MINISTERUL MEDIULUI, APELOR ȘI PĂDURILOR

alea
agenția locală a energiei alba

Iceland Liechtenstein Norway grants





Planul de Atenuare și Adaptare la Schimbările Climatice al Municipiului Alba Iulia 2022-2030





Working together for a green, competitive and inclusive Europe

www.eeagrantsmediu.ro

CUVÂNT ÎNAINTE



Transformarea municipiului Alba Iulia într-unul rezilient, sustenabil, prietenos, în egală măsură, cu oamenii și natura rămâne una dintre marile provocări ale prezentului, dar și ale viitorului. Consider că o piesă esențială din marele „puzzle" enunțat este tocmai documentul strategic de față „Planul de Atenuare și Adaptare la schimbările climatice - PAASC", cu orizont 2030.

Acest document ne pune în dialog cu specialiști în domeniu, finanțatori, investitori, dar cel mai important, cu viitorul nostru, altfel supus cu viitorul municipiului Alba Iulia până în 2030. În opinia mea, documentul strategic este și un pilon important în parcursul nostru național și european. Datele colectate, scenariile și soluțiile concrete pentru atenuare și adaptare la schimbări climatice propuse vor deveni repere punctuale solide pentru corectarea problemelor cunoscute sau mai puțin știute ale municipiului Alba Iulia.

Mă bucur că inițiativa noastră, de a identifica și propune soluții concrete în direcția atenuării și adaptării la schimbările climatice, a fost pusă în practică printr-un proiect cu finanțare 100% nerambursabilă. Și pe această cale, suntem recunoscători Statelor Donatoare, Islanda, Liechtenstein și Norvegia, care au și expertiza, dar și resursele pentru a susține inițiative precum cea aflată în discuție.

Mulțumesc echipei de proiect și experților valoroși, care s-au implicat cu toate resursele şi au contribuit la realizarea acestui document esențial pentru generațiile prezente și viitoare.

Gabriel Codru Pleșa,
Primarul Municipiului Alba Iulia

COLECTIV DE ELABORARE

Coordonator elaborare PAASC:
Ing. Florin ANDRONESCU,
Director Asociația Agenția Locală a Energiei Alba - ALEA

Expert elaborare PAASC
Ing. Laurențiu MIHEȚ

Expert elaborare PAASC
Prof. Tiberiu TOMA

COAUTORI:

Maria Elena SEEMANN, Manager public - Municipiul Alba Iulia
Ioana Maria CIOLOCA, Manager proiect
Nicolae NEAG, Expert comunicare

Cu implicarea activă și sprijinul:

Factorilor de decizie și al reprezentanților compartimentelor de specialitate din cadrul Municipiului Alba Iulia, Membrilor Grupului Grupului Local în domeniul AASC și al decarbonizării.

CUPRINS

INTRODUCERE 7

1. PAASC - rol și obiective strategice 8
1.1. Municipiul Alba Iulia în Convenția Primarilor privind Clima și Energia 8
1.2. Beneficiile elaborării PAASC pentru comunitatea locală 9
1.3. Documente relevante la nivel local pentru planificare în domeniul AASC 10
1.4. Orientări strategice, legislație și reglementări în domeniu AASC 10
1.5. Viziunea în domeniul AASC la nivel local. Obiective strategice. 13

2. Integrarea pe orizontală a conceptelor de Atenuare și Adaptare la Schimbări Climatice 17
2.1. Actori locali relevanți în procesul de planificare pentru AASC 17
2.2. Implicarea actorilor de la nivel local în problematica AASC 18

3. Prezentarea nivelului local din perspectivă climatologică și geomorfologică 25
3.1. Caracterizare geografică și climatică 25
3.2. Specificități geomorfologice. Cadru natural. 26

4. Fenomene de mediu și climatologice generatoare de riscuri la nivel local 29
4.1. Scurt istoric al hazardurilor climatice 30
4.2. Lucrări și măsuri realizate pentru limitarea calamităților 30

5. Analiza diagnostic a principalilor factori de risc climatologic la nivel local 31
5.1. Analiza evoluției principalilor factori meteorologici asociați cu hazardurile climatice 31
5.2. Evaluarea impactului principalelor hazarduri climatice 50

6. Domeniul AASC în principalele sectoare de la nivel local 65
6.1. Mediul construit (clădiri și facilități) 65
6.2. Mediul natural 69
6.3. Comunitate 74
6.4. Energie 77
6.5. Transport 78
6.6. Economia locală și sectorul turism 80

7. Abordări inovative la nivel local în domeniul Atenuării și Adaptării la Schimbările Climatice 95
7.1. Soluții smart cu potențial în procesul de AASC - Alba Iulia Smart City 95
7.2. Impactul schimbărilor climatice în domeniul urbanistic 96
7.3. Educație, informare și media. Rolul cetățeanului în procesul de AASC 97
7.4. Analiza problematicii AASC la nivelul locuitorilor 98

8. Programul de măsuri pentru Atenuare și Adaptare la Schimbări Climatice. Scenarii propuse în domeniul atenuării și adaptării 108

9. Monitorizarea PAASC și indicatori de progres 129

10. Concluzii 131

11. Bibliografie și webografie 132

Abrevieri și unități de măsură

ALEA	Asociația Agenția Locală a Energiei Alba (ONG)
ANERGO	Observatorul Energetic Regional ANERGO (din cadrul ALEA)
ANRE	Autoritatea Națională de Reglementare în domeniul Energiei
ARC	Analiză de Risc Climatic
ASC	Adaptare la Schimbările Climatice
AASC	Atenuare și Adaptare la Schimbările Climatice
BEI	Inventarul de Bază al Emisiilor din cadrul CoM /PAED /PAEDC
CE	Comisia Europeană
CO2	Dioxid de Carbon
CO2e	Dioxid de Carbon echivalent
CM/CT	Clădiri Municipale/Clădiri Terțiare
CoM	Convenția Primarilor privind Clima și Energia
DDD	Deratizare, Dezinsecție, Dezinfecție
EE	Eficiență Energetică
EUR/€	Moneda Europeană, Euro
EU-ETS	Sistemul de Trading a Emisiilor de la nivelul Uniunii Europene *(eng. European Union Emission Trading System)*
EU	Uniunea Europeană *eng. European Union*
ESCO	Companie servicii energetice (*eng. Energy Services Company*)
GWh	Gigawatt-oră
h	Oră
INS	Institutul Național de Statistică
IPCC	Comitetul Interguvernamental pentru Schimbări Climatice (*eng. Intergovernmental Panel on Climate Change*)
ICT	Indicele de Confort Termic
IR	Indicele de Răcire
JRC	Centrul Comun de Cercetare (al Uniunii Europene) *(eng. Joint Research Centre - of European Union)*
Kcal	Kilo-calorie
kep	Kilograme Echivalent Petrol
Kg	Kilogram
Km	kilometru
LCA	Analiză bazată pe Ciclul de viață al produselor (*eng. Life Cycle Analysis*)
loc	locuitor/locuitori
LEA/LES	Linie Electrică Aeriană/Linie Electrică Subterană
LEU/LEI	Moneda Națională a României
LULUCF	Utilizarea Terenurilor, Schimbarea Destinației Terenurilor și Silvicultură (UTSDTS) (*eng. Land Use, Land-Use Change, and Forestry)*
mCA	Metru coloană apă (presiune de ridicare)
ME	Ministerul Energiei
MEI	Inventar de Monitorizare al Emisiilor din cadrul CoM/PAED/PAEDC
m/mm/m2	Metru/milimetru/metru pătrat
m3/mc	Metru cub
MWh	Megawatt-oră

PAED	Plan de Acțiune pentru Energie Durabilă (obiective: 2020)
PAEDC	Plan de Acțiune pentru Energie Durabilă și Climă (obiective: 2030 - 2050)
PCI	Putere calorică inferioară
PJ	Peta Joule
PIEE	Program de Îmbunătățire a Eficienței Energetice
PAASC	Plan de Acțiune pentru Adaptarea la Schimbările Climatice
PAAR	Plan de Analiză și Acoperire a Riscurilor
PMUD	Planul de Mobilitate Urbană Durabilă
PUG/PUZ	Plan Urbanistic General/Plan Urbanistic Zonal
PNIESC	Planul Național Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice
pm	Particule Materiale (poluanți gazoși în suspensie)
POIM	Programul Operațional Infrastructură Mare
POR	Programul Operațional Regional
PPP	Parteneriat Public Privat
PNRR	Planul Național de Redresare și Reziliență *(eng. Recovery and Resilience Plan - EU Recovery and Resilience Facility)*
RCP	Traiectoria Concentrației Reprezentative *(eng. Representative Concentration Pathway)*
RVA	Analiza Riscurilor și Vulnerabilităților *(eng. Risks and Vulnerabilities Assessment)*
SIDU	Strategia Integrată de Dezvoltare Urbană
SRSI	Strategia Regională de Specializare Inteligentă
ppm/ppb	părți pe milion/părți pe miliard
SEN	Sistemul Energetic Național
SRE/RES	Surse Regenerabile de Energie *(eng. Renewable Energy Sources)*
t	Tonă
tCO2	tone (masă) Dioxid de Carbon
tep	Tone Echivalent Petrol
Terțiar	Sector conținând alte obiective decât cele din domeniul public/municipal și rezidențial
TJ/MJ	Tera Joule/Mega Joule/ Gigacalorie
TR	Transport
tCO2 echiv.	tone (masă) Dioxid de Carbon echivalent
UAT	Unitate Administrativ-Teritorială
UE	Uniunea Europeană
U.M.	Unitate de Măsură
USD/$	Dolari Americani
°C	Grade Celsius
µm/nm	micrometru/nanometru
µg	micrograme

GLOSAR:

ATENUAREA schimbărilor climatice – evitarea producerii și reducerea preventivă a emisiilor de gaze cu efect de seră în atmosfera terestră, pentru a limita procesul de încălzire a atmosferei terestre. *(Worldwildlife.org)*

ADAPTAREA la schimbări climatice – anticiparea efectelor adverse ale schimbărilor climatice și modul de acțiune pentru a preveni sau minimiza daunele, exploatând în același timp oportunități potențiale. *(Comisia Europeană, 2014)*

CAPACITATE DE ADAPTARE – reprezintă totalitatea instrumentelor, resurselor şi structurilor instituționale necesare implementării în mod eficient a măsurilor de adaptare.

CLIMĂ – totalitatea fenomenelor meteorologice (temperatură, vânturi, precipitații atmosferice) care caracterizează starea medie multianuală a unui loc. Practic, clima reprezintă dinamica tuturor fenomenelor meteorologice din atmosferă dintr-un anumit loc sau regiune de pe glob, într-un interval de timp foarte mare.

GAZE CU EFECT DE SERĂ (GES) – gazele responsabile de efectul de seră, prin captarea căldurii în atmosferă. Principalele GES sunt dioxidul de carbon, metanul, protoxidul de azot și hidrofluorocarburile.

HAZARD climatic – proces fizic implicând o descărcare energetică în mediu, care poate avea efecte negative asupra componentelor mediului natural și antropic, respectiv asupra comunității umane, în condițiile unei intersectări între spațiul de descărcare a energiei în mediu și un mediu vulnerabil *(sursa iea.org)*

IMPACTUL SCHIMBĂRILOR CLIMATICE – efectele modificărilor existente sau prognozate ale climei asupra sistemelor construite, naturale și umane.

REGENERARE URBANĂ – reprezintă aducerea la viață a zonelor urbane cu efortul cooperativ al municipalităților, proprietarilor și a altor actori implicați, cu scopul de a îmbunătăți condițiile de trai, de a crește calitatea mediului și a climatului social și de a întări economia locală.

REZILIENȚA la schimbări climatice – capacitatea sistemelor, comunităților, gospodăriilor sau indivizilor de a preveni, de a atenua sau de a face față riscurilor și de a se recupera după șocuri cauzate de efectele unuia sau o combinație de mai multe hazarduri climatice *(sursa iea.org)*

RISC climatic – probabilitatea de calamitare a componentelor mediului natural și antropic, cu efecte inclusiv asupra comunității umane, ca efect a manifestării fizice a unuia sau a unei combinații de două sau mai multe hazarduri climatice *(sursa iea.org)*

SCHIMBĂRI CLIMATICE – orice schimbare a climei care este atribuită direct sau indirect activității umane, care modifică compoziția atmosferei globale și care se adaugă variabilității climatice naturale observate pe perioade de timp comparabile. *(United Nations Framework Convention On Climate Change 1992)*

INTRODUCERE

Ca cetățeni europeni responsabili, cu toții avem datoria de a combate schimbările climatice și efectele acestora, înțelegând marea măsură în care acestea sunt cauzate de activitățile umane circumscrise unei dezvoltări accelerate, nesustenabile, cu ignorarea caracterului limitat al resurselor naturale, dar prin asumarea unor atitudini consumiste necenzurate. Schimbările climatice nu reprezintă doar un subiect fierbinte pe agenda globală a ultimilor ani, ci constituie amenințarea majoră pentru omenire în perioada contemporană. Schimbările climatice sunt, din fericire, în mare parte încă reversibile, dar necesită neîntârziat și pe scară globală măsuri concertate de atenuare și adaptare la schimbările climatice cu alocarea corespunzătoare de resurse umane, materiale și mai ales, financiare.

La nivel internațional, există o preocupare crescândă, reflectată în politici urbane, care militează pentru întoarcerea la un mod de viață sustenabil, de fapt, întoarcerea spre noi înșine și spre cei care vin după noi.

Înțelegându-și dimensiunea de oraș european modern, Municipiul Alba Iulia și-a asumat rolul de promotor al dezvoltării durabile pe plan local. În acest sens, promovează, inițiază și implementează politici durabile în domenii de interes major pentru comunitate: energie, mobilitate, turism, planificare spațială, dezvoltare urbana integrată, dimensiunea smart-city etc.

În această paradigmă, se înscrie și „Planul de Atenuare și Adaptare la Schimbările Climatice - PAASC", realizat în cadrul proiectului „Creșterea capacității de atenuare şi adaptare la schimbările climatice a Municipiului Alba Iulia" – acronim „CRESC Alba Iulia", finanțat prin Programul „Mediu, adaptare la schimbările climatice și ecosisteme" (RO – Mediu), parte integrantă a Mecanismul Financiar al Spaţiului Economic European (SEE) 2014-2021; Operator de program pentru acest program este Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor.

„Planul de Atenuare și Adaptare la Schimbările Climatice - PAASC", pentru perioada 2022-2030 permite Municipiului Alba Iulia ca, pe baza unor analize consistente, să-și planifice riguros acțiunile concrete pentru atenuarea și adaptarea la schimbările climatice, în consens cu asumarea țintelor de dezvoltare durabilă și în acord cu strategiile locale, naționale și internaționale în vigoare.

Dincolo de dimensiunea strategică, „Planul de atenuare şi adaptare la schimbările climatice - PAASC" vine să completeze eforturile depuse de municipalitate în domeniu. Municipiul are în portofoliu, spre exemplu, „Planul de Acțiune pentru Energie Durabilă și Climă al Municipiului Alba Iulia - PAEDC 2030". PAASC dezvoltă, într-o manieră integrată, inițiativele propuse prin PAEDC, la capitolul Adaptare la Schimbări Climatice, plan realizat în anul 2019.

Realizarea PAASC este sinonimă, în opinia noastră, cu consolidarea viziunii municipalității în domeniul Atenuării și Adaptării la Schimbări Climatice (AASC). Documentul programatic asigură și o abordare participativă din partea comunității locale (instituții cu responsabilități în domeniul vizat de proiect: instituții cu atribuții în domeniu; mediul economic local; instituții de învățământ; organizații nonguvernamentale; publicul larg). Prin PAASC este dezvoltată o analiză extinsă a problematicii AASC în toate domeniile de activitate, sunt stabilite obiectivele strategice avute în vedere precum și domeniile de intervenție pentru care sunt identificate și asumate acțiunile prioritare. Nu în ultimul rând, PAASC va constitui un document cheie în vederea accesării de către Municipiul Alba Iulia a finanţărilor europene în intervalul 2022-2030, alocate pentru investiții în domeniul schimbărilor climatice.

1. PAASC - rol și obiective strategice

Documentul strategic a fost elaborat într-o manieră participativă, cu implicarea activă și sprijinul factorilor de decizie și al reprezentanților compartimentelor de specialitate din cadrul Municipiului Alba Iulia și membrilor Grupului Local în domeniul AASC și al decarbonizării.

1.1. Municipiul Alba Iulia în Convenția Primarilor privind Clima și Energia

Municipiul Alba Iulia a aderat la Convenția Primarilor în anul 2010. Obiectivele de decarbonizare au vizat reducerea emisiilor de CO_2 echivalent asociate consumurilor de energie din principalele sectoare municipale, cu 24% până în 2020, în comparație cu anul de referință 2008, prin implementare unor măsuri de energie durabilă. Adeziunea Municipiului Alba Iulia la Convenția Primarilor privind Clima și Energia, formă extinsă până la orizontul anilor 2030 și chiar 2050 a convenției inițiale, a fost realizată în anul 2016. Totodată a fost demarat procesul de elaborare a unei viziuni locale în domeniul adaptării la schimbările climatice.

Cu sprijinul tehnic al ALEA - suporter oficial în România al Convenției Primarilor - municipalitatea Alba Iulia a elaborat Planul de Acțiune pentru Energie Durabilă și Climă (PAEDC 2030), validat în anul 2019 de către Consiliul local al Municipiului Alba Iulia. Obiectivul pe tronsonul reducerii emisiilor de CO_2: 40% până în 2030, față de anul de referință 2008. Acum, municipalitatea își propune actualizarea angajamentelor curente la nivelul anului 2050 pentru a atinge neutralitatea de carbon.

Experiența de la nivel local, acumulată în domeniul planificării pentru adaptarea la schimbările climatice a Primăriei Municipiului Alba Iulia și a ALEA ca partener tehnic, constituie baza documentului actual, care vine să dea o structură mai avansată viziunii, obiectivelor și măsurilor de adaptare și atenuare elaborate pentru nivelul local.

Tot în cadrul Convenției Primarilor, au fost adăugate acțiuni în sectorul de implicare a publicului și a factorilor interesați; cea mai importantă dintre acestea fiind de inițiere a unui „Parteneriat pentru Climă" – o platformă locală de dialog și acțiune în domeniul schimbărilor climatice. Un astfel de parteneriat poate fi cu atât mai util, în condițiile în care acțiunile semnatarilor Convenției Primarilor vor deveni cu atât mai complexe și cu cât țintele de reducere a emisiilor și de adaptare la schimbările climatice vor fi mai ambițioase și mai dificil de îndeplinit fără a avea sprijinul populației și al altor factori interesați.

Prin urmare, unul dintre aspectele orizontale/transversale pe care autoritățile locale ar trebui să le utilizeze ca filtru pentru toate proiectele pe care le propun este reprezentat de schimbările climatice - pentru a estima dacă aceste proiecte contribuie la rezolvarea problemelor legate de schimbările climatice sau dacă le agravează.

Elaborarea documentului PAASC la nivel local este necesară pentru a aprofunda problematica de la nivel local din domeniul Atenuării și Adaptării la Schimbări Climatice, pe care Municipiul Alba Iulia a tratat-o inițial în Planul de Acțiune pentru Energie Durabilă și Climă (PAEDC) – document aprobat în anul 2019. De asemenea, elaborarea PAASC va contribui la procese de consolidare și de monitorizare ale acțiunilor declarate inițial în PAEDC, la capitolul 8 - Programul de măsuri pentru Atenuare și Adaptare la Schimbărilor Climatice al Municipiului.

Prezentul PAASC este instrumentul integrat de analiză și planificare la nivel local care utilizează sinergiile din domeniul ATENUĂRII, acțiune demarată de Primăria Municipiul Alba Iulia prin elaborarea și actualizarea PAED, respectiv domeniul ADAPTĂRII abordat inițial de municipalitate în cadrul Analizei Riscurilor și Vulnerabilităților climatice din PAEDC, analiză mult extinsă în prezentul document.

Spre deosebire de procesul inițiat în domeniul acțiunii ASC din cadrul PAEDC, noul PAASC:

- extinde viziunea municipalității în domeniul Atenuării și Adaptării la Schimbări Climatice (AASC)
- dezvoltă modul în care sunt elaborate politicile locale în domeniul AASC
- crește numărul de părți implicate în procesul de dezvoltare a acțiunilor din domeniul AASC
- consolidează structura grupului de lucru local în domeniul AASC
- colectează puncte de vedere și date de la instituții cheie de la nivel local, în domeniul AASC
- aprofundează analizele principalilor parametri climatologici locali, abordate inițial în PAEDC
- analizează impactul unor documente strategice de la nivel local asupra AASC
- analizează impactul noilor tehnologii în domeniul AASC
- integrează potențialul Alba Iulia Smart City cu domeniul AASC
- colectează exemple de bune practici ale operatorilor economici locali în domeniul AASC
- analizează impactul schimbărilor climatice asupra economiei locale
- analizează rolul cetățeanului, a educației și a mass-media în domeniul AASC
- propune modele noi de abordare a problematicii locale în domeniul AASC
- continuă procesul de monitorizare a acțiunilor din domeniul AASC cu impact la nivel local.

1.2. Beneficiile elaborării PAASC pentru comunitatea locală

Planul de Atenuare și Adaptare la Schimbările Climatice elaborat în cadrul proiectului „Creșterea capacității de atenuare şi adaptare la schimbările climatice a Municipiului Alba Iulia" − acronim „CRESC Alba Iulia", este documentul strategic care concretizează și sintetizează eforturile municipalității în domeniul adaptării la schimbările climatice, producând multiple beneficii pentru comunitate și mediu:

- Creșterea siguranței cetățenilor în raport cu factorii de risc de mediu
- Creșterea siguranței bunurilor imobile și mobile în raport cu factorii de risc de mediu
- Creșterea rezilienței cadrului natural la nivel local
- Creșterea gradului de informare și conștientizare a cetățenilor, instituțiilor publice și a operatorilor economici privind problematica în domeniul riscurilor de mediu (hazarduri climatice)
- Crearea unor noi oportunități privind dezvoltarea de servicii și tehnologii inovative care să asigure monitorizarea, alertarea și intervenția în zonele de hazard potențial de la nivelul UAT
- Agregarea și consolidarea politicilor locale în domeniul adaptării la schimbările climatice, inclusiv prin procese de armonizare a PAASC cu alte instrumente de planificare dezvoltate sau actualizate pentru teritoriul UAT al Municipiului Alba Iulia
- Îmbunătățirea capacității de intervenție în caz de calamități naturale la nivelul UAT
- Obținerea de date noi privind vulnerabilitățile UAT la hazarduri climatice prin elaborarea de studii și analize specifice domeniilor de hazard probabile
- Identificarea și prioritizarea unui set de măsuri pentru adaptarea la schimbări climatice
- Creșterea nivelului de utilizare a fondurilor europene și a altor finanțări nerambursabile destinate domeniului adaptării la schimbări climatice, prin demararea unor proiecte de AASC pe baza analizei de riscuri și vulnerabilități
- Recunoașterea efortului local de planificare în domeniul adaptării la schimbările climatice la nivel european și internațional.

1.3. Documente relevante la nivel local pentru planificare în domeniul AASC

La nivel local și regional, pentru teritoriul Municipiului Alba Iulia au fost identificate următoarele documente relevante pentru procesul de planificare în domeniul atenuării și adaptării la schimbările climatice:

- Planul de Acțiune pentru Energie Durabilă și Climă PAEDC 2030 Alba Iulia
- Strategia Integrată de dezvoltare Urbană 2021-2030 a Municipiului Alba Iulia
- Planul de Analiză și Acoperire a Riscurilor al Municipiului Alba Iulia 2016
- Planul Urbanistic General al Municipiului Alba Iulia aprobat prin HCL NR. 158/2014
- Planul de Mobilitate Urbană Durabilă pentru Municipiul Alba Iulia actualizat 27 ianuarie. 2022
- Strategia Smart City a municipiului Alba Iulia 2021-2030
- Studiul Diagnoza Urbană privind Cartierele Municipiului Alba Iulia 2012
- Programul de Îmbunătățire a Eficienței Energetice 2015 al Municipiului Alba Iulia
- Studiu de caz: Consolidarea capacităţii de planificare spaţială în Alba Iulia 2013
- Strategia de dezvoltare a Județului Alba 2021-2027
- Strategia Județului Alba în domeniul Energiei 2018-2023
- Strategia Județului Alba în domeniul sănătății 2018-2023
- Planul de Menținere a Calităţii Aerului în Județul Alba 2021 - 2025
- Strategia de Specializare Inteligentă a Regiunii Centru 2021-2027
- Planul de Dezvoltare al Regiunii Centru 2021-2030
- Planul de Acțiune pentru Bioenergie/biomasă al Regiunii de Dezvoltare Centru 2014-2020
- Planul de Management al Riscului la Inundații Administrația Bazinală de Apă Mureș (ABA) 2016.

Este de interes evaluarea integrării problematicii AASC în documentele strategice, vizând armonizarea PAASC Alba Iulia cu obiectivele strategice prevăzute în aceste documente de la nivel local și regional (județean), din principalele domenii comune de interes:

- Adaptarea la schimbările climatice
- Calitatea vieții cetățenilor
- Dezvoltarea urbană durabilă
- Calitatea aerului
- Protejarea mediului
- Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră
- Securitatea energetică
- Mobilitatea urbană durabilă

1.4. Orientări strategice, legislație și reglementări în domeniu AASC

La nivel european - orientări strategice

Combaterea și adaptarea la schimbările climatice reprezintă o prioritate de prim ordin la nivel european, pe parcursul ultimilor ani lăsându-se mai multe inițiative, acorduri, protocoale prin care s-au stabilit direcțiile strategice de acțiune acest domeniu:

- **Convenția Primarilor privind Clima și Energia** - inițiativă europeană care pune în prim plan implementarea măsurilor de *atenuare* și *adaptare* la schimbări climatice la nivel local. Municipalitățile semnatare își asumă un angajament de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră prin decarbonizarea teritoriului până în anul 2050. În România există cca 70 de localități care au realizat un

Plan de Acțiune privind Energia Durabilă (atenuare), iar dintre acestea 10 localități printre care și Municipiul Alba Iulia au transmis un PAED actualizat pentru 2030 cu obiective și măsuri în domeniul adaptării la schimbări climatice (adaptare).

- **Acordul de la Paris** este acordul de maximă relevanță asumat de marea majoritate a națiunilor lumii, prin care este asumat un răspuns consolidat și global la amenințările reprezentate de accentuarea schimbărilor climatice; acest acord a fost ratificat în 2016 de către Uniunea Europeană și circumscrie 3 domenii prioritare de acțiune:
  - limitarea la 2°C a creșterii temperaturii globale în acest secol printr-o reducere accentuată a emisiilor de gaze cu efect de seră, și intensificarea eforturilor pentru limitarea creșterii temperaturii 1,5°C;
  - creșterea capacității de adaptare la efectele negative ale schimbărilor climatice deja manifeste sau viitoare, practic creșterea rezilienței la aceste schimbări, în contextul menținerii perspectivei de dezvoltare durabilă într-o economie cu emisii reduse de GES.
  - sustinerea țărilor în curs de dezvoltare în evoluția către o dezvoltare cu emisii reduse de GES, prin măsuri de asigurare a unor fluxuri financiare necesare în acest scop.

- **Pactul Verde European** - lansat de Comisia Europeană în 2019 și conținând propuneri pentru adaptarea politicilor UE în domeniul climei, energiei, industriei, agriculturii, transporturilor, digitalizării și fiscalității, **pentru a reduce cu cel puțin 55 % până în 2030 emisiile nete de gaze cu efect de seră**, **față de nivelurile din 1990 și atingerea neutralității climatice până în 2050.**
  Principalele inițiative lansate prin Pactul Verde European sunt:
  - Strategia de adaptare UE - În data de 24 februarie 2021 CE a adoptat noua strategie de adaptare care propune metode prin care UE să se adapteze la impacturile inevitabile ale schimbărilor climatice și metode prin care țările membre pot deveni rezistente la schimbările climatice până în 2050. Aceasta este o parte esențială a Pactului Verde European
  - Planul privind obiectivele climatice pentru 2030 vizează reducerea gazelor cu efect de seră cu cel puțin 55% până 2030
  - Legea europeană a climei, care a intrat în vigoare în data de 29 iulie 2021, va asigura faptul că toate politicile europene vor contribui la ținta de a atinge neutralitatea climatică până în 2050.

- **Agenda 2030 pentru Dezvoltare Durabilă:** adoptată la nivelul ONU in anul 2015, reprezintă un program de acțiune globală pentru o dezvoltare durabilă, care susține echilibrul între dimensiunile economice, sociale și de mediu; prin Obiectivul nr. 13 de Dezvoltare Durabilă - Acțiune Climatică sunt vizate măsuri urgente de combatere a efectelor schimbărilor climatice.

La nivel național - strategii, planuri și legislație

- **Strategia Națională privind Schimbările Climatice 2013-2020** - document programatic ce avea în vedere atingerea țintelor asumate la nivel național pentru atenuarea schimbărilor climatice (reducerea emisiilor de GES), dar și adaptarea la efectele acestor schimbări; în document este marcată necesitatea unei cooperări instituționale între nivelul local și național al administratiilor publice, precum și cu mediul de afaceri, organizații nonguvernamentale, mediul științific și de cercetare dar și cetățenii, pentru o corectă și eficientă identificare a măsurilor prioritare pentru atenuarea și adaptarea la efectele schimbărilor climatice.

- **Strategia Energetică a României 2020-2030, cu perspectiva anului 2050**:este un document programatic care definește viziunea și stabilește obiectivele fundamentale ale procesului de dezvoltare a sectorului energetic. De asemenea, documentul indică reperele naționale, europene și globale care influențează și determină politicile și deciziile din domeniul energetic.
  Obiectivele Strategiei Energetice sunt:
  1. Asigurarea accesului la energie electrică și termică pentru toți consumatorii;
  2. Energie curată și eficiență energetică;
  3. Modernizarea sistemului de guvernanță corporativă și a capacității instituționale de reglementare;
  4. Protecția consumatorului vulnerabil și reducerea sărăciei energetice;
  5. Piețe de energie competitive, baza unei economii competitive;
  6. Creșterea calității învățământului în domeniul energiei și formarea continuă a resursei umane calificate;
  7. România, furnizor regional de securitate energetică;
  8. Creșterea aportului energetic al României pe pieţele regionale și europene prin valorificarea resurselor energetice primare naționale.

  Obiectivele strategiei sprijină realizarea țintelor naționale asumate la nivelul anului 2030:
  - 43,9% reducere a emisiilor aferente sectoarelor ETS față de nivelul anului 2005, respectiv cu 2% a emisiilor aferente sectoarelor non-ETS față de nivelul anului 2005;
  - 30,7 % ponderea energiei din surse regenerabile în consumul final brut de energie;
  - 40,4% reducere a consumului final de energie față de proiecția PRIMES 2007.

- **Strategia Națională pentru Dezvoltarea Durabilă a României 2030 -** aceasta având printre alte ținte principale și consolidarea capacității de adaptare si reziliență a României la efectele schimbarilor climatice; aceste ţinte au fost stabilite pe baza Obiectivelor de Dezvoltare Durabilă din Agenda 2030.

- **Planul Național Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice 2021-2030**. Acest plan cuprinde obiectivele şi angajamentele naţionale asumate ce vor contribui la realizarea obiectivelor europene privind schimbările climatice, integrând cu prioritate obiectivele şi direcţiile stabilite prin strategiile din domeniul energetic, respectiv al schimbărilor climatice. **PNIESC** constituie o obligație a statelor membre, conform Regulamentului privind Guvernanța Uniunii Energetice, prin care acestea își elaborează strategii de politici energie-climă pe 10 ani, începând cu perioada 2021-2030.

- **Legea nr. 24/1994 prin care România a ratificat Convenția-Cadru a Națiunilor Unite asupra Schimbărilor Climatice** (UNFCCC), (1992): obiectivul acestei convenţii este acela de a stabiliza nivelul concentrațiilor de gaze cu efect de seră în atmosferă astfel încât acestea să nu producă dereglări majore ale sistemului climatic.

- **Legea nr. 3/2001 pentru ratificarea Protocolului de la Kyoto la Convenția-cadru a Națiunilor Unite asupra schimbărilor climatice**, (1997), România obligându-se astfel la o reducere de 8% a gazelor cu efect de seră, în perioada 2008-2012, față de anul de bază (1989),

- **H.G. nr. 1877/2005,** care aprobă Planul național de acțiune privind schimbările climatice (PNASC) pentru perioada 2005–2007 pentru a îndeplini obiectivele prevăzute în Strategia națională a României privind Schimbările Climatice. Acest plan stabilește, la toate nivelurile, prioritățile de acțiune necesare pentru implementarea strategiei

- **H.G. nr. 780/2006** care transpune în legislația românească prevederile Directivei 2003/87/CE privind stabilirea unei scheme de comercializare a certificatelor de emisii de gaze cu efect de seră; acest act normativ permite agenților economici din sectoarele ce intră sub incidența Directivei să participe la bursa de comercializare a emisiilor de gaze cu efect de seră.

- **Legea nr. 36/2019 pentru ratificarea Protocolului Nagoya privind accesul la resursele genetice și împărțirea corectă și echitabilă a beneficiilor care rezultă din utilizarea acestora,** adoptat la Nagoya la 29 octombrie 2010, semnat de România la 20 septembrie 2011 la New York, la Convenția privind diversitatea biologică, semnată la 5 iunie 1992 la Rio de Janeiro

1.5. Viziunea în domeniul AASC la nivel local. Obiective strategice.

Planul de Acțiune pentru Atenuare și Adaptare la Schimbările Climatice - PAASC - are la bază nevoile locale identificate, poziționarea geografică și alte caracteristici specifice, cât şi contextul național și european din strategia UE privind adaptarea la schimbările climatice. Planul de acțiune pentru Atenuare și Adaptare la Schimbările Climatice (PAASC) sprijină componenta de „Atenuarea efectelor şi adaptarea la schimbări climatice" din cadrul Programului RO-Mediu.

Planul de acțiune pentru Atenuare și Adaptare la Schimbările Climatice (PAASC) este un document strategic elaborat în cadrul proiectului „Creșterea capacității de atenuare şi adaptare la schimbările climatice a Municipiului Alba Iulia" – acronim „CRESC Alba Iulia", finanțat prin Mecanismul Financiar SEE 2014-2021, granturi asigurate de către Statele Donatoare, Islanda, Liechtenstein și Norvegia.

Documentul consolidează eforturile actuale ale municipalității de a reduce amprenta de carbon generată de activitățile umane, efort concretizat în componenta de planificare energetică durabilă la nivelul anului 2030, parte a Planului de Acțiune pentru Energie Durabilă și Climă (PAEDC) - document asumat de către autoritatea locală, care vizează reducerea cu **40,7%** a emisiilor de CO_2 la nivel local, în raport cu anul de referință 2008.

