

PLANUL DE ACȚIUNE PENTRU ADAPTARE LA SCHIMBĂRILE CLIMATICE AL MUNICIPIULUI BACĂU

Elaborat în 2019



1. Introducere

Încălzirea climei este un fenomen unanim acceptat de comunitatea științifică internațională, fiind deja evidențiat în urma analizei datelor pe perioade lungi de timp. Simulările realizate cu modele climatice globale complexe au arătat că principalii factori care au determinat acest fenomen sunt atât **naturali** (variații în radiația solară și în activitatea vulcanică) cât și **antropogeni** (schimbări în compoziția atmosferei datorită activităților umane). Numai efectul cumulativ al celor 2 factori poate explica schimbările observate în temperatura medie globală a aerului și oceanului, topirea zăpezii și a gheții precum și creșterea nivelului mediu global al mării.

Creșterea concentrației gazelor cu efect de seră în atmosferă, în mod special a bioxidului de carbon, a fost cauza principală a încălzirii pronunțate din ultimii 50 de ani ai secolului 20 (0.13 °C/deceniu), fiind aproximativ dublul valorii din ultimii 100 de ani (0.74°C pe perioada 1906-2005)), așa cum arată cel de al patrulea Raport de Evaluare al Comitetului Interguvernamental pentru Schimbările Climatice (IPCC).

S-a constatat că anii din perioada 1995-2006 au fost printre cei mai calzi din șirul de date înregistrate după anul 1850. Creșterea temperaturii aerului a fost mai pronunțată la latitudinile înalte din Emisfera Nordică, fiind mai rapidă pentru regiunile acoperite de uscat decât cele acoperite cu apă. Este foarte probabil (probabilitate de producere mai mare de 90%) ca temperaturile medii ale emisferei nordice din a doua jumătate a secolului 20 să fie mai mari decât în timpul oricărei perioade de 50 de ani din ultimii 500 de ani și probabil (probabilitate de producere mai mare de 66%) cele mai mari din timpul ultimilor 1300 de ani. Nivelul mării a crescut cu 1,8 mm/an în perioada 1961-2003, cu 3,1 mm/an în perioada 1993-2003 și cu 0,17 m pe întreg secolul 20. Suprafața acoperită cu gheață și zăpadă s-a diminuat, în medie, în ambele emisfere.

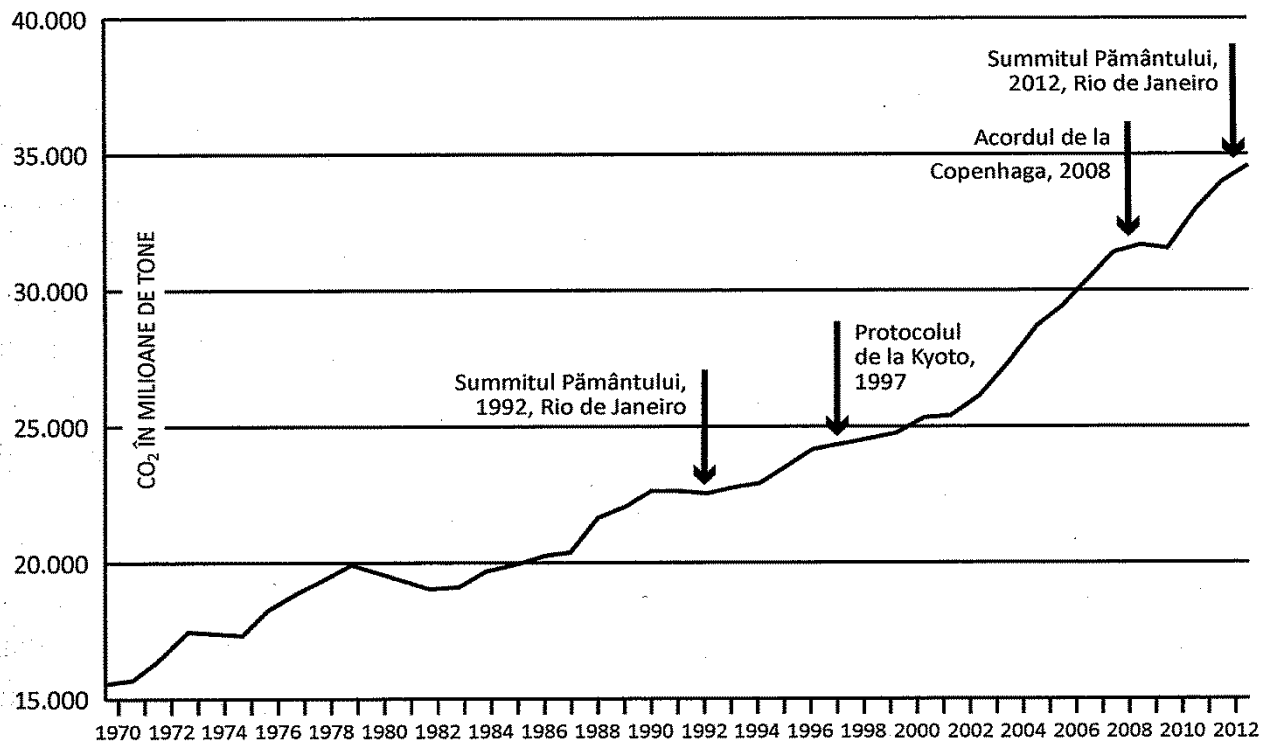
Creșteri semnificative ale cantităților de precipitații au avut loc în estul Americii de Nord și Americii de Sud, nordul Europei, nordul și centrul Asiei iar descreșteri s-au evidențiat în regiunea mediteraneană, sudul Africii și părți din sudul Asiei.

Încălzirea globală a condus la creșterea frecvenței evenimentelor extreme (precipitații intense mai frecvente, nopți/zile reci mai puțin frecvente, zile/nopți calde mai frecvente) cât și la creșterea frecvenței ciclonilor tropicali intensi.

Concentrația atmosferică globală a bioxidului de carbon a crescut de la valoarea pre-industrială de 280 ppm (părți per milion) la 379 ppm în 2005. Concentrația atmosferică a bioxidului de carbon în 2005 depășește limitele variabilității naturale pe perioada ultimilor 650.000 de ani, calculată pe baza determinărilor indirecte din ghețari. Rata de creștere a concentrației anuale a bioxidului de carbon a fost mai mare în ultimii 10 ani (1995-2005: 1,9 ppm/an) față de cea determinată pe întreaga perioadă de când există măsurători atmosferice directe continue (1960-2005: 1,4 ppm/an).

În graficul de mai jos este reprezentată evoluția globală a emisiilor de CO₂ în perioada 1970-2013. Din analiza graficului se observă că, din păcate, emisiile scad doar în perioadele de stagnare și criză economică. Astfel, ușoara scădere a emisiilor de gaze cu efect de seră din 2008-2009 nu s-a datorat semnării Acordului de la Copenhaga (2009), ci crizei financiare globale.

Grafic privind emisiile globale de CO₂ 1970-2013¹



Clima Europei s-a încălzit cu aproape 1°C în ultimul secol, mai rapid decât media globală. Temperaturile extreme înregistrate recent, cum ar fi valul de caniculă din vara anului 2003 din centrul și vestul Europei și cel din vara anului 2007 din sud-estul Europei, care au depășit orice record, sunt o consecință directă a schimbărilor climatice provocate de om. Deși fenomenele meteorologice singulare nu pot fi atribuite unei singure cauze, analizele statistice au arătat faptul că riscul apariției unor astfel de fenomene a crescut deja considerabil datorită schimbărilor climatice.

În contextul încălzirii globale, modificările regimului climatic din România sunt influențate de către condițiile regionale. Astfel, în urma unor analize realizate cu modele climatice globale arată pentru România o creștere progresivă a temperaturii medii a aerului pe parcursul secolului XXI, în toate anotimpurile, dar mai pronunțată în sezonul de vară și iarnă. Estimările IPCC indică faptul că, cel puțin în conformitate cu estimările globale, climatul se va încălzi în acest secol, iar precipitațiile din regiunea din care face parte și România se vor modifica, astfel încât iernile vor deveni mai umede și verile mai uscate. În acest fel, datele arată o creștere a temperaturii la nivelul României de aprox. 0,8 °C în ultima sută de ani. Conform celor mai recente scenarii climatice, frecvența și intensitatea valurilor de căldură, a secetelor și intensitatea precipitațiilor se așteaptă să crească în următoarele decenii în România. Analiza datelor istorice indică de asemenea, faptul că în țara noastră temperatura medie anuală a aerului a crescut în ultimii 33 de ani cu 0,5 °C, în perioada 1981-2013 cu 10,2 °C față de întreaga perioadă analizată 1901-1980 cu 9,6 °C, valoare care se situează sub încălzirea medie globală de 0,85 °C din ultimii 100 de ani.

¹ Yuval Noah Harari, Homo deus/ Scurtă istorie a viitorului, pg. 193, ed. Polirom, 2016

În 2005, în România s-au înregistrat inundații catastrofale care au cauzat 76 de decese și daune materiale semnificative, iar 2007 și 2012 au fost ani extrem de secetoși cu efecte deosebit de severe asupra agriculturii. Începând din anul 1901 și până în prezent, în fiecare deceniu, s-au produs 1-2 până la 3-4 ani extrem de secetoși sau ploioși, cel mai mare număr de ani secetoși, 5 ani, producându-se în deceniul 2001-2010. Perioadele cu precipitații abundente căzute pe secvențe scurte de timp (ex. primăvara și vara 2006, vara anilor 2008 și 2010, primăvara și toamna 2013, primăvara și vara 2014) au înregistrat o frecvență crescută în ultimii ani, alternanța perioadelor secetoase urmate de intervale ploioase fiind din ce în ce mai evidentă.

Aceste fenomene meteorologice extreme au efecte negative asupra României prin pierderi economice semnificative în agricultură și dezvoltare rurală, transport, alimentarea cu energie și gospodărirea apei. Într-un posibil scenariu de încălzire globală în creștere cu 4 °C până la sfârșitul secolului, situația și impacturile schimbărilor climatice ar deteriora semnificativ situația din România. În consecință, reducerea emisiilor GES și adaptarea la schimbările climatice sunt priorități pentru România.

Întrucât reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră într-un orizont de timp apropiat nu implică o atenuare a fenomenului de încălzire globală, **adaptarea la efectele schimbărilor climatice**² trebuie să reprezinte un element important al politicilor internaționale, naționale și locale.

Pornind de la această realitate, Uniunea Europeană a adoptat, printre altele, inițiativa „Energie pentru o lume în schimbare”, angajându-se unilateral să reducă emisiile totale la valori care să fie cu cel puțin 20% sub nivelul acestora din 1990 până în anul 2020.

Pentru îndeplinirea acestor obiective la nivelul UE s-a constituit “Convenția Primarilor” prin care orașele semnatare își iau angajamentul să elaboreze, pe baza inventarului de bază privind emisiile de CO₂, un plan de acțiune privind eficiența energetică.

