



ALEXANDRU IOAN CUZA
UNIVERSITY of IAȘI

Pagina jurnalului
<http://www.geomatica.uaic.ro>



ESTIMAREA EXTREMELOR TERMICE ÎN LIMITELE BAZINULUI PRUT (ROMÂNIA-REPUBLICA MOLDOVA), UTILIZÂND SISTEMELE INFORMAȚIONALE GEOGRAFICE

Maria Nedea^a, *Liviu Apostol*^b, *Valentin Răileanu*^a, *Olga Crivova*^a, *Rodica Cojocari*^a

^a Institutul de Ecologie și Geografie al Academiei de Științe a Moldovei

^b Universitatea Alexandru Ioan Cuza Iași, România

INFORMAȚII ARTICOL

Keywords:
extreme termice
temperatura minimă
absolută
temperatura maximă
absolută
bazinul râului Prut
Sisteme Informaționale
Geografice.

ABSTRACT

Alternarea frecventă a perioadelor reci cu cele calde în aspect sezonier și anual induce la schimbări esențiale în extremele termice, iar tendințele de manifestare ale climei actuale în contextul schimbărilor climatice, necesită efectuarea unor cercetări comune și complexe în aspect bazinal. De aceea, pentru ultimele decenii, a fost elaborată o bază unică informațională de date pentru bazinul râului Prut (România-Republica Moldova), în vederea evidențierii legităților spațio-temporale de manifestare a extremelor termice din cadrul acestui areal.

Introducere

Variabilitatea climatică semnificativă din ultimele decenii, însoțită de alternarea frecventă a valurilor de frig cu cele de căldură, lipsa unei rețele dense de observații climatice și a accesului restrictiv la fondul de date, a determinat necesitatea elaborării unei metodologii noi în estimarea extremelor termice. Astfel, constatăm, că schimbările globale și intensificarea riscurilor naturale, a dus la o modernizare și la o creștere fără precedent a vizibilității și importanței științei geografice.

Elaborarea hărților digitale ce reflectă repartiția valorilor extreme (1981-2016),

evidențierea tendințelor de manifestare, selectarea anilor cu cele mai semnificative valori termice, încă odată demonstrează, că utilizarea Sistemelor Informaționale Geografice ca instrument de cercetare contribuie esențial la asigurarea cercetărilor și a rezultatelor obținute. Cele expuse mai sus, se confirmă și prin nivelul înalt al semnificației fiecărui factor geografic ce contribuie la redistribuirea în spațiu a elementelor climatice supuse studiului, a modelului elaborat, a diferențelor neesențiale dintre valorile interpolate și cele înregistrate la stațiunile meteorologice din cadrul bazinului râului Prut, care validează eficient rezultatele obținute.

Materiale și metode de cercetare

Baza de date informaționale cuprinde datele meteorologice de la 17 stații meteorologice ale Serviciului Hidrometeorologic de Stat al Republicii Moldova și de la 3 stații din România (Botoșani, Iași, Galați), din anuare și tabele meteorologice (ANM), completate pentru ultima perioadă, de datele disponibile la adresa (<https://www.europeandataportal.eu/data/en/dataset/date-climatologice-de-la-cele-23-de-statii-esentiale>).

În paralel cu crearea bazei informaționale de date și prelucrarea statistică ale acestora, au fost elaborate straturile informaționale ce caracterizează factorii fizico-geografici locali determinanți în redistribuirea spațială a parametrilor climatici extremi.

Analiza statistică a datelor, a fost efectuată cu programul Statgraphics Centurion XVI, în baza căreia, au fost obținute ecuațiile de regresie, cu elementele corespunzătoare de determinare a gradului de semnificație a variabilelor independente (factorii fizico-geografici) „responsabile” de redistribuirea în spațiu a valorilor termice extreme.

Concomitent cu valorile coeficientului de determinare, a nivelului semnificației modelului în întregime, s-a urmărit și nivelul semnificației fiecărei variabile independente incluse în model. Este cazul să se menționeze, că dacă nivelul semnificației acestor valori întrece nivelul de credibilitate, atunci variabila dată era exclusă din model. Deci, ca și în cazul cercetărilor anterioare, a fost utilizată analiza regresiei multiple cu excluderea și includerea treptată a variabilelor (Nedeačov et al., 2015).

Interpolarea datelor a avut loc prin intermediul metodei spline (curbură minimă) pentru reziduuri și metoda ecuațiilor de regresie, pentru datele inițiale.