Documentul integrează și sistematizează eforturile deja depuse în direcția atenuării și adaptării la schimbările climatice de către Municipiul Alba Iulia.

Municipalitatea este parte din Convenția Primarilor, are un PAEDC elaborat conform metodologiei Convenției Primarilor și raportează anual în cadrul inițiativei Carbon Disclosure Project (CDP-ICLEI Unified Reporting System).

Pe de altă parte, PAASC Alba Iulia vine în întâmpinarea unor vulnerabilități precum:

- lipsa unui cadru strategic coerent și unitar în domeniul atenuării și adaptării la schimbările climatice. Planul PAEDC Alba Iulia conține un capitol dedicat unui plan de măsuri pentru adaptare la schimbări climatice, capitol care însă nu include componenta de atenuare și, în general,tratează la un nivel insuficient dezvoltat tematica AASC;
- lipsa la nivelul organizației a cunoștințelor referitoare la schimbările climatice și impactul acestora, precum și lipsa competenței de a elabora documente care evaluează riscurile și vulnerabilitățile în acest domeniu;
- lipsa de resurse pentru a implementa măsuri de atenuare și adaptare la schimbări climatice. În acest sens, posibilitatea de a finanța implementarea PAASC-ului realizat prin acest proiect în cadrul unui apel ulterior al programului RO-Mediu este o reală oportunitate, pentru accesarea căreia Municipiul Alba Iulia intenționează să facă toate eforturile necesare.

Viziunea municipalității privind atenuarea și adaptarea la schimbările climatice este:

Alba Iulia 2030 – oraș verde, sustenabil, rezilient și adaptat la schimbările climatice, care să asigure un mediu urban de bună calitate pentru locuitori, turiști și investitori, prin implementarea unor măsuri de atenuare și adaptare la schimbările climatice, inclusiv prin conștientizarea și responsabilizarea comunității față de mediul înconjurător.

În acest domeniu de acțiune, Municipiul Alba Iulia împreună cu partenerii instituționali de la toate nivelurile de guvernanță, dorește să se alinieze demersurilor întreprinse de municipalitățile din toată Comunitatea Europeană și de la nivel global în efortul comun de adaptare la schimbările climatice, de limitare a emisiilor de gaze cu efect de seră și pentru asigurarea calității vieții cetățenilor. Se înțelege de la sine că efortul tuturor sectoarelor municipalității va contribui în mod sustenabil la obiectivele de protejare, conservare și adaptare a mediului natural și construit..

Viziunea locală în domeniul atenuării și adaptării la schimbările climatice se implementează prin următoarele tipuri de măsuri:

A. Realizarea investițiilor în domenii de interes:
   - respectarea criteriilor de siguranță ale serviciilor publice.
   - creșterea rezistenței la stres termic și fenomene extreme în sectorul clădirilor și facilităților publice și private (ex. grindină – acoperirea parcărilor, utilizarea materialelor rezistente pentru acoperișuri, utilizarea de folii speciale pentru reflectarea radiațiilor în spectrul infraroșu și ultraviolet etc.).
   - creșterea rezistenței la intemperii și hazarduri climatice a sistemelor actuale de utilitate publică
   - achiziții publice considerând condițiile create de schimbările climatice (includerea unor prevederi mai specifice în caietele de sarcini cum sunt rezistența la vânt, apă, umiditate ridicată (coroziune), praf, UV, ploaie înghețată, rezistența la temperaturi ridicate sau scăzute, etc.).

B. Creșterea gradului de confort în sectorul transport și optimizarea rețelei rutiere (inclusiv modalitatea de funcționare a transportului public) având ca rezultat reducerea timpilor de expunere a locuitorilor la valurile de frig sau de căldură, în caz de ninsori abundente, etc.

C. Implementarea unui sistem de monitorizare al riscurilor de mediu și emitere de alerte automate pentru cetățeni și operatorii economici de pe raza UAT Alba Iulia.

D. Dezvoltarea și actualizarea unor studii de impact și intervenție privind fenomenele extreme de mediu la nivel local (ex. hărți de hazard și risc la inundații, actualizare periodică a Planului de Analiză și Acoperire a Riscurilor - PAAR sau echivalent în domeniul protecției civile și a situațiilor de urgență, studii și strategii în domeniul calității aerului sau după caz analize ale componentelor de mediu afectate la nivel local în care se realizează evaluări de impact specifice).

E. Creșterea rezilienței infrastructurii urbane din perspectiva hazardurilor climatice și combaterea proceselor de eroziune, spălare, degradare, deformare, decolorare, rupere, etc. pe care factorii fizici din atmosferă le produc.

F. Elaborarea de reglementări locale pentru promovarea independenței energetice și a utilizării echipamentelor de producere a energiei din surse regenerabile (ex. prin soluții de stocare a energiei, cuplare sectorială) măsuri care vor crește gradul de securitate energetică la nivel local, limitând impactul unor fenomene de mediu care pot afecta accesul localității la sistemele de naționale de transport și distribuție a energiei.

G. Organizarea periodică de campanii pentru conștientizare și simulare a dezastrelor naturale împreună, în școli, spații publice etc. În contextul analizei stării pregătirii comunității locale la efectele schimbărilor climatice la nivel local, a fost evaluat documentul Planul de Analiză și Acoperire a

Riscurilor (PAAR), dezvoltat la nivelul Municipiului Alba Iulia conform OG nr. 132 din 29.01.2007 și care încorporează principalele elemente pentru încadrarea recunoașterii apariției, a modului de intervenție și a instituțiilor responsabile în situații de risc la nivel local, incluzând riscuri fizice și de mediu determinate de fenomene naturale.
PAAR Alba Iulia, aprobat în anul 2016, tratează principalele aspecte care sunt considerate factori de risc în zona Municipiului Alba Iulia. Documentul include principalele caracteristici ale Unității Administrativ-Teritoriale (UAT), inclusiv caracteristicile climatice, rețeaua hidrografică, demografia și infrastructura construită. În PAAR se analizează și riscurile generatoare de situații de urgență dintre care cele mai importante în contextul realizării acestui document (PAASC) sunt:

- Riscuri naturale
- Riscuri tehnologice
- Riscuri biologice
- Riscuri de incendiu
- Riscuri pe plan social

Obiective strategice locale în domeniul atenuării și adaptării la schimbări climatice

În vederea planificării corecte a pașilor de urmat pentru țintirea viziunii asumate în domeniul AASC au fost identificate și documentate, prin analizele realizate pe parcursul elaborării PAASC, o serie de obiective strategice principale în funcție de zona de intervenție dar și de scopul vizat:

Obiectivul Strategic 1 - Promovarea și implementarea măsurilor de eficiență energetică și a producției de energie din surse regenerabile în vederea reducerii emisiilor de gaze cu efect de seră la nivelul municipiului Alba Iulia, pentru orizontul 2030
Domeniu de intervenție 1 - Eficiență energetică și surse regenerabile de energie
Domeniu de intervenție 2 - Reducerea gazelor cu efect de seră
Domeniu de intervenție 3 - Intervenții în infrastructură

Obiectivul Strategic 2 - Promovarea și implementarea de măsuri care să consolideze capacitatea de adaptare a municipiului Alba Iulia la schimbările climatice, pentru orizontul 2030
Domeniu de intervenție 1 - Gestionarea situațiilor de hazard climatic
Domeniu de intervenție 2 - Consolidarea rețelelor albastre – verzi
Domeniu de intervenție 3 - Regenerare
Domeniu de intervenție 4 - Reziliență

Obiectivul Strategic 3 - Dezvoltarea și implementarea unor soluții tehnologice de monitorizare, analiză și informare în vederea gestionării eficiente a aspectelor privind atenuarea și adaptarea la schimbările climatice, la nivelul Municipiului Alba Iulia
Domeniu de intervenție 1 - Monitorizare, analiză și informare
Domeniu de intervenție 2 - Inovare

Obiectivul Strategic 4 - Informarea, motivarea și responsabilizarea comunităţii locale pentru implicarea în procesul de punere în practică a măsurilor de atenuare și adaptare la schimbările climatice
Domeniu de intervenție 1 - Comunitate implicată și pregătită cu privire la schimbările climatice
Domeniu de intervenție 2 - Calitatea vieții sub influența schimbărilor climatice

Obiectivul Strategic 5 - Stimularea cooperării între actori relevanți de la nivel local în vederea identificării, îmbunătățirii, implementării și monitorizării măsurilor pentru atenuarea și adaptarea la schimbările climatice la nivelul municipiului Alba Iulia
Domeniu de intervenție 1 - Calitatea serviciilor
Domeniu de intervenție 2 - Cooperare și parteneriate la nivel local

2. Integrarea pe orizontală a conceptelor de Atenuare și Adaptare la Schimbări Climatice

Având în vedere impactul generalizat al schimbărilor climatice în curs asupra diferitelor sectoare de activitate la nivelul comunității locale, Primăria Municipiului Alba Iulia își propune să mărească gradul de implicare și cooperare a factorilor locali și regionali de decizie, prevenție, educare/informare și intervenție cu privire la fenomenele de mediu de tip hazard, produse în strânsă legătură de cauzalitate cu procesul de încălzire globală și cu dezvoltările la nivel urban a mediului construit.

Implicarea acestor factori relevanți este necesară începând cu prima etapă a planificării, prin identificarea rolului și atribuțiilor acestora în legătură cu domeniul AASC. Ne referim la furnizarea de documentații tehnice specifice și informații privind istoricul unor evenimente extreme, dar și la furnizarea unor propuneri concrete de acțiuni. Consultarea acestor părți interesate s-a realizat și pe parcursul elaborării PAASC, dar mai ales în faza definitivării listei de acțiuni prioritare incluse în document.

2.1. Actori locali relevanți în procesul de planificare pentru AASC

Primăria Municipiului Alba Iulia, împreună cu partenerul tehnic Agenția Locală a Energiei Alba, au identificat principalele instituții reprezentative la nivel local și regional în contextul atenuării și adaptării la schimbările climatice, urmărind implicarea activă a acestor instituții în procesul de stabilire a priorităților în domeniul AASC.

Lista instituțiilor relevante/părți interesate în domeniul mai sus menționat cuprinde:

- Agenția pentru Protecția Mediului Alba
- Inspectoratul pentru Situaţii de Urgență „UNIREA” al Judeţului Alba
- Serviciul Voluntar pentru Situații de Urgență al Municipiului Alba Iulia
- Filiala Teritorială de Îmbunătățiri Funciare Alba
- Sistemul de Gospodărire a Apelor Alba
- Ocolul Silvic Alba Iulia
- Spitalul Județean de Urgență Alba Iulia
- Universitatea „1 Decembrie 1918”
- Universitatea Tehnică Cluj-Napoca - Extensia Universitară Alba Iulia
- Agenția pentru Dezvoltare Regională Centru
- Instituția Prefectului Județul Alba
- Direcția pentru Agricultură Alba
- Consiliul Județean Alba
- SC APA CTTA SA
- Direcția Sanitar Veterinară și pentru Siguranța Alimentelor Alba
- Direcția de Sănătate Publică Alba
- Ordinul Arhitecilor din România - Filiala teritorială Alba
- S.C. Drumuri și Poduri Locale S.,A.
- Inspectoratul Școlar Județean Alba
- Direcția Regională de Statistică Alba

Toate aceste părți interesate au fost invitate să se alăture Grupului de Acțiune pentru realizarea PAASC, după care au primit chestionare de colectare a informațiilor specifice activității/implicării lor în domeniul AASC.

2.2. Implicarea actorilor de la nivel local în problematica AASC

Cercetare pe bază de chestionare a instituțiilor. Aspecte metodologice.

În perioada martie-septembrie 2022, Agenția Locală a Energiei Alba a desfășurat un proces de consultare, derulat în rândul unor instituții locale identificate ca relevante în problematica adaptării la schimbări climatice.

Chestionarul a avut două scopuri principale: să susțină identificarea de măsuri adecvate la nivel local pentru „Planul de Atenuare și Adaptare la Schimbările Climatice al Municipiului Alba Iulia pentru 2022-2030", respectiv să culeagă informații despre:

- responsabilitățile instituțiilor locale privind diferitele hazarduri climatice, rolurile acestora în raport cu hazardurile identificate;
- capacitatea de intervenție a instituțiilor locale, incluzând diferitele resurse pe care le pot mobiliza în eventualitatea unui intervenții legate de manifestarea unui hazard climatic (resurse umane, tehnice, analitice sau statistice);
- modalitățile prin care instituția chestionată le aplică în scopul atenuării și/sau adaptării la efectele hazardurilor climatice la nivel local.

Chestionarul a fost elaborat de către ALEA și trimis instituțiilor, care au răspuns pozitiv, în prealabil, la solicitarea de implicare în grupul consultativ al elaborării documentului PAASC Alba Iulia 2022-2030. Chestionarele au fost trimise individual în format electronic fiecărei instituții, iar procesul de colectare s-a făcut tot prin mijloace electronice: email sau prin formularul pus la dispoziție online pe platforma Google Forms.

Chestionarul a fost gândit ca o matrice cu 4 itemi de conținut (3 răspunsuri punctuale și un item reprezentând propunerea organizației), care se multiplică pentru 20 de hazarduri identificate ca fiind relevante la nivel local.

Analiza răspunsurilor

a. Rolurile/implicarea instituțională în raport cu hazardurile climatice la nivel local

Reprezentanții instituțiilor și-au precizat rolul și atribuțiile în prevenirea apariției hazardurilor climatice și/sau măsurile de limitare a efectelor negative, în cazul în care acestea s-ar manifesta. (85%).

Cei care au răspuns la itemul privind rolul lor în adaptarea la schimbările climatice au raportat roluri diferite, în funcție de rolul lor general instituțional și specificul activităților pe care le desfășoară.

Aceste activități se încadrează în diferite tipuri:

- ➔ intervenții în cazul apariției efectelor cauzate de fenomene climatice/meteo extreme
- ➔ elaborarea unor planuri de intervenție
- ➔ elaborarea unor planuri de măsuri sau acțiuni în raport cu diferitele hazarduri climatice
- ➔ instituirea unor comisii pentru intervenții de urgență
- ➔ monitorizarea parametrilor climatici/ ale aerului/apei etc.
- ➔ monitorizarea parametrilor tehnici optimi ai sistemelor de prevenire/intervenție

- monitorizarea bunăstării animalelor
- controale pentru respectarea legislației/controale tematice (conform programelor diferitelor instituții)
- informarea instituțiilor/ UAT-urilor
- educarea/informarea/alarmarea publicului
- activități de conștientizare a publicului
- derularea unor proiecte care au scop reducerea emisiilor de CO2 precum și a poluanților
- instituirea unor restricții în derularea activităților afectate de un anumit hazard

Analiza realizată pe răspunsurile date legate de rolul instituțional în legătură cu aspecte privind hazarduri climatice a relevat faptul că:

- instituțiile cu cele mai importante roluri **în gestionarea efectelor** în cazul apariției unui hazard sunt:
  - Instituția Prefectului Județul Alba - se evidențiază prin rolul său instituțional de a gestiona situații de urgență
  - Inspectoratul pentru Situaţii de Urgență „UNIREA” al Judeţului Alba - direct implicată în intervențiile cauzate de fenomene meteo
  - Sistemul de Gospodărire a Apelor Alba - responsabilă pentru înlăturarea efectelor inundațiilor, a fenomenelor hidro-meteo periculoase, a secetei și a poluărilor accidentale
  - Serviciul Voluntar pentru Situații de Urgență – implicat în intervențiile de urgență
  - Direcția Sanitară Veterinară și pentru Siguranța Alimentelor Alba efectuarea de anchete în caz de toxiinfecții alimentare și apariția de boli la animale, recoltări de probe ale apei.
  - Consiliul Județean Alba – implicată în asigurarea siguranței rutiere pe drumurile județene în cazul unor calamități cauzate de hazarduri climatice.
- instituțiile cu cele mai importante roluri în **prevenirea/diminuarea efectelor** unui hazard sunt:
  - Serviciul Voluntar pentru Situații de Urgență prin implicarea în activități de monitorizare și avertizare a populației.
  - APM prin monitorizarea calității aerului, a poluanților atmosferici, a calității precipitațiilor precum și publicarea acestora în buletine și rapoarte periodice.
  - Direcția Sanitară Veterinară și pentru Siguranța Alimentelor Alba responsabilă în monitorizarea siguranței alimentelor și bunăstării animalelor în cazul apariției efectului unui hazard. De asemenea, este responsabilă cu controalele periodice și tematice privind calitatea apei, evaluarea unităților care sunt autorizate în privința deratizării, dezinfecției și dezinsecției, recoltări de probe ale apei.
  - Universitatea „1 Decembrie 1918” prin activități de informare dar și prin desfășurarea de activități didactice cu studenții.
  - SGA Alba prin acțiuni de informare/conștientizare/educare a publicului larg
  - Consiliul Județean Alba împreună cu Serviciului Rutier - I.P.J. Alba prin monitorizarea și intervenția oportună pentru asigurarea siguranței rutiere.

b. Rolul instituțiilor în raport cu hazardurile climatice

După cum se observă din *Diagrama 1* cele mai frecvente hazarduri care intră în sfera rolurilor sau capacităților de intervenție a instituțiilor respondente sunt legate de extremele de temperatură precum și inundațiile fluviale. Aceste sunt urmate de fenomenele meteo extreme de vânt, inundațiile urbane și transporturile de aluviuni. La polul opus, doar câteva instituții au atribuții în hazarduri legate de ploi acide, grindina cu diametru mare sau hazarduri legate de sănătatea populației cum ar fi bolile cu transmitere prin aer sau toxicitatea alimentară.

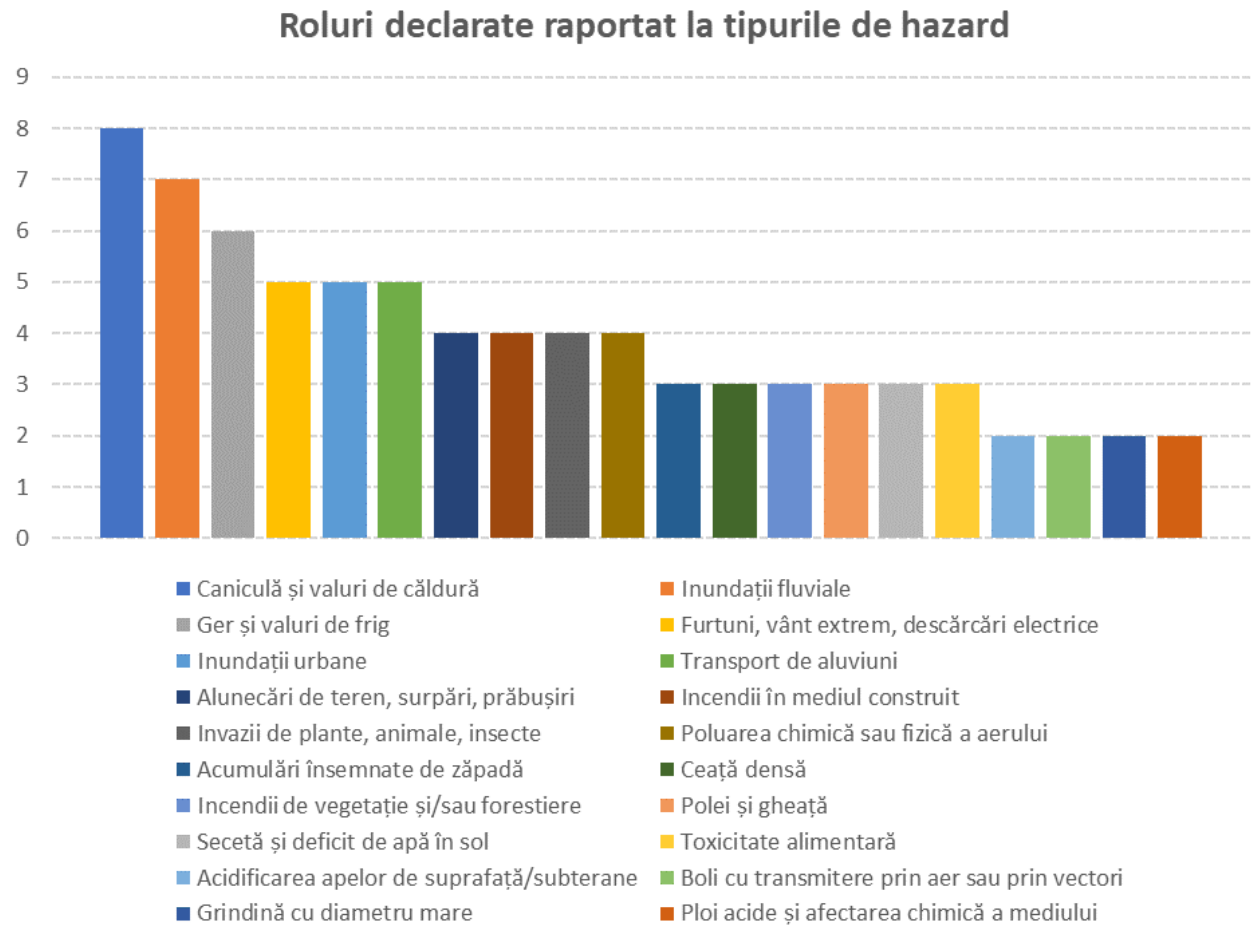


Diagrama 1: Roluri declarate la tipurile de hazard

Instituția Prefectului Județul Alba este singura entitate care a raportat faptul că în sfera sa de intervenție intră toate hazardurile apărute la nivel local.

De asemenea, Inspectoratul pentru Situații de Urgență „Unirea" al județului Alba, instituția principală cu atribuții în intervenirea în cazuri de dezastre naturale, a raportat ca având rol în 80% de hazarduri în eventualitatea apariției acestora.

Serviciul Voluntar pentru Situații de Urgență Alba Iulia este una dintre entitățile a cărui activitate este puternic legată de fenomene periculoase atât meteo cât și de altă natură. De altfel, SVSU a raportat rol în abordarea mai multor fenomene meteo extreme. Printre rolurile principale declarate este și elaborarea diferitelor planuri locale de măsuri și acțiuni, de apărare și gestionare specifice diferitelor tipuri de hazard în funcție și de anotimpuri.

Cum era de așteptat DSVSA Alba este principala instituție respondentă care se ocupă de problematica tuturor efectelor hazardurilor care influențează atât sănătatea oamenilor, cât și bunăstarea animalelor.

Serviciul de Gospodărire a Apelor Alba este instituția care conform răspunsurilor are roluri în toate hazardurile legate de activitatea apei, dar are un rol și în fenomene extreme legate de temperaturi ale aerului.

Consiliul Județean Alba este o autoritate regională care a răspuns prin identificarea a 6 hazarduri în sfera intervenției lor, însă toate au legătură cu aspecte legate de circulația rutieră.

Învățământul superior reprezentat prin cele două universități care operează pe raza Municipiului Alba Iulia și-au asumat un rol în problematica schimbărilor climatice, prin specificul activităților educaționale și de cercetare. În acest sens hazardurile adresate prin acțiunile Universității „1 Decembrie 1918" Alba Iulia sunt legate în special de domeniile legate de activitățile de cercetare: temperaturile înalte extreme ale aerului, poluarea, invazii de plante/animale/insecte, toxicitate alimentară.

c. Capacități de ordin instituțional privind hazardurile climatice

Respondenții instituționali au oferit detalii și despre aspecte legate de mijloacele și/sau capacitățile lor de intervenție în scopul atenuării și/sau adaptării la efectele hazardurilor la nivel local.

Acestea se încadrează în mai multe tipuri de mijloace/capacități, însă cele mai multe sunt legate de întocmirea unor planuri de măsuri, crearea de comisii intervenție/grupuri de acțiune. De asemenea, s-a observat și un număr crescut de răspunsuri, legate de informarea și conștientizarea publicului privind prevenirea și gestionarea efectelor unui hazard.

Două dintre instituțiile respondente au raportat că au în dotare mijloace tehnice, prin intermediul cărora pot interveni în cazul izbucnirii unui hazard sau pot preveni apariția unui hazard climatic.

Agenția pentru Protecția Mediului Alba (APM) s-a evidențiat prin faptul că are în dotare un număr de echipamente de monitorizare a diferiților parametri de mediu/atmosferice. Cu echipamentele din dotare, stații de monitorizare a calității aerului, laborator mobil, APM realizează monitorizarea continuă a calității aerului. În manifestarea hazardurilor legate de temperaturile extreme ale aerului, APM urmărește poluantul ozon (O3) cu potențial de creștere a concentrației în zilele cu radiație solară puternică. Agenția publică datele pe site-ul propriu. Tot APM oferă informații și despre poluarea chimică sau fizică a aerului. De asemenea, APM realizează măsurători ale precipitațiilor prin echipamente specifice pentru determinarea calității precipitațiilor. Prin stațiile automate de monitorizare a calității aerului și a echipamentului mobil pentru determinarea calității aerului, în zonele posibil afectate de incendii poate avea un rol crucial în prevenția izbucnirii acestora.

Sistemul de gospodărire a apelor Alba (SGA) poate interveni cu personal, mijloace și utilaje specifice în scopul îndepărtării efectelor inundațiilor. De asemenea, instituția are personal specializat, echipamente analitice sau statistice pe care le poate utiliza în scopul atenuării și/sau adaptării la efectele hazardului legat de inundații la nivel local. SGA Alba Iulia realizează monitorizarea cantitativă a surselor de apă prin: 41 stații hidrometrice, 36 stații pluviometrice, 5 posturi pluviometrice, 7 stații meteorologice, 1 stație pluviometrică.

DSVSA Alba are ca responsabilități: autorizarea sau neautorizarea unor unități care se află în vecinătatea zonelor poluatoare, metode prin care se poate asigura siguranța animalelor/a oamenilor prin amplasarea acestora în zone poluate, instrumente de evaluare a bunăstării animalelor în vederea autorizării

și evaluării periodice în funcție de risc, audituri, respectiv evaluarea unităților autorizate care efectuează astfel de acțiuni (DDD). De asemenea, DSVSA Alba poate instrui operatorii din domeniul alimentar.

Instituții cum ar fi Instituția Prefectului județului Alba, Serviciul Voluntar pentru Situații de Urgență Alba Iulia, Direcția Agricolă Județeană Alba au capacitatea de a mobiliza personal și specialiști pentru a crea comisii de specialitate, atât în vederea gestionării unor situații de urgență precum și pentru alte aspecte cauzate de hazardul apărut. De asemenea ISU Alba poate utiliza serviciul SMURD pentru a interveni în caz de calamități cauzate de fenomene meteo extreme.

d. Capacități de ordin instituțional privind modalitățile de intervenție în scopul atenuării și/sau adaptării la efectele hazardului la nivel local

Respondenții cu rol în atenuarea și adaptarea la efectele hazardurilor climatice, au detaliat modalitățile de intervenție, respectiv:

- Instituția Prefectului Județului Alba – cu rol crucial în abordarea unei situații de hazard prin crearea comitetelor pentru situații de urgență și întocmirea punctuală a unui Plan de măsuri pentru combaterea efectelor fenomenelor apărute, aprobat prin Hotărâre a Comitetului Județean pentru Situații de Urgență, precum și prin alte modalități de intervenție, în scopul atenuării și/sau adaptării la efectele hazardului la nivel local, inclusiv acțiuni de informare/conștientizare.
- Inspectoratul pentru Situații de Urgență Alba și Serviciul Voluntar pentru Situații de Urgență Alba Iulia intervine cu personalul propriu/ comisii create în caz de situații de urgență cauzate de fenomene meteo extreme. În plus, Serviciul Voluntar pentru Situații de Urgență Alba Iulia monitorizează și avertizează populația, realizează verificări ale echipamentelor tehnice (de intervenție, de comunicare, de alarmare etc). De asemenea, conform fiecărui plan de măsuri pentru gestionarea unui anumit hazard, SVSU optimizează eficiența intervenției prin colaborarea cu alte instituții implicate, informarea publicului, crearea unor puncte de sprijin, asigurarea punctelor de prim ajutor în locații optime. SVSU participă la intervenții prin personalul angajat si voluntarii instituției.
- Sistemul de Gospodărire a Apelor Alba – intervine prin înlăturarea efectelor inundațiilor, a fenomenelor hidro-meteo periculoase, a secetei și a poluărilor accidentale.
- APM Alba prin monitorizarea calității aerului, a poluanților atmosferici, a calității precipitațiilor precum și publicarea acestora în buletine și rapoarte periodice.
- DSVSA Alba derulează controale tematice și periodice, efectuează anchete epizootologice în caz de toxiinfecții alimentare și apariția de boli la animale.
- Universitatea „1 Decembrie 1918” din Alba Iulia colaborează colaborează cu mediul universitar și preuniversitar, cu mediul economic împreună cu care desfășoară diverse proiecte de optimizare ale activităților productive în direcția reducerii emisiilor de poluanti, ale consumurilor de energie și de apă, având efect direct pe scăderea impactului asupra mediului, asupra încălzirii globale și schimbărilor climatice.
- SGA Alba desfășoară activități legate de informare/conștientizare/educare a publicului larg.
- Consiliul Județean Alba împreună cu sprijinul Serviciului Rutier - I.P.J. Alba asigură dirijarea, monitorizarea, semnalizarea şi/sau închiderea temporară a circulației rutiere în cazul apariției unor hazarduri pe drumurile publice județene.

e. Propuneri adresate Primăriei Municipiului Alba Iulia prin completarea chestionarelor cu itemi privind îmbunătățirea politicilor și capacitatea asociată combaterii efectelor hazardurilor climatice la nivel local

Cele mai multe propuneri vizează temperaturile extreme ale aerului și inundații.

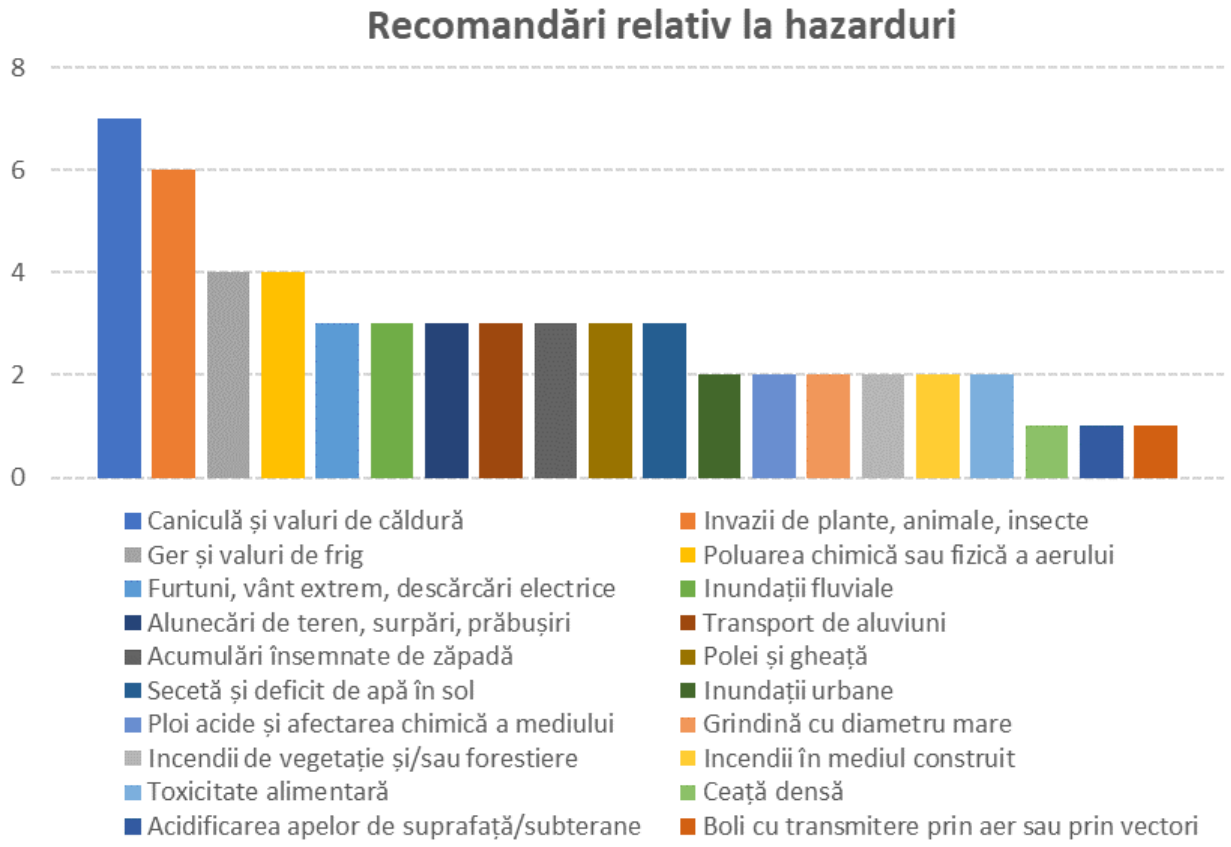


Diagrama 2 - *Recomandări privind îmbunătățirea politicilor și capacitatea asociată combaterii efectelor hazardurilor climatice la nivel local.*

Conform tabelului din *Diagrama 2* se observă că cele mai multe propuneri din partea instituțiilor au vizat în primul rând canicula și valurile de căldură, apoi invaziile de plante, animale, insecte. animale, insecte. Pe locul al treilea se află la egalitate recomandările privind gerul și valurile de frig respectiv, poluarea chimică sau fizică a aerului. Urmează apoi un număr ușor mai redus de recomandări referitoare la furtuni, inundații, alunecări de teren, transport de aluviuni, acumulări de zăpadă, polei și gheață. Au fost înregistrate un număr redus de recomandări referitoare la sănătatea populației precum și cele legate de ceața densă.

De remarcat că incendiile, fenomene frecvente la nivel local, nu sunt percepute de către respondenți-instituții, ca posibil efect al hazardurilor climatice.

În funcție de obiectivele strategice ale PAASC Alba Iulia, aceste recomandări pot fi sincronizate cu obiectivele strategice și clasificate după cum urmează:

Obiectivul Strategic 2 - Promovarea și implementarea de măsuri care să consolideze capacitatea de adaptare a municipiului Alba Iulia la efectele schimbărilor climatice, pentru orizontul anului 2030:

- achiziții echipamente (deszăpezire)
- creșterea suprafețelor verzi
- limitarea plantelor invazive
- efectuarea periodică pe teritoriul UAT-ului a acțiunilor de DDD, asanarea terenurilor și îngrijirea vegetației
- investiții în infrastructură (grindină, polei, secetă)

- identificare de noi rute pentru canale de scurgere ape pluviale (inundații)
- construirea de canale de scurgere ape pluviale (inundații)
- elaborare măsuri legate de mobilitate (trafic, încurajare transport public, reducere preț bilet pentru utilizarea transportului public, gratuități la transport public)

Obiectivul Strategic 3 - Dezvoltarea și implementarea unor soluții tehnologice de monitorizare, analiză și informare în vederea gestionării eficiente a aspectelor privind atenuarea și adaptarea la schimbările climatice, la nivelul Municipiului Alba Iulia

- elaborare plan de intervenții
- monitorizarea indicatorilor
- identificare zone de risc

Obiectivul Strategic 4 - Informarea, motivarea și responsabilizarea comunității locale pentru implicarea în procesul de punere în practică a măsurilor de atenuare și adaptare la schimbările climatice

- organizare campanii conștientizare
- organizare prelegeri/seminarii etc
- organizare acțiuni interactive
- informare ROALERT
- creare broșuri informative
- amplasarea de panouri informative
- susținerea populație în plantarea de arbori

Obiectivul Strategic 5 - Stimularea cooperării între actorii relevanți de la nivel local în vederea identificării, îmbunătățirii, implementării și monitorizării măsurilor pentru atenuarea și adaptarea la schimbările climatice la nivelul municipiului Alba Iulia.