Având în vedere succesul avut cu această inițiativă la nivel mondial, Convenția Primarilor a lansat o nouă provocare: **reducerea emisiilor de CO₂ (și, posibil, și de alte gaze cu efect de seră) pe teritoriul localităților semnatare cu cel puțin 40% până în 2030 și de a-și spori rezistența la efectele schimbărilor climatice.**

Ca semnatar al Convenției Primarilor privind clima și energia, Municipiul Bacău trebuie să elaboreze **Planul de Acțiune pentru Energie Durabilă (PAED) și Planul de Acțiune pentru Adaptarea la Schimbările Climatice (PAASC).**

PAASC completează **PAED** și va contribui la următoarele:

- consolidarea cunoștințelor pentru sprijinirea dezvoltării politicii cu privire la schimbările climatice;
- îmbunătățirea rezistenței și a capacității de adaptare la acestea;
- creșterea înțelegerii impactului schimbărilor climatice la nivel sectorial și inter-sectorial;
- la dezvoltarea procesului de integrare și dezvoltarea economică și socială.

² Măsurile de adaptare la efectele schimbărilor climatice reprezintă ajustări ale sistemelor naturale și umane realizate ca răspuns al stimulilor climatici actuali sau estimați sau a efectelor acestora, care moderează sau exploatează oportunitățile benefice. Se pot identifica mai multe tipuri de adaptare la schimbările climatice, inclusiv adaptarea anticipativă și reactivă, adaptarea privată și publică și adaptarea autonomă și planificată. Opțiunile politicii de adaptare reprezintă moduri esențiale de promovare a schimbărilor în modul în care răspundem la efectele adverse cauzate de schimbările climatice, cum ar fi utilizarea mai eficientă a resurselor limitate de apă sau adaptarea normelor din construcții pentru a face clădirile rezistente la viitoare condiții climatice și la fenomenele meteorologice extreme. Măsurile de adaptare trebuie să fie evaluate ca o soluție locală care generează

2. Viziunea

Municipiul Bacău va fi la orizontul anului 2050 o comunitate cu un nivel de trai apropiat de standardele europene, un oraș prietenos cu mediul înconjurător, cu cetățeni conștienți de importanța adaptării la schimbările climatice.

Măsurile de adaptare la schimbări climatice vor viza domeniile care se referă la infrastructură și urbanism, transport, prin încurajarea transportului în comun și a celui alternativ, iluminat public, resursele de apă și educație-informare și conștientizare.

Măsurile de adaptare vor fi asumate, inclusiv printr-o atitudine proactivă și prin acțiuni inovative, atât de populație, cât și de mediul de afaceri, de cel academic și nonguvernamental, sub coordonarea unei administrații publice locale eficiente și responsabile, aflată în dialog permanent cu societatea civilă locală și cu cetățenii.

3. Amplasament și context climatic

Municipiul Bacău se află în Nord-Estul țării, în centrul Moldovei, la doar 9,6 Km în amonte de confluența dintre râurile Siret și Bistrița, la intersecția mai multor căi de comunicație terestră și aeriană. Valea comună a celor două râuri are aspectul unui vast uluc depresionar cu orientare N-S, cu o deschidere laterală spre vest, spre valea Bistriței, și o îngustare spre sud, „poarta Siretului”, suprapunându-se contactului dintre Colinele Tutovei și culmile sucarpatice Pietricica-Bărboiu.

Geografic, se află la intersecția meridianului de 26°55' longitudine estică cu paralela de 46°35' latitudine nordică.

4. Rețeaua hidrografică

Municipiului Bacău este situat în bazinul hidrografic al râului Siret, la confluența a două râuri importante din România, Siret și Bistrița

Rețeaua hidrografică a municipiului Bacău este formată din râul Siret, care curge pe la limita de est a municipiului și afectează mai puțin teritoriul acestuia, râul Bistrița situat în partea de nord-est a municipiului și pârâul Trebeș-Bârnat, cu afluenții săi pârâul Negel și pârâul Limpedeș, situați în zona nordică a municipiului Bacău.

Râul Bistrița traversează o parte a teritoriului municipiului Bacău, situat în partea de nord-est și est, între hidrocentrala Lilieci și confluența cu râul Siret din coada lacului Galbeni.

Râul Bistrița a fost amenajat din punct de vedere hidroenergetic încă din anii 1965-1966. Astfel, pe teritoriul municipiului Bacău se află canalele de aducțiune-fugă de la hidrocentrale Lilieci și Bacău.

Pârâul Trebeș-Bârnat drenează zona de nord a municipiului Bacău între comuna Mărgineni și confluența cu râul Bistrița din aval de barajul Bacău. Pârâul Trebeș primește ca afluent pârâul Negel în amonte de podul Mărgineni și pârâul Limpedeș, în cartierul Gherăiești. După confluența cu pârâul Limpedeș, cursul de apă primește denumirea de Bârnat.

Râul Siret curge la cca. 3 km est de limita municipiului, iar eventualele viituri de pe acest curs nu afectează teritoriul acestuia, ci numai localitățile învecinate Săucești și Letea Veche.

Râul Bistrița a fost amenajat în întregime în perioada 1958-1966, în zona orașului creându-se lacurile Bacău- Șerbănești cu suprafața de 202,4 ha și adâncimea de 3,3 metri, cu un volum total de 6 mil. mc împreună cu lacul de compensare cu suprafața de 50,4 ha și adâncimea de 5,25 metri adâncime cu Insula de Acordament (11,85 ha), precum și lacul Lilieci, cu suprafața de 410 ha.

Amenajările efectuate pe râul Bistrița au funcții complexe: producerea energiei electrice (hidrocentralele Bacău I și II), combaterea inundațiilor, alimentarea cu apă potabilă și industrială, irigații, moderator climatic, practicarea sporturilor nautice.

Amenajări au fost efectuate și pe afluenții Bistriței, a căror cursuri au fost regularizate (Bârnat, Negel, 13 km lungime, Trebeș 22 km, Limpedea 16 km), având în vedere că aceștia curg pe terasa de luncă a Bistriței, fapt ce conduce la pante mici de scurgere, cu creșteri importante de nivel în timpul viiturilor

Lacurile amenajate pe râul Bistrița au modificat total aspectul albiei. Până în anul 1965 Bistrița se vărsa în Siret prin mai multe brațe, confluența realizându-se la altitudinea de 138 metri.

5. Analiza riscurilor și vulnerabilităților la nivel local

Analiza de Risc Climatic Local (ARC) cuprinde o evaluare a principalelor tipuri de fenomene și procese din mediu care se produc natural și care pot impacta negativ unul sau mai multe sectoare municipale, putând provoca pagube materiale sau periclita părți din infrastructura construită de pe teritoriul autorității locale. Sunt vizate acele sectoare de interes conform metodologiei Convenției Primarilor privind Clima și Energia 2030.

ARC cuprinde acele fenomene și procese din mediu cel mai bine evidențiate în urma datelor colectate de la departamentele/direcțiile din cadrul Primăriei Bacău și de la diverse instituții de pe teritoriul municipiului Bacău.

Principalii factori de risc evaluați sunt în următoarele domenii:

- Climă
- Mediu și biodiversitate
- Apă și deșeuri
- Socioeconomic
- Calitatea aerului

Tab. 1

Evaluarea generală a principalilor factori de risc de mediu la nivel local (UAT)				
ID risc	Factorul de risc de mediu evaluat	Nivelul actual de gravitate (1-5)	Evoluția viitoare preconizată	
			Frecvență	Intensitate
FR1	Căldură extremă	• •	▲	▲
FR2	Frig extrem	• • •	▼	▼
FR3	Precipitații extreme	• • •	▲	▲
FR4	Inundații	• • • •	▶	▶

PLANUL DE ACȚIUNE PENTRU ADAPTAREA LA SCHIMBĂRILE CLIMATICE AL MUNICIPIULUI BACĂU

FR5	Secetă	• • •	▲	▲
FR6	Cutremure	• • • •	▲	▲
FR7	Furtuni	• • •	▲	▲
FR8	Incendii forestiere și de vegetație	• •	▲	▲
FR9	Poluare generată de traficul de tranzit și din nodurile rutiere	• • • •	▲	▲
FR10	Poluare industrială	• • •	▶	▶

Municipiul Bacău a elaborat Planul de Analiză și Acoperire a Riscurilor (PAAR) care este un document ce definește și descrie riscurile și sursele de risc potențiale identificate la nivelul municipiului Bacău, măsurile, acțiunile și resursele necesare pentru managementul riscurilor respective. PAAR se întocmește de Comitetul Local pentru Situații de Urgență (CLSU) pe baza datelor furnizate de către operatorii economici, instituțiile publice, organizații neguvernamentale și alte structuri de pe raza Municipiului Bacău și are scopul de a asigura cunoașterea de către toți factorii implicați a sarcinilor și atribuțiilor ce la revin premergător, pe timpul și după apariția unei situații de urgență, de a crea un cadru unitar și coerent de acțiune pentru prevenirea și gestionarea riscurilor generatoare de situații de urgență și de a asigura un răspuns optim în caz de urgență, adecvat fiecărui tip de risc identificat.

Obiectivele PAAR sunt:

- asigurarea prevenirii riscurilor generatoare de situații de urgență, prin evitarea manifestării acestora, reducerea frecvenței de producere ori limitarea consecințelor lor, în baza concluziilor rezultate în urma identificării și evaluării tipurilor de risc;
- amplasarea și dimensionarea unităților operative și a celorlalte forțe destinate asigurării funcțiilor de sprijin privind prevenirea și gestionarea situațiilor de urgență;
- stabilirea concepției de intervenție în situații de urgență și elaborarea planurilor operative;
- alocarea și optimizarea forțelor și mijloacelor necesare prevenirii și gestionării situațiilor de urgență.

Din componența CLSU fac parte următoarele instituții și operatori economici:

- Primăria Municipiului Bacău;
- Direcția de Asistență Socială a Municipiului Bacău;
- Direcția Publică de Evidență a Persoanelor a Municipiului Bacău
- Poliția Locală a Municipiului Bacău;
- Poliția Municipiului Bacău;
- Spitalul Județean de Urgență Bacău;
- Direcția Sanitar Veterinară și Siguranța Alimentelor Bacău;
- Direcția de Sănătate Publică Bacău;
- Serviciul de Ambulanță Județean Bacău;

- Inspectoratul Scolar Județean Bacău;
- Inspectoratul de Stat In Construcții, Amenajare Teritoriu din Bacău;
- S.C Thermoenergy Group Bacău;
- Compania Regională de Apă Bacău;
- Telecom-Divizia Operațiuni Est Bacău;
- Sistemul de Gospodărire a Apei Bacău;
- S.C. Delgaz Grid S.A.

5.1. Evoluția factorilor de risc climatic la nivel local

Amplasat pe valea Siretului, Municipiul Bacău are un climat temperat-continental accentuat, cu ierni reci, veri secetoase călduroase, rezultatul acțiunii unui complex de factori naturali (circulația generală a atmosferei, radiația solară, relieful). Climatul este influențat de poziția și evoluția centrilor barici de la nivelul continentului. Condițiile barice împreună cu radiația emisă de suprafețele învecinate determină condițiile climatice locale.

Iernile, în zona Bacăului sunt mai aspre în comparație cu cele din zonele mai înalte ale Podișului Central Moldovenesc sau Subcarpații Moldovei. Vara, valorile sunt mai mici decât în sudul Câmpiei Române sau în regiunile înalte ale Podișului Central Moldovenesc.