Cele două interpolări au fost efectuate pe toată aria Republicii Moldova și pe partea dreaptă a bazinului râului Prut, după care au fost extrase hărțile doar din limitele bazinului. În vederea obținerii unor modele cartografice de calitate, cele două interpolări au fost sumate pentru fiecare tip de hartă finală. Sistemul de coordonate este UTM WGS84 zona 35N cu meridianul central 27 grade, coeficientul de scară 0,9996 și deplasare falsă spre est 500 000 m (figura 1).

Analiza rezultatelor obținute

Analiza temporală a temperaturilor maxime (figura 2) absolute din vestul bazinului Prut relevă faptul, că cele mai semnificative valori în perioada anilor 1961-2016 se atestă în anul 2012 la Botoșani, când valorile acesteia sunt de 40,9°C. Menționăm, că în estul bazinului Prut, tot în partea de nord, și anume, la Fălești, este atins maximul absolut pe teritoriul Republicii Moldova, care a constituit 42,2°C. În cursul inferior al râului, și anume la Galați, în anul 2007, se înregistrează cele mai înalte valori (de 40,5°C) din ultimii 55. Asemenea situații sinoptice considerăm, că au fost provocate în ultimii ani de anticilonul Euroasiatic, care are capacitatea în perioada caldă a anului să antreneze, uneori, mase de aer continental, uscat și fierbinte de de-asupra Câmpiei Europei Răsăritene spre nordul bazinului Prut și Câmpia Română, stabilindu-se timp torid, însoțit uneori de vânturi uscate și fierbinți (suhoveiuri).

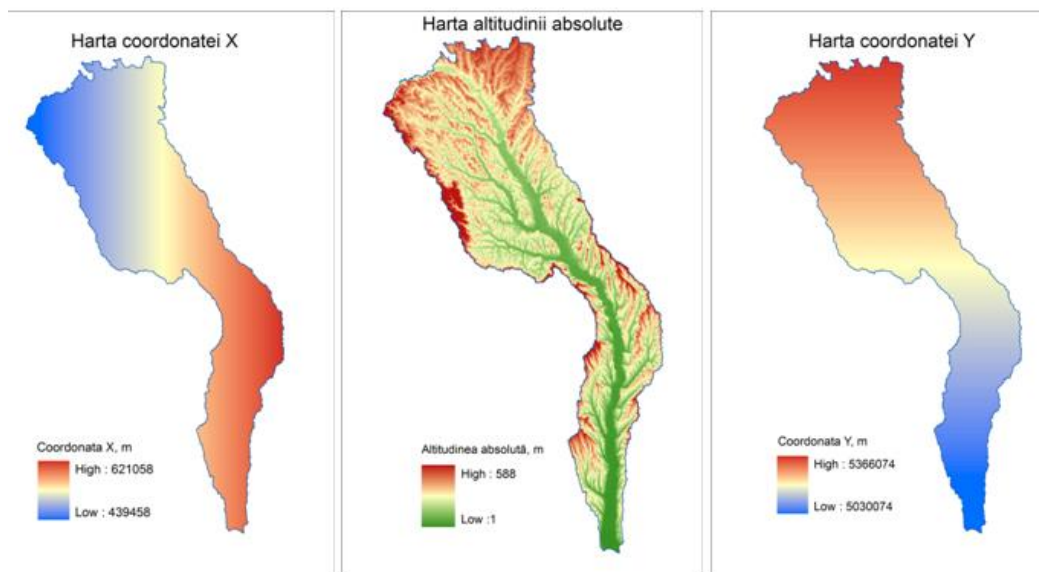


Figura 1. Straturile geoinformaționale ale bazinului râului Prut (Republica Moldova-România)

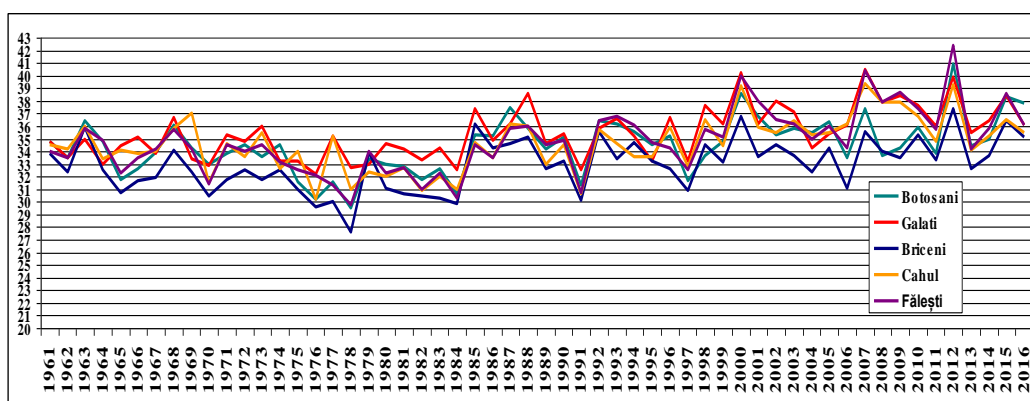


Figura 2. Dinamica temperaturilor maxime absolute din cadrul bazinului Prut (1961-2016)