- sesizarea instituțiilor competente în domeniu
- aplicare politici de mediu
- Implicarea personalului și dotărilor Serviciului Voluntar pentru Situații de Urgență (SVSU) în intervenții legate de atenuare a efectelor hazardurilor
- interzicerea activității de comercializare a produselor alimentare în unități/locuri neautorizate sanitar-veterinar
- respectarea măsurilor impuse de DSVSA județene de combatere a hazardurilor specifice (toxiinfecții alimentare, boli cauzate de vectori) care include și acțiuni DDD.

Evaluarea realizată de ALEA, cu sprijinul Primăriei Municipiului Alba Iulia, la nivelul instituțiilor publice locale arată că la nivelul acestora există un grad ridicat de conștientizare și implicare asupra problematicii privind atenuarea și adaptarea la schimbări climatice. Soluțiile propuse de către instituții precum și activitățile derulate de acestea vor fi utilizate pentru propunerea de măsuri în scopul consolidării domeniilor de intervenție prevăzute în Programul de măsuri pentru atenuare și adaptare la schimbări climatice (capitolul 8).

3. Prezentarea nivelului local din perspectivă climatologică și geomorfologică

Municipiul Alba Iulia și localitățile componente se află în centrul Podișului Transilvaniei, între Munții Apuseni și Podișul Târnavelor. La o altitudine medie de 235 m, așezat pe prima terasă a Râului Mureș la confluența acestuia cu Râul Ampoi, Alba Iulia beneficiază de o poziție atractivă, fiind la răscruce de culoare naturale de trecere care leagă orașul de alte centre importante economice din regiune.

3.1. Caracterizare geografică și climatică

Particularităţile reliefului municipiului Alba Iulia pot fi descrise mai bine încadrându-le în contextul mai larg al reliefului județului Alba. Acesta este predominat de regiuni înalte de munte, de regiuni de podiș și de deal. Ca pondere peste jumătate din suprafaţa judeţului Alba este reprezentată de formele înalte de relief, acestea ocupând 52%; zonele de podiş şi dealuri acoperă (26%) şi zonele de câmpie, inclusiv luncile râurilor reprezintă (22%) din relieful județului.

În Nord și Sud unitățile montane sunt cele care domină relieful județului: Munții Apuseni, situați în partea nord-vestică, cuprinzând Munții Bihorului, Muntele Mare, Munții Metaliferi, Munții Trascaului; Carpații Meridionali situați în partea sudică,cuprinzând Muntii Sureanului și parțial Munții Cindrelului. Depresiunile montane din zona Munților Apuseni se întind către sud până în zona centrală a județului unde sunt delimitați de culoarul depresionar al Mureșului. Acest culoar desparte Munții Apuseni de Podișul Transilvaniei. Situat în partea de est a județului Podișul Transilvaniei (cu Podișul Secașelor și Podișul Târnavelor) prezintă un relief format din dealuri acesta având un aspect de platou fragmentat străbătut de văi cu lunci și terase. Datorită rocilor moi (argiloase) predominante se produc frecvent alunecări de teren.

Clima municipiului Alba Iulia şi a teritoriului adiacent se încadrează în climatul temperat continental, dominat de influențe exterioare vestice. Topoclimatele determină veri călduroase, toamne lungi și ierni blânde. De asemenea, existe perioade de timp în care se înregistrează fenomene de calm atmosferic, cum ar fi de pildă luna august (frecvența foarte scăzută a vânturilor și vitezele medii ale acestora extrem de mici). Frecvența medie anuală a calmului atmosferic înregistrează valori destul de ridicate la Alba Iulia, aceasta fiind de 37,2%. Acest fenomen are și un efect negativ, având în vedere faptul că fenomenul de calm atmosferic este determinat de persistența maselor de aer stabil, ceea ce permite concentrarea și stagnarea poluanților deasupra orașului și implicit accentuarea poluării aerului. Din punct de vedere termic, municipiul Alba Iulia și zona de contiguitate este traversată de izoterma de 90C, denumită și izoterma viței de vie. Datorită topoclimatului, precipitaţiile sunt uşor deficitare, ajungând la valori sub 550 mm, însă acestea sunt mai abundente la sfârşitul primăverii şi începutul verii.

Datorită poziției sale geografice la confluența Mureșului cu Ampoiul Alba Iulia are un climat aparte, poziția aceasta permițând pătrunderea diferitelor mase de aer:

- Mase de aer cu origine mediteraneană favorizând toamne lungi şi ierni blânde;
- Mase de aer polare favorizând temperaturi scăzute iarna, mai ales în partea de nord al orașului
- Mase de aer de origine vestică calde și uscate, favorizând un timp senin cu soare prelungit şi precipitaţii mai reduse cantitativ.

În ceea ce privește vânturile, pe timpul iernii predomină curenți de vânt din direcția nord-est, iar pe timpul verii vară, predomină curenții din direcția sud-vest de tip foehn sau brize.

Viteza vântului, potrivit unor măsurători pentru elaborarea Hărții eoliene a județului Alba, realizate pe un turn în apropiere de Alba Iulia arată că în aproximativ opt a fost de 15,2 km/oră. Intensitatea vânturilor poate prezenta și variații mari cum ar fi de exemplu 120 km/oră măsurată în luna iulie 1996.

Radiaţia solară globală anuală bazată pe media multianuală 1998-2011 la unghiul optim fix în Alba Iulia, potrivit analizelor realizate în cadrul observatorului energetic ANERGO, ajunge la 1,52 MWh/m^2.

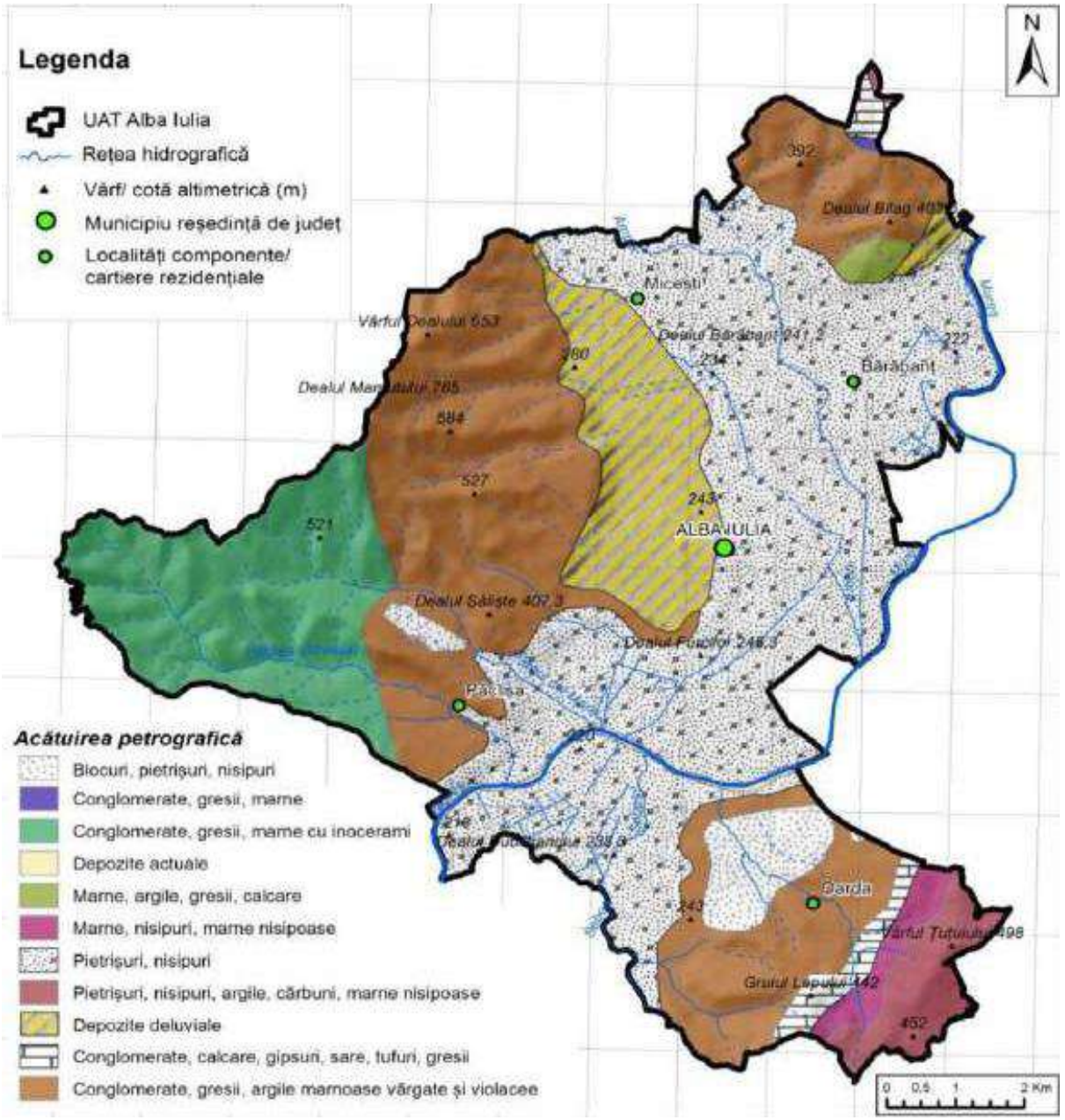
3.2. Specificități geomorfologice. Cadru natural.

Poziția geografică a municipiului Alba Iulia constituie unul din cei mai importanți factori care a influențat dezvoltarea orașului și importanța istorică a acestuia pentru România. Relieful permite dezvoltarea orașului pe orizontală, iar factorii climatici favorabili influențează în mare măsură extinderea acestuia.



Imagine 1 - Subunitățile morfostructurale ale municipiului Alba Iulia
Sursa: SIDU Alba Iulia 2021-2030

Ambianța atractivă a orașului Alba Iulia este dată de Vârful Mamut spre Vest, râurile Mureș și Ampoi către est și Munții Sebeșului către sud. Forma majoră de relief a municipiului Alba Iulia este de culoar depresionar, supranumită și Culoarul Depresionar Alba Iulia. Hidrografia este dominată de cursul mijlociu al Mureșului, care colectează toate râurile Ampoi şi Sebeş în regim pluvio-nival.



Imagine 2 - Harta geologică a municipiului Alba Iulia
Sursa: SIDU Alba Iulia 2021-2030

Solurile sunt aluvionare fertile, datorită prezenței Mureșului și a afluenților săi. Tipurile de sol pe zonele colinare sunt cernoziomuri cambice și argiloiluviale podzolice mai puțin fertile, dar care permit realizarea de culturi agricole diverse.

În împrejurimile orașului, patrimoniul natural variat este de o importanță semnificativă atât la nivel local cât și la nivel național, existând numeroase arii protejate de legislația națională. Astfel, în apropierea orașului se regăsesc 12 obiective protejate, rezervaţii şi monumente ale naturii conform Legii nr. 5/2000. Acestea sunt

amplasate în comunele din apropierea orașului: Cricău, Galda de Jos, Ighiu și Meteş. Pe teritoriul administrativ al Municipiului Sebeş se află rezervaţia naturală geologică și floristică de interes național Râpa Roşie, obiectiv natural unic în ţară prin formaţiunile spectaculoase ale rocilor sedimentare şi peşterile în nisip. Pereții formațiunii au forme bizare săpate de apă în diferitele tipuri de roci acum 60 milioane de ani în urmă.

În zonă există și arii de importanţă comunitară din reţeaua Natura 2000 SCI şi SPA din Munţii Trascăului – ROSCI0253 Trascău, respectiv ROSPA0087 Munţii Trascăului.

Din punct de vedere montan, regiunea din jurul orașului Alba Iulia este spectaculoasă prin existența unor numeroase stânci și chei de-a lungul văilor. De asemenea, Munții Apuseni și Munții Șureanu din apropiere întregesc peisajul montan favorizând dezvoltarea turismului în zonă.

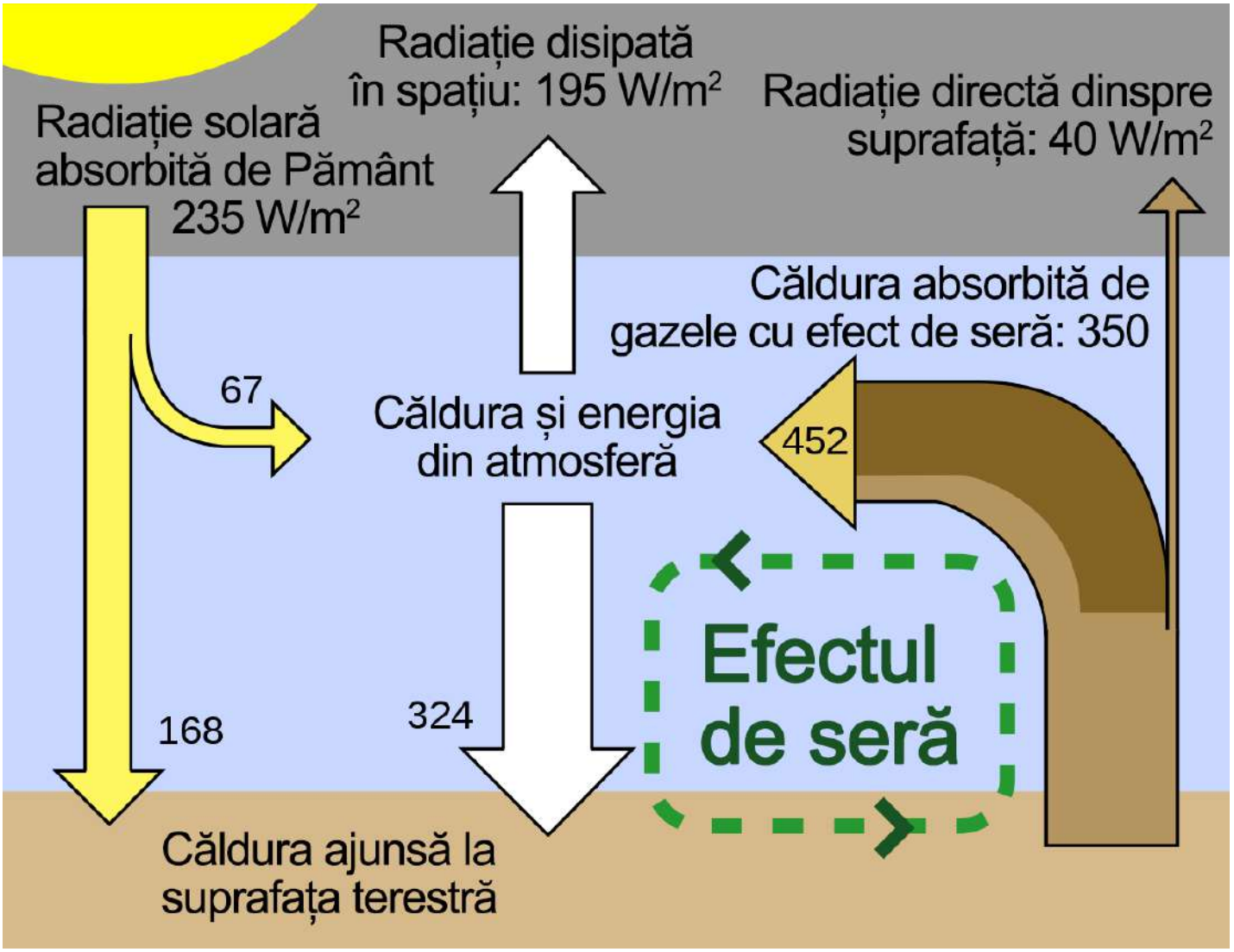
4. Fenomene de mediu și climatologice generatoare de riscuri la nivel local

Încălzirea globală a suprafeței Pământului a fost observată încă din perioada 1850-1900, iar oamenii de știință au atribuit o mare parte a acestui fapt activității umane, în primul rând prin arderea combustibililor fosili și schimbărilor în utilizarea terenurilor, care au contribuit la creșterea emisiilor de gaze cu efect de seră.

Temperatura medie globală de pe Pământ este direct legată de concentrația de GES din atmosferă, iar concentrația de GES a crescut constant de pe vremea Revoluției Industriale.

Temperatura globală medie este astăzi cu 0,95 - 1,20°C mai mare decât la sfârșitul secolului al XIX-lea. Această creștere a temperaturii are un impact major asupra sistemelor meteorologice.

Începând cu perioada anilor 1980, în fiecare deceniu, atmosfera a fost mai caldă decât în deceniul precedent, ajungând ca anii 2013-2021 să fie printre cei mai călduroși zece ani din istorie. De altfel, cei mai călduroși șapte ani au fost toți începând din 2015; primele trei locuri fiind ocupate de 2016, 2019 și 2020. Anul 2021 a cunoscut o mică răcire, însă chiar și așa a fost al șaselea cel mai călduros an, de când se fac măsurători. (conform NASA și NOAA).



Imagine 3 - Fluxul radiativ solar și efectul de seră
Sursa: adaptare după Wikipedia.com

4.1. Scurt istoric al hazardurilor climatice

Cel mai devastator fenomen natural extrem care a avut loc pe raza Municipiului Alba Iulia și în localitățile învecinate, este reprezentat de inundația din 1970, când apele Râului Mureș au depășit 8 metri. Mureşul a înregistrat la Alba Iulia în 15 mai 1970, 2.450 de mc/s, în condiţiile în care în mod normal debitul era de doar 100 mc/s.

Ca urmare, au fost inundate şi avariate numeroase clădiri ale unor instituții publice, ale unor entități economice din oraș, dar au fost inundate și peste două mii de gospodării din municipiu, sinistrând peste zece mii de persoane. În total, bilanțul distrugerilor a ajuns la 180 de imobile de locuit, 2.600 de hectare de teren agricol, 1.800 culturi agricole (pe raza localităților din Aiud, Alba Iulia, Beldiu, Blandiana, Cisteiu de Mureş, Ciugud, Ciumbrud, Coşlariu, Decea, Drâmbar, Galtiu, Lunca Mureş, Mereteu, Micoşlaca, Oarda de Jos, Ocna Mureş, Războieni, Sântimbru, Şibot, Teiuş, Teleac, Totoi, Unirea, Vinţu de Jos, Vurpăr), dar și poduri distruse. Au avut loc restricționări ale traficului, pe câteva străzi se putea circula doar cu barca, pe parcursul a câtorva zile.

Precipitațiile din prima parte a anului 1975 au produs în cele din urmă, în luna iulie, o viitură puternică și în județul Alba, efectele simțindu-se și în Alba Iulia. Apoi, în perioada 1995-1996, în timpul iernii, debitele de apă în Alba Iulia au ajuns la 1247 mc/s cauzate de precipitații și de topirea zăpezii din zonele de munte, producând inundații cu efecte negative semnificative în oraș. În 1998 un debit semnificativ, de 1716 mc/s, a cauzat o viitură în Alba Iulia ducând la inundații în zonă. Inundații generate de precipitații locale au mai avut loc pe raza Municipiului Alba Iulia, dar în special în localitățile din împrejurimile acestuia, însă cu efecte negative mult mai reduse.

În ceea ce privește celelalte fenomene meteo extreme s-au înregistrat doar furtuni mai puternice ca intensitate, grindină care au dus la efecte negative punctuale în oraș, fără a cauza distrugeri semnificative.

4.2. Lucrări și măsuri realizate pentru limitarea calamităților

Datele Administrației Bazinale de Apă Mureș, arată că, până în prezent, au fost realizate lucrări importante de protecție împotriva inundațiilor:

- lucrări de de îndiguire
  - amenajare râu Mureș și afluenți zona Alba Iulia Mf.104610
    - râu Mureș malul drept pe lungime de 4940 m, înălțime 6,5 m - localitate apărată Alba Iulia
    - râu Ampoi malul drept pe lungime de 2510 m, înălțime 6,5 m - localitate apărată Alba Iulia
- lucrări de mentenanță a infrastructurii existente de protecție a inundațiilor pe râul Mureș (reparații blindaje dig (zona Alba Iulia)
- lucrări de decolmatare si reprofilare a albiei ninore a râului Ampoi în vederea creșterii capacității de tranzitare a apei (reprofilare albie 6 mii mc/2km)

(Sursa datelor: Planul de Management al Riscului la Inundații, Administrația Bazinală de Apă Mureș 2016)

De asemenea, prin Programul național de investiții „Anghel Saligny”, sunt prevăzute a fi implementate unele lucrări, legate de extinderea/ îmbunătățirea rețelei de canalizare din oraș, cu scopul evitării inundațiilor cauzate de lipsa rețelelor de canalizare:

- extinderea rețelei de canalizare în zona străzii Emil Racoviță și a străzilor vecine.
- extinderea rețelei de canalizare în diferite zone ale orașului (zona Oarda de Jos, zona Micesti, dar si zona Orizont, etc)

5. Analiza diagnostic a principalilor factori de risc climatologic la nivel local

5.1. Analiza evoluției principalilor factori meteorologici asociați cu hazardurile climatice

Analiza evoluției principalilor parametri meteorologici asociați cu fenomene extreme la nivel local a fost realizată de către Asociația Agenția Locală a Energiei Alba (ALEA) și cuprinde analize specifice pentru fiecare componentă meteo semnificativă.

Analiza evoluției factorilor climatologici de la nivel local pentru Municipiul Alba Iulia are la bază două seturi de date meteo:

- ➔ arhiva de date aferente stației meteo din Alba Iulia - date puse la dispoziție de Administrația Națională de Meteorologie (ANM)
- ➔ meteoblue.com pentru zona municipiului Alba Iulia.

Rezoluția maximă a datelor primare utilizate este de o oră, întinse temporal pentru 42, respectiv 36 de ani 1979-2021 - Administrația Națională de Meteorologie (meteoromania.ro), respectiv 1985-2021 meteoblue.com. Integrarea datelor primare și validarea modelelor de analiză se realizează în cadrul Observatorului Energetic ANERGO - Structură dedicată care face parte din ALEA pentru procesarea datelor energetice și climatologice. Detalii suplimentare sunt disponibile la link-ul: alea.ro/anergo.

Datele primare care au stat la baza analizelor sunt:

- Temperatura (2 m deasupra solului) °C
- Minime și maxime de temperatură
- Umiditatea relativă a aerului %
- Precipitații totale acumulate (mm)
- Viteza medie a vântului și viteza vântului la rafală.

Interpretarea datelor, aferentă punctului analizat din teritoriu localizat geografic în zona Municipiului Alba Iulia, are la bază modele matematice care includ simulari statistice, utilizând date de la puncte de măsurare ale condițiilor meteo din teritoriu (ex. stația meteo din Alba Iulia) și informații achiziționate de platforme satelitare și alte observatoare climatice.

Prin agregarea datelor disponibile, s-a obținut situația variabilității climatologice în timp, specifică teritoriului Municipiului Alba Iulia. Principalele variabile meteorologice relevante în procesul de identificare a tendințelor climatologice la nivel local sunt analizate în următoarele subcapitole:

- Analiza evoluțiilor temperaturii aerului
- Analiza evoluțiilor cantităților de precipitații
- Analiza evoluțiilor mișcării maselor de aer
- Prognoze multi-model la nivel local și concluzii.

Limitări ale modelelor statistice utilizate:

Datele având ca sursă meteoblue.com au o rezoluție spațială cuprinsă între 4 și 30 km, în funcție de locație și perioadă. Compania elvețiană ***meteoblue*** AG (agregatorul datelor meteo) este certificată cu **SR EN**

ISO 9001:2015 pentru date și servicii meteorologice și de climatologie: https://content.meteoblue.com//meteoblue%20ag_CH12323283.e.pdf

Astfel, microclimatele locale, de exemplu, în văile înguste sau pe vârfurile munților, nu pot fi surprinse cu precizie. Cu toate acestea, chiar și pentru aceste locații, pot fi analizate cu ușurință tendințele pe parcursul anilor, anotimpurilor, lunilor, săptămânilor sau chiar schimbările de zi cu zi, luând întotdeauna în considerare faptul că pot exista distorsiuni în valorile absolute.

Datele de simulare nu pot surprinde momentul exact și intensitatea evenimentelor meteorologice extreme izolate. Pentru aceasta, ar trebui utilizate date furnizate de către o stație meteorologică, dar aceasta ar trebui să se afle la locul exact, nu la câțiva kilometri distanță, ceea ce este rareori posibil. În acest scop, datele obținute de ALEA de la Administrația Națională de Meteorologie (ANM), reprezentând valori măsurate la stația meteo din Alba Iulia, sunt relevante pentru teritoriul administrativ al Municipiului Alba Iulia, cu precizarea că pot exista ușoare variații ale valorilor parametrilor meteorologici, în diferite zone ale orașului, altele decât zona în care este situată stația meteo.



Imagine 4 - Localizarea stației meteo la nivelul zonei UAT Municipiul Alba Iulia
Sursa foto: Google Maps



Imagine 5 - Stația meteo din Alba Iulia. Sursa foto: Google Maps (Iulie 2022 - Street View)

Analiza evoluțiilor temperaturii aerului

În diagrama de mai jos, se observă că temperatura medie anuală a aerului a înregistrat creșteri succesive. Se remarcă mai multe creșteri ale temperaturii medii anuale ale aerului în ultima decadă. În intervalul analizat, anul 2018 corespunde cu cel mai ridicat nivel al temperaturii 12,5°C. Față de anul 1979, în anul 2021 se remarcă o creștere a temperaturii medii a aerului cu **0,91°C** de la 9,82°C la 10,73°C.

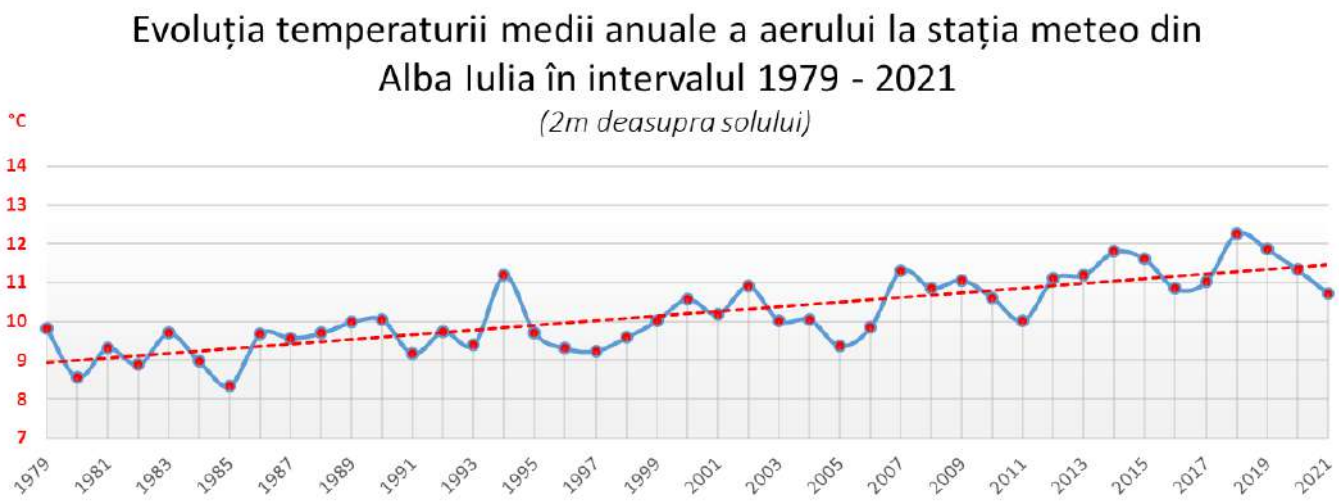


Diagrama 3 - *Sursă date: Administrația Națională de Meteorologie*

În *Diagrama 3* se observă că prin simularea unei curbe de tendințe liniare, avem o creștere medie a temperaturii a aerului în Alba Iulia de **0,06°C/an.**

Evoluția temperaturii medii anuale a aerului (2 m deasupra solului) la stația meteo Alba Iulia, la intervale cincinale pentru perioada 1980 - 2020								
Interval analizat	1980 - 1985	1985 - 1990	1990 - 1995	1995 - 2000	2000 - 2005	2005 - 2010	2010 - 2015	2015 - 2020
Media primului an [°C]	8,56	8,35	10,04	9,70	10,58	9,38	10,62	11,61
Media ultimului an [°C]	8,35	10,04	9,70	10,58	9,38	10,62	11,61	11,33
Modificare [°C]	**-0,21**	**+1,69**	**-0,34**	**+0,88**	**-1,20**	**+1,24**	**+0,99**	**-0,28**

Tabel 1 - *Sursă date: Administrația Națională de Meteorologie*

În tabelul de mai sus se observă că evoluția temperaturii medii anuale la intervale cincinale a înregistrat, în perioada analizată, evoluții preponderent pozitive. În intervalul analizat (1985-2020) au existat patru intervale de timp în care evoluția la 5 ani a mediei de temperatură a aerului a scăzut, dar scăderile înregistrate nu au compensat creșterile din celelalte 4 perioade de timp analizate. Astfel, pentru întreg intervalul (1980-2020) se observă **o creștere a mediei anuale de temperatură** a aerului cu **2,76°C**. Pentru detalii privind valorile temperaturii pentru toți anii, a se vedea tabelul mediilor de temperatură lunare înregistrate la stația meteo din Alba Iulia:

Temperatura medie lunară a aerului la stația meteo din Alba Iulia (1979 - 2021)													
°C	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec	media
1979	-4,3	1,1	6,4	9,3	16,0	20,7	17,6	18,1	16,0	8,1	6,6	2,2	9,8
1980	-6,3	0,3	4,9	8,3	13,2	17,7	18,6	18,2	14,2	10,7	3,9	-1,0	8,6
1981	-3,6	-1,1	7,3	8,7	14,3	19,7	19,0	18,7	16,0	10,8	3,1	-1,1	9,3
1982	-7,0	-4,2	3,7	7,6	16,6	18,6	19,2	20,2	18,0	10,5	1,1	2,3	8,9
1983	1,3	-0,9	6,2	12,2	16,6	17,9	20,5	19,3	15,3	8,5	1,5	-2,0	9,7
1984	-0,5	-1,8	3,2	9,7	15,7	16,7	17,6	18,1	16,3	11,1	3,8	-2,3	9,0
1985	-8,7	-7,3	4,2	11,0	16,8	16,2	19,5	19,9	14,6	7,9	4,5	1,6	8,4
1986	-0,1	-1,6	5,4	12,5	17,5	18,1	18,9	21,2	16,5	8,6	2,3	-3,1	9,7
1987	-3,3	0,0	-0,4	9,8	14,0	19,1	23,2	18,3	18,8	9,2	5,3	0,9	9,6
1988	1,2	1,9	4,3	9,2	15,2	17,5	22,0	20,7	15,6	8,6	-0,4	0,6	9,7
1989	-2,1	2,6	7,4	12,9	14,4	17,3	20,4	19,8	15,1	9,5	3,4	-0,9	10,0
1990	-3,6	2,4	8,8	10,3	15,5	18,0	20,3	20,3	13,5	9,8	5,5	-0,3	10,0
1991	-1,1	-1,9	7,2	9,6	12,5	19,1	20,7	18,6	15,6	9,5	4,3	-4,1	9,2
1992	-4,1	-0,7	4,4	11,3	14,9	18,7	20,7	23,9	15,4	10,3	5,1	-3,0	9,7
1993	-2,2	-3,7	3,5	10,0	17,3	19,3	19,8	20,5	14,4	11,6	0,5	1,9	9,4
1994	0,4	2,4	7,5	11,6	15,9	19,1	22,2	21,4	19,8	9,3	4,6	0,0	11,2
1995	-2,8	4,0	5,6	9,7	14,9	18,6	22,3	19,3	14,2	10,3	0,9	-0,6	9,7
1996	-2,2	-3,7	0,6	10,6	17,7	19,9	19,2	19,8	12,9	10,2	6,3	0,4	9,3
1997	-0,2	0,6	3,3	6,4	16,2	19,4	18,9	18,7	14,0	7,4	4,3	1,9	9,2
1998	0,0	2,8	2,8	12,1	14,5	19,3	20,7	20,3	14,3	10,9	2,6	-5,2	9,6
1999	-1,7	-0,7	5,6	11,2	14,9	20,1	21,8	20,4	16,9	10,2	2,7	-1,2	10,0
2000	-4,9	1,4	4,7	13,5	16,9	20,5	20,9	21,6	15,1	10,4	6,3	0,6	10,6
2001	-0,1	2,1	8,4	10,9	16,8	17,5	21,2	21,4	14,8	12,0	2,8	-5,6	10,2
2002	-1,6	3,7	7,1	10,8	18,5	20,4	22,7	19,8	15,3	10,6	5,7	-2,0	10,9
2003	-2,1	-3,7	3,9	9,6	20,2	21,9	21,1	22,6	15,0	8,4	5,0	-1,7	10,0
2004	-4,4	0,4	6,0	11,6	14,5	19,3	21,1	20,0	15,1	10,9	5,6	0,5	10,1
2005	-0,8	-4,0	2,2	10,3	16,4	17,9	20,4	19,8	16,4	10,1	3,3	0,5	9,4
2006	-4,1	-0,9	4,7	11,9	15,3	18,1	21,5	19,4	16,3	10,8	4,6	0,7	9,9
2007	3,6	4,0	8,1	11,5	17,8	21,4	23,0	20,9	14,3	9,8	3,0	-1,6	11,3
2008	-1,3	2,5	6,5	11,4	16,3	20,5	21,0	21,9	14,8	10,9	4,2	1,7	10,9
2009	-1,9	0,3	5,1	13,5	16,9	19,8	21,7	21,5	17,8	10,6	6,3	1,2	11,1
2010	-1,6	2,5	5,6	11,1	16,3	19,9	21,7	22,0	15,5	7,9	7,6	-1,1	10,6
2011	-2,7	-1,8	5,7	11,6	16,0	19,6	21,4	21,7	19,0	8,7	-0,1	1,1	10,0
2012	-1,0	-5,3	5,8	12,7	16,9	22,1	25,5	23,2	18,8	11,5	4,8	-1,7	11,1
2013	-1,3	3,6	5,0	12,7	17,8	20,0	21,7	23,1	14,7	11,1	7,6	-1,6	11,2
2014	1,1	3,9	8,8	12,1	16,1	19,1	21,5	21,6	17,5	11,8	5,8	2,3	11,8
2015	-0,2	1,1	6,4	10,2	16,9	20,0	23,5	23,3	18,6	10,4	6,7	2,4	11,6
2016	-2,0	5,9	7,0	13,4	14,7	21,0	21,7	20,4	17,2	9,3	3,1	-1,5	10,9
2017	-6,2	2,1	9,2	10,6	16,1	21,1	21,9	23,0	16,4	10,8	5,6	1,7	11,0
2018	1,0	1,3	4,9	15,9	19,0	20,2	20,7	23,2	16,7	11,8	-	0,3	12,3
2019	-1,0	2,3	8,0	12,4	15,0	22,1	20,9	22,7	17,9	11,6	9,2	1,3	11,9
2020	-2,0	3,9	6,9	11,1	15,0	19,8	20,9	22,0	18,4	11,7	4,3	4,0	11,3
2021	0,6	2,9	4,2	8,7	15,2	20,3	23,8	20,9	15,5	8,9	5,1	2,6	10,7
media	-1,9	0,4	5,5	11,0	16,0	19,4	21,0	20,7	16,0	10,1	4,2	-0,2	°C