5.1.1. Analiza evoluțiilor temperaturii aerului

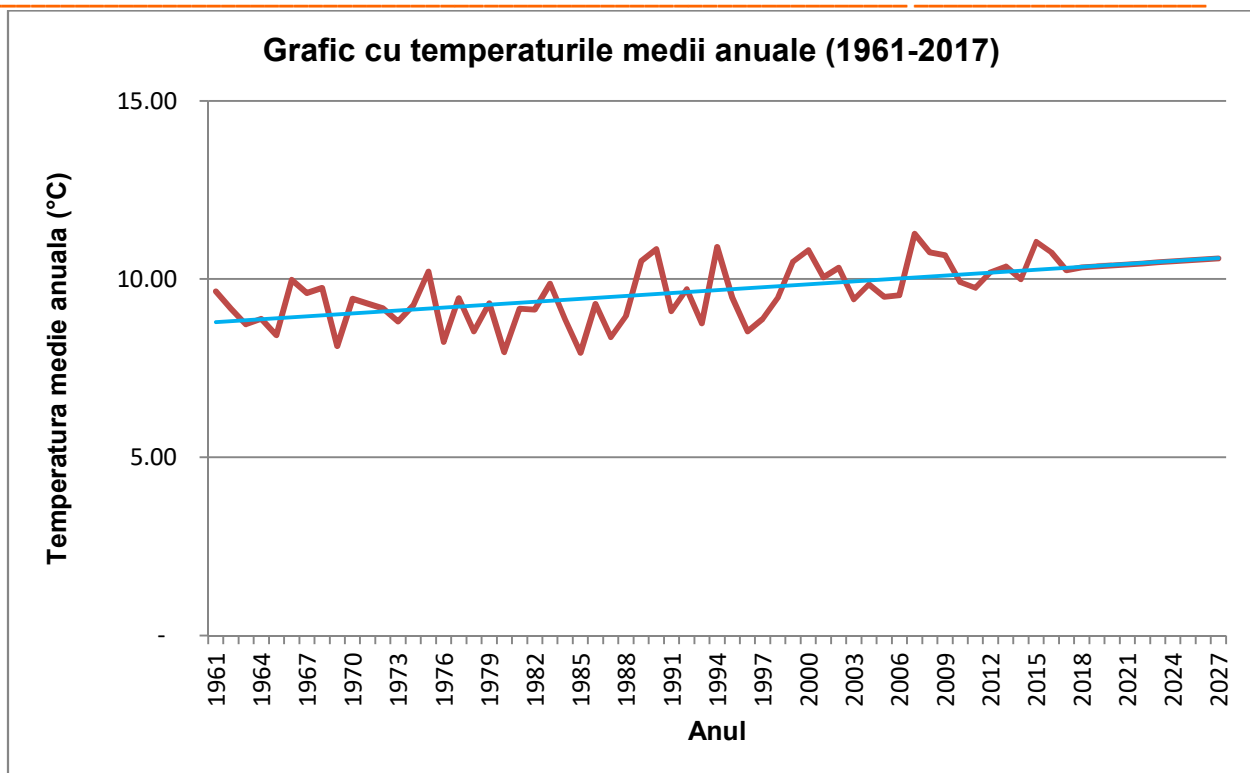
Analiza riscurilor climatice s-a făcut pe baza datelor furnizate de Centrul Meteorologic Regional (CMR) Moldova Iași. Astfel, un set de informații a cuprins următoarele **date lunare** pe perioada 1981-2017:

- temperatura medie a aerului;
- temperatura medie maximă;
- temperatura medie minimă;
- precipitațiile totale;
- viteza medie lunară a vântului;
- viteza maximă lunară a vântului.

Un alt set de informații din perioada 1961-2013 a conținut următoarele **date zilnice**:

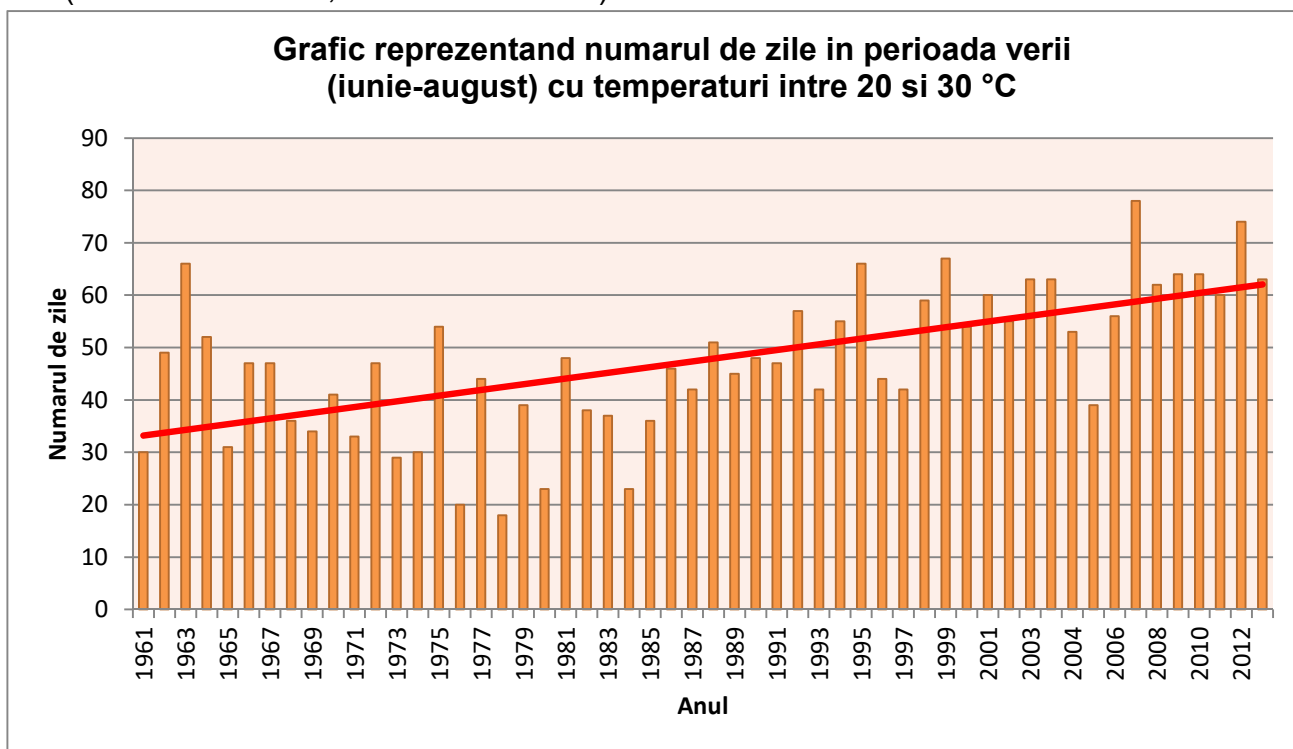
- temperatura medie a aerului;
- temperatura medie maximă;
- temperatura medie minimă;
- precipitațiile totale;
- nebulozitatea (acoperirea cu nori a cerului);
- presiunea atmosferică;
- strălucirea soarelui.

În graficul de mai jos este reprezentată evoluția temperaturii medii anuale pentru perioada 1961-2017 și tendința până în anul 2027. Din analiza graficului se observă clar creșterea ușoară, dar continuă a temperaturii medii anuale mai ales începând cu anul 1990 păstrându-se această tendință în continuare dacă nu se iau măsuri. Dacă între anii 1960 și 1989 temperatura medie anuală nu trecea de 10 °C, începând cu anul 1990 s-au atins frecvent temperaturi de peste 10 °C și chiar 11 °C (11,04 °C în 2015 și 11,27 °C în 2007).

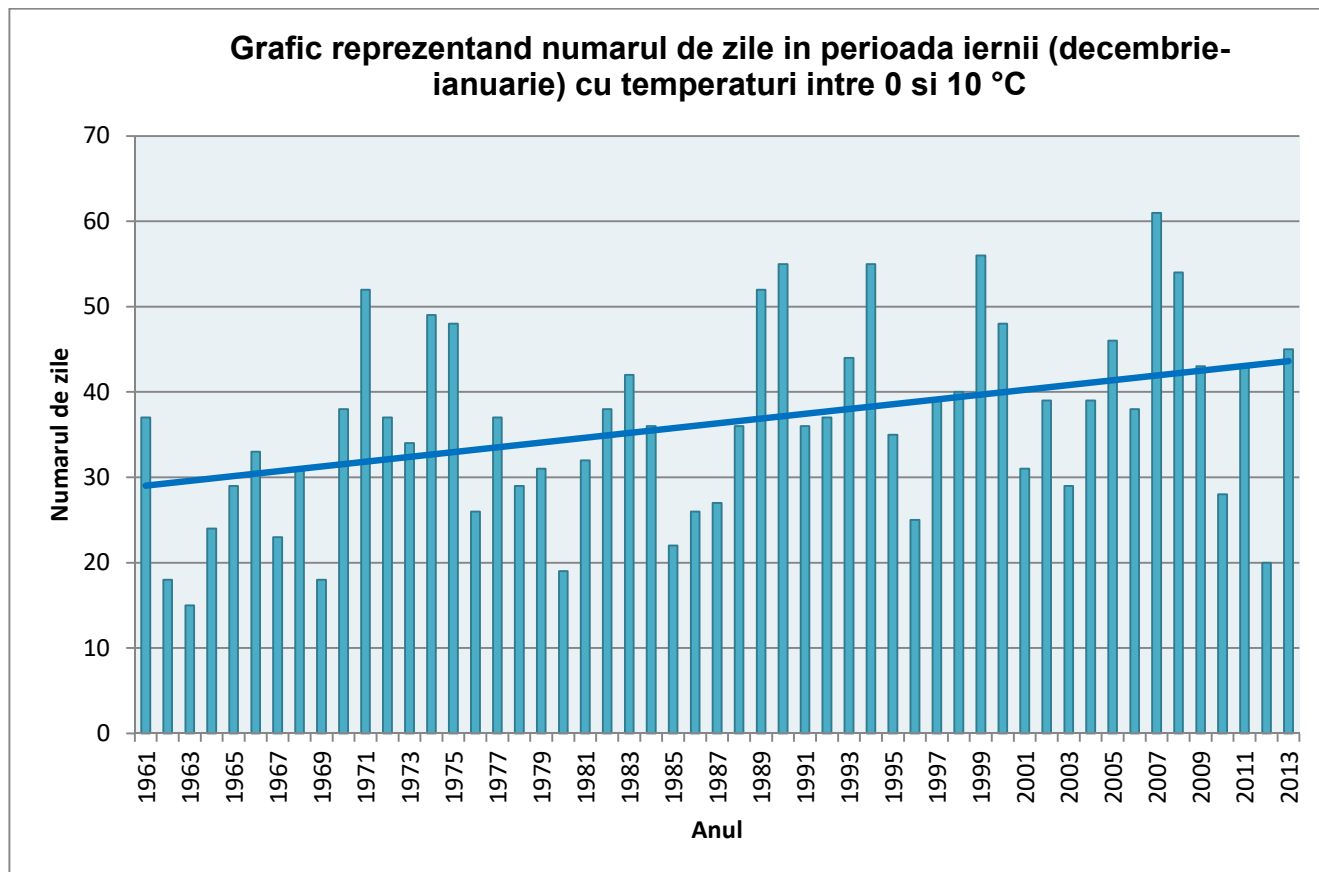


Pentru a evidenția și mai clar tendința de creștere a temperaturilor, în graficele de mai jos sunt reprezentate, pe anotimpuri, evoluția de-a lungul anilor a numărului de zile cu un anumit interval de temperatură.

Pentru perioada verii (lunile iunie-august) s-a reprezentat numărul de zile cu temperaturi cuprinse între 20 și 30 °C pentru anii 1961-2013. Se observă că începând din anul 1985 numărul de zile cuprinse în acest interval de temperatură este în continuă creștere. Dacă până în anul 1985 media anuală a fost de cca. 38 de zile, începând cu anul 1986 media anuală este de cca. 56 de zile, atingându-se după 2005 valori de peste 70 de zile (78 de zile în 2007, 74 de zile în 2012).