Analiza datelor din tabelul 1 indică, că cele mai esențiale valori termice au fost înregistrate în anii 2012, 2007, 2000, 2009, 2015, 2001, 2008, 2010, 1993, 2002 la Fălești, când temperatura maxim absolută a aerului a variat în limitele 42,4...36,5⁰C.

La fel, și pe partea dreaptă a Prutului, la Botoșani, au fost atinse cele mai

semnificative valori termice în anii 2012, 2000, 2015, 2016, 1987, 2007, 2001, 1963, 1992, 2005, când acestea au variat în limitele 40,9...36,3⁰C. Deși, valorile absolute extreme au fost înregistrate în cursul superior al râului, la stațiunea meteorologică din Galați, acestea, la fel, au o manifestare semnificativă în ultima

perioadă de timp. Anii cu cele mai înalte valori termice au fost în 2007, 2000, 2012, 1988, 2009, 2015, 2002, 2008, 1998, 2010, când temperatura a fost de $37,6^{\circ}\text{C}$ - $40,5^{\circ}\text{C}$. Așadar, pondrea extremelor termice din ultimii ani (2000-2016) constituie 70%-90 % la nord și 80% la sud din totalul anilor cu valorile termice de prag esențiale.

Modelarea cartografică a mediei din maximul absolut al anului (figura 3) din perioada anilor 1981-2016 indică, că această valoare în cadrul bazinului Prut este cuprinsă între $31,5$ - 32°C pretutindeni la altitudini și $36,0$ - $36,9^{\circ}\text{C}$ în văile râurilor mijlocii și a râului Prut. Astfel, diferențele spațiale în teritoriu constituie $5,4^{\circ}\text{C}$.

Tabelul 1. Topul anilor cu valorile de prag a temperaturii maxime absolute (1961-2016)

Botoșani		Fălești	
2012	40,9	2012	42,4
2000	38,6	2007	40,4
2015	38,3	2000	40
2016	37,8	2009	38,7
1987	37,5	2015	38,6
2007	37,4	2001	38
2001	36,8	2008	37,9
1963	36,4	2010	37,4
1992	36,4	1993	36,8
2005	36,3	2002	36,5

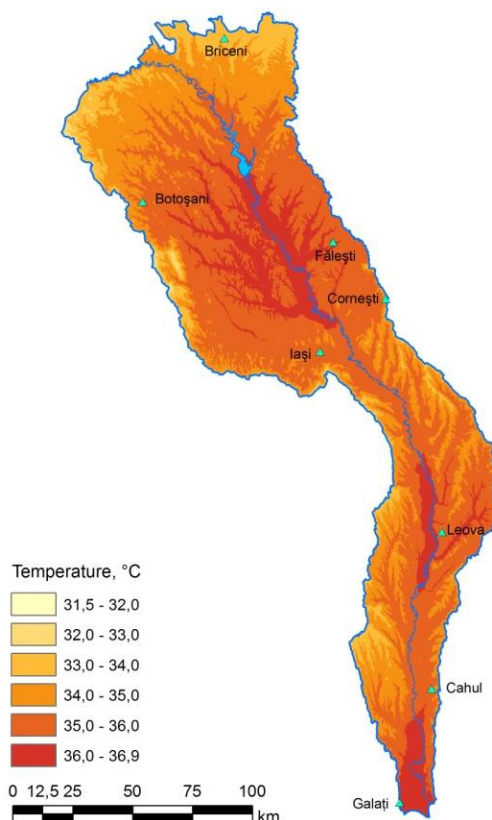


Figura 3. Repartiția spațială a mediei din maximul absolut al anului din cadrul bazinului râului Prut (1981-2016)