Tabel 2 - *Sursă date: Administrația Națională de Meteorologie*

Tabelul mediilor de temperatură a aerului pentru perioada 1979-2021 prezintă evoluțiile temperaturilor medii lunare ale aerului din intervalul de timp analizat, iar la capătul rândurilor respectiv coloanelor, sunt calculate mediile anuale, respectiv mediile lunare multianuale. **Minima și maxima sunt marcate printr-un chenar de culoare neagră.**

Evoluția temperaturii maxime anuale a aerului (2 m deasupra solului) la stația meteo Alba Iulia la intervale cincinale pentru perioada 1980 - 2020								
Interval analizat	1980 - 1985	1985 - 1990	1990 - 1995	1995 - 2000	2000 - 2005	2005 - 2010	2010 - 2015	2015 - 2020
Maxima primului an [°C] *luna în care s-a înreg. ICT la temp. maximă*	33,2 **IULIE** ICT: 82	36,2 **IULIE** ICT: 85	35,3 **IUNIE** ICT: 85	33,2 **IULIE** ICT: 82	38,8 **AUG** ICT: 87	34,8 **IULIE** ICT: 84	34,5 **AUG** ICT: 84	37,2 **SEPT** ICT: 88
Maxima ultimului an [°C] *luna în care s-a înreg. ICT la temp. maximă*	36,2 **IULIE** ICT: 85	35,3 **IULIE** ICT: 85	33,2 **IULIE** ICT: 82	38,8 **AUG** ICT: 87	34,8 **IULIE** ICT: 84	34,5 **IUNIE** ICT: 84	37,2 **SEPT** ICT: 88	34,6 **AUG** ICT: 87
Modificare [°C]	**+3,0**	**-0,9**	**-2,1**	**+5,6**	**-4,0**	**-0,3**	**+2,7**	**-2,6**

Tabel 3 - *Sursă date: Administrația Națională de Meteorologie*

În tabelul nr. 3 se observă evoluțiile maximelor anuale de temperatură medie a aerului la intervale de 5 ani pentru stația meteo din Alba Iulia.Cele mai mari creșteri ale maximelor au fost observate în perioada 1980-1985 cu 3°C și 1995-2000, cu 5,6°C.De asemenea, se remarcă faptul că după anul 2000, perioada în care se înregistrează maxima de temperatură a aerului, „a început să se deplaseze" din luna iulie în lunile august, respectiv septembrie. Pentru detalii privind valorile temperaturii pentru toți anii a se vedea tabloul maximelor de temperatură lunare înregistrate la stația meteo din Alba Iulia:

Temperatura maximă lunară a aerului la stația meteo din Alba Iulia (1979 - 2021) și Indicele de Confort Termic (ICT) pentru lunile aprilie - octombrie

anul	Ian	Feb	Mar	Apr		Mai		Iun		Iul		Aug		Sept		Oct		Noi	Dec	max °C	ICT
1979	12,2	9,1	23,5	24,7	72	29,2	79	31,2	82	30,4	80	36,0	87	27,6	76	23,6	74	18,0	15,3	36,0	87
1980	5,7	8,2	20,4	21,2	66	26,6	75	31,6	81	33,2	82	31,6	82	26,0	74	26,5	75	15,1	7,0	33,2	82
1981	7,2	7,6	21,3	23,8	70	29,6	79	32,1	83	34,1	83	35,0	87	29,5	83	27,0	76	16,5	13,0	35,0	87
1982	10,5	4,6	22,3	21,6	66	31,3	79	37,7	88	31,5	83	33,6	83	30,7	84	23,8	74	11,1	18,0	37,7	88
1983	13,7	14,6	22,2	27,5	74	31,4	78	29,9	80	32,2	82	33,4	92	32,5	81	27,0	74	16,4	12,9	33,4	92
1984	13,6	7,4	22,0	27,4	73	29,0	76	30,4	82	33,2	85	30,1	78	31,1	80	25,1	76	13,6	6,8	33,2	85
1985	7,0	7,8	19,9	24,8	70	27,5	77	29,5	78	36,2	85	33,2	81	28,5	78	25,2	73	18,5	15,0	36,2	85
1986	8,0	8,0	24,5	27,5	72	30,7	77	32,2	81	30,9	82	36,0	83	34,2	81	24,6	71	12,4	7,7	36,0	83
1987	8,1	12,6	20,7	21,8	69	27,0	75	33,7	86	39,4	86	32,2	84	34,4	82	22,1	70	15,5	12,7	39,4	86
1988	15,4	13,5	17,6	22,8	68	26,4	77	28,4	77	37,3	84	35,6	85	30,8	79	23,6	73	10,8	7,2	37,3	85
1989	4,0	21,0	24,7	26,0	72	28,4	77	27,5	79	34,4	84	32,4	80	26,8	76	21,2	69	18,7	17,6	34,4	84
1990	11,7	19,5	24,8	24,7	71	32,1	82	33,5	86	35,3	85	34,6	84	32,7	83	24,8	76	21,4	8,1	35,3	86
1991	9,2	11,2	26,2	21,5	67	25,8	74	33,8	85	32,5	82	30,7	83	29,8	83	29,3	83	15,4	5,6	33,8	85
1992	7,8	12,5	24,3	29,5	83	27,6	78	32,4	81	32,2	79	37,2	81	34,2	81	25,7	77	19,6	10,3	37,2	83
1993	13,6	7,5	23,2	24,5	69	31,2	84	35,2	84	36,2	88	35,6	85	31,8	85	27,2	78	19,6	14,7	36,2	88
1994	9,5	20,3	23,6	26,4	76	32,6	82	35,6	87	34,4	87	38,5	87	38,4	91	28,0	82	19,2	12,8	38,5	91
1995	10,0	17,0	19,4	26,2	73	29,7	80	31,2	80	33,2	82	31,6	84	29,2	77	23,7	72	14,6	16,3	33,2	84
1996	8,2	5,0	11,4	28,4	77	34,2	84	34,4	84	35,5	85	32,4	84	26,0	77	24,0	72	19,2	12,3	35,5	85
1997	4,5	17,4	18,8	22,0	68	30,7	79	33,6	84	34,0	84	30,2	85	27,7	81	26,6	77	20,5	10,5	34,0	85
1998	9,7	18,9	17,5	27,5	71	26,7	75	31,2	78	33,8	85	35,5	89	27,9	78	24,0	72	18,6	5,6	35,5	89
1999	7,8	15,5	19,6	25,2	72	28,7	76	30,6	77	33,5	81	34,4	82	30,8	79	28,5	78	14,5	9,8	34,4	82
2000	6,3	11,2	22,3	27,0	73	31,2	79	36,2	87	37,5	85	38,8	87	29,0	76	26,6	75	20,3	13,5	38,8	87
2001	12,5	16,0	27,8	26,0	71	28,7	75	34,6	81	35,3	84	35,7	86	27,7	80	27,2	78	18,6	7,5	35,7	86
2002	13,6	16,5	22,0	23,6	69	31,3	81	37,0	86	36,5	85	30,3	81	28,0	76	25,5	73	20,2	12,0	37,0	86
2003	9,9	7,0	20,5	29,0	75	33,5	81	35,0	81	34,6	81	35,5	81	30,2	78	25,6	74	20,9	10,4	35,5	81
2004	8,0	16,2	24,6	25,3	71	27,2	75	30,5	79	37,0	89	34,5	85	30,3	79	23,5	71	25,0	16,5	37,0	89
2005	11,7	8,0	20,3	24,7	70	31,0	78	30,2	76	34,8	84	33,8	83	28,5	79	23,5	72	15,4	12,5	34,8	84
2006	7,0	13,3	22,5	23,8	70	31,5	84	32,6	82	33,5	82	33,0	89	27,6	76	29,5	81	17,0	13,5	33,5	89
2007	15,0	15,5	21,0	23,1	69	33,0	81	36,0	85	39,6	88	36,0	87	29,0	79	23,8	72	14,7	12,0	39,6	88
2008	14,5	20,5	18,5	24,0	71	32,0	83	33,6	83	35,7	84	36,0	85	35,0	85	25,7	75	20,3	15,5	36,0	85
2009	12,0	16,5	25,5	24,5	70	31,0	77	33,5	82	33,6	82	34,0	85	32,5	82	27,5	77	19,0	14,0	34,0	85
2010	12,2	16,0	22,8	25,2	71	28,6	76	34,5	84	34,0	85	34,5	85	28,0	77	20,2	66	21,5	14,5	34,5	85
2011	11,5	11,5	21,5	23,5	69	29,0	78	34,5	82	35,5	85	37,2	87	34,0	82	27,5	75	17,5	15,7	37,2	87
2012	9,0	8,3	22,7	30,7	77	32,0	80	36,2	88	39,0	91	40,5	89	34,0	82	32,6	82	17,5	8,0	40,5	91
2013	11,5	15,7	18,5	32,3	80	31,7	81	35,6	85	38,0	85	38,0	87	28,5	76	27,3	77	19,7	11,0	38,0	87
2014	11,2	18,0	24,5	23,5	70	29,6	80	33,4	90	33,8	80	37,5	85	31,2	79	28,5	79	20,4	15,0	37,5	90
2015	12,5	16,6	24,0	27,0	76	30,5	81	34,8	86	36,0	94	37,0	89	37,2	88	23,1	73	20,5	12,0	37,2	94
2016	12,0	19,8	21,6	28,8	76	29,1	81	34,5	86	34,6	83	33,2	89	30,9	81	26,1	75	16,2	13,4	34,6	89
2017	5,1	20,5	25,6	27,9	75	28,2	76	35,1	88	35,9	96	38,8	88	32,3	81	25,5	74	14,6	11,3	38,8	96
2018	15,1	-	23,3	30,2	77	30,9	78	32,7	83	30,8	80	33,2	86	31,7	80	27,2	76	23,7	8,5	33,2	86
2019	7,7	14,8	22,0	29,0	76	28,5	76	32,9	85	35,5	88	36,5	85	33,3	80	28,3	77	22,0	13,0	36,5	88
2020	10,7	19,2	22,5	24,8	70	30,4	77	31,6	81	32,9	83	34,6	87	31,1	81	26,7	78	14,7	15,3	34,6	87
2021	13,8	18,2	18,1	23,6	70	28,8	76	35,8	87	36,8	95	36,2	93	31,0	80	22,3	70	23,7	11,6	36,8	95
maxima	15,4	21,0	27,8	32,3	83	34,2	84	37,7	90	39,6	96	40,5	93	38,4	91	32,6	83	25,0	18,0	max °C	ICT

Tabel 4 - *Sursă date: Administrația Națională de Meteorologie*

Tabloul maximelor de temperatură a aerului conform măsurătorilor realizate la stația meteo din Alba Iulia, evidențiază tiparele de risc asociate hazardurilor de tip valuri de căldură, afectarea ecosistemelor, respectiv formarea insulei de căldură urbane. Se observă că în lunile de vară, maximele termice pot atinge 40°C. Se remarcă apariția maximelor termice în perioada primelor două luni de toamnă. Maxima absolută de temperatură din intervalul analizat este de **40,5**°C înregistrată în august 2012.

Indicele de Confort Termic (ICT) a fost calculat pentru valorile maxime de temperatură, utilizând valorile de umezeală relativă a aerului înregistrate la ora 18:00 din ziua înregistrării maximei de temperatură, pentru lunile aprilie-octombrie, perioadă în care ICT a atins sau a depășit pragul de 80 de unități. Ultima coloană a tabelului evidențiază ICT maxim anual. Pentru ICT la valoarea maximă a temperaturii aerului a se lua în considerare valoarea ICT din luna respectivă (aflată la dreapta maximei). Prezența umidității în aer crește nivelul disconfortului termic cu efecte adverse asupra corpului uman. În perioada analizată ICT maxim de 96 unități a fost înregistrat în luna iulie 2017.

În ultimii zece ani, situațiile când ICT au depășit 80 de unități, au crescut ca frecvență, iar valorile maxime ale ICT sunt înregistrate de regulă în luna iulie, cu valoarea maximă în anul 2017, situată la 96 de unități, în condițiile unei temperaturi a aerului de 35,9°C și umezeala relativă de 97%.

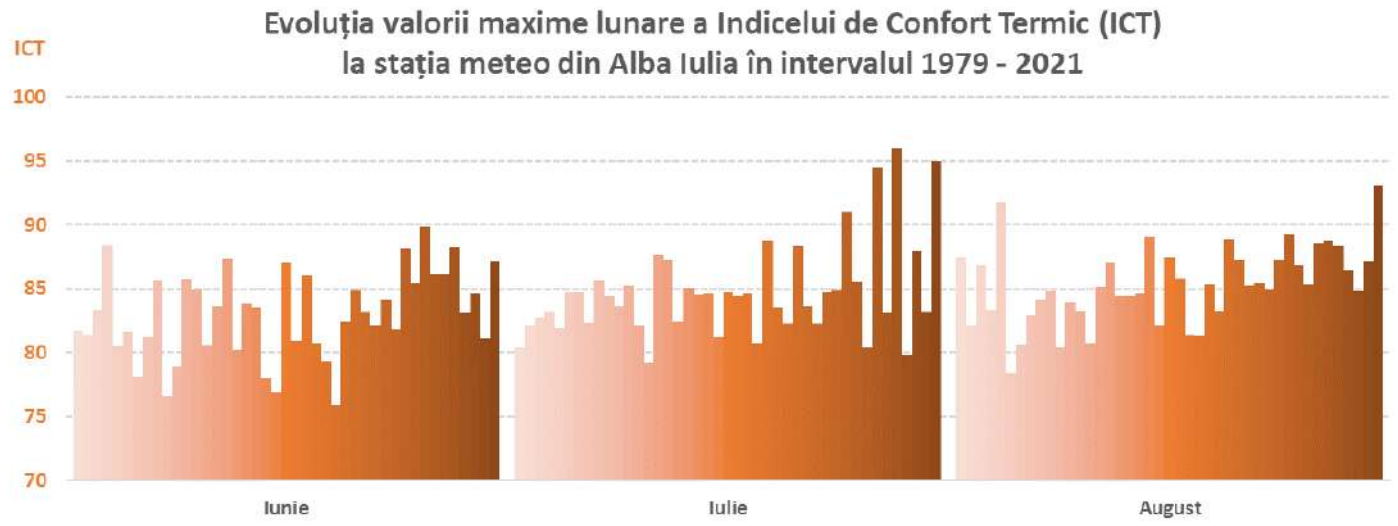


Diagrama 4 - *Sursă date: Administrația Națională de Meteorologie*

În diagrama de mai sus, unde valorile multianuale ale ICT sunt ordonate consecutiv, începând cu anul 1979 pentru lunile de vară, se observă apariția în luna iulie a unor maxime ale ICT peste mediile multianuale, în anii 2015, 2017 și 2021 cu valori de 94, 96 respectiv 95 de unități.

Evoluția temperaturii minime anuale a aerului (2 m deasupra solului) la stația meteo Alba Iulia la intervale cincinale pentru perioada 1980 - 2020

Interval analizat	1980 - 1985	1985 - 1990	1990 - 1995	1995 - 2000	2000 - 2005	2005 - 2010	2010 - 2015	2015 - 2020
Minima primului an [°C] *luna în care s-a înreg.*	-24,5 **IAN**	-26,5 **IAN**	-21,6 **IAN**	-16,1 **IAN**	-17,4 **IAN**	-20,4 **MARTIE**	-18,7 **IAN**	-22,4 **IAN**
Minima ultimului an [°C] *luna în care s-a înreg.*	-26,5 **IAN**	-21,6 **IAN**	-16,1 **IAN**	-17,4 **IAN**	-20,4 **MARTIE**	-18,7 **IAN**	-22,4 **IAN**	-10,6 **IAN**
Modificare [°C]	**-2,0**	**+4,9**	**+5,5**	**-1,3**	**-3,0**	**+1,7**	**-3,7**	**+11,8**

Tabel 5 - *Sursă date: Administrația Națională de Meteorologie*

În tabelul de mai sus se observă că evoluțiile minimelor de temperatură ale aerului la intervale cincinale, au înregistrat creșteri semnificative în intervalul analizat, acest fapt fiind una dintre cele mai importante evidențe ale impactului la nivel local a procesului de încălzire globală. Spre deosebire de ceilalți ani, din intervalul analizat, se remarcă anul 2005 cu minima termică înregistrată în luna martie.

Minimele de temperatură au crescut în mai multe etape, ajungându-se ca în ultimul an 2020, să fie de **-10,6**°C, reprezentând **cea mai ridicată valoare a minimei de temperatură** pentru seria minimelor multianuale analizate. Pentru detalii a se vedea tabloul minimelor de temperatură lunare înregistrate la stația meteo din Alba Iulia:

Temperatura minimă lunară a aerului la stația meteo din Alba Iulia (1979 - 2021)

°C	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec	minima
1979	-18,2	-9,8	-6,5	-1,2	3,5	11,8	8,3	6,9	1,7	-6,0	-4,0	-12,2	-18,2
1980	-24,5	-9,5	-10,0	-1,2	2,2	6,2	7,9	4,8	2,4	-0,3	-4,8	-10,2	-24,5
1981	-14,3	-10,8	-4,8	-2,1	5,6	9,9	7,9	6,3	4,3	-2,1	-7,2	-13,2	-14,3
1982	-19,5	-15,5	-5,8	-3,5	0,2	7,5	7,0	10,9	7,0	-1,0	-9,4	-7,5	-19,5
1983	-9,6	-15,0	-9,1	-1,0	2,0	5,6	10,3	6,6	2,5	-4,6	-10,5	-17,5	-17,5
1984	-10,1	-15,8	-7,2	-2,8	6,5	4,5	7,8	8,1	6,5	-3,0	-8,9	-9,9	-15,8
1985	-26,5	-21,7	-11,0	0,0	2,5	5,9	7,2	9,4	1,6	-4,9	-4,0	-6,6	-26,5
1986	-10,4	-22,0	-12,5	0,3	6,3	5,9	7,7	6,6	1,7	-1,3	-5,8	-14,5	-22,0
1987	-17,5	-17,5	-22,0	-1,7	3,6	5,2	8,7	6,3	7,8	-5,6	-3,6	-9,1	-22,0
1988	-6,6	-8,5	-5,7	-1,0	3,4	6,4	9,8	5,3	5,3	-6,8	-10,2	-15,9	-15,9
1989	-11,8	-7,9	-2,5	2,7	4,8	6,4	8,1	10,0	6,1	-1,7	-13,0	-15,8	-15,8
1990	-21,6	-5,5	-6,5	1,2	2,6	3,0	8,6	8,2	2,1	-3,2	-6,5	-11,5	-21,6
1991	-13,0	-17,2	-6,0	0,4	4,0	8,5	11,3	7,9	0,5	-6,5	-7,0	-14,5	-17,2
1992	-19,8	-14,5	-7,6	-2,5	3,2	9,0	8,9	10,5	0,8	-2,0	-5,5	-17,5	-19,8
1993	-18,0	-17,4	-11,5	-2,4	5,0	6,5	6,8	6,9	2,6	-3,1	-13,3	-9,2	-18,0
1994	-10,0	-11,0	-3,7	-0,4	0,5	5,8	9,9	7,4	6,5	-1,5	-6,0	-10,4	-11,0
1995	-16,1	-5,4	-5,4	-4,8	1,9	9,4	10,5	6,0	5,4	-4,4	-9,8	-10,3	-16,1
1996	-14,6	-20,2	-11,9	-2,0	6,2	7,2	5,4	10,7	4,2	0,4	-3,6	-13,8	-20,2
1997	-10,0	-17,5	-7,6	-5,5	4,6	5,0	9,5	8,4	1,7	-7,3	-6,0	-12,5	-17,5
1998	-12,8	-11,1	-7,5	-2,1	4,6	9,5	9,8	6,8	7,0	-1,6	-6,5	-20,5	-20,5
1999	-14,0	-17,6	-5,5	0,0	1,0	9,9	11,5	7,8	6,0	-1,4	-4,9	-20,0	-20,0
2000	-17,4	-6,6	-7,3	-1,0	3,8	5,4	9,0	8,3	3,0	-4,0	-4,7	-13,5	-17,4
2001	-15,0	-8,5	-4,0	-1,3	2,8	6,3	12,7	6,4	4,8	-4,0	-6,5	-19,5	-19,5
2002	-16,2	-6,3	-4,5	-2,6	5,8	8,0	11,7	9,8	5,3	-1,0	-2,5	-22,0	-22,0
2003	-11,9	-14,2	-9,6	-5,2	8,0	10,0	11,0	8,1	3,5	-4,0	-4,1	-12,4	-14,2
2004	-17,0	-19,0	-8,2	-0,2	4,0	10,0	9,5	10,0	1,5	1,4	-4,2	-8,5	-19,0
2005	-11,9	-20,2	-20,4	-2,8	5,0	6,0	10,5	8,7	7,5	-3,0	-7,0	-10,0	-20,4
2006	-19,6	-16,7	-13,5	-0,5	3,3	6,0	9,5	9,7	5,4	-3,0	-6,0	-9,7	-19,6
2007	-7,0	-5,2	-3,0	-1,5	-2,0	9,5	10,0	9,9	2,7	-2,0	-7,8	-11,0	-11,0
2008	-15,5	-15,6	-4,5	1,2	4,5	9,7	10,8	7,0	2,4	-1,5	-9,5	-12,5	-15,6
2009	-14,5	-12,4	-5,5	1,8	3,5	6,9	11,0	13,5	6,8	-3,5	-3,2	-15,4	-15,4
2010	-18,7	-9,5	-10,0	0,3	6,2	6,6	12,7	10,0	6,0	-4,0	-4,0	-15,0	-18,7
2011	-18,0	-16,4	-8,5	-2,0	0,0	8,5	9,4	9,6	7,2	-6,9	-9,4	-10,5	-18,0
2012	-16,5	-19,5	-8,6	-3,0	7,5	9,3	12,1	8,5	5,2	-3,0	-2,2	-16,2	-19,5
2013	-12,0	-5,6	-6,7	1,5	7,5	8,0	9,0	10,0	4,4	-3,3	-3,5	-9,0	-12,0
2014	-8,2	-10,8	-3,0	2,6	4,7	8,5	8,8	8,3	2,0	-3,1	-5,0	-19,4	-19,4
2015	-22,4	-11,4	-5,4	-2,5	6,0	8,4	9,5	11,0	5,7	-1,6	-4,5	-9,5	-22,4
2016	-17,5	-4,3	-3,5	-0,3	5,2	9,1	10,1	9,2	4,5	-0,2	-6,4	-10,7	-17,5
2017	-20,8	-7,3	-2,6	-0,9	1,5	9,8	12,1	8,2	2,8	-0,1	-2,8	-5,0	-20,8
2018	-8,9	-	-18,0	-0,9	7,9	8,6	9,7	14,2	-0,6	1,3	-9,2	-11,8	-18,0
2019	-15,6	-9,1	-5,7	0,5	3,4	11,1	8,7	11,8	1,8	0,7	-1,3	-7,4	-15,6
2020	-10,6	-8,0	-4,1	-2,3	4,9	7,1	9,8	11,9	8,2	-0,5	-2,9	-6,7	-10,6
2021	-10,7	-9,8	-6,7	-2,5	1,7	8,0	13,6	9,3	6,2	-2,5	-5,0	-9,7	-10,7
minima	-26,5	-22,0	-22,0	-5,5	-2,0	3,0	5,4	4,8	-0,6	-7,3	-13,3	-22,0	°C

Tabel 6 - *Sursă date: Administrația Națională de Meteorologie*

Minimele lunare de temperatură ale aerului înregistrate la stația meteo din Alba Iulia evidențiază creșteri record în anii 2020 și 2021, când valoarea temperaturii nu a mai coborât sub -11°C. Minima absolută de temperatură a fost măsurată în 1985 situându-se la valoarea de **-26,5**°C.

Analize sezoniere ale temperaturii aerului

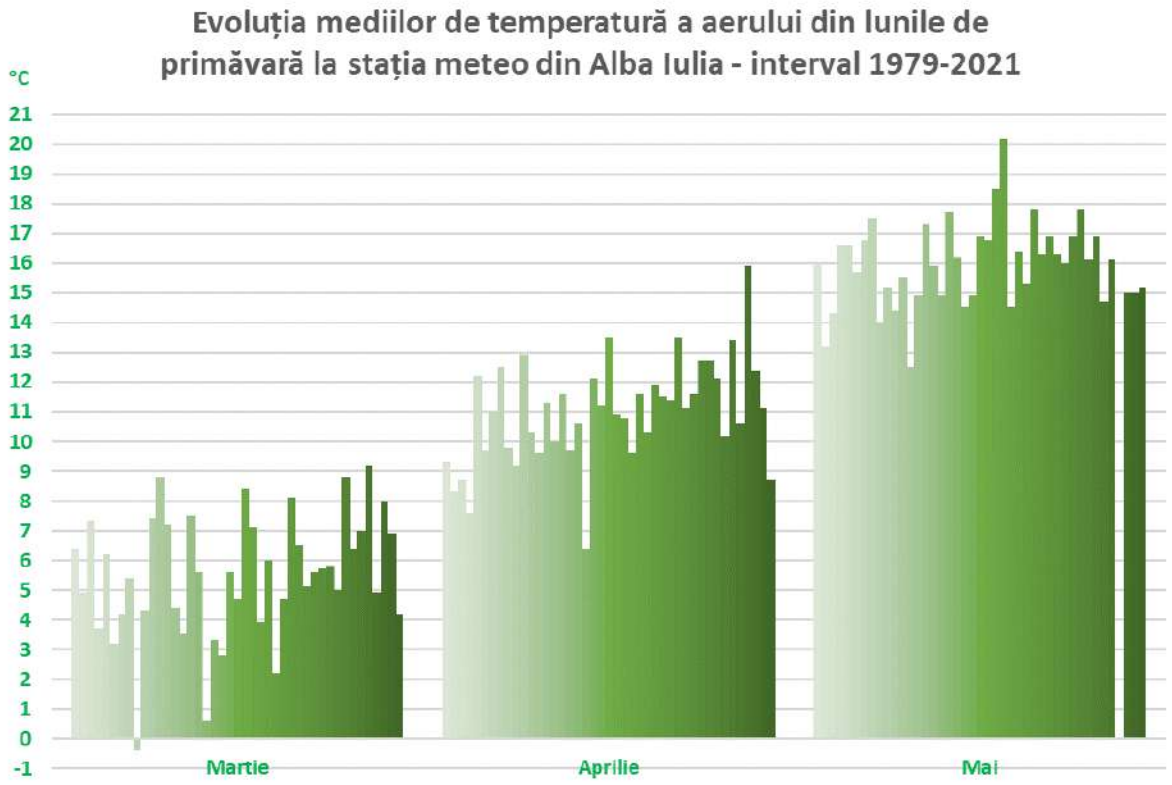


Diagrama 5 - *Sursă date: Administrația Națională de Meteorologie*

În diagrama de mai sus poate fi observată evoluția temperaturilor medii lunare multianuale, din lunile de primăvară, din intervalul 1979-2021. Fiecare linie verticală reprezintă media temperaturii lunare a aerului, în ordine succesivă, începând cu anul 1979. Se observă o variabilitate mai ridicată a mediilor de temperatură la nivel multianual în luna martie, când în anul 1987 media lunară a temperaturii a fost negativă (-0,4°C).

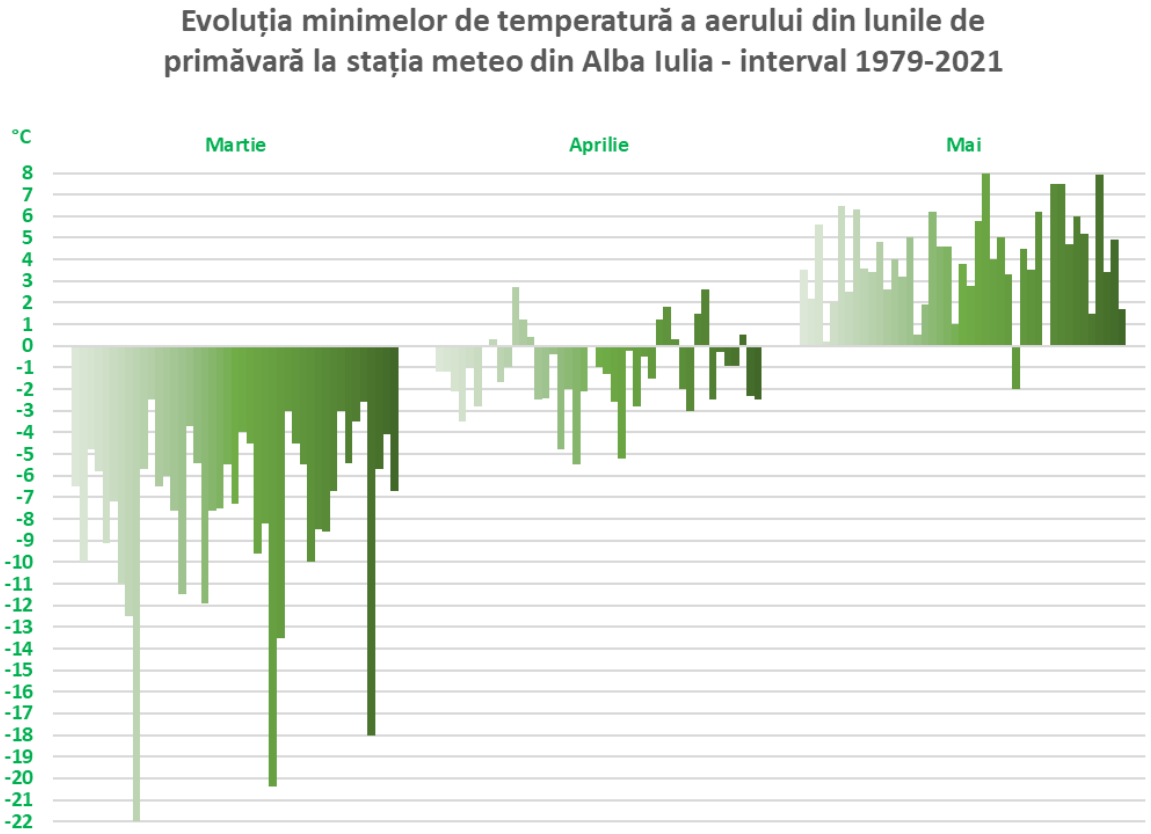


Diagrama 6 - *Sursă date: Administrația Națională de Meteorologie*

Poate fi observată evoluția temperaturilor minime lunare multianuale din lunile de primăvară, din intervalul 1979-2021. Remarcăm că au existat ani, în care, în luna martie minima termică a coborât până la -22°C (1987), -20,4°C (2005), respectiv -18°C (2018). De asemenea, în luna mai, minimele de temperatură a aerului încep să se situeze de regulă în domeniul de temperatură pozitiv, dispărând riscul de îngheț.

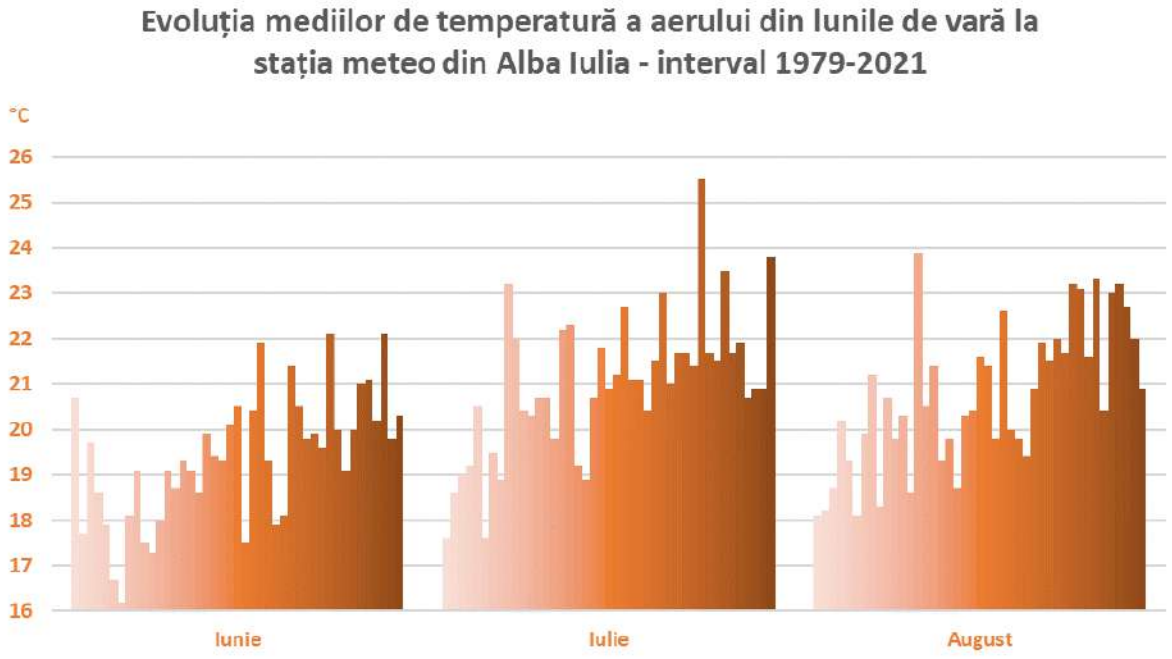


Diagrama 7 - *Sursă date: Administrația Națională de Meteorologie*

Din interpretarea datelor privind evoluția temperaturilor medii lunare multianuale din lunile de vară, se pot observa creșteri ale valorilor acestora, înregistrate în special în lunile iulie și august, cu valori de vârf înregistrate (ex. luna iulie 2012 cu o medie lunară a temperaturii de 25,5°C.