Pentru perioada iernii (lunile decembrie-februarie) s-a reprezentat numărul de zile cu temperaturi cuprinse între 0 și 10 °C pentru anii 1961-2013. Se observă că începând din anul 1985 numărul de zile cuprinse în acest interval de temperatură este, și în acest caz, în continuă creștere. Dacă până în anul 1985 media anuală a fost de cca. 32 de zile, începând cu anul 1986 media anuală este de cca. 40 de zile, atingându-se valori de peste 50 sau chiar 60 de zile (56 de zile în 1999, 61 de zile în 2007, 54 de zile în 2008).

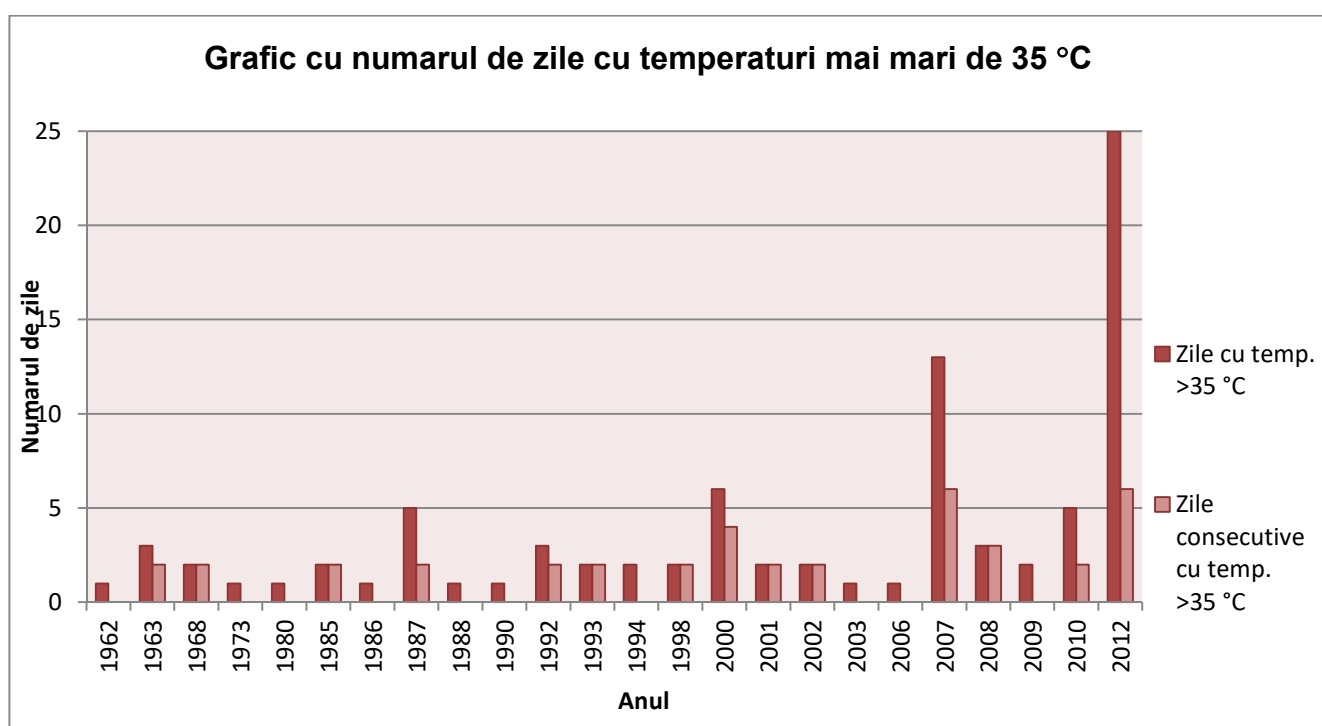


În tabelul și în graficul de mai jos (tab. 2) sunt prezentați anii în care temperatura zilnică a trecut de 35 °C. Se observă că în perioada anilor 1961-1985 în doar câțiva ani au fost zile (și acele puține) când temperatura a trecut de 35 °C. În schimb, începând cu anul 1986 temperatura zilnică de 35 °C a fost înregistrată aproape în fiecare an, iar numărul de zile s-a mărit. Cele mai multe zile în care s-a depășit temperatura de 35 °C s-au înregistrat în 2007 și în 2012: 13 zile și respectiv 25 zile, iar cele mai ridicate temperaturi au fost înregistrate tot în anul 2007 și 2012: 40,20 °C pe 23 august și respectiv 41,00 °C pe 24 august.

De asemenea, trebuie remarcat că până în 1985 au fost doar trei ani în care s-au înregistrat aceste temperaturi în maxim 3 zile consecutive, în schimb începând cu anul 1986 numărul de zile consecutive cu temperatura de 35 °C s-au mărit (13 zile în 2007 și 25 de zile în 2012) și au devenit tot mai frecvente. Mai mult, în anul 2007 și 2012 au existat mai multe perioade cu zile consecutive când s-au înregistrat temperaturi de peste 35 °C: în 2007 au fost perioade de câte 6, 2 și 3 zile consecutive, iar în anul 2012 au fost perioade de câte 6, 4 și 3 zile consecutive.

Tab. 2

Anul	1962	1963	1968	1973	1980	1985	1986	1987	1988	1990	1992	1993	1994	1998	2000	2001	2002	2003	2006	2007	2008	2009	2010	2012
Nr. zile cutemp. >35 °C	1	3	2	1	1	2	1	5	1	1	3	2	2	2	6	2	2	1	1	13	3	2	5	25
Nr. zile consecutive cu temp. >35 °C		2	2			2		2			2	2		2	4	2	2			6	3		2	6



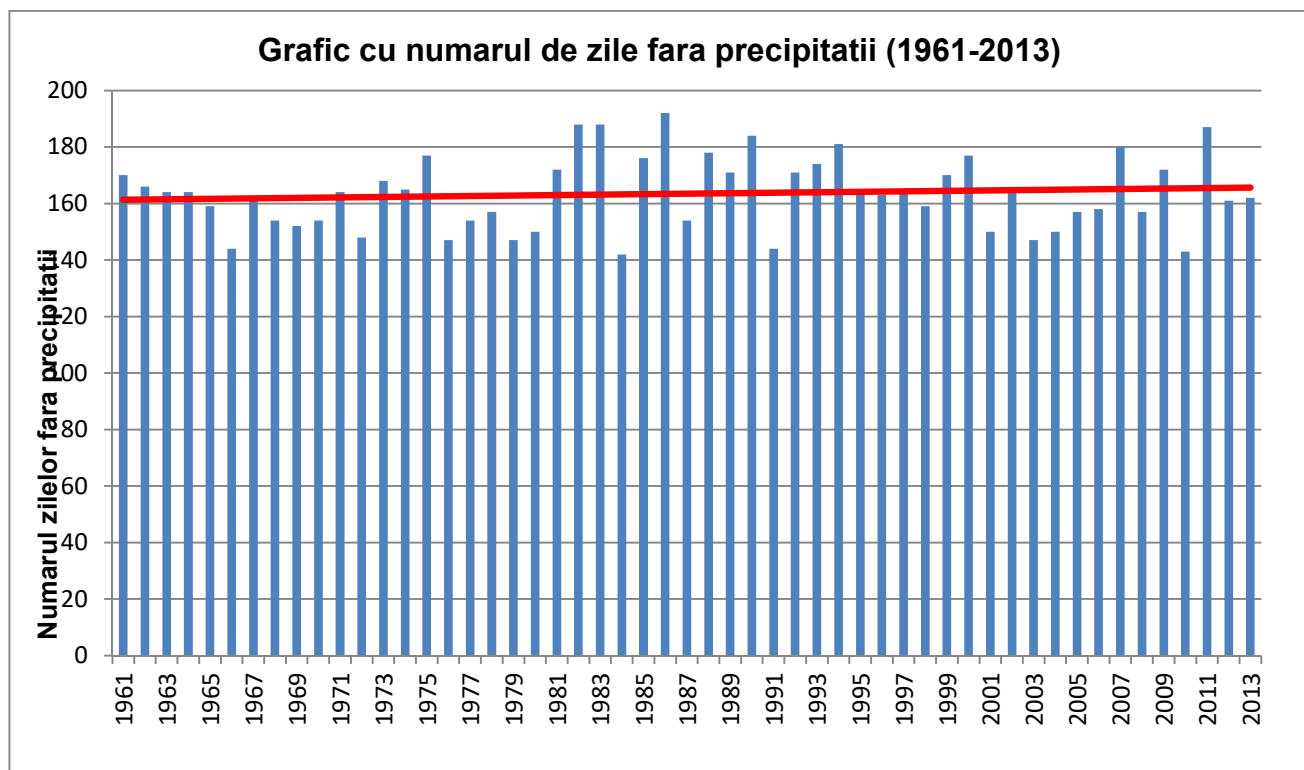
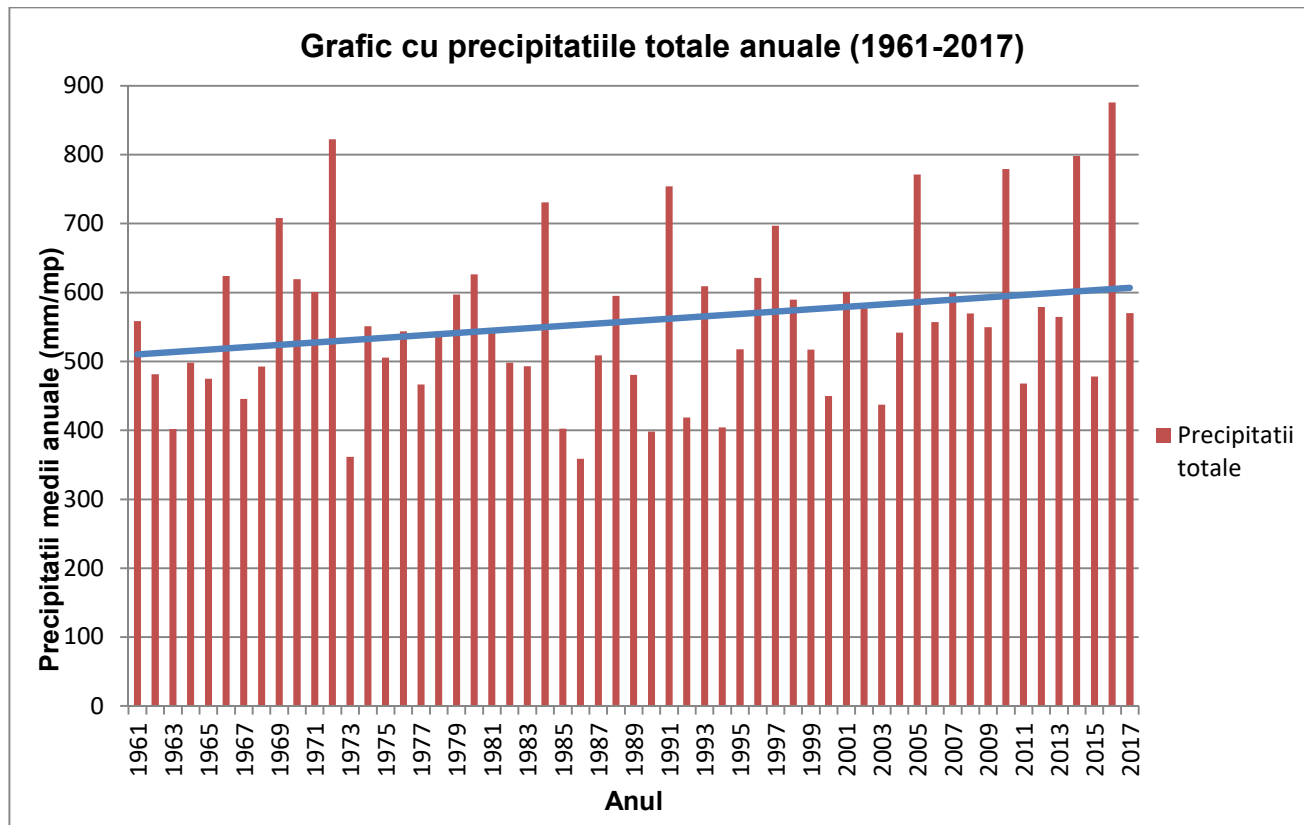
Putem concluziona că schimbarea climei la nivel global și implicit și în România au determinat creșterea frecvenței și intensității acestor episoade de căldură și conform specialiștilor, impactul acestora va continua să se amplifice în deceniile ce urmează.

