiilor globale față de cele regionale sau locale, deoarece proveniența și tipologia datelor, respectiv metodele de lucru nuanțează rezultatele cercetărilor în domeniu. Specificul incendiilor în aria cercetată este dirijat de următorul cumul de factori: i) practicile și managementul utilizării terenurilor; ii) condițiile economico-sociale ale populației; iii) nivelul instruirii factorilor de intervenție și stadiul măsurilor managerial-operaționale întreprinse; iv) particularitățile suprafeței active și a peisajului geografic; v) oscilațiile climatice regionale și locale. Cunoașterea regimului incendiilor de vegetație (frecvența, intensitatea, severitatea, sezonalitatea și tiparul distribuției) este un factor important în gestionarea riscului de izbucnire și propagare a incendiilor din județele Suceava și Botoșani.

Bibliografie selectivă

- [1] Scott AC. 2000. *The pre-Quaternary history of fire*. Palaeogeography. Palaeoclimatology. Palaeoecology. 164, 281–329.
- [2] He T, Belcher CM, Lamont BB, Lim SL. 2015. *A 350-million-year legacy of fire adaptation among conifers*. J. Ecol. 104, 352–363.
- [3] Santin C, Doerr SH. 2016. *Fire effects on soils: the human dimension*. Phil. Trans. R. Soc. B 371, 20150171.

- [4] Marlon JR, Bartlein PJ, Carcaillet C, Gavin DG, Harrison SP, Higuera PE, Joos F, Power MJ, Prentice IC. 2008. *Climate and human influences on global biomass burning over the past two millennia*. Nat. Geosci. 1, 697–702.
- [5] Wang Z, Chappellaz J, Park K, Mak JE. 2010. *Large variations in southern hemisphere biomass burning during the last 650 years*. Science 330, 1663–1666.
- [6] Schultz MG, Heil A, Hoelzemann JJ, Spessa A, Thonicke K, Goldammer JG, Held AC, Pereira JMC, van het Bolscher M (2008) Global wildland fire emissions from 1960 to 2000. Global Biogeochemical Cycles 22, GB2002.
- [7] Tansey K, Grégoire J-M, Defourny P, Leigh R, Pekel J-F, van Bogaert E, Bartholomé E (2008) A new, global, multi-national (2000–2007) burnt area product at 1-km resolution. Geophysical Research Letters 35, L01401.
- [8] van der Werf GR, Randerson JT, Giglio L, Collatz GJ, Kasibhatla PS, Arellano AF, Jr (2006) Interannual variability in global biomass burning emissions from 1997 to 2004. Atmospheric Chemistry and Physics 6, 3423–3441.
- [9] Mouillot F, Field CB. 2005. *Fire history and the global carbon budget: a 1 × 1 fire history reconstruction for the 20th century*. Glob. Chang. Biol. 11, 398–420.
- [10] Giglio L, Randerson JT, Van Der Werf GR. 2013. *Analysis of daily, monthly, and annual burned area using the fourth-generation global fire emissions database (GFED4)*. J. Geophys. Res. Biogeosci. 118, 317–328.
- [11] Van Lierop P, Lindquist E, Sathyapala S, Franceschini G. 2015. *Global forest area disturbance from fire, insect pests, diseases and severe weather events*. For. Ecol. Manage. 352, 78–88.
- [12] San-Miguel-Ayanz, J., Durrant, T., Boca, R., Maianti, P., Libertá, G., Artés-Vivancos, T., Oom, D., Branco, A., de Rigo, D., Ferrari, D., Pfeiffer, H., Grecchi, R., Nuijten, D. 2020. *Advance EFFIS Report on Forest Fires in Europe, Middle East and North Africa 2019*, EUR 30222 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2020, ISBN 978-92-76-18942-8.
- *** 2009-2018. *Baza de date privind incendiile de vegetație pusă la dispoziție prin cerere de către Inspectoratul Județean pentru Situații de Urgență Botoșani.*
- *** 2009-2018. *Baza de date privind incendiile de vegetație pusă la dispoziție prin cerere de către Inspectoratul Județean pentru Situații de Urgență Suceava.*