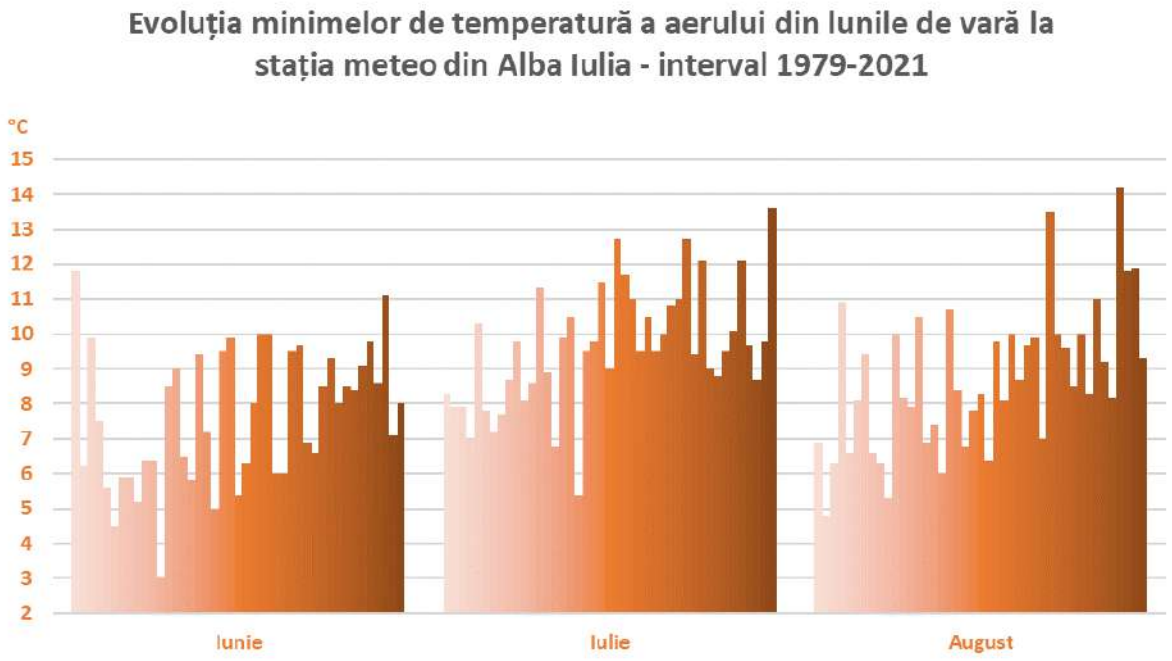


Diagrama 8 - *Sursă date: Administrația Națională de Meteorologie*

În ceea ce privește evoluția temperaturilor minime lunare multianuale din lunile de vară din intervalul 1979-2021, se remarcă tedințe de creștere a valorilor minimelor de temperatură, în lunile iulie și august. Observăm că temperaturile minime ale aerului înregistrate în lunile de vară pot coborî până la valori de aproximativ 5°C.

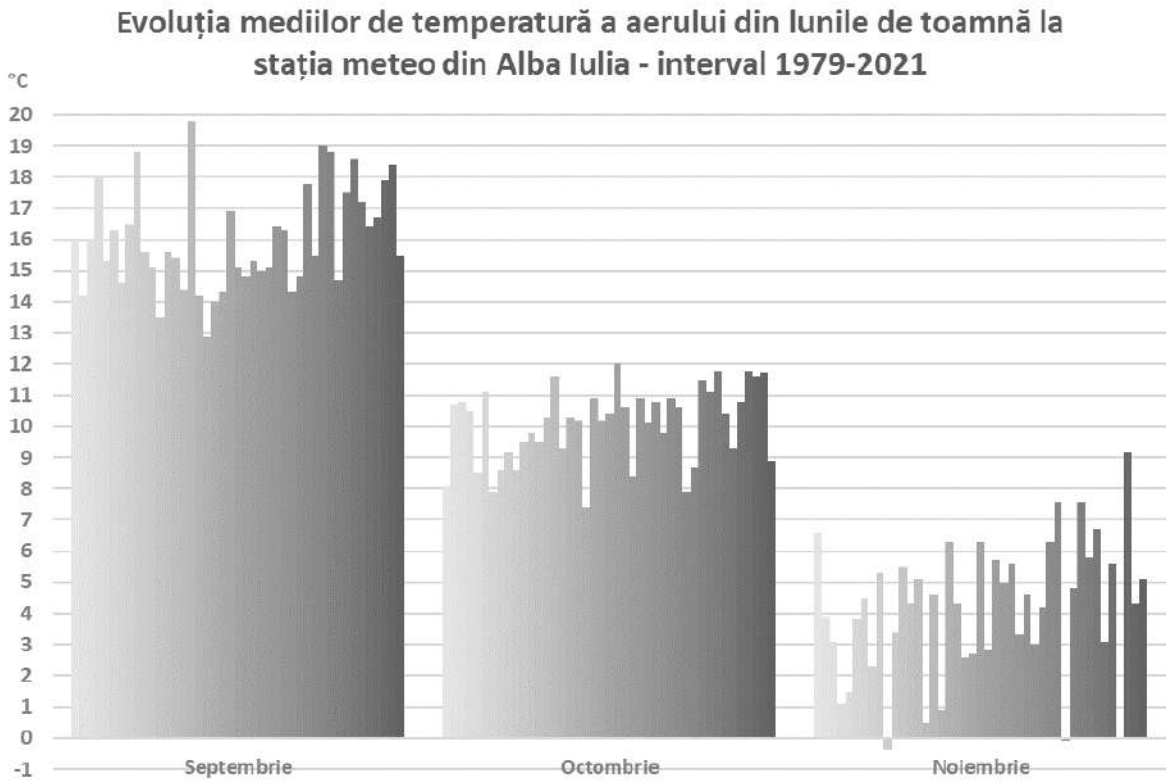


Diagrama 9 - *Sursă date: Administrația Națională de Meteorologie*

Din analiza datelor privind evoluția temperaturilor medii lunare multianuale, din lunile de toamnă, din intervalul 1979-2021, se constată o tendință staționară, cu creșteri și descreșteri nesemnificative ale mediilor lunare multianuale. S-a detectat o variabilitate termică ridicată a lunii noiembrie, comparativ cu mediile de temperatură înregistrate în luna octombrie, cât și în raport cu valorile temperaturii între ani consecutivi, care pot varia de la temperaturi medii negative (ex. în 1988 și 2011) la vârfuri valorice (ex. 2019 cu 9,2°C).

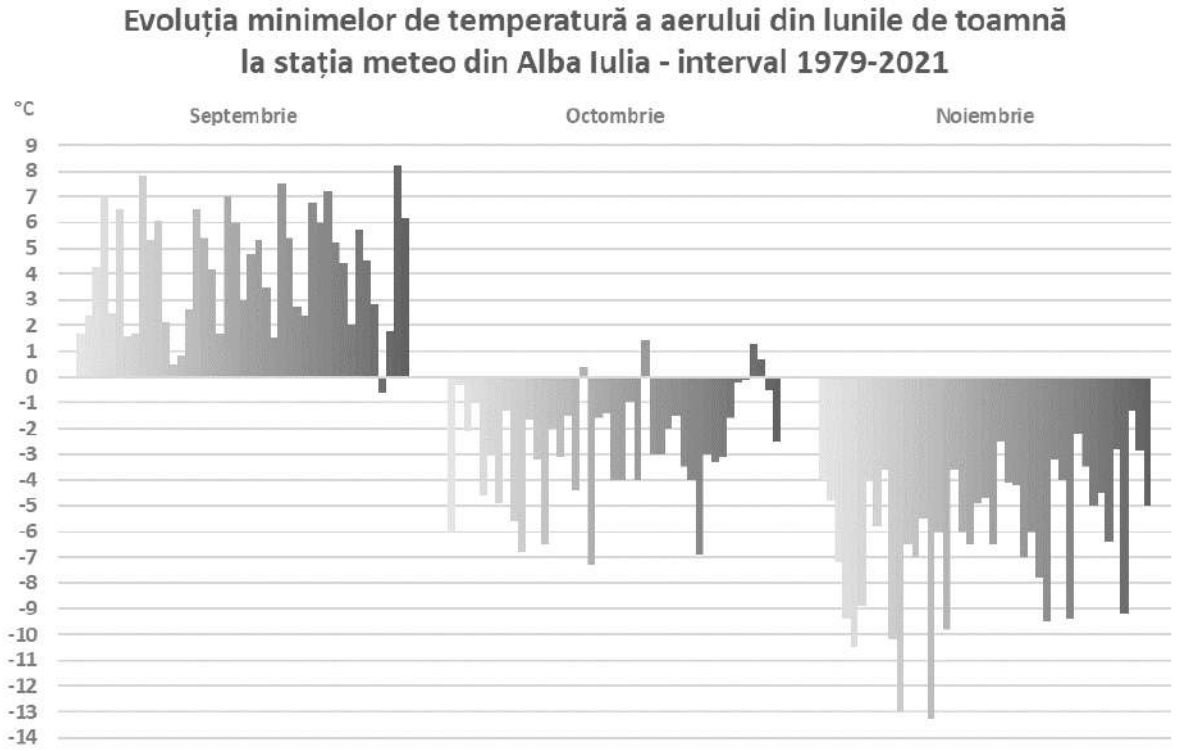


Diagrama 10*: Administrația Națională de Meteorologie*

Se observă că în luna octombrie minimele de temperatură a aerului încep să se situeze de regulă în domeniul de temperatură negativ, iar luna septembrie este ultima lună de toamnă în care minimele nu coboară de regulă sub pragul de îngheț.

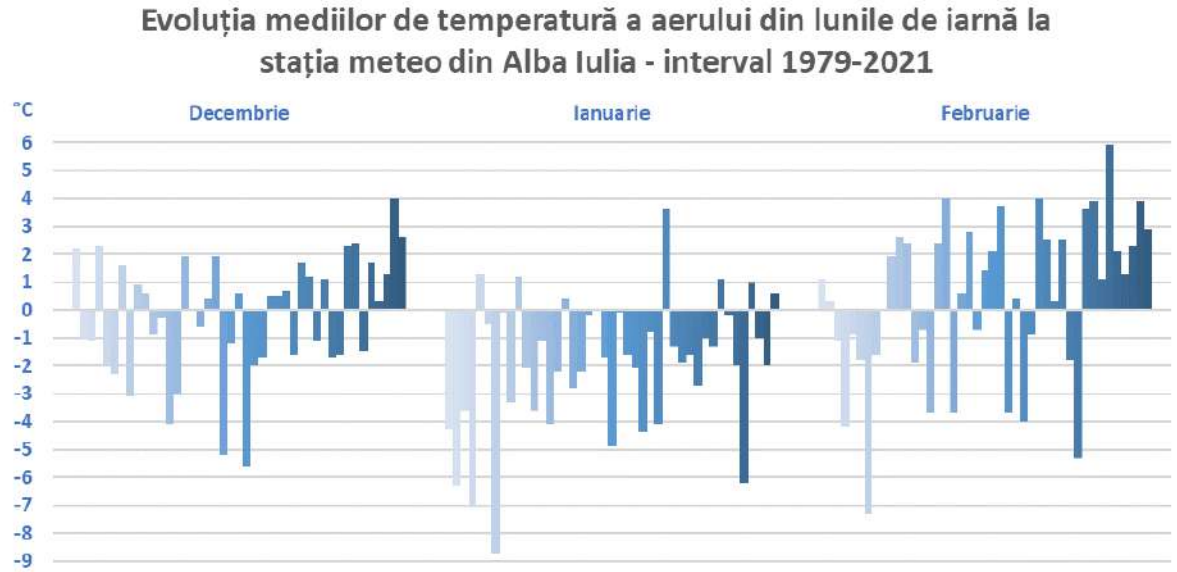


Diagrama 11*: Administrația Națională de Meteorologie*

Observăm că în ultimii 10 ani, în luna februarie, mediile de temperatură sunt pozitive. În mod similar în ultimii 5 ani situația se aplică și pentru luna decembrie.

Difrența dintre minima și maxima de temperatură lunară a aerului la stația meteo din Alba Iulia (1979 - 2021)

°C	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec	maxima
1979	30,4	18,9	30,0	25,9	25,7	19,4	22,1	29,1	25,9	29,6	22,0	27,5	30,4
1980	30,2	17,7	30,4	22,4	24,4	25,4	25,3	26,8	23,6	26,8	19,9	17,2	30,4
1981	21,5	18,4	26,1	25,9	24,0	22,2	26,2	28,7	25,2	29,1	23,7	26,2	29,1
1982	30,0	20,1	28,1	25,1	31,1	30,2	24,5	22,7	23,7	24,8	20,5	25,5	31,1
1983	23,3	29,6	31,3	28,5	29,4	24,3	21,9	26,8	30,0	31,6	26,9	30,4	31,6
1984	23,7	23,2	29,2	30,2	22,5	25,9	25,4	22,0	24,6	28,1	22,5	16,7	30,2
1985	33,5	29,5	30,9	24,8	25,0	23,6	29,0	23,8	26,9	30,1	22,5	21,6	33,5
1986	18,4	30,0	37,0	27,2	24,4	26,3	23,2	29,4	32,5	25,9	18,2	22,2	37,0
1987	25,6	30,1	42,7	23,5	23,4	28,5	30,7	25,9	26,6	27,7	19,1	21,8	42,7
1988	22,0	22,0	23,3	23,8	23,0	22,0	27,5	30,3	25,5	30,4	21,0	23,1	30,4
1989	15,8	28,9	27,2	23,3	23,6	21,1	26,3	22,4	20,7	22,9	31,7	33,4	33,4
1990	33,3	25,0	31,3	23,5	29,5	30,5	26,7	26,4	30,6	28,0	27,9	19,6	33,3
1991	22,2	28,4	32,2	21,1	21,8	25,3	21,2	22,8	29,3	35,8	22,4	20,1	35,8
1992	27,6	27,0	31,9	32,0	24,4	23,4	23,3	26,7	33,4	27,7	25,1	27,8	33,4
1993	31,6	24,9	34,7	26,9	26,2	28,7	29,4	28,7	29,2	30,3	32,9	23,9	34,7
1994	19,5	31,3	27,3	26,8	32,1	29,8	24,5	31,1	31,9	29,5	25,2	23,2	32,1
1995	26,1	22,4	24,8	31,0	27,8	21,8	22,7	25,6	23,8	28,1	24,4	26,6	31,0
1996	22,8	25,2	23,3	30,4	28,0	27,2	30,1	21,7	21,8	23,6	22,8	26,1	30,4
1997	14,5	34,9	26,4	27,5	26,1	28,6	24,5	21,8	26,0	33,9	26,5	23,0	34,9
1998	22,5	30,0	25,0	29,6	22,1	21,7	24,0	28,7	20,9	25,6	25,1	26,1	30,0
1999	21,8	33,1	25,1	25,2	27,7	20,7	22,0	26,6	24,8	29,9	19,4	29,8	33,1
2000	23,7	17,8	29,6	28,0	27,4	30,8	28,5	30,5	26,0	30,6	25,0	27,0	30,8
2001	27,5	24,5	31,8	27,3	25,9	28,3	22,6	29,3	22,9	31,2	25,1	27,0	31,8
2002	29,8	22,8	26,5	26,2	25,5	29,0	24,8	20,5	22,7	26,5	22,7	34,0	34,0
2003	21,8	21,2	30,1	34,2	25,5	25,0	23,6	27,4	26,7	29,6	25,0	22,8	34,2
2004	25,0	35,2	32,8	25,5	23,2	20,5	27,5	24,5	28,8	22,1	29,2	25,0	35,2
2005	23,6	28,2	40,7	27,5	26,0	24,2	24,3	25,1	21,0	26,5	22,4	22,5	40,7
2006	26,6	30,0	36,0	24,3	28,2	26,6	24,0	23,3	22,2	32,5	23,0	23,2	36,0
2007	22,0	20,7	24,0	24,6	35,0	26,5	29,6	26,1	26,3	25,8	22,5	23,0	35,0
2008	30,0	36,1	23,0	22,8	27,5	23,9	24,9	29,0	32,6	27,2	29,8	28,0	36,1
2009	26,5	28,9	31,0	22,7	27,5	26,6	22,6	20,5	25,7	31,0	22,2	29,4	31,0
2010	30,9	25,5	32,8	24,9	22,4	27,9	21,3	24,5	22,0	24,2	25,5	29,5	32,8
2011	29,5	27,9	30,0	25,5	29,0	26,0	26,1	27,6	26,8	34,4	26,9	26,2	34,4
2012	25,5	27,8	31,3	33,7	24,5	26,9	26,9	32,0	28,8	35,6	19,7	24,2	35,6
2013	23,5	21,3	25,2	30,8	24,2	27,6	29,0	28,0	24,1	30,6	23,2	20,0	30,8
2014	19,4	28,8	27,5	20,9	24,9	24,9	25,0	29,2	29,2	31,6	25,4	34,4	34,4
2015	34,9	28,0	29,4	29,5	24,5	26,4	26,5	26,0	31,5	24,7	25,0	21,5	34,9
2016	29,5	24,1	25,1	29,1	23,9	25,4	24,5	24,0	26,4	26,3	22,6	24,1	29,5
2017	25,9	27,8	28,2	28,8	26,7	25,3	23,8	30,6	29,5	25,6	17,4	16,3	30,6
2018	24,0	-	41,3	31,1	23,0	24,1	21,1	19,0	32,3	25,9	32,9	20,3	41,3
2019	23,3	23,9	27,7	28,5	25,1	21,8	26,8	24,7	31,5	27,6	23,3	20,4	31,5
2020	21,3	27,2	26,6	27,1	25,5	24,5	23,1	22,7	22,9	27,2	17,6	22,0	27,2
2021	24,5	28,0	24,8	26,1	27,1	27,8	23,2	26,9	24,8	24,8	28,7	21,3	28,7
maxima	34,9	36,1	42,7	34,2	35,0	30,8	30,7	32,0	33,4	35,8	32,9	34,4	°C

Tabel 7 - *Sursă date: Administrația Națională de Meteorologie*

Tabloul de mai sus redă amplitudinea termică lunară, înregistrată în perioada 1979-2021. Pe ultima coloană este evidențiată diferența maximă lunară pe parcursul anului analizat. În acest mod se poate urmări variabilitatea termică pe parcursul intervalului de timp analizat. Se observă că cea mai crescută variabilitate termică se înregistrează de regulă în luna martie, iar cea mai scăzută variabilitate termică se înregistrează în lunile de toamnă sau iarnă.

Oscilația temperaturii aerului în 24 de ore (medii orare) în Municipiul Alba Iulia (1985 - 2021)																								
	Ian		Feb		Mar		Apr		Mai		Iun		Iul		Aug		Sept		Oct		Nov		Dec	
°C	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
1985	1	12	3	15	2	15	3	19	4	17	5	17	6	18	6	19	7	17	6	18	4	17	2	12
1986	3	9	3	11	4	15	5	20	5	17	4	16	3	16	10	21	8	19	4	19	5	14	4	11
1987	2	15	3	13	3	15	5	18	4	20	8	17	4	21	4	21	7	22	3	22	3	15	2	8
1988	3	10	3	11	4	14	2	19	3	23	5	15	5	20	8	20	4	18	5	17	4	15	2	10
1989	3	7	4	13	5	17	5	20	6	17	3	15	6	17	3	18	5	14	3	17	2	15	3	12
1990	2	15	4	16	7	18	5	20	3	19	6	20	6	23	4	22	6	21	4	20	5	15	2	7
1991	2	10	2	12	4	18	7	18	2	18	5	20	6	18	5	15	6	21	4	20	2	15	1	8
1992	3	8	2	10	5	15	4	19	9	23	7	16	6	18	8	19	5	20	4	17	3	17	4	15
1993	2	13	2	9	2	16	5	20	4	17	7	23	7	21	4	21	4	20	4	21	3	15	2	11
1994	2	8	4	16	6	17	5	19	6	21	5	21	6	16	7	22	6	22	4	21	5	14	3	9
1995	2	9	3	13	4	16	7	18	5	17	3	17	8	18	4	18	5	19	5	16	2	12	3	8
1996	2	8	2	10	3	13	3	18	4	20	7	19	4	18	3	21	4	19	6	20	5	15	3	12
1997	2	8	3	15	4	13	3	17	7	18	7	20	5	19	4	16	4	20	3	19	3	18	4	10
1998	4	10	5	15	2	17	6	18	5	16	2	18	5	21	4	20	3	22	4	16	3	15	3	10
1999	2	8	2	13	5	16	6	20	4	20	6	17	7	17	7	20	4	18	3	21	2	15	2	13
2000	2	11	1	11	4	14	5	19	5	21	5	23	4	24	9	20	3	21	11	21	7	20	5	14
2001	5	11	2	13	6	20	7	21	6	20	3	22	5	21	7	20	3	20	6	17	1	14	3	14
2002	2	13	4	13	5	23	4	17	5	20	6	20	6	22	4	18	4	20	6	20	2	17	2	11
2003	2	10	3	11	4	15	3	18	6	20	7	21	5	19	11	22	5	20	6	16	4	18	3	9
2004	1	9	1	15	3	14	4	13	6	16	6	15	4	17	5	16	3	16	4	14	1	11	3	12
2005	2	9	1	8	2	15	3	18	4	16	5	17	2	17	5	17	3	16	7	17	3	13	1	9
2006	1	10	3	9	3	16	3	18	6	18	6	16	8	18	7	18	7	17	5	20	4	15	3	13
2007	4	11	4	12	6	20	7	21	6	21	4	19	3	23	6	16	3	17	3	16	3	13	3	9
2008	2	10	3	16	5	18	4	16	4	19	6	17	6	22	6	21	4	19	3	18	4	13	3	11
2009	3	11	2	12	4	15	9	20	6	18	6	21	6	19	7	17	7	18	4	17	5	14	1	17
2010	2	9	2	11	2	17	4	15	4	17	4	16	4	14	5	21	4	16	6	16	5	16	3	12
2011	2	9	2	10	3	18	6	19	5	16	4	18	5	16	7	17	6	16	5	15	4	14	3	13
2012	2	9	2	11	4	17	5	17	4	14	5	17	7	19	8	18	4	18	4	15	5	16	1	11
2013	2	8	2	10	5	16	3	19	7	17	4	15	8	16	3	17	5	16	3	19	4	14	3	10
2014	3	12	4	18	4	20	3	16	4	18	5	21	5	18	7	18	6	16	6	17	2	17	2	10
2015	4	12	2	16	3	18	3	21	4	17	2	17	9	17	4	17	2	21	4	18	1	15	4	10
2016	1	10	6	14	5	18	5	22	3	15	3	22	8	18	5	17	7	19	2	17	2	15	4	10
2017	2	12	2	13	6	18	4	21	4	20	4	19	7	20	5	21	7	23	3	21	3	15	2	12
2018	3	12	2	13	3	17	5	22	8	19	4	17	6	16	11	17	10	20	6	21	3	18	1	12
2019	1	8	3	13	4	19	6	19	4	18	4	18	7	20	5	19	5	19	4	20	2	18	3	15
2020	3	10	5	18	3	16	7	19	3	22	4	17	6	16	5	22	3	20	5	22	3	12	3	12
2021	1	13	4	14	3	16	3	17	4	20	8	19	6	20	6	23	3	19	3	21	5	17	3	14
abs.	1	15	0,9	18	2	23	2	22	2	23	2	23	2	24	3	23	2	23	2	22	1	20	1	17

Tabel 8 - *Sursă date: meteoblue.com*

Tabloul oscilațiilor minime și maxime de temperatură a aerului în intervale de 24 de ore expune prezența intervalelor de 24 de ore cu variații minime și maxime ale temperaturii aerului. Astfel, cu excepția lunilor de iarnă, se constată că variabilitatea termică la 24 de ore poate depăși 20°C.

Acest tip de analiză a fost posibilă utilizând ca date primare de intrare un număr de 324.336 de valori medii orare ale temperaturii aerului. Agregarea acestor valori este realizată cu instrumente de calcul tabelar dezvoltate de Asociația Agenția Locală a Energiei Alba în cadrul Observatorului Energetic ANERGO.

Analiza evoluțiilor cantităților de precipitații

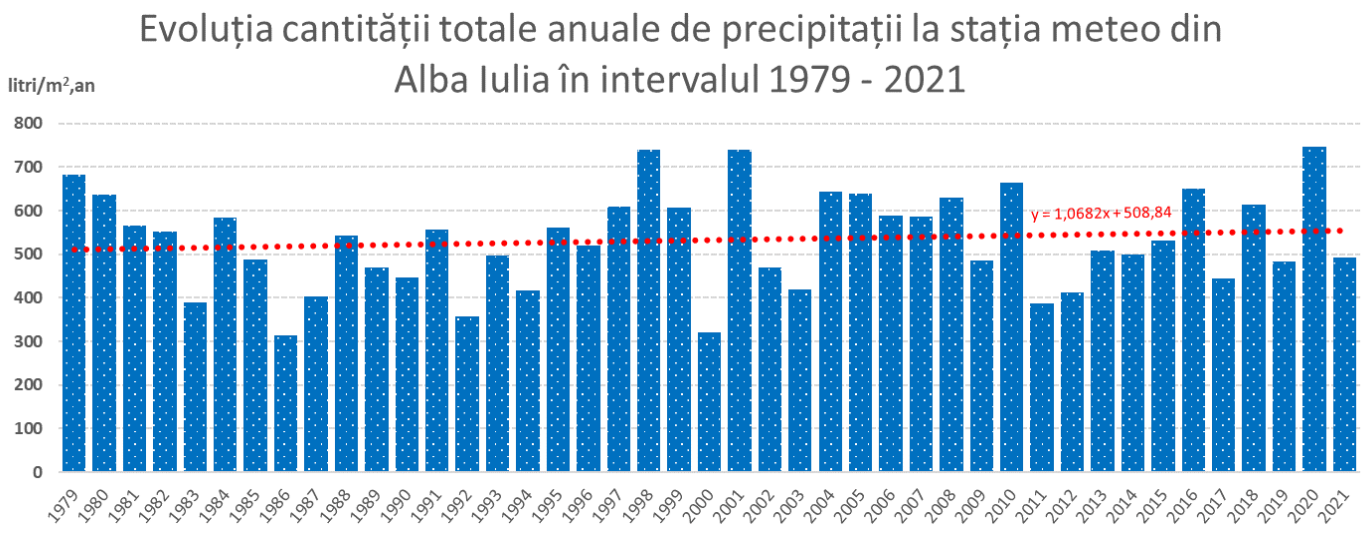


Diagrama 12 - *Sursă date: Administrația Națională de Meteorologie*

Cantitatea de precipitații înregistrată la stația meteo din Alba Iulia urmează o tendință ușor ascendentă, conform setului de date analizat. Acest lucru poate avea implicații în procesele climatologice de la nivel local, influențând printre altele umiditatea relativă a aerului, volumul de apă din sol și procesele de eroziune. Valoarea anuală înregistrată a precipitațiilor a fost cuprinsă între 313,4 litri/m^2,an în 1986 și 740,2 litri/m^2,an în 1998 și 2002. Conform simulării unei curbe de creștere liniare, avem un indice mediu de creștere anuală de cca 1 litru/m^2,an.

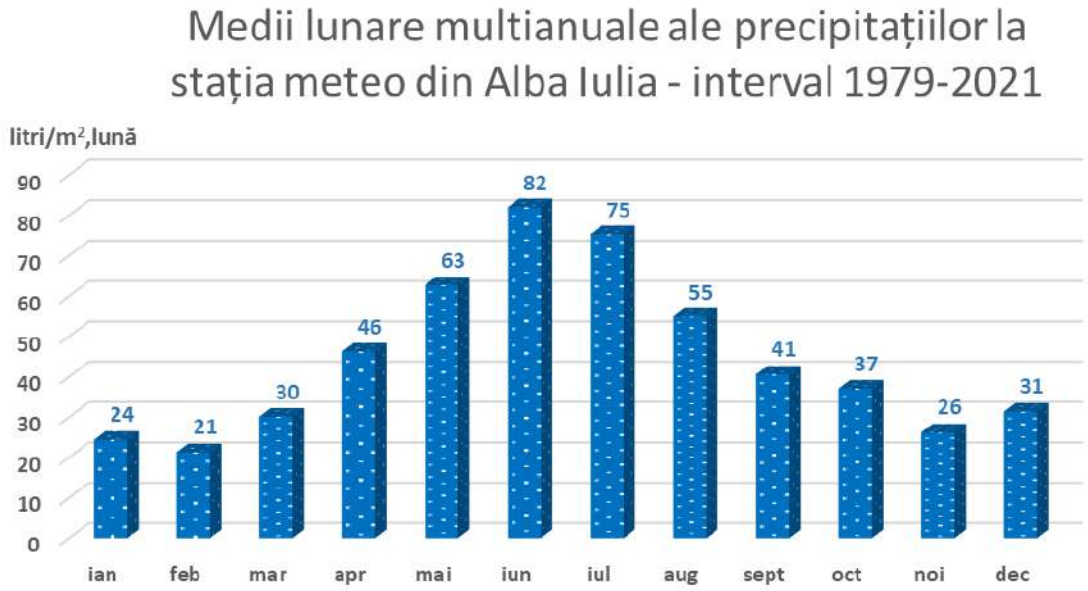


Diagrama 13 - *Sursă date: Administrația Națională de Meteorologie*

Cantitățile de precipitații acumulate lunar, înregistrate la stația meteo din Alba Iulia, arată că în lunile de primăvară și vară, valorile măsurate pot depăși în medie 80 litri/m^2,lună (ex. luna iunie), iar cele mai reduse cantități se regăsesc în lunile de toamnă și iarnă, când valorile măsurate pot coborî până la 20 litri/m^2,lună, adică un sfert din cantitățile observate în lunile de vară.

Precipitații totale lunare acumulate la stația meteo din Alba Iulia (1979 - 2021)													
l/m²	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sept	Oct	Noi	Dec	total
1979	60	23	25	51	56	177	84	99	50	22	18	17	683
1980	20	8	38	58	96	55	112	29	14	89	49	67	637
1981	24	19	44	54	62	66	52	42	47	51	15	91	567
1982	34	17	35	82	14	71	87	90	12	20	18	72	552
1983	17	19	24	33	48	80	78	23	36	10	8	14	390
1984	45	40	36	25	104	77	97	40	49	27	25	20	584
1985	29	33	5	71	57	88	45	85	6	5	48	16	487
1986	18	29	17	21	26	77	60	18	5	31	2	10	313
1987	24	7	23	42	93	32	21	45	10	31	36	38	402
1988	47	31	85	47	61	88	27	20	55	25	10	48	543
1989	5	16	25	89	44	78	24	105	32	25	16	12	470
1990	17	36	6	46	34	77	46	34	26	43	22	61	448
1991	10	8	20	23	81	74	190	43	17	38	31	22	557
1992	8	8	4	66	49	64	44	14	18	61	14	8	358
1993	2	11	58	45	27	46	86	51	76	11	39	45	497
1994	22	8	30	44	57	47	47	30	40	66	9	17	416
1995	44	22	31	17	68	124	21	61	69	4	42	60	562
1996	39	27	24	31	58	100	42	60	65	16	18	41	520
1997	7	36	24	88	66	38	111	118	27	45	14	34	608
1998	39	1	44	41	97	147	109	48	70	106	28	10	740
1999	15	59	16	57	68	51	80	40	60	47	14	102	608
2000	14	15	24	18	43	35	71	20	50	3	5	22	320
2001	24	14	37	98	45	117	134	64	108	8	65	26	740
2002	3	6	18	39	16	43	87	92	80	30	37	20	470
2003	29	11	15	36	11	36	96	5	58	72	21	31	419
2004	54	15	24	81	42	58	124	36	97	38	40	35	643
2005	18	23	27	73	69	88	131	87	49	5	20	49	638
2006	17	19	63	67	54	82	48	153	24	29	4	30	589
2007	39	26	16	2	94	43	57	147	52	54	37	19	586
2008	4	14	70	53	54	63	125	60	49	55	39	44	629
2009	12	31	33	11	21	68	82	72	1	66	27	62	485
2010	36	16	27	52	73	179	68	70	23	22	43	53	663
2011	27	26	26	43	46	76	82	12	9	16	0	26	387
2012	40	29	4	50	103	40	8	33	20	36	22	29	413
2013	20	15	34	46	85	70	44	41	45	82	23	3	507
2014	17	14	14	65	73	81	68	23	8	32	37	68	499
2015	14	19	29	30	48	152	11	40	102	54	29	2	532
2016	27	35	42	73	75	113	88	53	28	56	53	8	651
2017	11	23	8	29	149	54	80	68	31	47	42	-	543
2018	45	34	42	22	49	221	82	8	13	8	28	62	614
2019	43	21	9	25	114	97	37	51	10	36	26	15	482
2020	2	35	57	11	75	123	184	69	68	64	22	38	747
2021	28	19	63	37	92	31	69	65	39	12	35	3	491
media	24	21	30	46	63	82	75	55	41	37	26	34	l/m²

Tabel 9 - *Sursă date: Administrația Națională de Meteorologie*

Tabloul acumulărilor de precipitații din intervalul analizat relevă totalurile lunare înregistrate la stația meteo din Alba Iulia. În intervalul 1979-2021 se observă cantități record de peste 220 de litri/m^2, luna iunie din anul 2018, dar și perioade fără precipitații (ex. anul 2011 luna noiembrie) sau cu precipitații neînsemnate cantitativ.