Astfel de episoade cu temperaturi ridicate din municipiul Bacău au implicații negative asupra sănătății publice (cele mai vulnerabile segmente de populație fiind copiii, vârstnicii și persoanele cu boli cronice din marile aglomerări urbane), agriculturii, silviculturii, producerii de energie, transportului, turismului și productivității muncii.

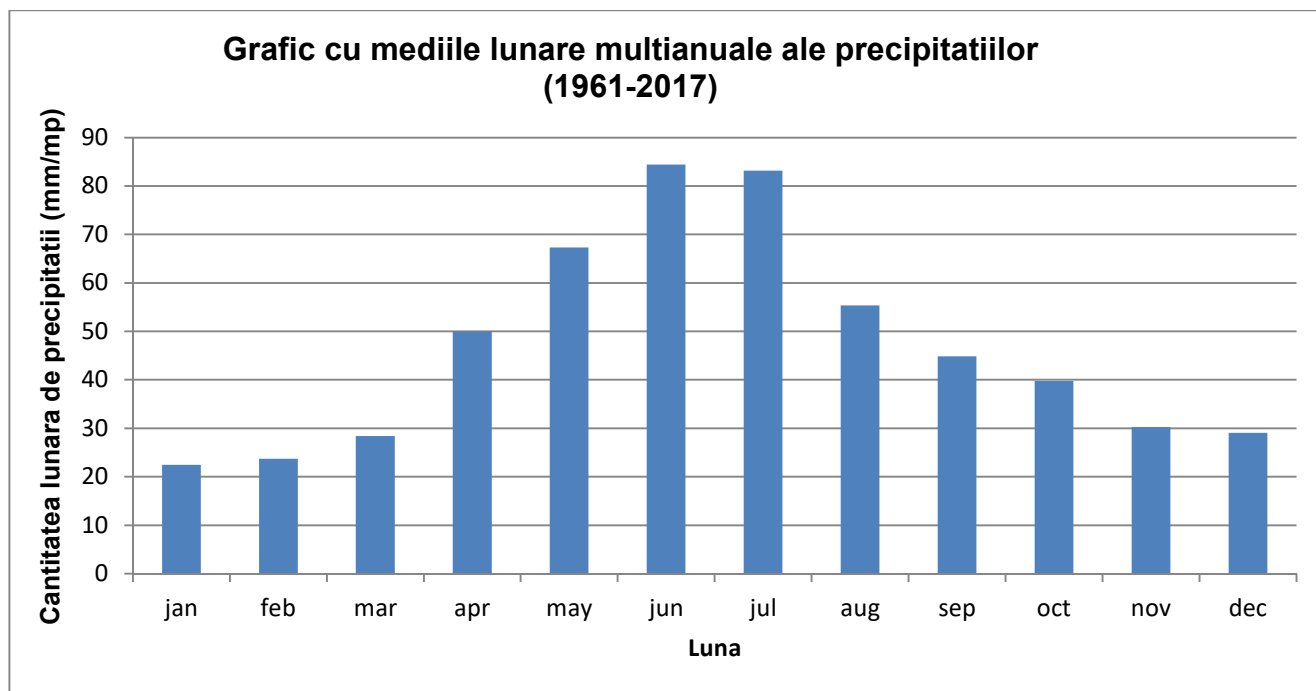
Aceste valuri de căldură ridică și probleme legate de înrăutățirea calității aerului, mai ales în zonele centrale și aglomerate din municipiu datorită efectelor clădirilor (mai ales cele înalte), proprietăților termice a materialelor de construcție, insuficienței spațiilor verzi, precum și a emisiilor vehiculelor.

5.1.2. Analiza evoluțiilor cantității de precipitații

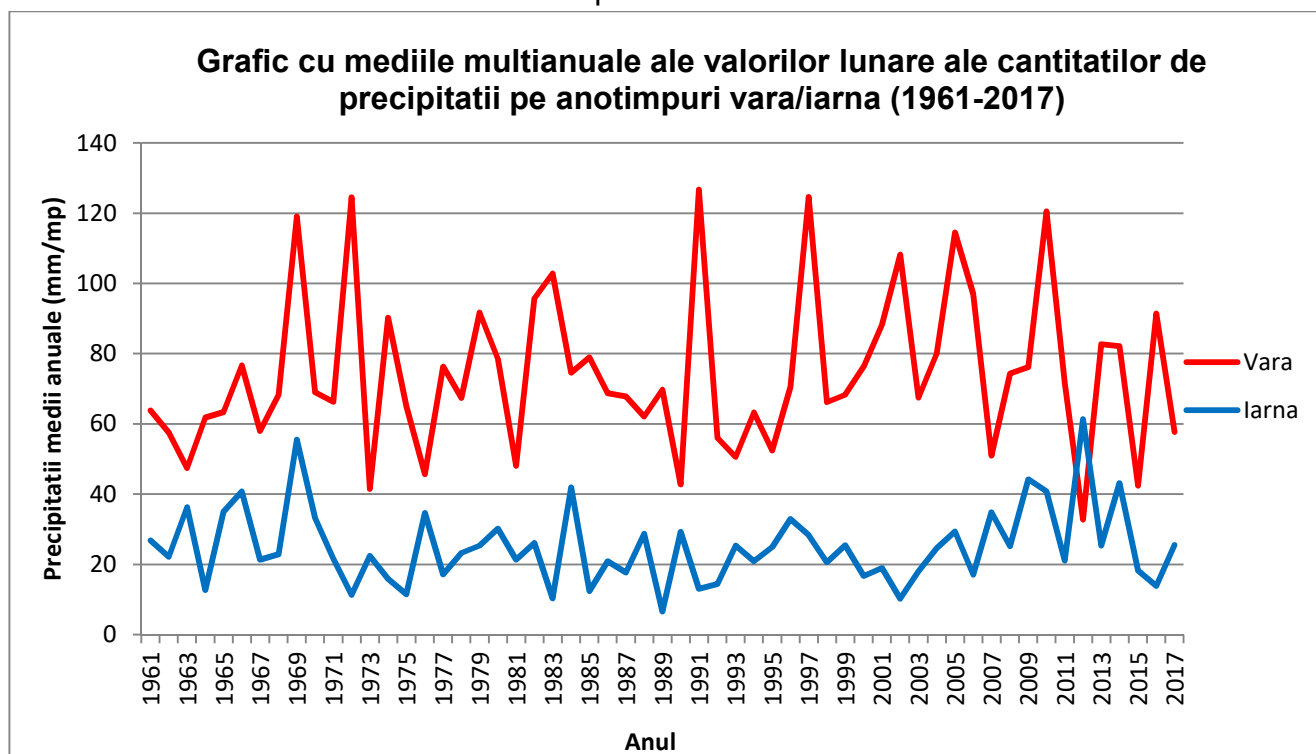
Dacă analizăm precipitațiile anuale din perioada 1961-2017 observăm o tendință de creștere a cantității acestora, dar în același timp se observă și o tendință de creștere a numărului de zile fără precipitații în aceeași perioadă.



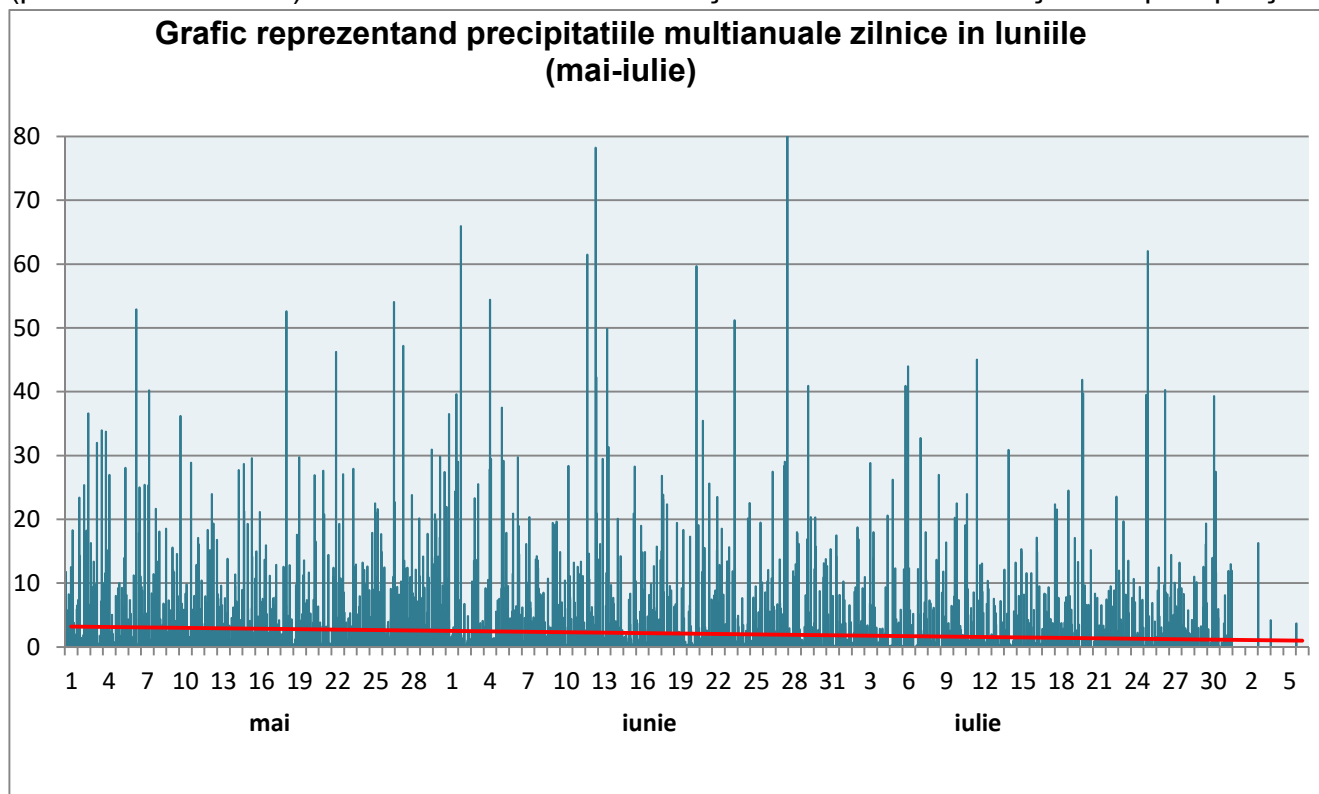
Din graficul de mai jos rezultă modul cum sunt repartizate cantitățile de precipitații pe luni în perioada 1961-2017. Se observă că cele mai mari cantități de precipitații cad în lunile mai-iulie, atingând cantități de peste 80 mm/mp în lunile iunie și iulie. Lunile cu cele mai slabe precipitații sunt ianuarie și februarie, cu puțin peste 20 mm/mp, atunci când acestea sunt sub formă de ninsoare.