Analiza temporală a temperaturii minime absolute pentru perioada susmenționată indică, că în anul 1963 la Briceni, valorile acestea au fost de $-33,8^{\circ}\text{C}$. În cursul inferior al râului, și anume, la Galați, în acest an se înregistrează cele mai scăzute valori din ultimii 55 de ani cu un prag de $-23,4^{\circ}\text{C}$. Menționăm, că deși la Briceni au fost înregistrate unele din cele mai scăzute valori termice, în unii ani luați aparte, la Botoșani, fondul termic a fost mai coborât decât la Briceni. Astfel, cele mai esențiale deosebiri termice dintre aceste două stațiuni se înregistrează în anul 1985, când

minimul absolut la Botoșani a fost de $-28,0^{\circ}\text{C}$, în timp ce, la Briceni această valoare a constituit cu 3°C mai puțin și anume $-25,0^{\circ}\text{C}$. În anii 1976, 2010 și 2012 la stațiunea meteorologică Botoșani valorile termice au fost mai scăzute cu $-0,8$ - $-1,8^{\circ}\text{C}$, decât la Briceni (figura 4).

În cursul inferior a bazinului Prut, cele mai scăzute temperaturi, se înregistrează la stațiunea meteorologică din Galați. În unii ani concreți, cum ar fi anii 1971 și 1975, cele mai mici valori termice ale minimumului absolut se înregistrează la Cahul, unde valorile termice sunt mai mici cu $3,8$ - $4,7^{\circ}\text{C}$, decât la Galați (figura 4).

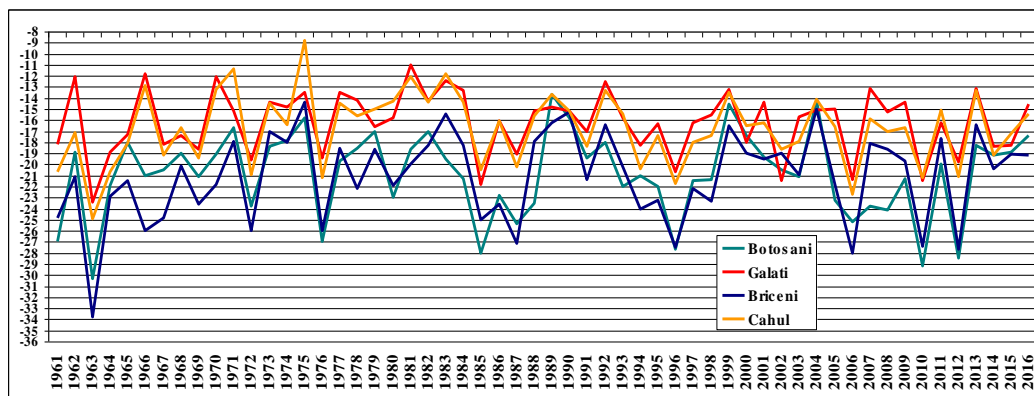


Figura 4. Dinamica temperaturii minime absolute din cadrul bazinului Prut (1961-2016)

Topul anilor (tabelul 2) cu valorile de prag ce caracterizează cele mai semnificative extreme termice negative relevă faptul, că nu există o strictețe cronologică a anilor în manifestarea acestora. Astfel, spre exemplu, pentru stațiunea Briceni, anii în care valorile termice extreme depășesc pragul de $-27,1$ - $-33,8^{\circ}\text{C}$ sunt 1963, 2006, 2012, 1996, 2010, 1987. Stațiunea meteorologică din Botoșani înregistrează valori termice de $-30,3$ - $-27,0^{\circ}\text{C}$ în anii 1963, 2010, 2012, 1985, 1996, 1961, 1976.

În partea inferioară a bazinului Prut, limitele variabilității temperaturii minime absolute până la pragul de $-20,7^{\circ}\text{C}$ corespund anilor 1963, 2006, 1996, 1976, 2010, 2012, 1972, 1961, 1964, 1985.

Modelarea cartografică a mediei din minimumul absolut al anului (figura 5) din perioada anilor 1981-2016 indică, că această valoare în cadrul bazinului Prut este cuprinsă între $-23,9$ - $-22,0^{\circ}\text{C}$, în partea de nord și nord-vest, precum și în culoarul văilor închise, și $-13,0$ - $-11,8^{\circ}\text{C}$ în cursul inferior a râului Prut. Astfel,

diferențele spațiale în teritoriu constituie 12,1°C, ceea ce nu contrazice concluziile

anterioare obținute la acest compartiment (Constantinov et al., 2005).