Analiza evoluțiilor mișcării maselor de aer

Viteza medie a vântului la stația meteo din Alba Iulia (1979 - 2021)													
km/h	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sept	Oct	Noi	Dec	media
1979	4,7	4,7	5,0	4,3	4,0	2,2	5,0	3,6	2,2	2,2	4,3	5,4	**4,0**
1980	4,3	3,2	6,1	6,5	5,0	7,2	7,6	4,7	4,3	4,0	5,4	6,5	**5,4**
1981	5,8	5,8	7,6	6,1	5,8	4,7	6,8	4,0	3,2	5,8	12,2	6,8	**6,2**
1982	5,8	3,2	5,8	6,5	6,1	8,6	5,8	4,7	2,5	4,3	2,5	6,5	**5,2**
1983	12,2	6,5	9,4	5,4	6,1	6,5	5,4	3,6	4,7	4,7	4,3	4,3	**6,1**
1984	5,4	5,0	5,8	6,5	7,6	7,6	6,8	3,6	5,8	4,0	5,0	3,2	**5,5**
1985	5,0	9,4	4,0	8,3	6,5	7,6	4,0	4,3	5,0	1,8	5,8	4,7	**5,5**
1986	9,7	4,0	3,6	5,8	3,6	4,7	5,0	3,6	4,3	2,9	2,2	6,5	**4,6**
1987	9,7	2,5	3,6	6,8	7,2	5,0	4,0	6,5	4,7	1,8	3,6	5,8	**5,1**
1988	3,2	5,4	7,6	5,0	5,8	4,3	3,6	3,6	3,2	2,5	4,7	8,6	**4,8**
1989	2,9	5,0	4,0	6,5	5,4	5,8	3,6	4,0	4,0	4,0	4,7	4,0	**4,5**
1990	2,9	5,8	8,3	4,7	4,0	4,7	4,7	3,2	8,6	3,2	4,0	4,3	**4,9**
1991	3,6	5,8	2,9	5,4	8,6	4,0	2,2	2,5	3,6	5,0	2,2	3,6	**4,1**
1992	7,2	5,8	7,6	6,1	5,0	4,7	2,5	3,2	5,4	6,5	7,2	3,6	**5,4**
1993	7,6	4,3	7,2	6,5	6,1	7,6	6,1	3,2	6,5	4,3	4,0	7,2	**5,9**
1994	6,1	5,4	7,6	6,1	7,2	7,2	3,2	4,7	4,0	5,0	5,4	5,4	**5,6**
1995	6,1	5,8	7,9	7,6	7,2	5,8	3,6	4,3	5,4	2,2	5,0	4,0	**5,4**
1996	2,9	5,8	4,7	4,7	5,4	5,0	4,3	4,3	6,8	3,6	4,7	3,6	**4,6**
1997	4,3	5,4	5,0	7,2	6,8	4,7	6,1	4,0	4,3	6,1	3,2	6,5	**5,3**
1998	5,0	6,5	7,9	9,4	5,0	6,8	7,6	3,6	4,0	5,0	6,1	4,3	**5,9**
1999	4,0	10,4	4,7	6,5	5,0	5,8	4,7	4,0	3,6	5,0	6,1	6,1	**5,5**
2000	8,6	6,8	7,9	5,8	4,7	4,7	7,2	2,5	4,0	2,9	2,5	4,7	**5,2**
2001	4,0	7,2	6,8	6,5	5,8	6,1	3,6	2,5	5,4	3,2	5,4	4,3	**5,1**
2002	6,5	6,5	5,0	4,3	5,0	4,0	4,3	4,3	4,7	5,0	2,9	3,2	**4,6**
2003	4,3	3,6	4,0	5,4	5,0	4,0	5,0	3,6	2,9	5,4	3,2	3,6	**4,2**
2004	4,3	9,7	6,1	4,7	6,1	5,0	5,4	4,0	3,6	3,6	7,9	2,9	**5,3**
2005	6,1	4,7	6,5	5,4	4,7	4,7	3,6	4,7	2,9	4,0	3,6	5,8	**4,7**
2006	2,9	4,3	7,6	5,4	5,8	5,4	3,6	6,1	4,0	2,5	6,5	3,2	**4,8**
2007	10,1	5,4	5,0	5,0	6,1	4,0	5,8	3,2	5,0	3,2	6,1	3,2	**5,2**
2008	5,0	5,0	8,3	4,7	4,7	4,7	5,4	3,2	3,2	2,9	4,3	5,0	**4,7**
2009	4,0	5,4	6,5	4,0	6,1	6,1	4,7	2,9	2,5	4,7	4,7	4,7	**4,7**
2010	4,7	5,4	6,5	4,3	6,8	4,0	4,3	-	-	-	-	-	-
2016	-	-	-	-	6,1	5,8	5,4	4,7	4,3	5,8	5,4	6,1	-
2017	5,4	5,8	6,5	7,2	5,0	5,8	5,4	4,3	6,5	7,6	5,4	6,8	**6,0**
2018	6,1	5,8	6,8	5,4	5,0	5,8	6,1	4,0	4,3	5,0	-	6,5	**5,5**
2019	6,1	4,7	6,5	5,8	6,8	5,0	5,4	4,7	4,7	3,6	5,0	4,7	**5,2**
2020	5,0	7,6	5,4	5,4	6,8	6,1	5,0	4,7	5,0	5,0	3,2	4,7	**5,3**
2021	5,4	5,0	5,4	6,1	6,1	4,7	5,0	-	4,7	4,3	4,3	5,8	**5,2**
media	5,4	5,8	6,0	5,9	5,8	5,3	4,7	3,9	4,6	4,1	4,6	4,9	km/h

Tabel 10 - *Sursă date: Administrația Națională de Meteorologie*

Viteza vântului este un factor meteo de mare interes în determinările climatologice, deoarece influențează procesele fizice de evaporare a apei, respectiv evapotranspirație la nivelul păturii vegetale, iar în condiții de vreme severă, viteza vântului la rafală se poate constitui într-un hazard climatic. Mediile lunare de viteză a vântului, conform măsurătorilor efectuate la stația meteo din Alba Iulia, se încadrează între 1,8 și 12,2 km/h. Se observă că după anul 2010 a apărut o redistribuire valorică în lunile din prima parte a anului calendaristic, cu o ușoară creștere a mediilor în lunile de toamnă și iarnă.

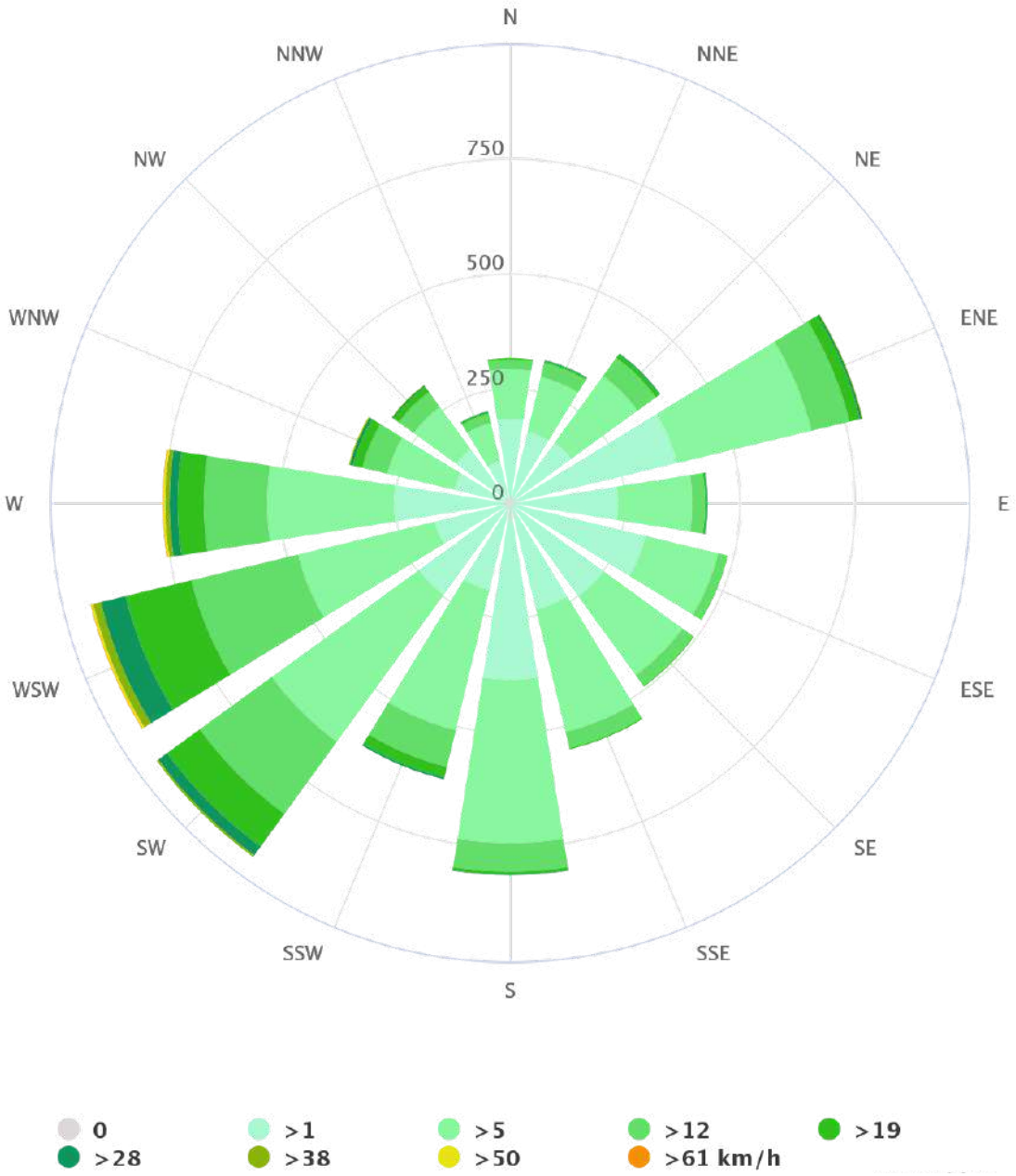


Diagrama 14 - Roza vânturilor pentru Municipiul Alba Iulia
Sursa: meteoblue.com

Direcția vânturilor la nivelul municipiului Alba Iulia este în general modelată de intersecția dintre culoarul luncii Mureșului și poziția geografică a localității în raport cu relieful montan situat la nord-vest de aceasta (Munții Trascău, respectiv Munții Metaliferi, aparținând grupei muntoase a Carpaților Occidentali). În diagrama de mai sus reprezentând roza vânturilor, se remarcă principala direcție a vântului la nivel local ca fiind dinspre **vest-sud-vest** și **sud-vest**, dar apar și vânturi cu direcția est-nord-est (est-nord-est) pentru perioade mai reduse de timp. Maximele de viteză ale vântului pot atinge 50 km/h.

Schimbările climatice pot produce modificări în caracteristicile curenților de aer de la nivel local, fapt care provoacă perturbări la nivelul ecosistemelor. Cei mai importanți receptori ai acestor modificări sunt arborii, dar direcția și viteza vântului poate influența de asemenea pierderile termice de la nivelul clădirilor, respectiv apariția unor fenomene asociate, inclusiv formarea insulelor de căldură urbană în lipsa curenților de aer cu o viteză suficient de mare pentru a penetra spațiile urbane dense.

5.2. Evaluarea impactului principalelor hazarduri climatice

La nivel local au fost considerate pentru evaluare mai multe fenomene de tip hazard climatic. Pe baza analizei evoluției principalilor parametri meteorologici asociați cu fenomene extreme la nivel local de la capitolul 5.1 dar și pe baza altor documente elaborate la nivel local (Planul de Analiză și Acoperire a Riscurilor, PAEDC) au fost stabilite principalele categorii în care Primăria Municipiului Alba Iulia împreună cu celelalte autorități locale trebuie să acorde un interes crescut:

Caniculă, valuri de căldură, insule de căldură urbane și fenomene asociate

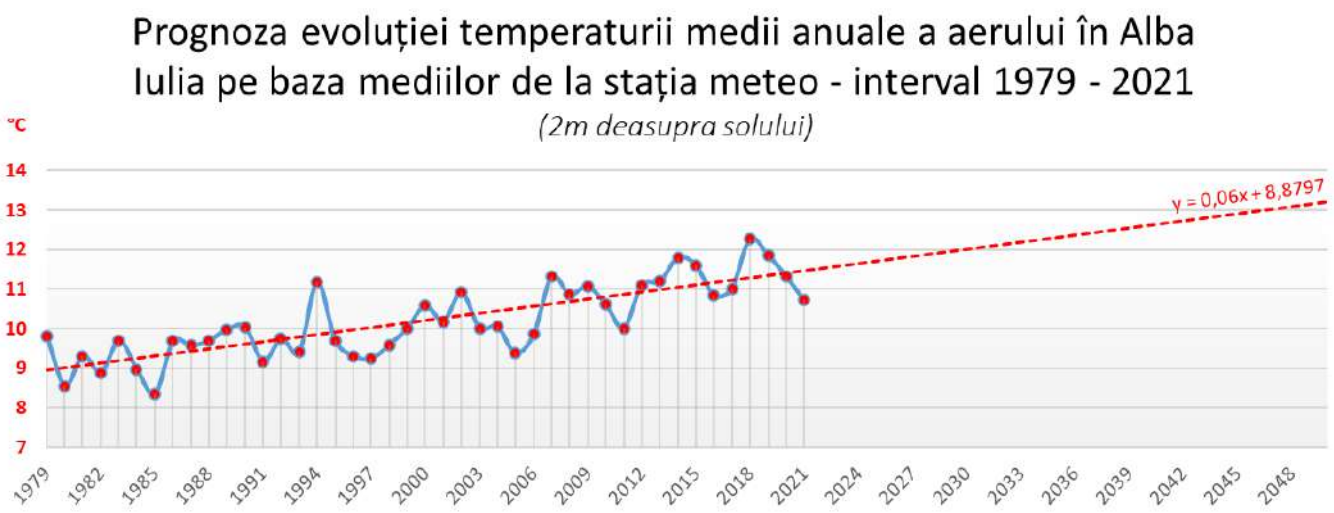


Diagrama 15 - *Sursă date: Administrația Națională de Meteorologie*

Cel mai important fenomen considerat factor de risc climatic la nivel local este reprezentat de creșterea temperaturii medii a aerului, respectiv hazardurile posibile determinate de manifestarea acestui risc la nivel local. După cum se poate observa în diagrama de mai sus, o curbă de tendință liniară trasată la nivelul anului 2050 și având ca referință datele înregistrate la stația meteo din Alba Iulia relevă o creștere medie anuală a temperaturii de cca 0,06°C/an, media anuală de temperatură modificându-se de la valoare de **9,8**°C reprezentând media din anul 1979 la **13,2**°C în anul 2050.

Aceasta reprezintă o creștere estimată de **3,4**°C în 70 de ani. Mecanismele atmosferice regionale pot influența în sens pozitiv sau negativ această creștere, însă cel mai frecvent scenariile climatice prevăd o încălzire a atmosferei tereste, cu anumite variații în funcție de amplasarea geografică, altitudine și dispunerea formelor de relief situate în proximitatea teritoriului considerat.

Creșterea valorilor temperaturii aerului la nivel local generează efecte în aproape toate sectoarele de activitate de la nivel local. Este produsă perturbarea sau modificarea activității/comportamentului populației în unele sectoare, afectarea mediului natural și a habitatelor, afectarea calității vieții cetățenilor, afectarea resursei de apă, pierderi înregistrate în sectoarele economiei locale, creșterea unor riscuri sanitare, accelerarea proceselor de eroziune la nivelul solului și a mediului construit și intensificarea hazardurilor climatice asociate: valuri de căldură, insula de căldură urbană, furtuni (fenomene care fac uz de energia existentă la nivelul maselor de aer sub formă de căldură).

Toate aceste efecte vor genera în primul rând costuri imediate de adaptare. Intervenția preventivă prin implementarea măsurilor de adaptare la schimbările climatice presupune investiții majore în infrastructură și în tehnologii/instalații/servicii capabile să reducă impactul pe care hazardurile asociate cu creșterea mediilor

de temperatură îl vor produce în aceste sectoare. Se estimează că intervenția preventivă prin investiții succesive corect țintite înspre sectoarele cheie de la nivel local ar putea reduce costurile ulterioare ale unor intervenții realizate la momentul în care condițiile nu mai suportă amânare.

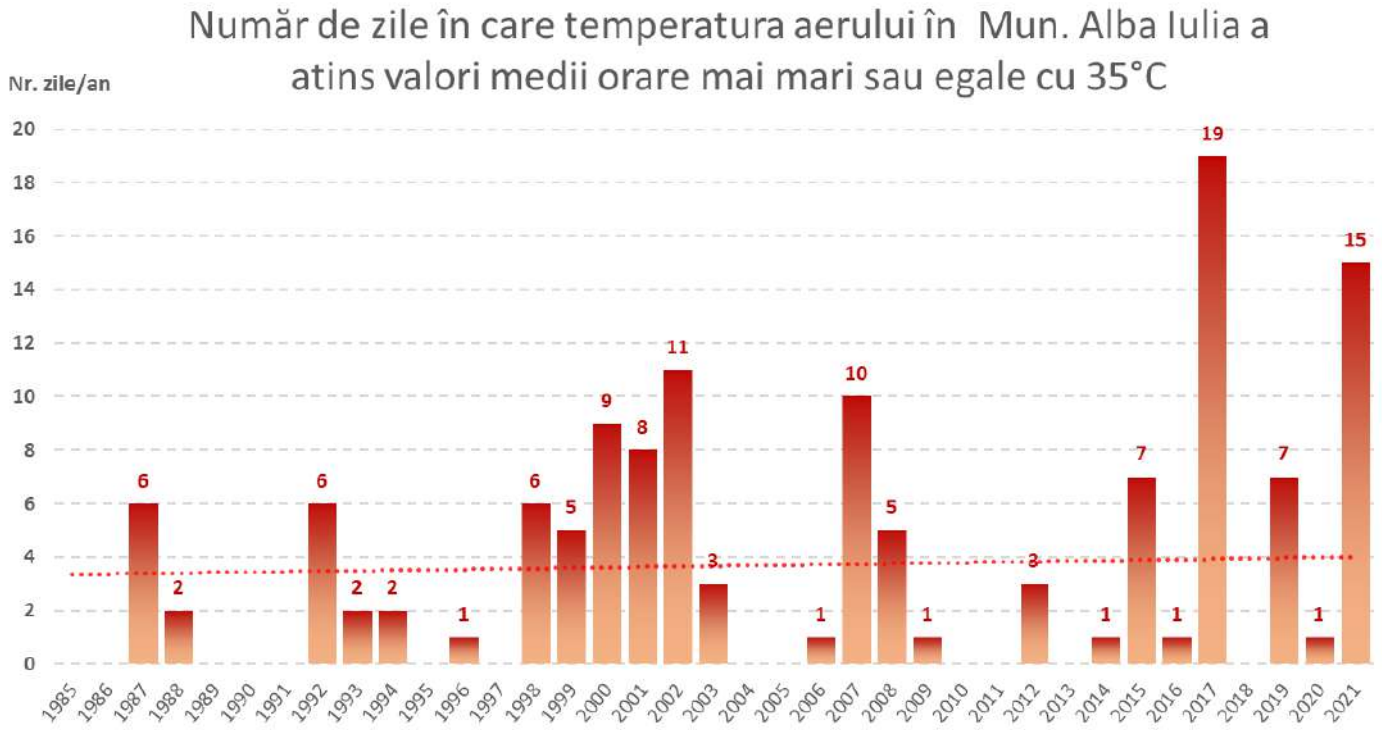


Diagrama 16 - *Sursă date: meteoblue.com*

Diagrama de mai sus evidențiază apariția caniculei și a valurilor de căldură la nivel local. Tendința acestor fenomene este în creștere, fiind observate în ultimii 10 ani noi recorduri privind numărul de zile cu temperaturi caniculare.

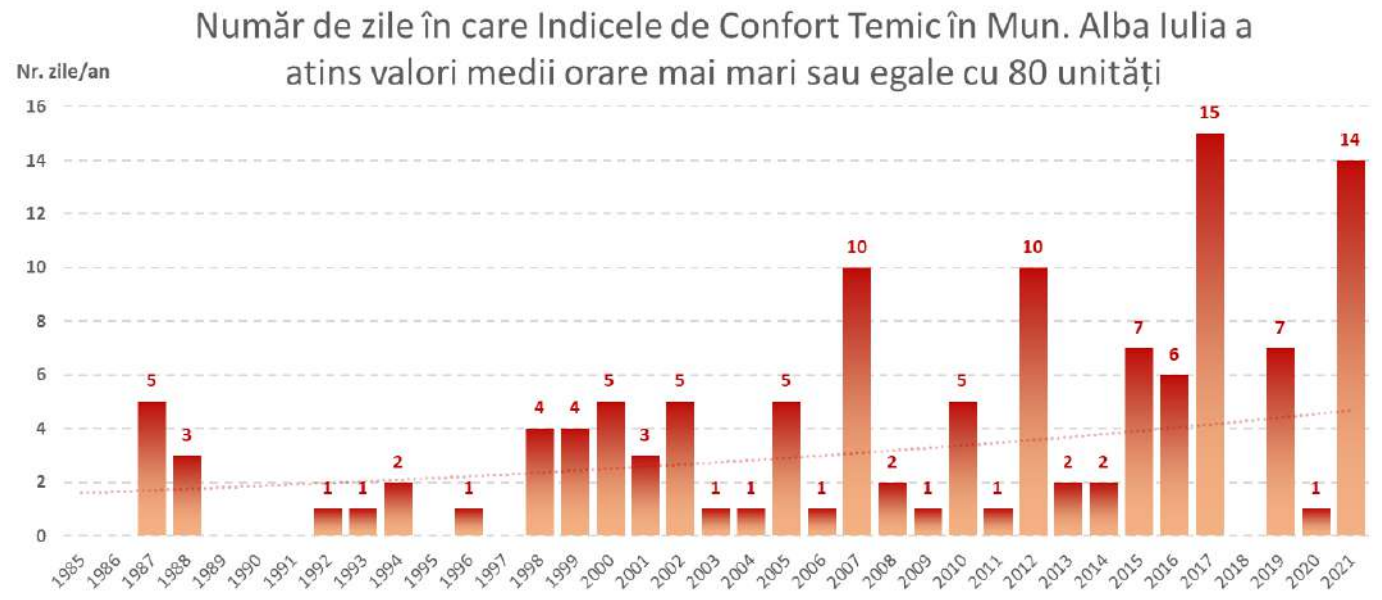


Diagrama 17 - *Sursă date: meteoblue.com*

Indicele de Confort Termic (ICT) surprinde temperatura resimțită de corpul uman în funcție de valoarea umidității relative a aerului. De asemenea, capacitatea termică a aerului este mai ridicată atunci când în aer concentrația vaporilor de apă este ridicată. Corpul uman precum și majoritatea animalelor și plantele, își pierd din capacitatea de răcire atunci când aerul este încărcat cu vapori de apă, deoarece aceste organisme se bazează pe efectul de răcire produs prin evaporarea apei. În diagrama de mai sus se observă că numărul de zile anual în care ICT a depășit valoarea de 80 de unități în anotimpul cald la nivelul Municipiului Alba Iulia este în creștere, cu noi valori record determinate pentru anii 2017 și 2021.

Formarea insulei de căldură urbană

„Insula de căldură urbană" sau insulă de căldură se referă la o zonă urbană sau o zonă metropolitană care tinde să devină mult mai caldă decât peisajele rurale din jur. Diferența de temperatură se observă cu precădere în timpul nopții, în special în timpul verii și ea devine mai evidentă în condițiile unei atmosfere stagnante cu vânt la viteză redusă sau inexistent.

ALEA a analizat produsele misiunilor LANDSAT pentru a determina zonele de la nivelul municipiului în care observațiile multispectrale sunt utilizate pentru a obține harta temperaturilor reflectate de suprafața terestră relevantă pentru zonele urbane unde spațiul verde este limitat sau inexistent. Imaginile achiziționate de platforma satelitară au o rezoluție de detaliu a pixelului, un pătrat cu latura de 30 m, respectiv o arie de 900 m^2.

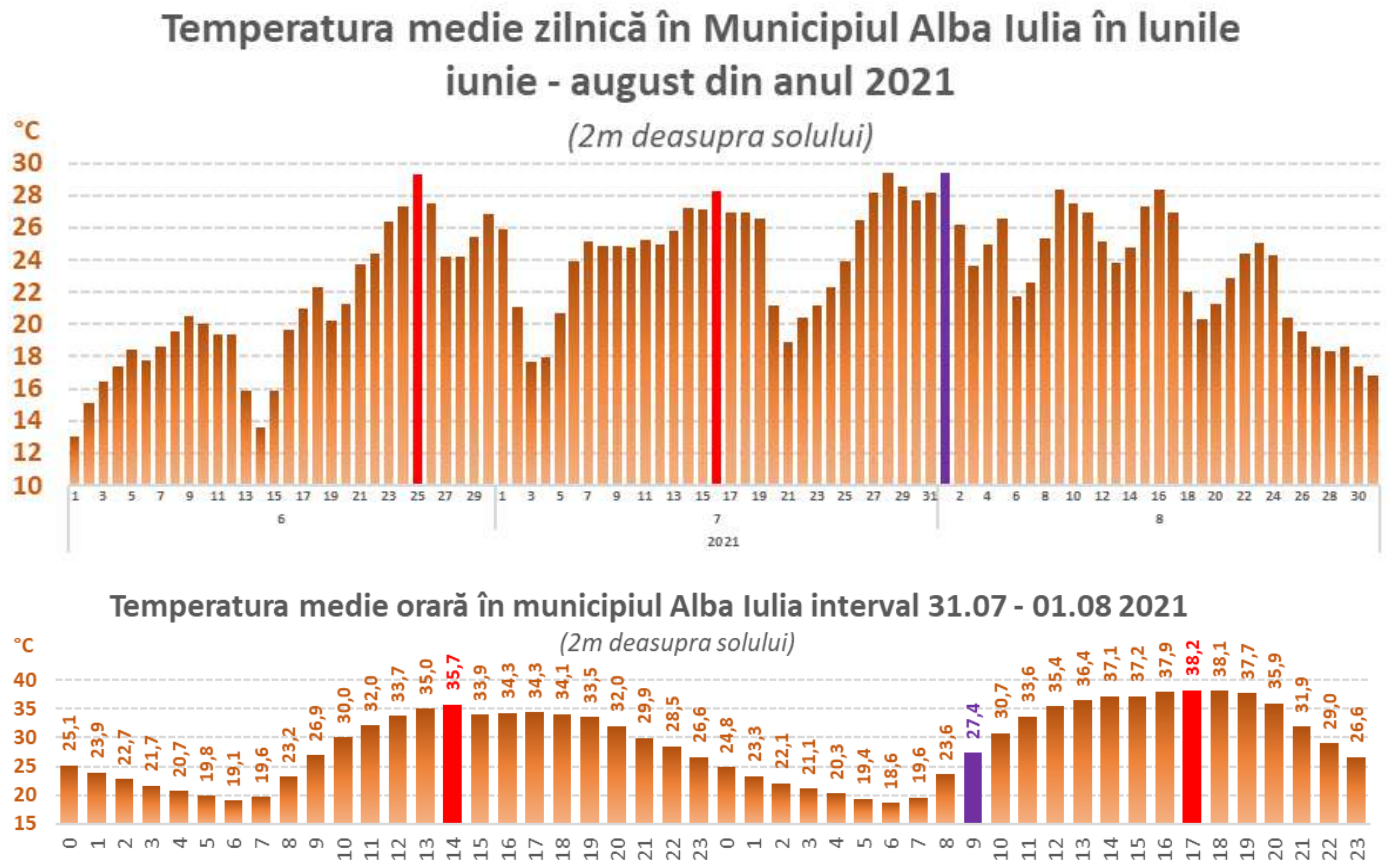
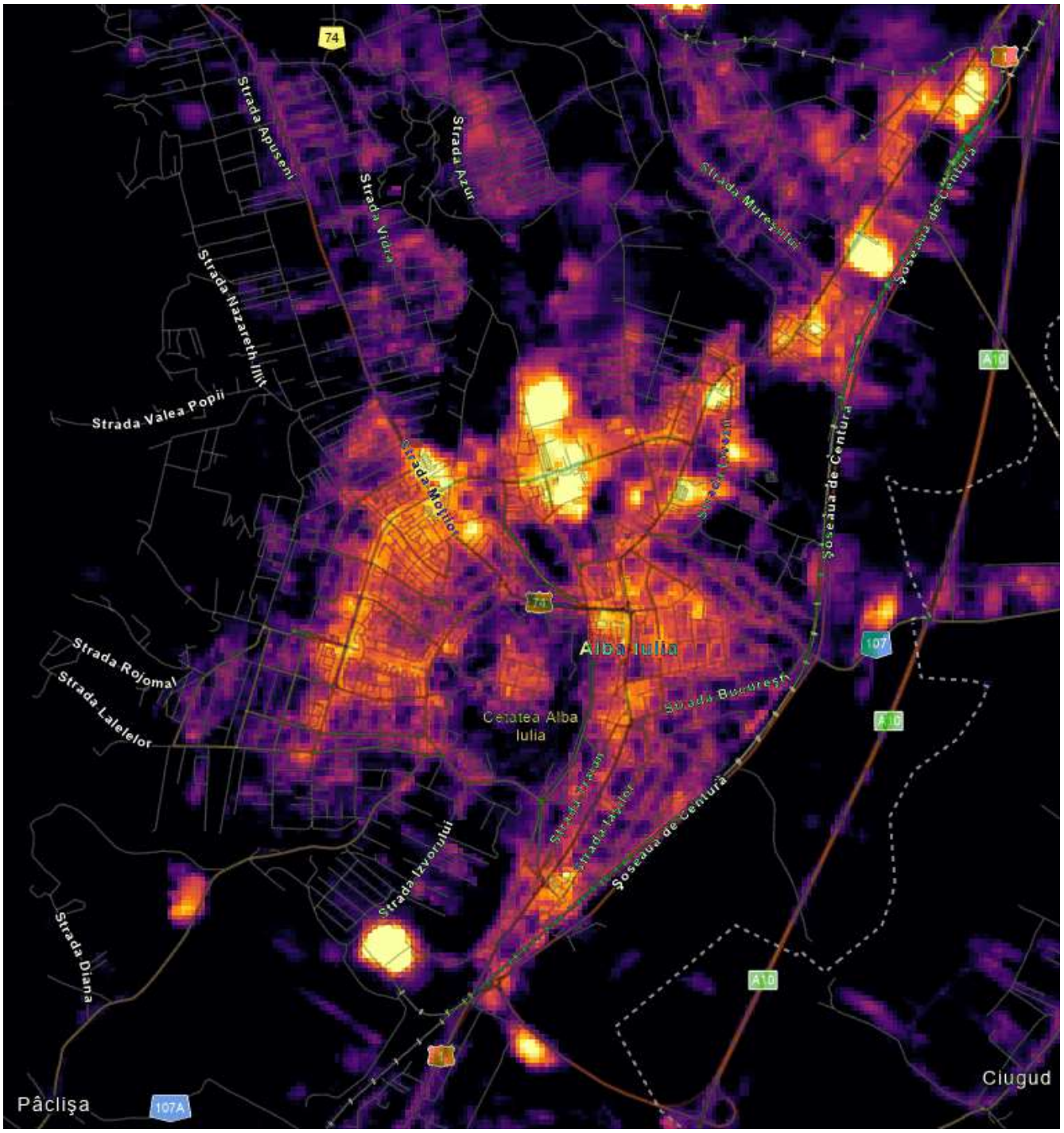


Diagrama 18 - *Sursă date: meteoblue.com*

În vederea stabilirii condițiilor de analiză pentru evidențierea fenomenului de formare a insulei de căldură urbană au fost analizate mediile de temperatură zilnică din lunile de vară pentru a identifica zilele în care au predominat temperaturi ridicate, în scopul corelării cu disponibilitatea imaginilor capturate de sistemul

LANDSAT și pentru a fi îndeplinite criterii precum absența norilor în zona Municipiului Alba Iulia la momentul capturării imaginilor. Imaginile sursă selectate au fost capturate în data de 01.08.2021 la ora 09:09, la cca 20 de ore după maxima termică de 35,7°C din ziua anterioară (ref. *Diagrama 18*).

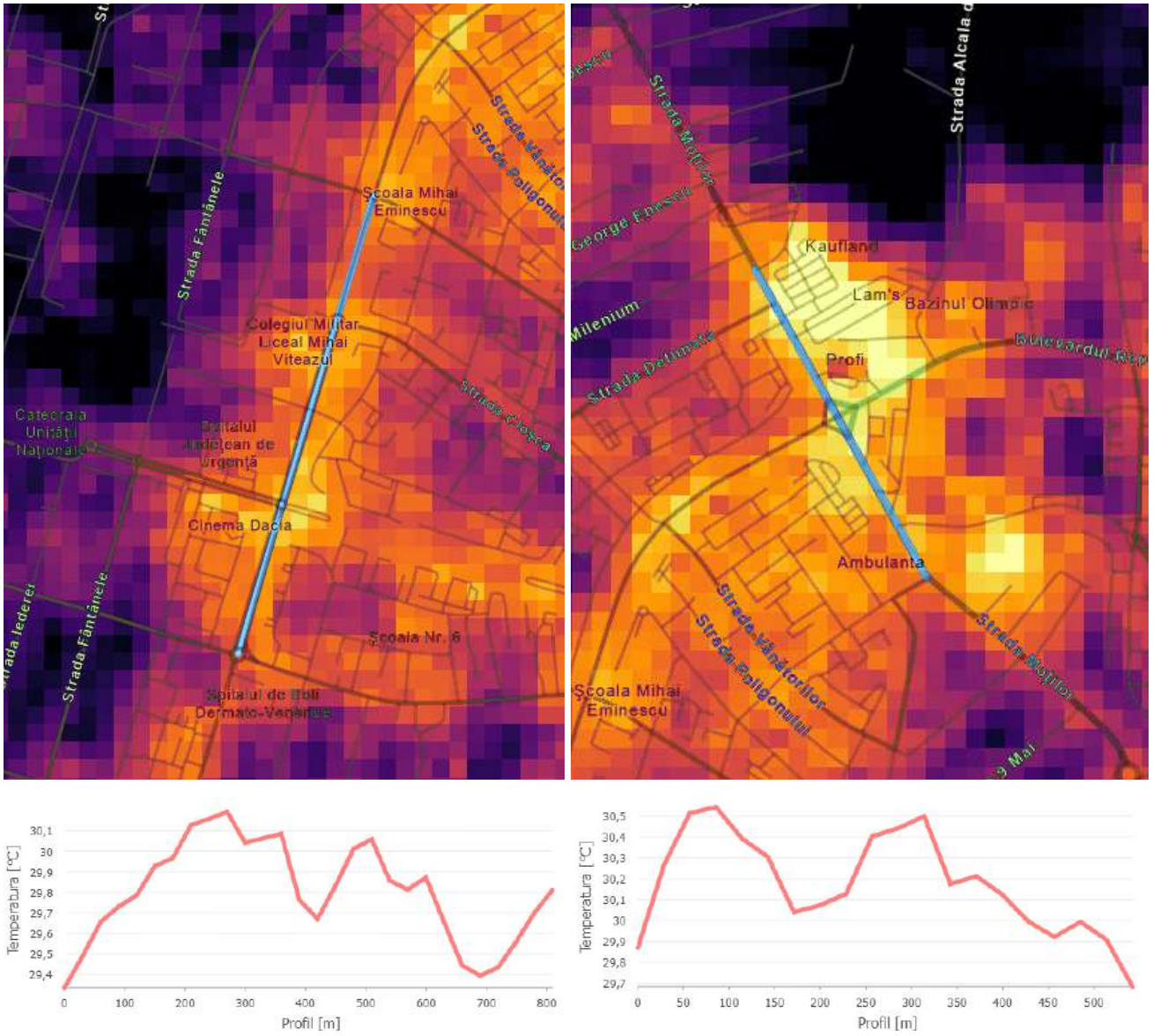
În scopul reprezentării temperaturilor au fost utilizate date radiometrice din 3 benzi spectrale (banda 4 și banda 5 pentru a determina și exclude reflectanța stratului vegetal) și banda 10 pentru a determina temperatura de suprafață după aplicarea calculului de corecție bazat pe reflectanța stratului vegetal. Astfel, zonele având culori mai aprinse reprezintă zone urbane, respectiv spații comerciale sau industriale cu degajare mai ridicată de căldură în comparație cu restul teritoriului:



Imagine 6 - *Evidențierea zonelor expuse riscului de formare a insulei de căldură urbană la nivelul Municipiului Alba Iulia utilizând informații LANDSAT 8 (1 iulie 2021, usgs.gov) și ESRI*

Din analiza imaginilor obținute se constată că principalele zone urbane, altele decât spațiile verzi, la nivelul cărora se remarcă valori mai crescute ale temperaturii sunt:

- Bulevardul Revoluției 1989 (zona Spitalului județean Alba și zona intersecției cu Bulevardul Transilvaniei)
- Zona intersecției B-dului Revoluției 1989 cu Calea Moților zona Kaufland
- Bulevardul Republicii - zona Dedeman - Selgros
- Zona intersecției Bulevardului 1 Decembrie 1918 cu Bulevardul Transilvaniei
- Calea Moților (zona intersecției cu DN1 - Strada Ardealului)
- Zona Gării



Imagine 7 - *Profilul de temperatură a două străzi din Municipiului Alba Iulia cu risc de formare a insulei de căldură urbană , generat utilizând informații LANDSAT 8 (1 iulie 2021, usgs.gov)*

- **Profil1** (stânga) B-dul Revoluției 1989 pornind de la intersecția cu Str. Vasile Goldiș către intersecția cu Str. Toporașilor - lungime 800 m
- **Profil 2** (dreapta) Calea Moților pornind din zona parcării Kaufland către zona stației de ambulanță - lungime 540 m.