Dacă ne raportăm la anotimpuri putem afirma că vara (lunile iunie-august) este anotimpul cel mai bogat în precipitații (cel mai ploios), iar iarna (decembrie-februarie) este anotimpul cel mai sărac în precipitații. Acest aspect se poate observa în graficul de mai jos, singura excepție fiind în anul 2012 când cantitățile de precipitații sub formă de zăpadă au fost mai mari decât cele căzute sub formă de ploaie.



Dacă facem o analiză în ceea ce privește cantitățile și repartiția zilnică a precipitațiilor în lunile mai-iulie, lunile cu cele mai mari cantități de precipitații, din graficul de mai jos rezultă că perioadele cu precipitații bogate (ploi torențiale) alternează cu zilele fără precipitații (perioade de secetă). Totodată se observă tendința de scădere a cantităților de precipitații.



Principalele riscuri ce pot apărea datorită cantităților mari de precipitații și caracterului lor fluctuant pe parcursul unui an sunt eroziunea malurilor sau amenajărilor hidrografice ale pâraurilor și râurilor de pe teritoriul Municipiului Bacău și inundațiile.

Conform datelor furnizate de ABA Siret, cele mai viituri din ultimii ani și care au afectat Municipiul Bacău au avut loc în 2005, 2008, 2010, 2016 și 2018.

Pentru spațiul hidrografic Siret, anul **2005** s-a remarcat prin ploi bogate, cu mult peste media multianuală, în special în jumătatea sudică a acestuia. Astfel, în Bacău au căzut 840,9 l/mp față de media anuală de 548,3 l/mp, ceea ce a produs inundații mari în special în bazinul hidrografic Troțuș.

În municipiul Bacău pâraurile Trebeș și Negel s-au revărsat afectând parțial un număr de 192 de gospodării.

Viiturile pe râul Siret din anul **2008**, se datorează în principal propagării de pe râul Suceava ca urmare a cantităților însemnate de precipitații căzute timp de 5 zile (23-27.07.2008). Aceste viituri din jumătatea de nord a spațiului hidrografic Siret au fost, la majoritatea stațiilor hidrometrice, cele mai mari din toată perioada de monitorizare de peste 60 ani, înregistrându-se la stația Drăgești (la cca. 30 km amonte de municipiul Bacău) un debit maxim istoric de 2930 mc/s. Aceste inundații au provocat pagube însemnate în localitatea Săucești, localitate limitrofă municipiului Bacău.

PLANUL DE ACȚIUNE PENTRU ADAPTAREA LA SCHIMBĂRILE CLIMATICE AL MUNICIPIULUI BACĂU

În anul **2010** (perioada 27/28 iulie), în bazinul hidrografic al pârâului Trebeș și în zona municipiului Bacău au căzut precipitații abundente în timp scurt, care au generat viituri de mare amploare pe cursurile de apă. Cantitățile de apă căzute au fost de 108 l/mp în municipiul Bacău, 144, l/mp la Podiș, 110,7 l/mp la Luncani, 99,3 l/mp la Măgura, 92,8 l/mp la Mărgineni (localități din imediata apropiere a municipiului Bacău). Trebuie specificat faptul că aceste precipitații au avut o intensitate mare, numai la stația meteo Bacău s-au înregistrat 49,2 l/mp în numai 50 min. Revărsarea pârâurilor Trebeș și Negel au afectat un număr de 29 de gospodării din care 13 au fost distruse în totalitate.

În anul **2018** (29-30 iunie), ca urmare a precipitațiilor căzute, pârâul Bârnat a trecut peste digurile de pe ambele maluri și a afectat serios un număr de 13 case, un obiectiv social (Asociația Caritas) și terenuri agricole.

Tab. 3

Nr. crt.	Tipul de inundație	Nr. de persoane afectate	Nr. gospodării/ case afectate	Lungime străzi afectate (km)	Lungime CF afectate (km)	Nr. obiective economice afectate
1	Revărsare râul Bistrița	208	47	1.2		7
2	Accident la dig Bistrița	790	300		20	21
3	Revărsare pârâu Trebes	280		0.6		4
4	Revărsare pârâu Negel	460	173	1.6		12
5	Revărsare pârâu Limpedeia	30	15	0.3		
6	Revărsare pârâu Barnat	208	45			3

Conform *Planului de apărare împotriva inundațiilor, ghețurilor și poluărilor accidentale* elaborat de Comitetul Local pentru Situații de Urgență (CLSU) Bacău, principalii indicatori de vulnerabilitate în cazul unor inundații pe teritoriul Municipiului Bacău sunt redați în tabelul de mai sus (tab. 3).

În același timp, perioadele de secetă (zile fără precipitații sau cu precipitații reduse) pot avea următoarele efecte:

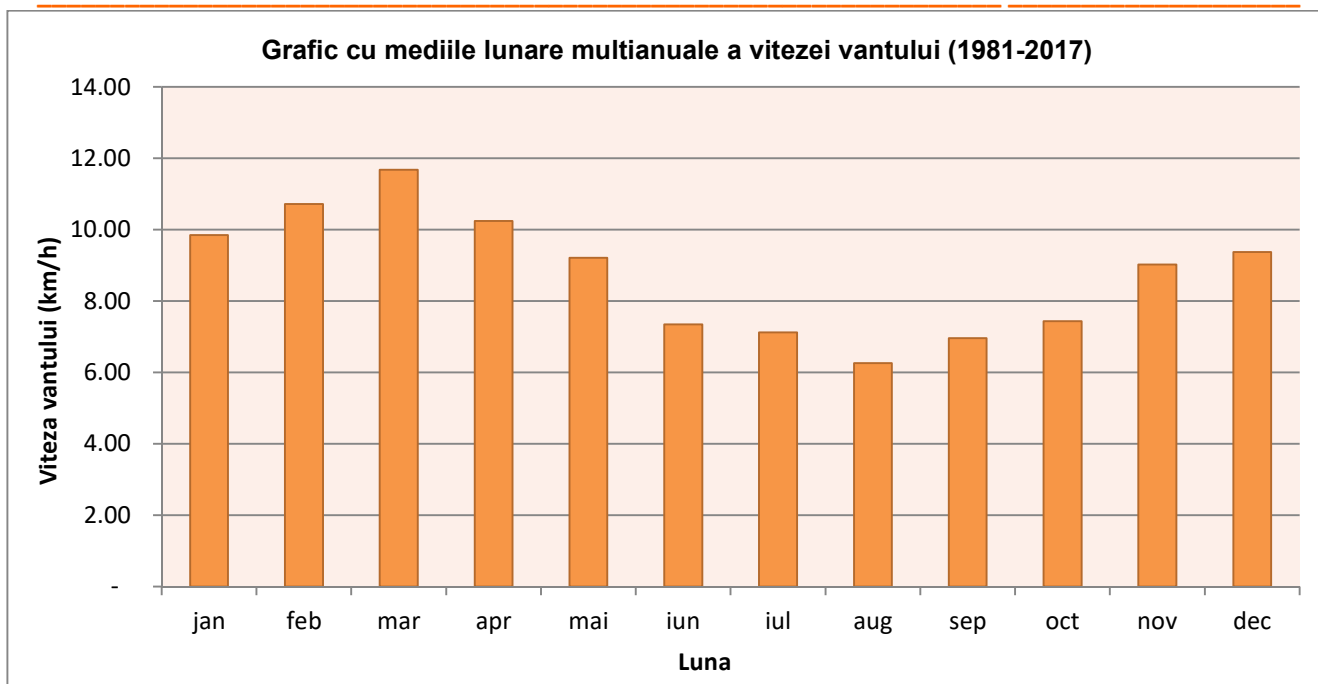
- scăderea producției culturilor agro-alimentare;
- scăderea debitelor râurilor care poate duce raționalizarea sau lipsa apei potabile și/sau apei pentru igiena populației;
- condiții pentru declanșarea unor incendii a vegetației uscate;
- scăderea debitelor râurilor și lacurilor care influențează producția de energie hidro-electrică.

5.1.3. Analiza mișcării maselor de aer

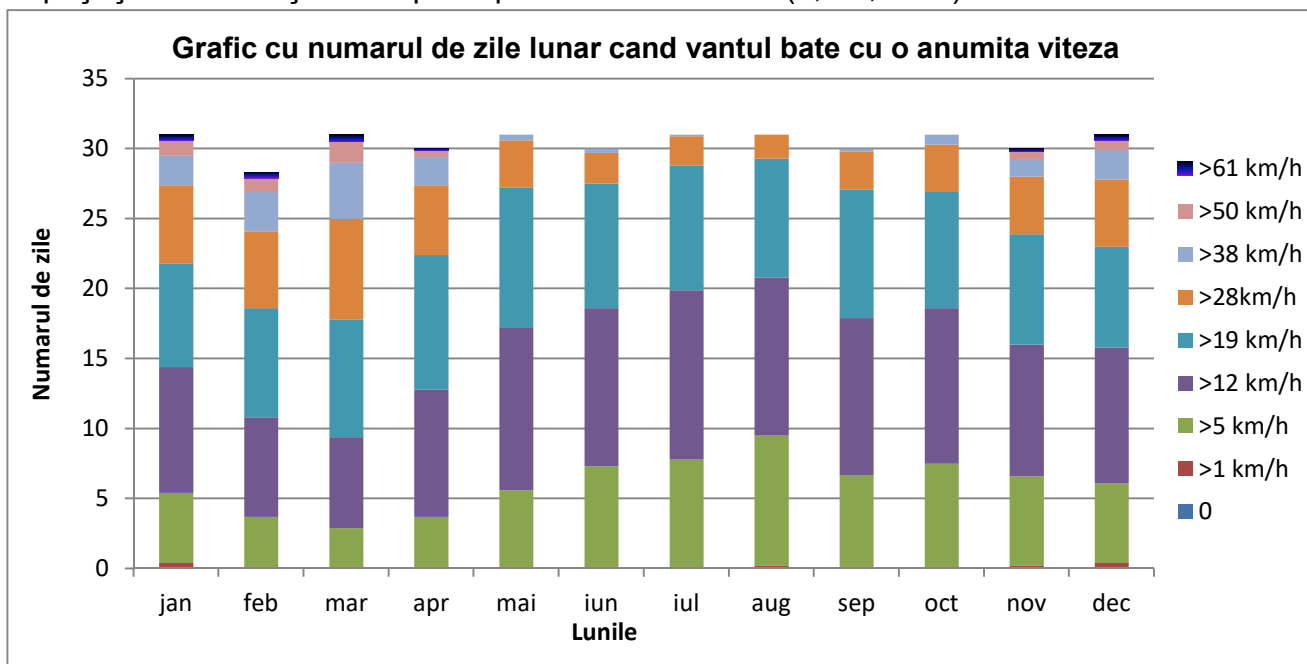
Din datele puse la dispoziție de CMR Moldova Iași, în această zonă, viteza medie a vânturilor nu are valori prea mari.