Tabelul 2. Topul anilor cu valorile de prag a temperaturii minime absolute (1961-2016)

Briceni		Botoșani		Galați		Cahul	
1963	-33,8	1963	-30,3	1963	-23,4	1963	-24,9
2006	-28	2010	-29,2	1985	-21,8	2006	-22,7
2012	-27,7	2012	-28,5	2002	-21,5	1996	-21,7
1996	-27,5	1985	-28	2010	-21,5	1976	-21,2
2010	-27,4	1996	-27,7	2006	-21,4	2010	-21,2
1987	-27,1	1961	-27	1996	-20,7	2012	-21,1
1966	-26	1976	-27	2012	-19,8	1972	-20,9
1972	-26	1987	-25,4	1972	-19,6	1961	-20,7
1976	-26	2006	-25,2	1976	-19,4	1964	-20,7
1985	-25	2008	-24,1	1987	-19,1	1985	-20,5

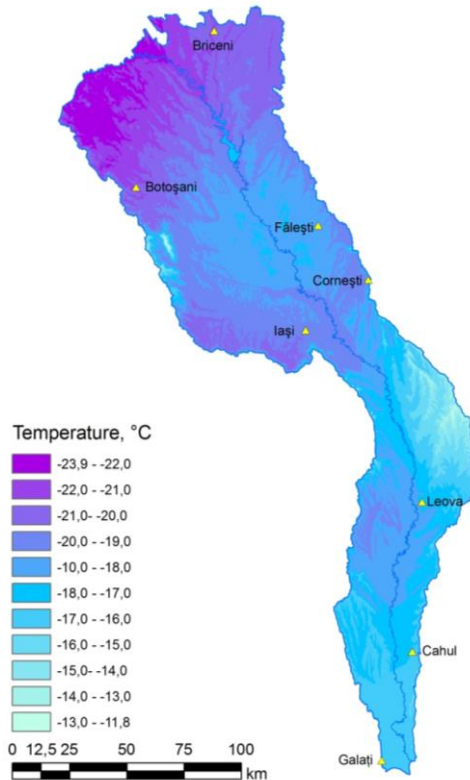


Figura 5. Repartiția spațială a mediei din minimul absolut al anului din cadrul bazinului râului Prut (1981-2016)

Considerăm, că pe lângă factorul orografic, circulația generală a atmosferei, își lasă adânc amprenta în formarea singularităților termice negative. În anotimpul rece o mare influență asupra stărilor de vreme o au anticlonul *Scandinav* și cel *Groenlandez* care produc invazii de aer arctic din nordul continentului, însoțite de scăderi de temperatură (sub -30°C) și precipitații abundente sub formă de ninsoare. Acestea sunt cauzate de advecția aerului rece a acestor arii barice precum și de stratificarea termică a aerului. Cu o frecvență și o influență destul de semnificativă, asupra manifestării extremelor termice negative o are și anticlonul *Eurasiatic* care este un centru baric de mare presiune cu variații mari atât sub raportul ariei de influență cât și a valorilor de presiune, determinând astfel, advecția aerului rece dinspre sectorul estic și nord-estic al bazinului Prut. Acesta provoacă iarna geruri aspre cu viscole puternice generate de vânturi ce pot depăși 100 km/h. În cazul stagnării în fața arcului carpatic se pot produce inversiuni intense de temperatură (Apostol, 1997; Bogdan, Niculescu, 1997; Haidu, 2009).

Concluzii

În concluzie constatăm, că în aspect bazinal, pe fondul tendinței de încălzire a climei, există o variabilitate spațio-temporală deosebită a climei, iar ultimii 17 ani (2000-2016) aceasta se caracterizează printr-o creștere marcantă a situațiilor extreme. Considerăm, că rezultatele obținute privind estimarea stării actuale a extremelor termice din cadrul bazinului Prut, pot fi utilizate la luarea măsurilor

concrete de adaptare către noile condiții climatice.

BIBLIOGRAFIE

- Apostol, L. (1997). Trăsături specifice ale circulației generale a atmosferei în Subcarpații Moldovei, *Analele Univ. "Ștefan cel Mare", s. Geografie, t. VI, Suceava.*
- Bogdan, O., Niculescu, E. (1999). *Riscurile climatice din România, Academia Română, Inst. Geogr., Compania Sega International, p. 280.*
- Constantinov, T., Nedeačov, M., Rapcea, M. (2005). *Modificările regimului termic și condițiile de iernare a culturilor pomicole termofile. Chișinău: Tipografia AȘM, 124 p. ISBN 9975-62-123-6.*
- Haidu I. (2009). *Extremes climatiques: genese, modelisation et impacts, Cluj Editor University Press, 500 p.*
- Nedeačov, M., Raileanu V., Chirică L., Cojocari, R. ș.a. (2013). *Atlasul „Resursele climatice ale Republicii Moldova” Editura „Știința”, Chișinău, 76 p. ISBN 978-9975-67-894-0.*