Această diferență de temperatură apare atunci când străzile și clădirile neumbrite din zona urbană acumulează căldură în timpul zilei și radiază această căldură în aerul din jur. Orașele unde peisajul local este modificat într-o mare măsură cu puțină vegetație își creează propriile microclimate deoarece astfel ele pot fi mai calde semnificativ cu până la 6 °C în special în jurul amiezii.

Cele mai importante două cauze ale acestui fenomen le constituie:

- Prezența materialelor care acumulează căldura. Suprafețe întunecate care absorb mai multă energie din lumina soarelui energie care apoi este eliberată în timp sub formă de energie termică. Materialele utilizate în orașe, cum ar fi asfaltul și betonul prin proprietățile lor termice și radiative de suprafață determină o modificare a balanței energetice urbane.
- Lipsa vegetației și în special a arborilor. Vegetația absoarbe și eliberează umiditatea, iar prin evaporare care necesită energie, aerul se răcește deoarece energia termică este folosită pentru evaporare. De asemenea, arborii umbresc și suprafețe care tind să absoarbă energia soarelui astfel având și un al doilea efect de răcire.

Acest fenomen de încălzire în zonele urbane au efecte negative în sistemele meteorologice locale cauzând precipitații scăzute în cantitate, scăderea calității aerului prin creșterea producției de poluanți, cum ar fi ozonul, scăderea calității apei.

Efectele insulelor de căldură se pot observa și în sănătatea locuitorilor din zonele urbane unde s-a observat un risc crescut de boli respiratorii, epuizare termică, insolație și mortalitate legată de căldură.

Urbanizarea a înrăutățit efectele schimbărilor climatice, creșterea căldurii în zonele urbane cresc, de asemenea, consumul de energie necesar pentru climatizarea locuințelor, ceea ce duce la creșterea emisiilor de poluanți atmosferici și GES.

Atenuarea efectului de insulă de căldură urbană poate fi realizată prin diferite acțiuni cum ar fi: creșterea suprafețelor cu vegetație inclusiv utilizarea acoperișurilor verzi, utilizarea materialelor de construcții de culoare mai deschisă, implementarea unor soluții care favorizează mișcarea maselor de aer (alternanța clădirilor înalte cu unele mai joase).

Secetă și diminuarea resursei de apă

Volumul de resurse de apă disponibile în sol sunt determinate de cantitățile de precipitații acumulate în teritoriu. Deoarece distribuția în timp a precipitațiilor a suferit modificări ca urmare a schimbărilor climatice, fenomenul de diminuare temporară a resursei de apă din pânza freatică a căpătat amploare.

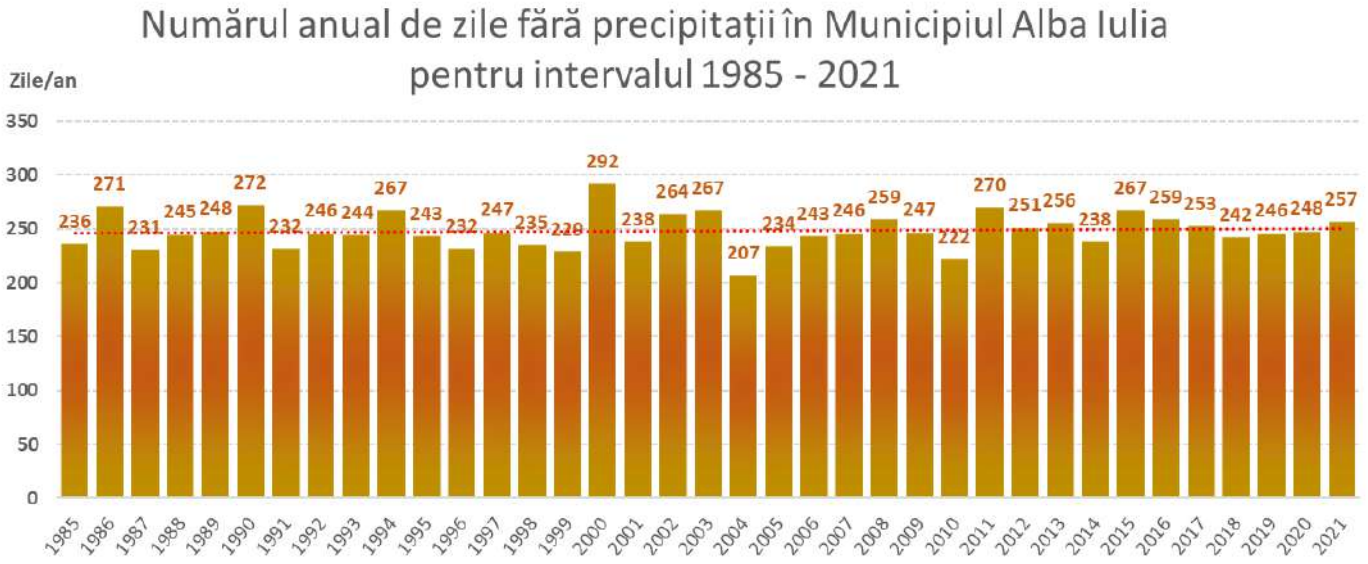


Diagrama 19 - *Sursă date: meteoblue.com*

În diagrama de mai sus se observă o tendință de creștere ușoară a numărului anual de zile fără precipitații. Acestea sunt zile în care datele primare privind cantitățile de precipitații indică lipsa acestora. Implicațiile hazardurilor de acest fel creează probleme în mediul natural (spații verzi), dar și în comunitate, prin apariția riscului de limitare a aprovizionării cu apă a populației.

Deficitul de apă din sol de la nivel urban se încearcă a fi compensat prin consumul apei potabile pentru udarea spațiilor verzi, a grădinilor și a altor amenajări vegetale și suprafețe (ex. răcorirea asfaltului). Acest lucru însă amplifică deficitul de apă din sol, și poate duce la scăderea presiunii apei din rețeaua publică și epuizarea temporară a volumelor de apă extrase de la nivelul zonelor de aprovizionare a rețelei (izvoare). Datele arată că în anii următori probabilitatea de apariție a acestui tip de hazard este în creștere, iar operatorul de apă și municipalitatea trebuie să aibă în vedere atât măsuri pentru a menține aprovizionarea cu apă a sectoarelor de la nivel local cât și măsuri de conștientizare și creștere a rezilienței locuitorilor în perioadele secetoase.

Valuri de frig, ger, ninsori abundente și fenomene asociate

Valurile de frig, gerul și ninsorile abundente sunt hazarduri cu probabilitate de apariție în scădere la nivelul municipiului Alba Iulia, considerând evoluțiile unor parametri climatologici din ultimii 30 de ani. Se observă tendințe de creștere a temperaturilor minime înregistrate la nivel local, pe fondul procesului de încălzire globală. Numărul de zile cu minime termice sub -10°C se află pe o tendință descendentă.

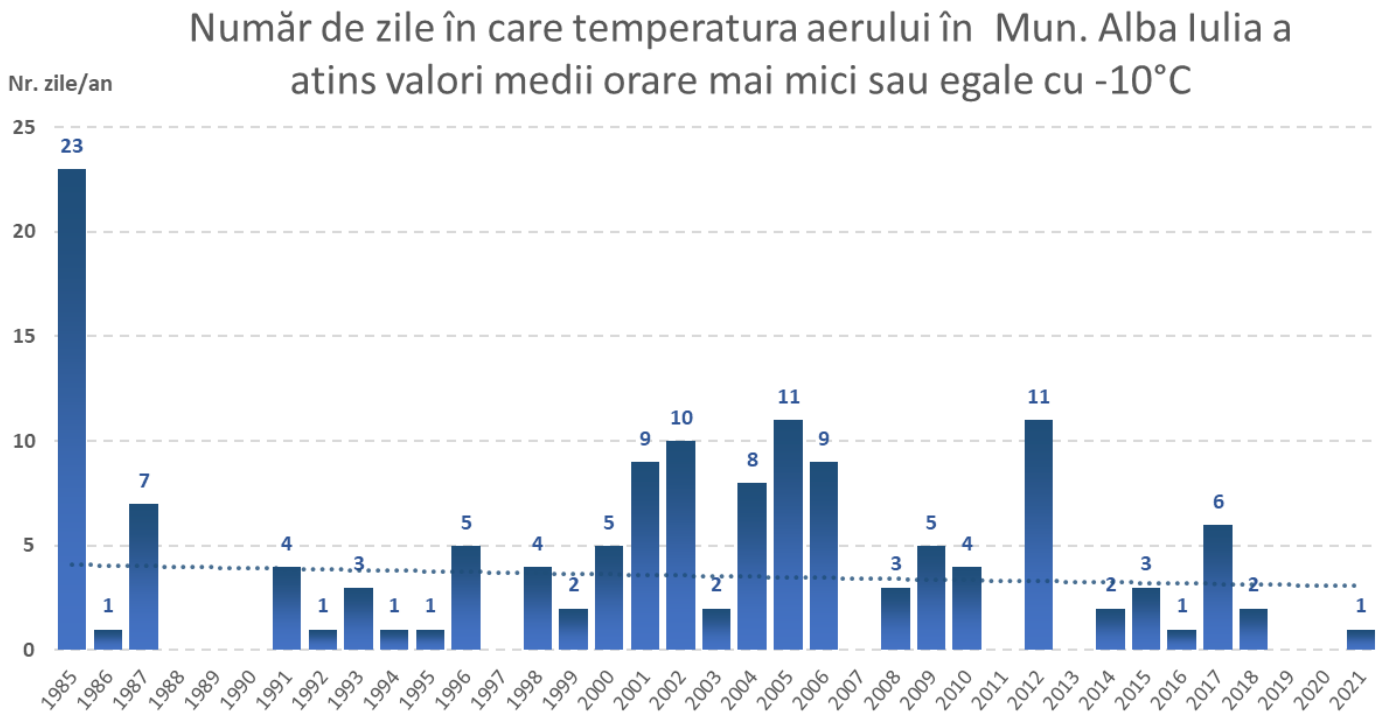


Diagrama 20 - *Sursă date: meteoblue.com*

În diagrama de mai sus se observă că în ultimii 5 ani la nivel local numărul de zile în care temperatura aerului în Municipiul Alba Iulia a atins valori medii orare mai mici sau egale cu -10°C tinde spre zero.

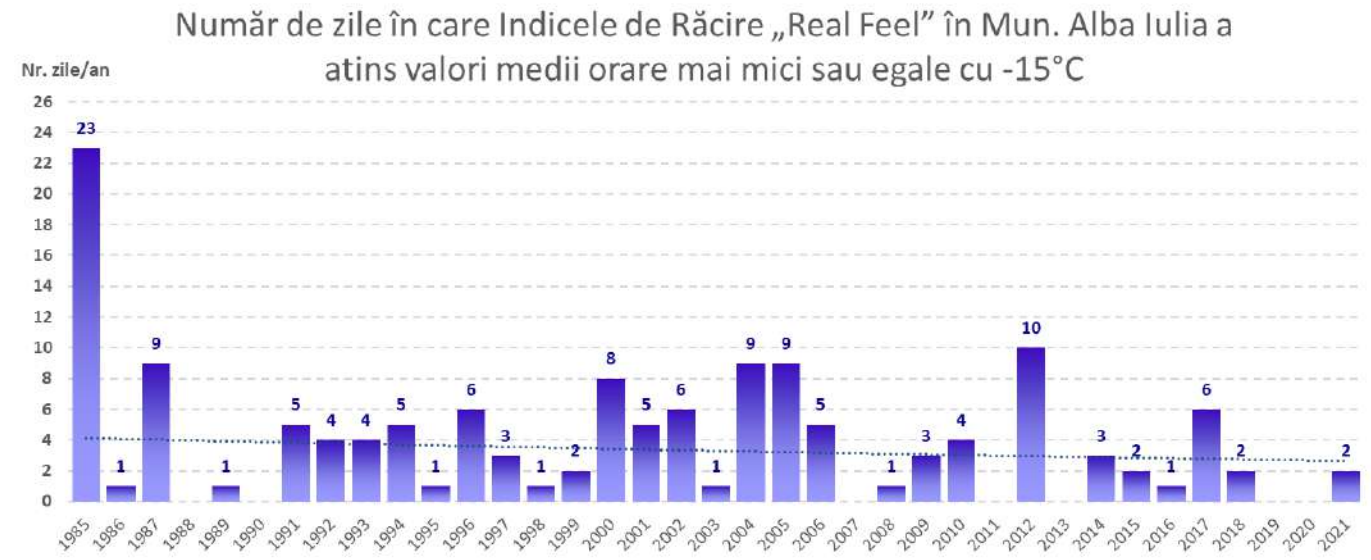


Diagrama 21 - *Sursă date: meteoblue.com*

Indicele de Răcire (Real Feel) este calculat pe baza valorii de temperatură a aerului și viteza vântului. Deoarece aerul din jurul corpului uman acționează ca un strat izolator termic în condiții de stabilitate a masei de aer, vântul va accentua pierderile de căldură resimțite de corp în situațiile de vreme rece prin împiedicarea formării acestui strat. Se observă că în ultima decadă la nivelul Municipiului Alba Iulia numărul anual de zile în care Indicele de Răcire a coborât la valori mai mici sau egale cu -15°C.

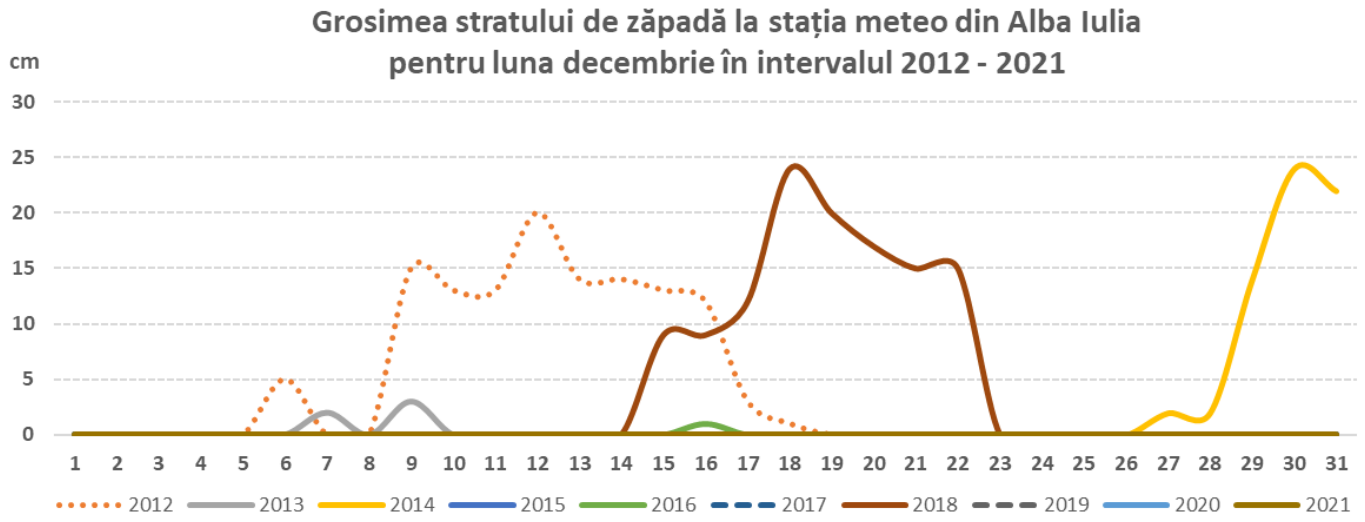


Diagrama 22 - *Sursă date: Administrația Națională de Meteorologie*

Un alt factor atmosferic care poate produce situații de hazard îl reprezintă acumulările de zăpadă și fenomene asociate cum ar fi troienirea zăpezilor, respectiv topirea bruscă a stratului de zăpadă. În diagrama de mai sus realizată pentru luna decembrie utilizând informații de la stația meteo din Alba Iulia se observă fapul că în ultimii 10 ani grosimea stratului de zăpadă nu a depășit 25 de cm, iar fenomenul de formare a unui strat consistent de zăpadă are o probabilitate redusă de apariție în prima lună de iarnă.

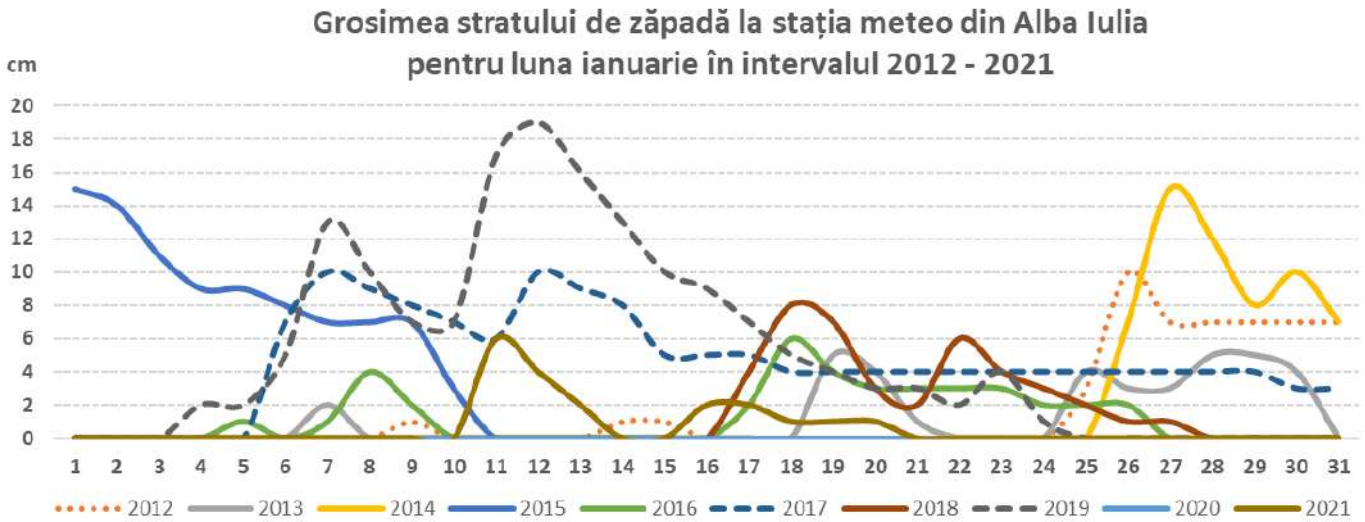


Diagrama 23 - *Sursă date: Administrația Națională de Meteorologie*

Măsurătorile observate în cea de-a doua lună de iarnă, ianuarie, arată o probabilitate crescută de formare a unui strat de zăpadă, însă grosimea acestuia nu depășește în medie 10 cm. Se poate observa de asemenea faptul că, cu anumite excepții, persistența în timp a stratului de zăpadă format nu depășește 20 zile.

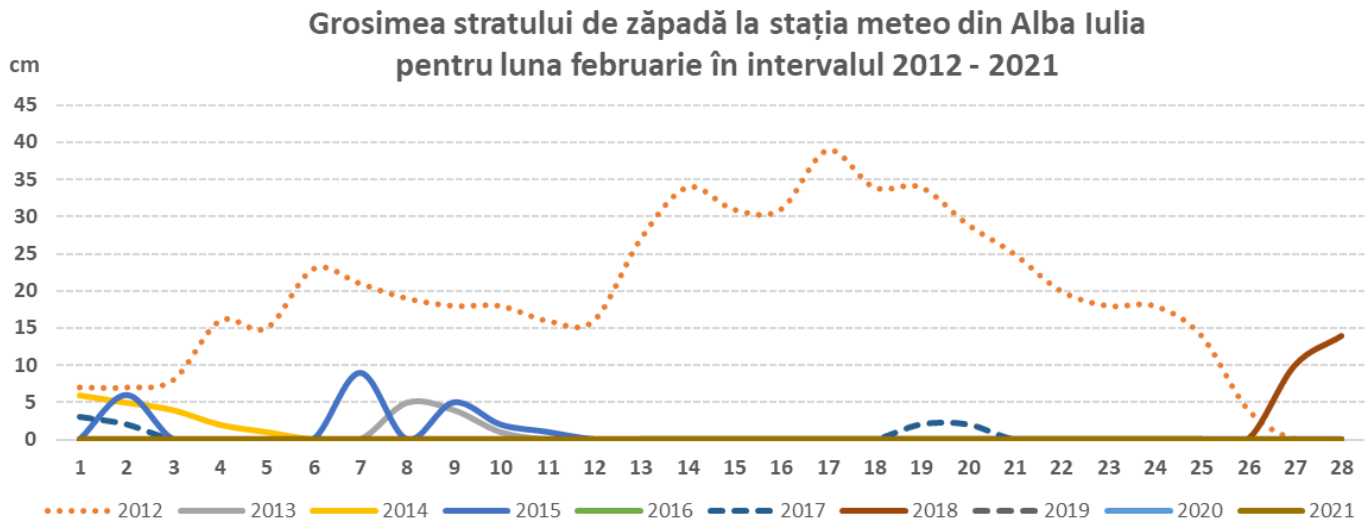


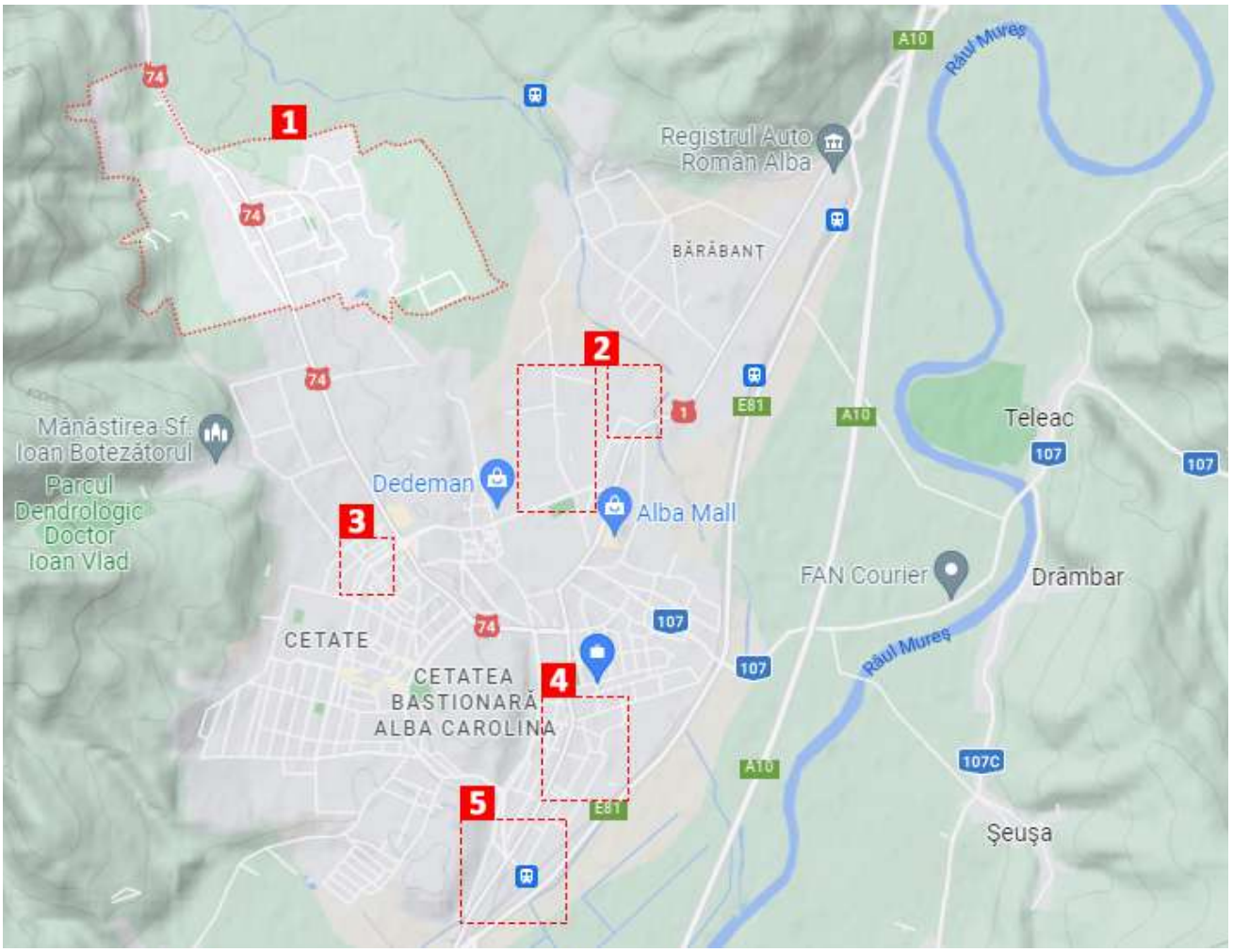
Diagrama 24 - *Sursă date: Administrația Națională de Meteorologie*

Conform datelor multianuale înregistrate, în ultima lună de iarnă formarea și persistența stratului de zăpadă scade ca probabilitate și durată. Au existat și excepții, ex. anul 2012 când stratul de zăpadă a măsurat un maxim de 39 cm și a persistat peste 20 de zile la o grosime medie de 19,3 cm.

Ploi abundente, inundații și creșteri de debite în sistemele urbane

Din datele obținute de ALEA pentru teritoriul Municipiului Alba Iulia, se observă că acumulările de precipitații însemnate cantitativ în intervale scurte de timp reprezintă un hazard cu probabilitate crescută de manifestare. Problematica debitelor ridicate de apă pluvială în sistemele urbane a fost în 2018 subiectul unor propuneri de măsuri din Planul de Acțiune pentru Energie Durabilă și Climă.

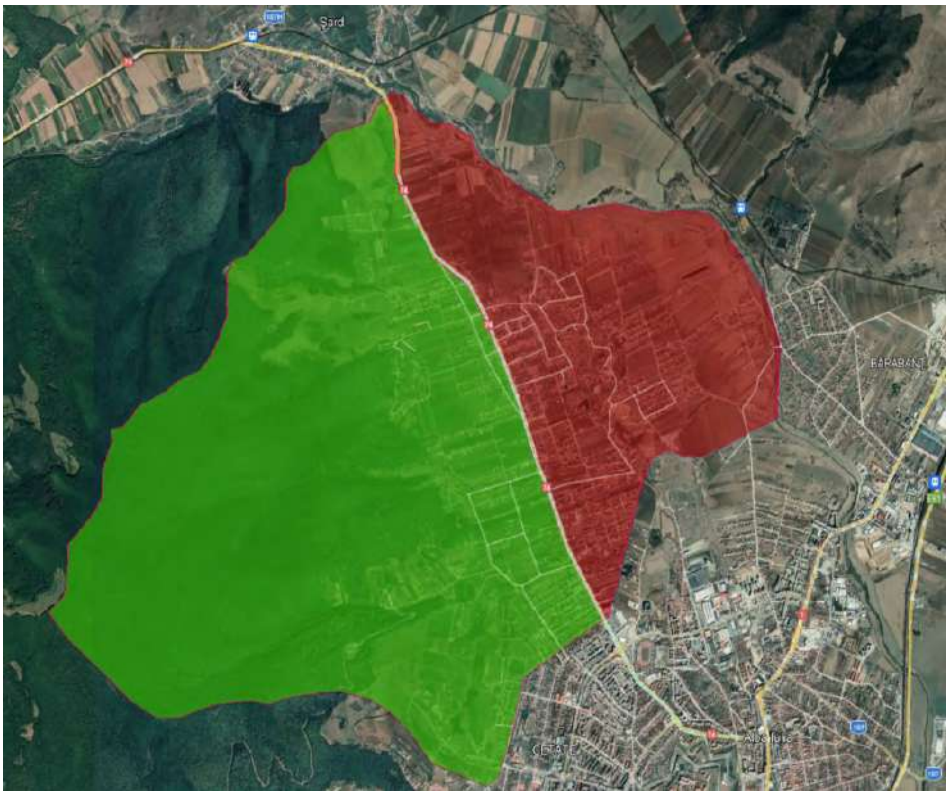
În 2022, în cadrul proiectului „CRESC Alba Iulia", municipalitatea a realizat un prim studiu privind identificarea zonelor vulnerabile la debite ridicate de ape pluviale, în scopul evaluării și propunerii primelor măsuri specifice de intervenție pentru reducerea impactului acestui hazard asupra teritoriului UAT. A fost elaborat documentul intitulat *Studiu privind identificarea zonelor vulnerabile la debite ridicate de ape pluviale de la nivelul Municipiului Alba Iulia și propunerea unui set de soluții pentru gestionarea eficientă și durabilă a colectării apelor pluviale*, de către Asociația Institutul pentru Cercetări în Economie Circulară și Mediu „Ernest Lupan"- IRCEM, document care descrie specificitățile riscurilor la inundații dintr-o zonă a UAT Municipiul Alba Iulia. Zona studiată a fost cartierul Micești.



Imagine 8 - Localizarea cartierului Micesti pentru care au fost realizate analize de debite și propuneri de soluții în cadrul Studiului IRCEM și celelalte zone vulnerabile la acumulări însemnate de ape pluviale
Sursa: Google Maps, hazarduri raportate în presa locală

1. Zona cartierului Micești și Calea Moților
2. Zona străzilor Emil Racoviță, Bulevardul Republicii și Str. Ampoiului
3. Intersecția dintre B-dul Revoluției 1989 și Str. Vânătorilor
4. Str. Iașilor și Str. Plevnei
5. Zona gării B-dul Ferdinand I și B-dul Încoronării

Cu excepția zonelor **1** și **2**, în celelalte zone cauza inundațiilor este sistemul de canalizare. Acesta preia debitele de apă din alte zone ale orașului și le refulează în zonele afectate.Astfel, structura actuală a sistemului de canalizare este clasificată ca o vulnerabilitate la schimbările climatice.



Imagine 9 - Zona în care se formează scurgerea principală (verde) și zona de locuit, în dezvoltare (roșu)
Sursa: Studiu IRCEM debite ridicate e ape pluviale Micesti, Alba Iulia (2022)

Atât studiul IRCEM menționat cât și alte studii anterioare de specialitate precum și studii de fezabilitate elaborate la nivelul municipiului Alba Iulia, care abordează și aspecte hidrologice, arată că există nevoie crescută în privința creșterii capacității de adaptare la schimbările climatice a orașului legată de inundații. În contextul aparițiilor tot mai dese ale hazardurilor legate de precipitații extreme și a efectelor provocate de acestea, cuplat cu dezvoltarea urbană accelerată, Municipiul Alba Iulia se confruntă din ce în ce mai des cu efectele inundațiilor în diferite zone ale orașului.

În acest sens concluziile acestor studii arată că măsurile generale de intervenție ale municipalității, ținând cont de profilul hidrologic al orașului și starea infrastructurii specifice, trebuie sa fie următoarele:

- Crearea unor rigole pentru colectarea apei de pe versanți
- Redimensionarea și/sau adaptarea canalelor colectoare existente conform debitelor reale ale apei în diferite zone
- Realizarea unor conducte de canalizare noi în zonele urbane în care acestea lipsesc
- Întreținerea periodică a canalelor deja existente pentru asigurarea capacității nominale de scurgere
- Realizarea unui sistem de canalizare pluvial pe întreaga zonă intravilană (la est de DN 74)
- Realizarea unor lucrări de revizie a rețelelor pluviale existente
- Asigurarea descărcării prin noi puncte de vărsare în râul Ampoi a apelor pluviale colectate
- Realizarea unor studii similare cu cel al IRCEM și pe alte zone cu risc crescut de inundabilitate din oraș.

O mare parte din apele meteorice ajunse pe versanții perimetrali zonei urbane este preluată actual de sistemul local de canalizare apă menajeră. Acesta creează rute de deversare pentru debitele de apă recepționate la cote mai ridicate. În cazul ploilor abundente apa se deplasează prin sistemul de canalizare și crează inundații locale în zonele cu cote mai coborâte (ex. zona gării). Mijloacele prin care poate fi combătută această vulnerabilitate a sistemului de canalizare urban sunt următoarele:

- construcția unor drenuri perimetrale sistemului urban de canalizare dedicate colectării și evacuării apelor meteorice înainte ca acestea să se ajungă în zona de colectare a sistemului stradal de canalizare
- separarea corespunzătoare a canalizarii stradale de celelalte sisteme de colectare a apelor uzate de la nivel urban astfel încât aceste ape să poată fi tratate și evacuate corespunzător în cursurile de apă
- lucrări de înlocuire a conductelor actuale cu altele având diametrul crescut, determinat pe baza unor studii realizate în acest scop
- instalații automate cu clapete de închidere temporară a punctelor de colectare actuale situate la cote superioare, prevăzute cu senzori care să detecteze apariția debitelor ridicate
- construirea de volume libere subterane proiectate pentru preluarea temporară a debitelor excesive de apă ajunsă în sistemul de canalizare, care apoi se golesc cu ajutorul unor pompe.