În graficul de mai jos se observă că vitezele cele mai mari ale vântului sunt atinse în luna ianuarie, februarie și martie cu viteze medii de 9,8, 10,7 și respectiv 11,6 km/h.

Dacă ne raportăm la anotimpuri, observăm că vântul are viteze mai mari în timpul iernii și primăverii și viteze mai reduse vara și toamna.



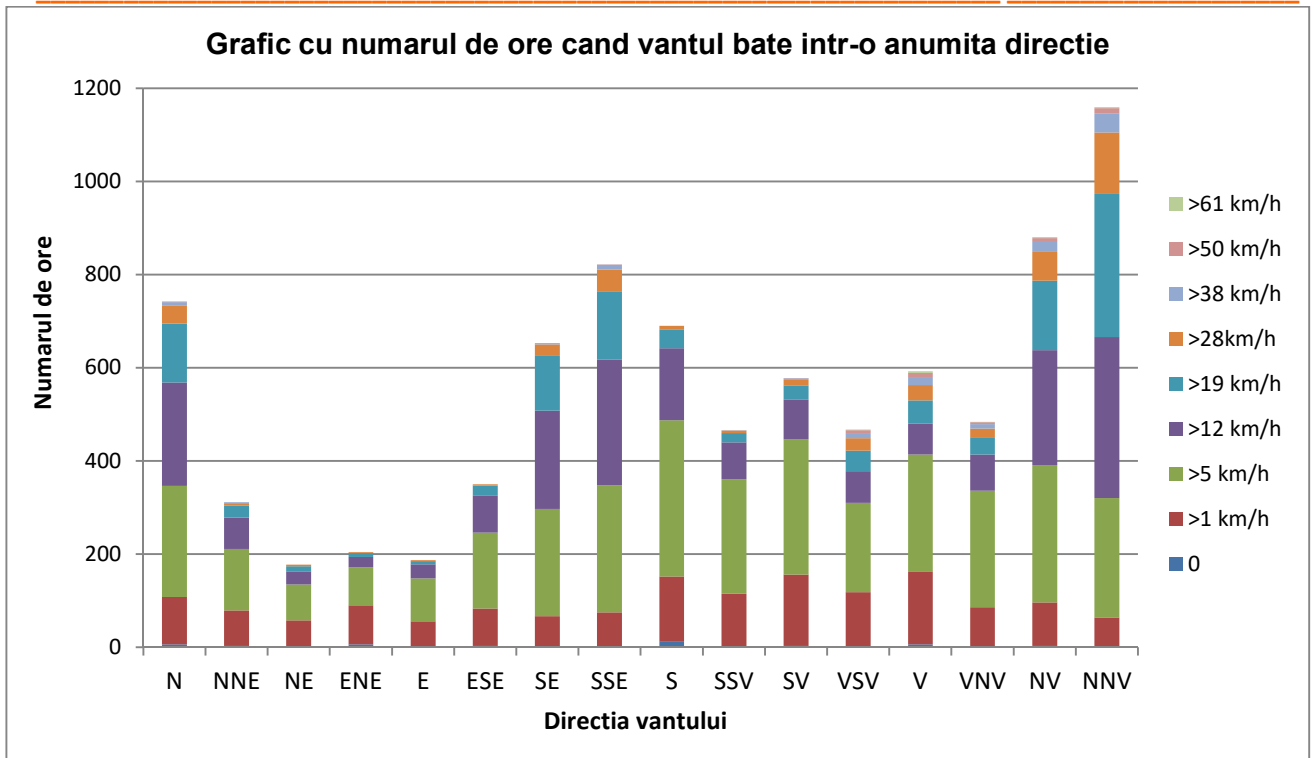
Din datele colectate de pe site-ul <https://www.meteoblue.com>, pe o perioadă de 30 de ani, în graficul de mai jos este reprezentat zilele dintr-o lună în care vântul atinge o anumită viteză. Din acest grafic rezultă și faptul că, în general, zilnic viteza vântului se încadrează între 5 și 28 km/h. Numai în câteva luni (ianuarie, februarie, martie, decembrie) vântul depășește 60 km/h și atunci pentru perioade foarte mici (0,2-0,4 zile).



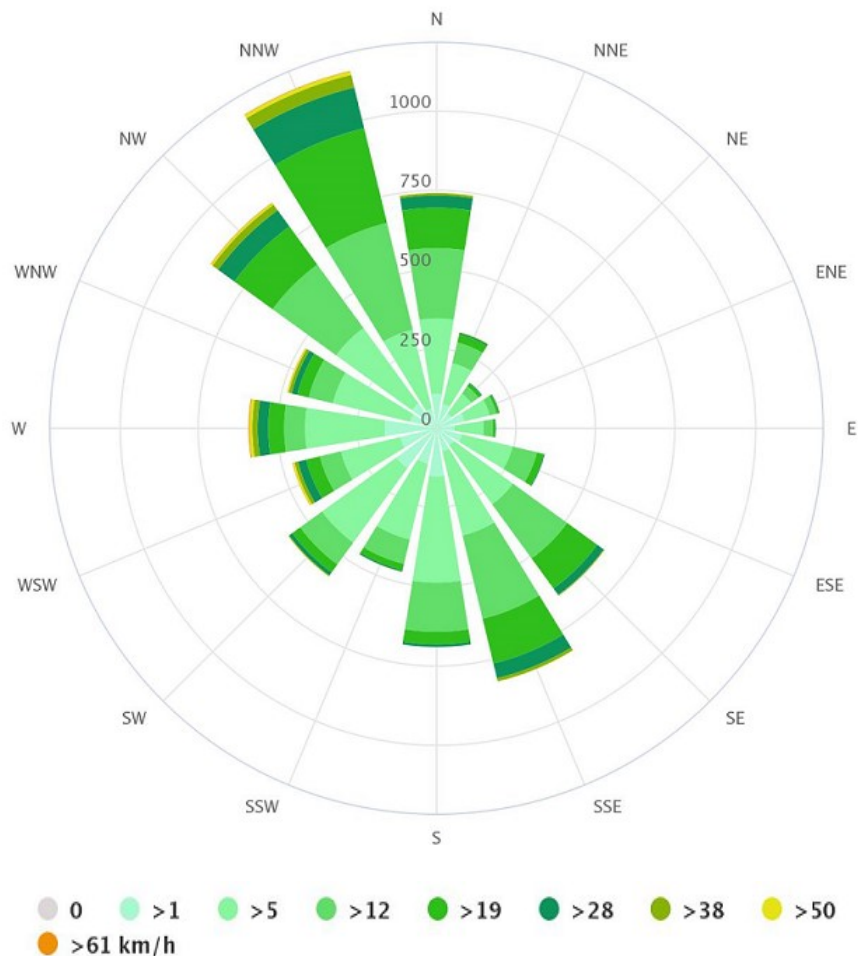
Direcția maselor de aer este determinată de cele două anticicloane, anticicloul Azorelor din timpul verii și anticicloul Siberian din timpul iernii dar și de dispunerea formelor majore de relief culmi, văi.

Graficul de mai jos arată câte ore pe an bate vântul într-o anumită direcție.

Se poate observa că direcția predominantă pentru vânt este NNV (aproape 1200 ore/an), NV (peste 800 ore/an) și SSE (peste 800 ore/an). Pe direcțiile NE, ENE și E vântul bate cel mai puțin, în jur de 200 ore/an. (sursa <https://www.meteoblue.com>)



Folosind aceleași date, mai jos, este reprezentată roza vânturilor în care este reprezentat mai sugestiv direcțiile de deplasare a maselor de aer.



(captură de pe site-ul <https://www.meteoblue.com>)

Este important să se cunoască direcția predominantă a vântului pentru o anumită localitate deoarece amplasarea caselor/clădirilor de locuit și a unor instituții trebuie să țină cont de aceasta. Astfel, clădirile de locuit, clădirile în care își desfășoară activitatea creșele, grădinițele trebuie amplasate în partea opusă bății vântului față de platformele industriale, centralele termice, care pot să polueze aerul atmosferic cu fum, gaze, etc.

De asemenea curenții de aer din sezonul rece care își fac prezența pe teritoriul Municipiului Bacău favorizează apariția următoarelor fenomene:

- accentuează senzația de frig resimțită de locuitori;
- mărește riscul de formare a poleiului în lunile de iarnă;
- mărește riscul de troienire a zăpezii;
- scade capacitatea de conservare a energiei termice a clădirilor.

Trebuie menționat faptul că, în general, dar valabil și pentru Municipiul Bacău, masele de aer influențează și cantitatea de precipitații și locul acestora prin deplasarea vaporilor de apă din atmosferă într-o direcție sau alta.

Conform metodologiei Convenției Primarilor privind Clima și Energia 2030, în cadrul analizei de risc, sunt analizate și principalele vulnerabilități de la nivel local.

Vulnerabilitățile pot fi înțelese ca măsura în care un sistem este susceptibil și incapabil să se confrunte cu efectele adverse ale schimbărilor climatice.

Cele două categorii de vulnerabilități analizate (fizice/de mediu și socio-economice) sunt strâns corelate cu efectele schimbărilor climatice.

Principalele vulnerabilități identificate la nivelul municipalității sunt prezentate în tabelul de mai jos (tab. 4).

Tab. 4

Aspecte vulnerabile identificate la nivel local (UAT)			
Domeniul	Aspectul vulnerabil	Indicator cantitativ estimat/parte afectată	Detalii suplimentare
Fizic/de mediu <i>VFM1</i>	Vulnerabilitate asociată avarierii barajului de la Izvorul Muntelui (S=32,6 km ² , Vol max.=1.250 mil m ³)	100% din tot. pop.	În cazul unei breșe de 75% pe lățime și înălțime, debitul ar fi de 120.580 m ³ /s, unda ar avaria toate barajele din aval, unda ar ajunge în Bacău în cca. 2 ore iar înălțimea valului ar fi de cca. 8 m.
Fizic/de mediu <i>VFM2</i>	Revărsare râul Bistrița	- Nr. pers. afectate 208; - Nr. case afectate 47; - Str. afectate 1,2 km.	
Fizic/de mediu <i>VFM3</i>	Accident la dig Bistrita	- Nr. pers. afectate 790; - Nr. case afectate 300;	
Fizic/de mediu <i>VFM4</i>	Revărsare pârâu Trebeș	- Nr. pers. afectate 280; - Str. afectate 0,6 km.	

PLANUL DE ACȚIUNE PENTRU ADAPTAREA LA SCHIMBĂRILE CLIMATICE AL MUNICIPIULUI BACĂU

Fizic/de mediu VFM5	Revărsare pârâu Negel	- Nr. pers. afectate 460; - Nr. case afectate 173; - Str. afectate 1,6 km.	
Fizic/de mediu VFM6	Revărsare pârâu Limpedeua	- Nr. pers. afectate 30; - Nr. case afectate 15; - Str. afectate 0,3 km.	
Fizic/de mediu VFM7	Revărsare pârâu Bârnat	- Nr. pers. afectate 208; - Nr. case afectate 45.	
Fizic/de mediu VFM8	Pericolul apariției unor mișcări seismice (cutremure)	100% din tot. pop.	Riscul seismic în zona epicentrala Vrancea (care poate afecta și Municipiul Bacău), arată că în această zonă există aproximativ 90% probabilitate de a se produce un seism cu magnitudinea de 7,5 R odată la 200 de ani.
Fizic/de mediu VFM9	Trafic intens de tranzit rutier	50% din tot. pop.	Creșterea poluării locale a aerului.
Socioeconomic VSE1	Sistarea parțială sau totală a apei potabile	100% din tot. pop.	Creare de disconfort și perturbarea activității unor instituții (creșe, grădinițe, școli, spitale)
Socioeconomic VSE2	Persoane vârstnice vulnerabile	13% din tot. pop.	Cca. 19.000 de pensionari cu venituri mici beneficiază de tichete sociale din partea Primăriei; cca. 2.000 de persoane vârstnice cu nevoi suplimentare beneficiază și de alte servicii (îngrijire la domiciliu, însoțitori, cămin de bătrâni)
Socioeconomic VSE3	Gestionarea grupurilor defavorizate din Zona Urbană Marginalizată (ZUM)	15% din tot. pop.	Din ZUM fac parte 2 cartiere marginase: Izvoare și Letea cu peste 21.000 loc. UAT Mun. Bacău a primit finanțare prin POCU, pentru înființarea unui GAL pentru elaborarea și implementarea unei Strategii de Dezvoltare Locală în ZUM.
Socioeconomic VSE4	Lipsa forței de muncă calificată	55% din tot. angajatori	

6. Planul de acțiuni pentru adaptarea la schimbările climatice

Planul de Acțiune pentru Adaptare la Schimbările Climatice (PAASC) cuprinde principalele măsuri vizate de către municipalitate dar și de către instituțiile responsabile, pentru atenuarea impactului riscurilor și vulnerabilităților la nivel local și regional. PAASC completează Planul de Acțiune pentru Energie Durabilă (PAED) prin care orașele semnatare a Convenției Primarilor și-au luat angajamentul ca până în anul 2030 să reducă emisiile de CO₂ cu 40%, iar cele două documente alcătuiesc împreună Planul de Acțiune pentru Energie Durabilă și Climă (PAEDC).

Aceste documente vor avea un rol puternic informativ și educațional, atât pentru cetățenii municipiului, cât și pentru factorii decizionali (autoritățile publice, instituțiile publice și agențiile de mediu, de dezvoltare, lucrări publice și planificare urbană, regională și locală).

Dincolo de acest aspect informativ-educational, documentațiile elaborate vor contribui consistent la consolidarea cunoștințelor pentru a sprijini dezvoltarea politicii cu privire la schimbările climatice, îmbunătățirea rezistenței și a capacității de adaptare la acestea; creșterea înțelegerii impactului schimbărilor climatice la nivel sectorial și inter-sectorial; la dezvoltarea procesului de integrare și dezvoltarea economică și socială.

În tabelul de mai jos (tab. 5) sunt prezentate câteva măsuri/proiecte care prin implementarea lor vor contribui la atenuarea efectelor produse de schimbările climatice pentru cetățenii Municipiului Bacău.

PLANUL DE ACȚIUNE PENTRU ADAPTAREA LA SCHIMBĂRILE CLIMATICE AL MUNICIPIULUI BACĂU

Tab. 5

Cod id.	Titlul acțiunii de adaptare	Corp responsabil	Părți terte implicate	Riscurile climatice adresate	Intervalul de implementare	Indicatori cantitativi asociați	Costul total (€)	Impact în red. cons. energetice	Starea implementării acțiunii
ASC 1	Rezerva de apa a Municipiului Bacău	Primăria Mun. Bacău	Populatia Mun. Bacau	VSE 1	2019-2021	1	4,633,000		în curs de realizare
ASC 2	Amenajare afluenți râu Bistrița, Municipiul Bacău	ABA Siret	Primaria Mun. Bacau	FR 4 VFM 4-7	2019-2022	1.030 m	863,000		în curs de realizare
ASC 3	Crearea unui centru comunitar în Cartierul Republicii care să ofere servicii sociale in conformitate cu nevoile populației	Primăria Mun. Bacău	DAS Bacau	VSE 2 VSE 3	2019-2023	289 mp	700,000		în pregătire
ASC 4	Obținerea avizelor și autorizațiilor de securitate la incendiu la 21 de instituții școlare	Primăria Mun. Bacău	ISU Bacau	-	2019-2022	21	123,000		în pregătire
ASC 5	Alarmarea populației Municipiului Bacău, amplasare de sirene electronice	Primăria Mun. Bacău	ISU Bacau	FR 6 VFM 1-8	2019-2022	18 sirene	720,000		în pregătire
ASC 6	Elaborare "Plan de calitate a aerului pentru Municipiul Bacău pentru indicatorii dioxid de azot si oxizi de azot"	Primăria Mun. Bacău	APM Bacau	VFM 9	2018-2019	1	14,000		în curs de realizare
ASC 7	Acțiuni de informare a populației privind comportamentul în situații de risc/urgență	Primăria Mun. Bacău	ISU Bacau	FR 6	2019-2025	1			în pregătire
ASC 8	Intocmirea Planurilor anuale de pregătire în domeniul situațiilor de urgență pentru Municipiul Bacău	Primăria Mun. Bacău	CLSU Bacau	FR 4 FR 6	anual	1			în pregătire
ASC 9	Implementarea Strategiei de Dezvoltare Locală pentru comunitatea marginalizată din Municipiul Bacău*	Primăria Mun. Bacău	GAL IDD	VSE 2 VSE 3	2019-2023	1	7,050,000		în implementare

PLANUL DE ACȚIUNE PENTRU ADAPTAREA LA SCHIMBĂRILE CLIMATICE AL MUNICIPIULUI BACĂU

ASC 10	Proiect de revitalizare a parcului Catedralei	Primăria Mun. Bacău		FR 9, 10 VFM 9	2023-2030	6.700 mp	124,150		în pregătire
TOTAL							14,227,150		

* UAT Municipiul Bacău, prin Asociația “Grup Acțiune Locală Inovare și Dezvoltare Durabilă” (GAL IDD), va implementa începând cu anul 2019 Strategia de Dezvoltare Locală pentru comunitatea marginalizată din Municipiul Bacău care a fost elaborată în cadrul proiectului E-STRATEG finanțat prin Programul Operațional Capital Uman, AP 5/ PI 9.vi/ OS 5.1 „Sprijin pregătitor pentru elaborarea Strategiilor de Dezvoltare Locală” – orașe/municipii cu populație de peste 20.000 locuitori – Regiuni mai puțin dezvoltate.

FR - Factor de Risc (vezi tab. 1)

VFM - Vulnerabilități Fizice/de Mediu (vezi tab. 4)

VSE - Vulnerabilități Socio-Economice (vezi tab. 4)

CLSU – Comitetul Local pentru Situații de urgență.

7. Definiții

Vulnerabilitate exprimă magnitudinea pierderilor rezultate în urma unui fenomen potențial producător de pagube. Vulnerabilitatea cuprinde expunerea, adică valorile și viețile prezente în respectiva locație precum și lipsa capacității de rezistență sau de apărare în fața amenințării. Vulnerabilitatea este o măsură "agregat" a bunăstării umane și care include mediul, expunerea economică și socială la un șir de perturbații periculoase.

Riscul este rezultatul produs de hazard asupra cuiva sau ceva care este vulnerabil la hazard. Riscul poate fi cuantificat prin pierderile produse ca urmare a unui hazard specific într-o anumită zonă și într-o anumită perioadă de timp de referință. Matematic riscul este produsul dintre hazard și vulnerabilitate.

Adaptare - include orice inițiative sau acțiuni ca răspuns la efectele reale sau preconizate ale schimbărilor climatice și care reduc efectele schimbărilor climatice asupra sistemelor construite, naturale și sociale și exploatează oportunitățile benefice. Se disting mai multe tipuri de adaptare: anticipativă, autonomă sau planificată.

Atenuare - promovarea unor măsuri de politică, legislative și la nivel de proiecte, care să contribuie la stabilizarea sau reducerea concentrațiilor de gaze cu efect de seră în atmosferă. Programele de energie regenerabilă, de eficiență energetică și de substituire a combustibililor fosili, sunt exemple de măsuri de atenuare a schimbărilor climatice.

Capacitate de adaptare - abilitatea unui sistem de a se adapta la schimbările climatice (inclusiv variabilitate climatică și extreme) pentru a diminua potențialele daune, pentru a profita de oportunități sau pentru a face față consecințelor.

Evenimente extreme - se referă la condițiile meteorologice extreme care se produc rar într-un anumit loc și/sau timp, precum o furtună intensă sau un val de căldură peste limitele normale de activitate. Pot fi rezultatul unor schimbări bruște și drastice de temperatură, precipitații sau al unei modificări graduale dar prelungite în temperaturi, precipitații peste limitele normale. Astfel de evenimente includ: furtuni, ploi înghețate, valuri de căldură, inundații, secete, incendii etc.

Impact - efectele modificărilor existente sau prognozate ale climei asupra sistemelor construite, naturale și umane. Se poate distinge între impact potențial (ar putea apărea în urma unei modificări preconizate a climei, fără a ține cont de adaptare) și rezidual (impactul schimbărilor climatice care ar putea apărea după adaptare).

Probabilitate - posibilitatea producerii unui eveniment sau apariției unor rezultate, în condițiile în care acest lucru poate fi estimat probabilistic.

Reziliență - capacitatea unui sistem, comunități sau societăți expuse la hazard, de a se adapta, prin rezistență sau schimbare, în scopul de a-și păstra aceeași structură de bază și modul de funcționare, capacitatea de auto – organizare.

8. Bibliografie

- Documente din cadrul Primăriei Bacău
 - Planul de Analiză și Acoperirea Riscurilor pentru Municipiul Bacău;
 - Plan de calitate a aerului pentru Municipiul Bacău pentru indicatorii dioxid de azot și oxizi de azot;
 - Planul anual de pregătire în domeniul situațiilor de urgență pentru Municipiul Bacău.
- Dr. Aristița Busuioc, ș.a., ANM, Scenarii de schimbare a regimului climatic în România pe perioada 2001-2030;
- Roxana Bojariu, ș.a., ANM, Schimbările climatice-de la bazele fizice la riscuri și adaptare, Editura Printech, Buc. 2015;
- Yuval Noah Harari, Homo deus/ Scurtă istorie a viitorului, ed. Polirom, 2016
- Ministerul Mediului și Schimbărilor Climatice, Strategia Națională a României privind Schimbările Climatice 2013 – 2020;
- Administrația Bazinală de Apă Siret, Planul de management al riscului la inundații;
- Ministerul Mediului și Dezvoltării Durabile - Ghid privind adaptarea la schimbările climatice;
- Documente elaborate de Convenția Primarilor;
- <http://www.meteoromania.ro/>
- <https://www.meteoblue.com>.
- Date furnizate de alte instituții ca urmare a solicitării din partea UAT Municipiul Bacău:
 - Centrul Meteorologic Regional Moldova Iași;
 - Agenția de Protecție a Mediului Bacău;
 - Administrația Bazinală de Apă Siret;
 - Sistemul de Gospodărire a Apelor Bacău.

Cuprins

1. Introducere	3
2. Viziunea	6
3. Amplasament și context climatic	6
4. Rețeaua hidrografică	6
5. Analiza riscurilor și vulnerabilităților la nivel local	7
5.1. Evoluția factorilor de risc climatic la nivel local	9
5.1.1. Analiza evoluțiilor temperaturii aerului.....	9
5.1.2. Analiza evoluțiilor cantității de precipitații	13
5.1.3. Analiza mișcării maselor de aer	16
6. Planul de acțiuni pentru adaptarea la schimbările climatice	21
7. Definiții	24
8. Bibliografie	25