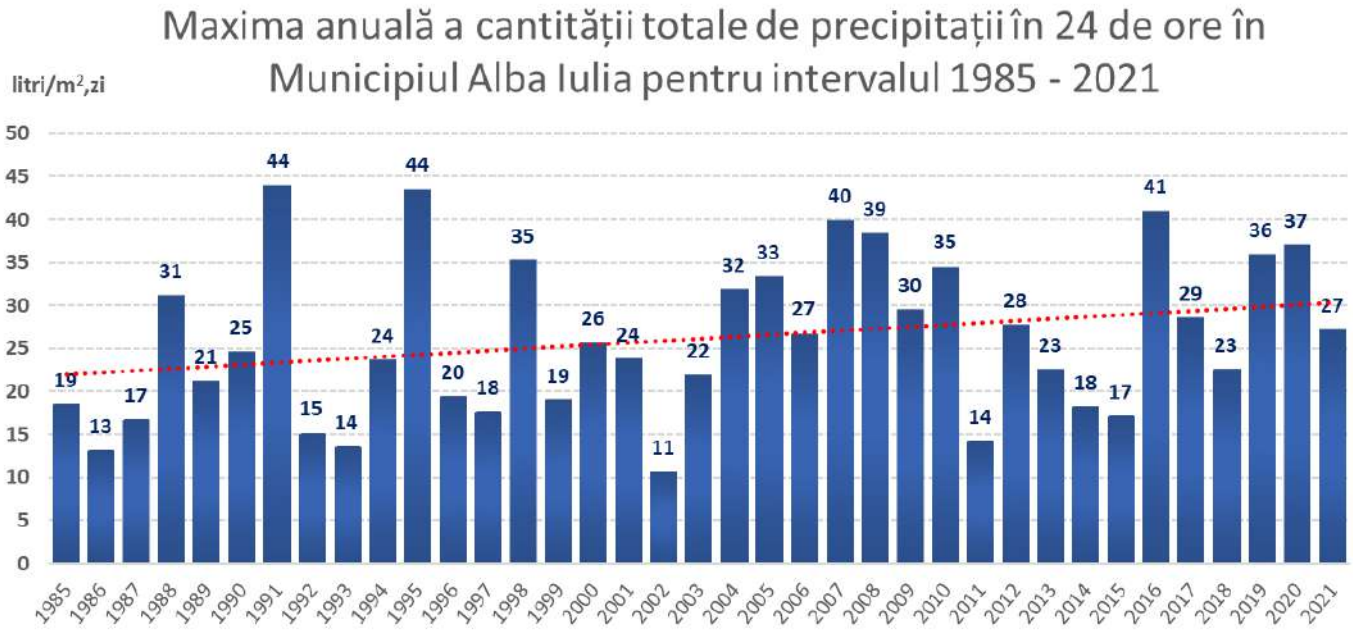


Diagrama 25 - *Sursă date: meteoblue.com*

În diagrama de mai sus se observă că la nivel local în Municipiul Alba Iulia, maxima anuală a cantității de precipitații în 24 de ore poate depăși 40 litri/m^2 în 24 de ore, aceste valori fiind comparabile cu medile de precipitații lunare. Astfel, se constată o lipsă de capacitate sau chiar lipsa acelor sisteme urbane necesare pentru prevenirea acumulării sau evacuarea unei cantități mari de apă într-un timp atât de scurt. Tendința fenomenului, conform diagramei de mai sus este una crescătoare, fiind de așteptat ca în următorii ani cantitățile de precipitații căzute în intervale scurte de timp la nivel local să își continue creșterea.

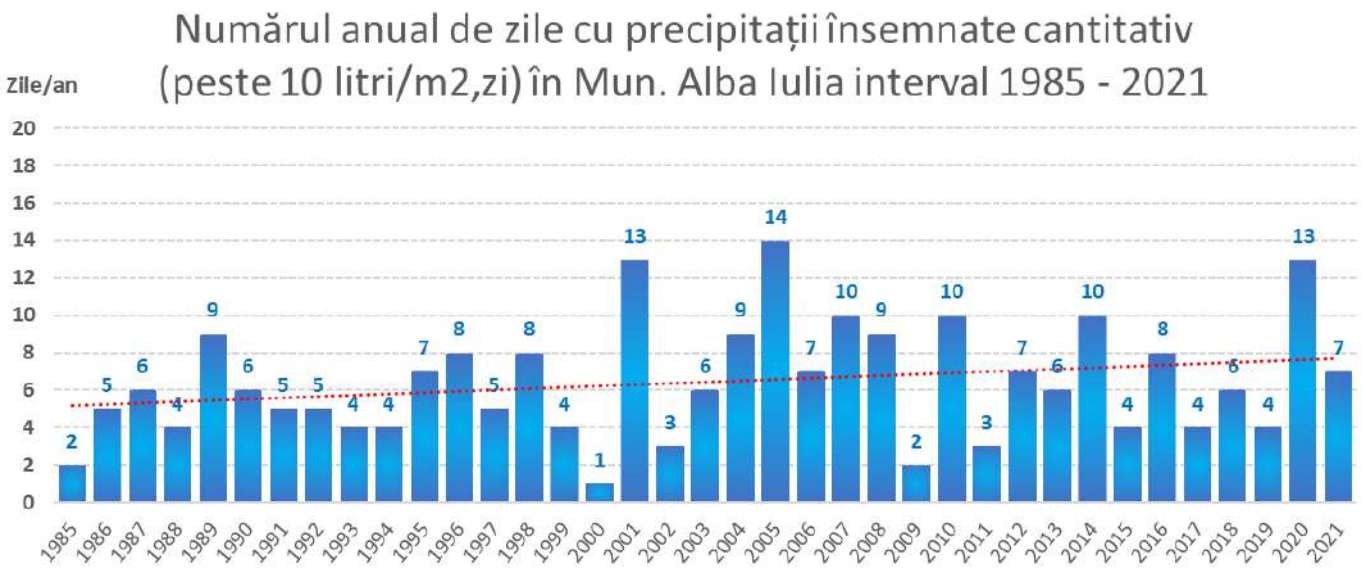


Diagrama 26 - *Sursă date: meteoblue.com*

Similar cu parametrul analizat anterior privind maximele de precipitații la 24 de ore, numărul anual de zile cu precipitații însemnate cantitativ, urmează o tendință de creștere. Impactul precipitațiilor abundente expune zona urbană și periurbană la provocări tot mai mari din perspectiva reducerii riscurilor de inundații rapide. Un număr crescut de zile cu precipitații însemnate cantitativ determină atingerea pragului de saturație cu apă a solului, iar repetarea acestui tip de hazard poate spăla succesiv straturile de sol cu densitate scăzută, proces care accentuează efectele ploilor abundente asupra mediului natural și construit.

*„După producerea, la începutul anului 2000, a unor inundații cu consecințe grave în numeroase țări din regiune, Comisia Europeană, în strânsă colaborare cu statele membre, a elaborat un cadru de politici pentru implementarea Managementului Riscului la Inundații (MRI) – **Directiva UE privind Inundațiile (DI)**. Directiva a fost propusă de Comisia Europeană și adoptată în 2007. Aceasta este un instrument legislativ util, la nivel european, care a fost implementat ulterior în legislația națională a statelor membre.*

*Scopul acesteia constă în identificare celor mai potrivite măsuri, corelate cu costurile implementării, pentru reducerea și gestionarea riscurilor pe care le prezintă inundațiile pentru populație, mediu, patrimoniul cultural și activitatea economică. Aceasta impune statelor membre, printre altele, obligativitatea de a elabora **Planuri de Management al Riscului la Inundații**. Directiva a fost transpusă în legislația din România în 2007 prin adoptarea **HG nr.846 din 2010** pentru aprobarea Strategiei naționale de management al riscului la inundații pe termen mediu și lung”. (sursa: inundatii.ro)*

Eroziune, deplasări de mase, afectarea monumentelor istorice și a patrimoniului material

La nivel local în municipiul Alba Iulia există mai multe obiective de interes turistic și cultural expuse degradărilor fizico-climice rezultate în urma unor procese din mediu. Afectarea patrimoniului material municipal în contextul schimbărilor climatice se produce cel mai adesea pe perioade lungi de timp prin creșterea activității factorilor determinanți care accelerează procese ca eroziunea, respectiv oxidarea apărută la în interiorul solului sau la suprafață. Obiectivele considerate sunt de tipul:

- Clădiri monumente istorice
- Situri arheologice
- Drumuri și căi de acces
- Statui și elemente decorative
- Alte construcții istorice

„Alba Iulia dispune de un bogat patrimoniu cultural, fiind înzestrată cu monumente istorice şi de artă medievală, urme din istoria Europei centrale, a României şi a Transilvaniei. Pe lângă clădirile şi monumentele istorice care se regăsesc în Cetate, lista de patrimoniu include o serie de clădiri declarate Monument istoric situate în Oraşul vechi (Oraşul de Jos)" - apulum.ro/index.php/patrimoniu.

Deoarece Municipiul Alba Iulia reprezintă un important centru istoric și cultural important la nivel național și european și considerând că este esențială continuarea dezvoltării sectorului de turism la nivel local, conservarea monumentelor istorice și a patrimoniului material trebuie să reprezinte o prioritate de vârf la nivelul municipalității. Principalele categorii de hazarduri climatice de natură să pună în pericol integritatea fizică a acestor obiective de patrimoniu sunt:

- Ploile însemnate cantitativ
- Inundațiile urbane
- Furtunile și vântul puternic la rafală
- Modificări în aciditatea și structura solului și subsolului
- Modificări în distribuția, debitul și aciditatea apelor de suprafață și subterane
- Apariția speciilor de plante, fungi, și mușchi pe construcții
- Oscilații bruște de temperatură și umezeală a aerului

În scopul conservării acestor obiective se pot implementa diverse soluții pentru reducerea nivelului de risc având ca origine fenomenele extreme de mediu la care aceste monumente sunt expuse dintre care precizăm:

- Realizarea unor studii la nivel local pentru determinarea impactului schimbărilor climatice asupra patrimoniului material existent
- Utilizarea unor rășini și a altor substanțe cu rol de protecție pentru suprafețele unor monumente și construcții vulnerabile expuse la factorii de mediu
- Utilizarea instalațiilor de dezumidificare în interiorul clădirilor
- Intervenții privind drenajul solului și prevenirea acumulărilor de apă la nivelul zonelor cu încărcătură arheologică descoperită și potențială
- Construirea de drenuri pentru evacuarea apei care rămâne în contact cu construcțiile în urma ploilor torențiale
- Limitarea pătrunderii apei la nivelul fundațiilor construcțiilor prin lucrări de hidroizolație
- Utilizarea unor soluții chimice pentru descurajarea dezvoltării mucegaiurilor și a microplantelor
- Îndepărtarea componentelor vegetale uscate, toaletarea arborilor, eliminarea plantelor invazive și agățătoare
- Consolidări structurale pentru creșterea rezistenței la vânt a obiectivelor expuse

6. Domeniul AASC în principalele sectoare de la nivel local

Impactul schimbărilor climatice în municipiul Alba Iulia se întinde asupra mai multor sectoare de activitate de la nivel local. Fiecare sector de activitate preia acest impact, existând efecte la nivel fizic: la nivelul componentelor de mediu natural și construit precum și la nivel social și economic:

- Mediul construit (clădiri și facilități)
- Mediul natural
- Comunitate
- Energie
- Transport
- Economie și turism local.

6.1. Mediul construit (clădiri și facilități)

La nivel local mediul construit constituie cel mai important atribut al zonei urbane. Deoarece pe parcurs istoric, în momentele cheie de decizie ale dezvoltării urbanistice, mediul construit a fost în general dezvoltat după criterii, altele decât integrarea cu mediul natural și cu provocările generate de schimbările climatice al căror efect și amplitudine nu erau foarte clar cunoscute, au rezultat adeseori efecte directe și indirecte cauzate de factorii de mediu asupra infrastructurii locale.

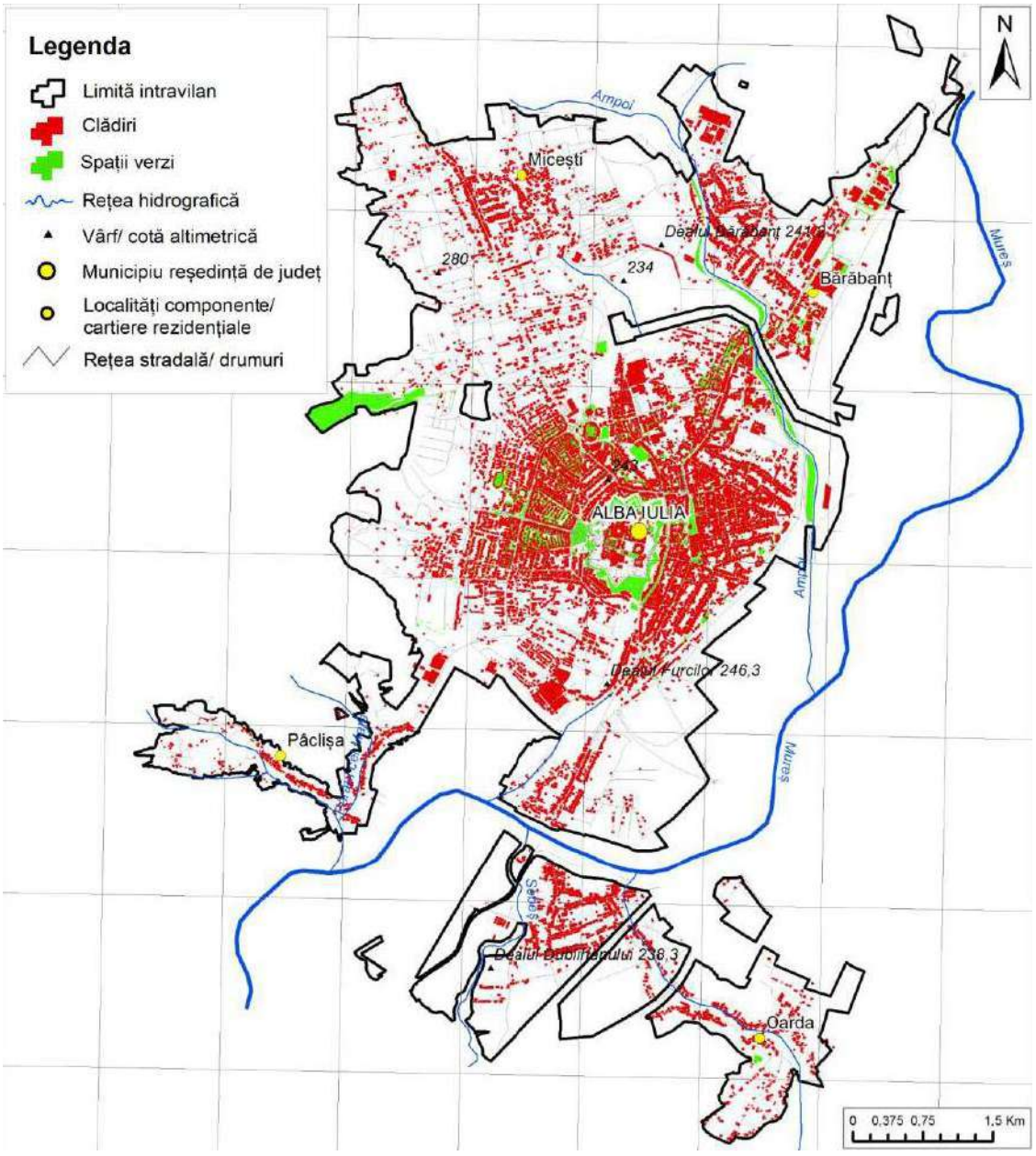
Mediul construit și rețelele de utilități publice sunt expuse permanent condițiilor din mediul exterior, putându-se identifica mai multe hazarduri climatice cu impact asupra acestui sector:

- **Canicula și valurile de căldură** - precum și **valurile de frig** afectează condițiile interioare din imobilele care nu sunt anvelopate termic. Scăderea bruscă a temperaturilor exterioare în condiții de umezeală ridicată poate genera înghețul apei de pe drumuri și trotuare, formarea țurțurilor de gheață, înghețarea și îngreunarea firelor de transport a energiei electrice și blocarea unor intrări în imobile și autovehicule.
- **Furtunile, vântul extrem și descărcările electrice** sunt fenomene meteo energetice care interacționează distructiv în mediul construit putând provoca pagube materiale sau victime omenești în lipsa unor structuri concepute să reziste la condiții meteo extreme, asigurându-se refugiul pietonilor și al autovehiculelor în zone mai sigure.
- **Inundații fluviale** pot provoca, în funcție de persistența în timp a hazardului și de amploarea acestuia, degradări importante la nivelul fundațiilor și zidurilor clădirilor, afectarea rețelei rutiere și de căi ferate, distrugerea spațiilor verzi și alte asemenea efecte reprezentând unele dintre cele mai costisitoare hazarduri pentru comunitate.
- **Inundațiile urbane** determinate de precipitațiile căzute direct asupra mediului urban sau asupra versanților din proximitatea zonei urbane pot produce pagube de tipul celor produse în cazul hazardul anterior (inundații fluviale) cu deosebirea că durata de manifestare a fenomenului și suprafața calamitată sunt mai restrânse.
- **Alunecările de teren** sunt un tip de hazard cu impact ridicat asupra mediului construit. Producerea acestuia poate determina prăbușirea construcțiilor sau a elementelor de infrastructură precum și întrerupea operării rețelelor de utilități publice și a rețelelor de transport.
- **Transportul de aluviuni** rezultat în urma formării unor torenți poate avea un impact proporțional cu amplitudinea factorilor determinanți ai fenomenului (ex. ploi torențiale), cu diferențe date de volumele și tipul aluviunilor transportate precum și de configurația zonei calamitate.

- **Acumulările de zăpadă** pe acoperișuri pot genera surse de stres suplimentar asupra structuri de rezistență a imobilelor, putând provoca în situații extreme pagube materiale la nivelul acestora.
- **Grindina cu diametru mare** - apare în situațiile în care în straturile de condensare ale picăturilor de ploaie din atmosferă sunt prezenți curenți de aer deosebit de reci pe un segment vertical cu h > 200m pot determina apariția agregatelor de gheață de dimensiuni mari ∅ > 2cm ce pot provoaca distrugeri importante la sol în funcție de configurația mediului construit în care se produce fenomenul. Pot fi afectate acoperișuri, autovehicule, ferestre, amenajările urbane verzi.

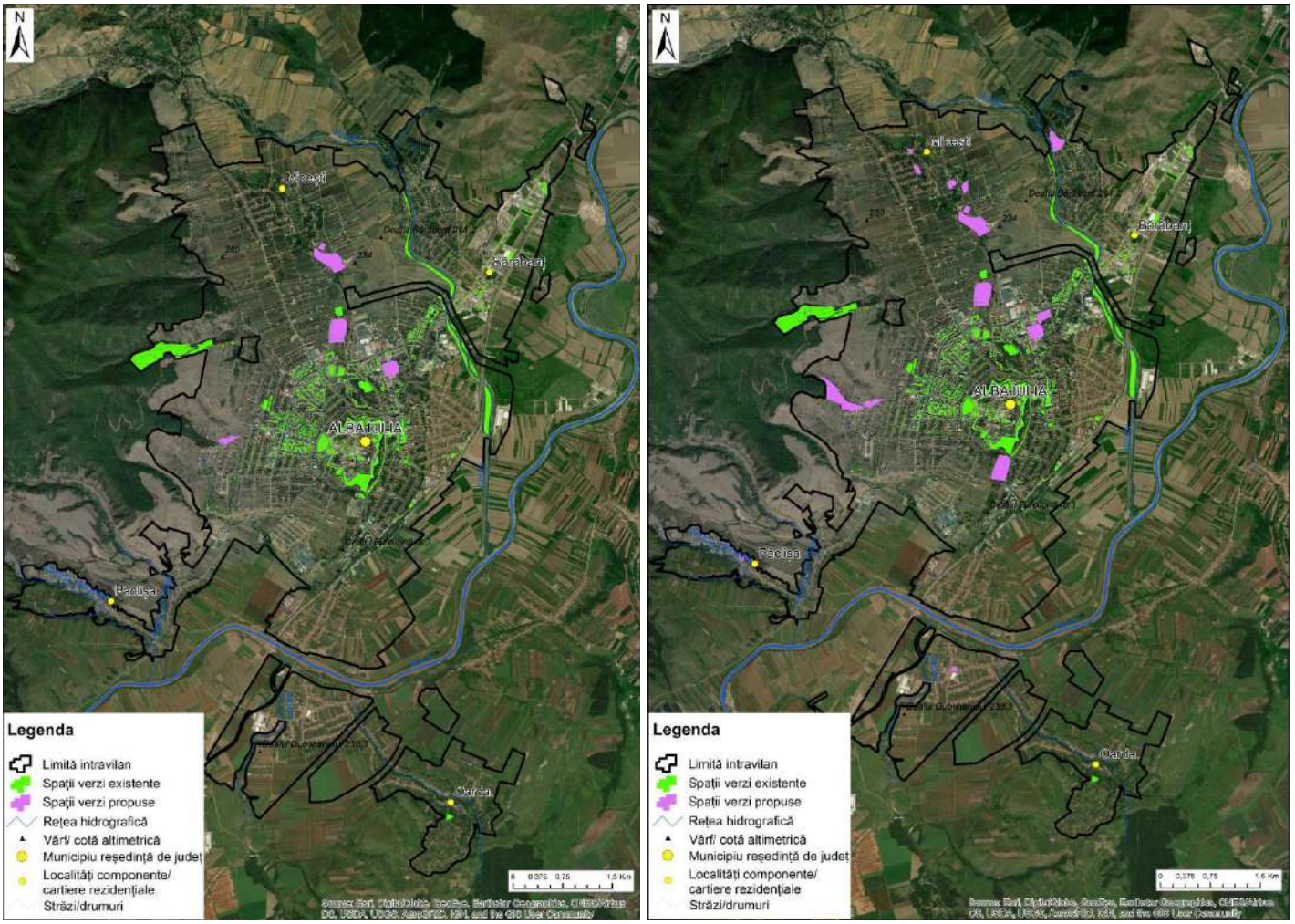
Spațiile verzi în contextul atenuării și adaptării la schimbări climatice

Spațiile verzi disponibile la nivel urban sunt insuficiente pentru a acoperi provocările generate de poluarea din trafic și efectele schimbărilor climatice: valuri de căldură, respectiv formarea insulei de căldură urbană.



Imagine 10 - Distribuția spațiilor verzi urbane în relație cu mediul construit
Sursa: SIDU Alba Iulia 2021-2030

În cadrul Strategiei Integrate de dezvoltare Urbană 2021-2030 a Municipiului Alba Iulia se propun variante pentru extinderea spațiilor verzi în diferite zone ale orașului:



Imagine 11 - Spații verzi existente și propuse - varianta 1 (stanga) și Varianta 2 (dreapta)
Sursa: SIDU Alba Iulia 2021-2030

Planificarea urbană durabilă este un proces prin care, pentru a se facilita reziliența climatică a teritoriului, la nivel urbanistic trebuie să se intervină pentru limitarea extinderii unor construcții în zone de interes pentru dezvoltarea spațiilor verzi, respectiv realizarea unor amenajări urbane care să integreze și să potențeze efectele pozitive ale componentei de mediu actuale și planificate, asupra zonelor construite și asupra comunității.

Impactul schimbărilor climatice asupra bunurilor imobile și mobile

O mare parte dintre investițiile pe care locuitorii Municipiului Alba Iulia le realizează, precum și moșteniri, sunt de tip imobil (locuințe, terenuri) sau mobil (autoturisme, utilaje, etc). România este pe primul loc în topul țărilor din România unde fondul de locuințe privat aparține într-un procent foarte mare locatarilor (peste 90%). Astfel, orice fenomen de mediu care provoacă calamitarea bunurilor imobile va genera un cost direct pentru locatarii imobilului.

O altă categorie de bunuri imobile și mobile este deținută de societățile comerciale și autoritățile publice. În această categorie intră și utilaje, sau instalații și echipamente de producție sau de proces.

După manifestarea în timp a efectelor asupra acestor bunuri, hazardurile climatice se pot împărți în 3 categorii:

1. **Efecte imediate** produse într-un interval de minute, ore sau zile deteriorarea suprafețelor și a structurilor (inclusiv desprinderi, prăbușiri) prin fenomene ca:grindina de mari dimensiuni, vânt extrem, presiunea stratului de zăpadă, topirea bruscă a zăpezii, inundații urbane, incendii de vegetație, etc. afectarea bunurilor prin variații bruște de temperatură.

2. **Efecte consolidate** produse de factori de mediu într-un interval de luni, ani sau decenii: coroziune, infiltrarea apei, desprinderi, prăbușiri, surpări, deteriorare prin oxidare (ruginire), apariția fisurilor, crăpăturilor, apariția mucegaiului structural, decolorarea suprafețelor, putrezirea structurilor din lemn.

3. **Efecte catastrofale** produse de regulă la intervale de peste 50 de ani cum sunt inundații fluviale.

Efectele hazardurilor climatice pot genera un spectru larg de costuri. În scopul prevenirii acestor costuri, proprietarii pot decide fie să încheie asigurări pentru locuințe, terenuri sau autoturisme, fie să investească în măsuri pentru creșterea siguranței acestor bunuri. Principalele metode prin care proprietarii pot limita efectele hazardurilor climatice sunt:

- Să se informeze cu privire la apariția fenomenelor meteo extreme conform cu localizarea în teritoriu asupra bunurilor pe care le deține
- Să cunoască care sunt factorii de risc și costurile determinate de hazardurile climatice asupra bunurilor mobile și imobile
- Să instaleze aparate pentru observarea și urmărirea evoluției parametrilor atmosferici și climatologici
- Să verifice starea construcțiilor și structurilor pe care le dețin, urmărind nivelul de degradare produs de factori de la nivelul atmosferei respectiv de la nivelul solului
- Să investească în măsuri de protejare și creștere a rezistenței la factorii atmosferici ai acestor bunuri:
  - construirea unor structuri de sprijin pentru creșterea rezistenței la vânt și/sau la greutatea zăpezii (pentru acoperișuri, terase, garduri, etc.)
  - utilizarea unor materiale de etanșare a suprafețelor pentru a preveni infiltrarea și stagnarea apei, inclusiv materiale pentru hidroizolarea zidurilor și a fundațiilor
  - utilizarea unor materiale cu proprietăți adaptate hazardurilor climatice pentru fundație, pereți, acoperiș, etc.
  - utilizarea prelatelor sau a altor învelișuri protectoare
  - utilizarea vopselelor și lacurilor de protecție pentru suprafețe din lemn și metal
  - utilizarea materialelor de construcție rezistente la variații bruște de temperatură și umezeală a aerului.

Există situații în care proprietarii au efectuat lucrări neautorizate pentru a realiza adaptări constructive pentru combaterea fenomenelor produse de schimbările climatice. O parte din aceste lucrări pentru care nu s-a primit autorizație de construire din partea Primăriei municipiului Alba Iulia pot deveni un factor de risc suplimentar în timpul fenomenelor meteo extreme:

- acoperișuri cu rezistență scăzută la vânt
- structuri pe sol cu risc de desprindere sau prăbușire
- împrejmuiri de terenuri neconforme
- planarea sau lipsa toaletarii arborilor sau a altor plante cu risc de rupere sau cădere
- canale de scurgere improvizate
- lucrări care limitează accesul în scopul degajării deșeurilor și a resturilor vegetale
- depozite de deșeuri cu risc de incendiu

- depozitarea pe sol a unor materiale
- prezența animalelor în anumite curți, terenuri sau locuințe care sunt ușor influențate de extremele de temperatură și alte fenomene meteo

Se recomandă realizarea unor evaluări în scopul determinării nivelul de risc generat de la nivelul clădirilor.

6.2. Mediul natural

Mediul natural este cel mai vulnerabil la impactul schimbărilor climatice. Pe teritoriul municipiului Alba Iulia, se regăsesc mai multe tipuri de ecosisteme, parte dintr-o floră și faună variată care se întâlnește la nivelul Județului Alba. La nivel local componentele de mediu cu cea cea mai mare relevanță o reprezintă spațiile verzi, parcurile și cursurile de apă. Acestea compun la nivelul orașului o rețea de zone „albastre-verzi".

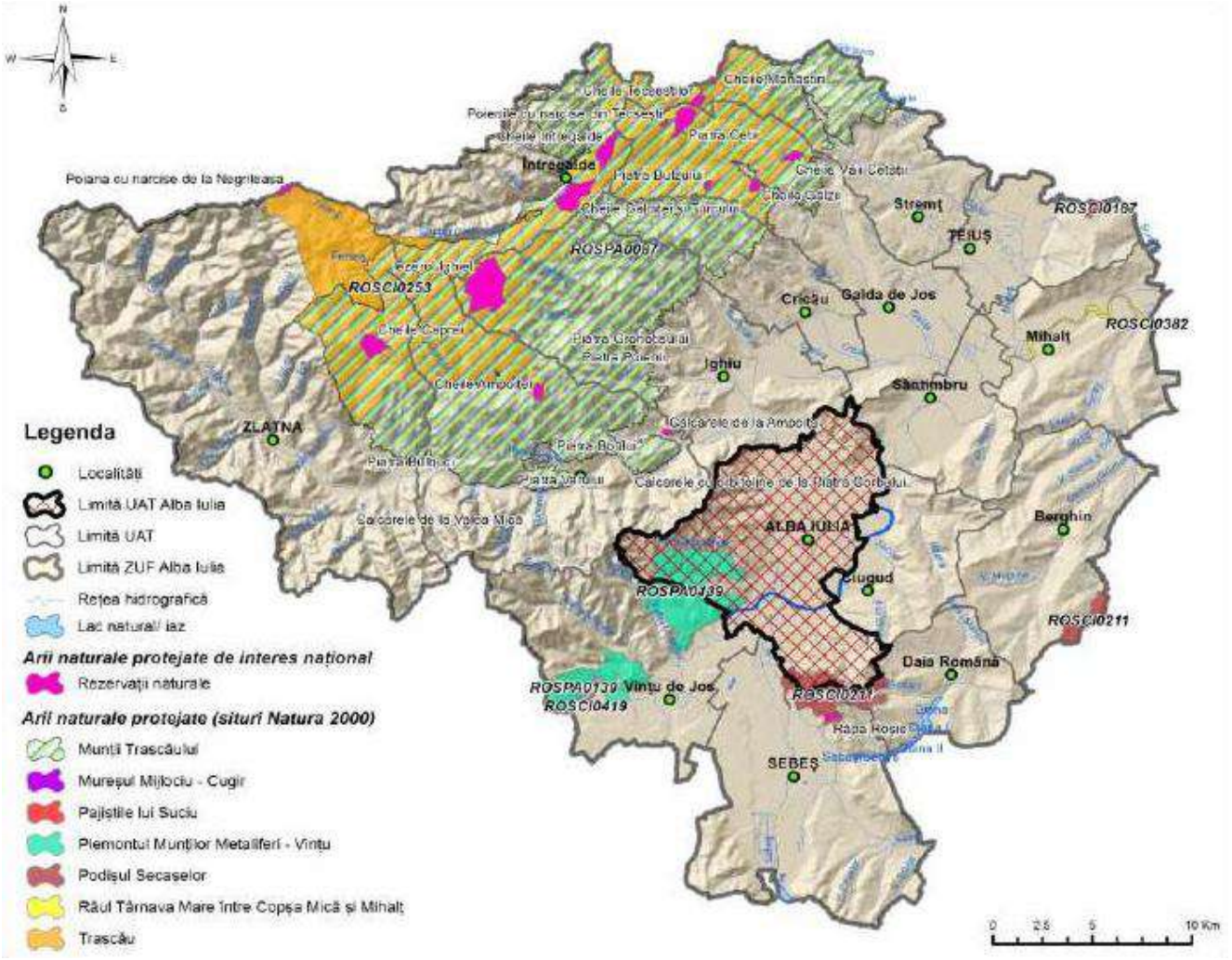
Aceste zone trebuie modelate la nivel urban în sensul scăderii vulnerabilității teritoriului la impactul schimbărilor climatice. La nivelul ariilor naturale apar modificări ca urmare a schimbarilor climatice. Sunt influențate calitativ și cantitativ populațiile de plante și animale, calitatea și volumul apelor de suprafață și alți parametri fizico-chimici precum consistența și compoziția aerului și a solului. Principalele tipuri de hazarduri climatice cu impact asupra componentelor mediului natural:

- **Canicula și valurile de căldură** - fenomene cauzate de creșterea temperaturii aerului sau de persistența în timp a unor temperaturi ridicate. Acest hazard afectează toate componentele mediului natural, în special flora.
- **Valurile de frig și gerul** - fenomene cauzate de scăderea temperaturii resimțite a aerului sau de persistența în timp a unor temperaturi scăzute. La nivel local acest hazard afectează cel mai adesea speciile de animale (ex. insecte, păsări).
- **Furtunile, vântul extrem și descărcările electrice** sunt fenomene meteo energetice cu potențial distructiv, iar furtunile cu vânt extrem la rafală și descărcările electrice pot cauza ruperi de copaci, surpări și alte pagube importante în mediul natural, inclusiv incendii forestiere și de vegetație, punând totodată în pericol viața oamenilor.
- **Inundații fluviale** sunt fenomene care se produc foarte rar la nivel local, fiind determinate de creșterea debitelor de apă pe cursurile râurilor și pârâurilor, evenimente care se pot produce în intervale mai scurte sau mai lungi de timp și care pot persista pentru o anumită perioadă. În funcție de persistența în timp a fenomenelor, și de amploarea lor, aceste fenomene pot avea efecte devastatoare, uneori ireversibile pentru mediul natural
- **Debitele excesive de apă** la nivel urban sunt determinate de precipitațiile căzute direct asupra mediului urban sau asupra unor teritorii receptoare (ex. versanți) care transportă apa rezultată din ploi către zonele expuse hazardurilor de acest tip. Aceste debite nu se pot evacua ca urmare a incapacității de preluare a unei cantități mari de apă într-un timp scurt de către sistemele existente de drenaj și canalizare.
- **Ploile acide și afectarea chimică a mediului** sunt determinate de schimbări de ordin chimic în compoziția atmosferei prin captarea la nivelul atmosferei joase și medii a emisiilor de poluanți gazoși cu potențial de acidifiere a apei, determinând apariția ploilor acide. Acestea au efecte negative asupra dezvoltării plantelor și arborilor, afectând totodată și calitatea apelor de suprafață.
- **Alunecările de teren** reprezintă cel mai frecvent rezultatul unor procese de eroziune generate de o diversitate de factorii de mediu, care în lipsa formelor de stabilizare a terenului (ex. prin rădăcinile arborilor), conduc în timp la efecte ample, capabile să remodeleze topologia unor componente fizice

ale mediului sau să compromită integritatea structurală a unor obiective din mediul construit cum ar fi clădiri, șosele poduri, căi ferate, etc

- **Transportul de aluviuni** se produce în urma unor fenomene meteo extreme precum ploile abundente sau în urma unor alunecări de teren, căile de acces sau alte obiective pot fi umplute de pământ și resturi vegetale, blocând circulația autovehiculelor, trenurilor, etc.
- **Seceta și deficitul de apă în sol** se produce ca urmare a absenței precipitațiilor pentru perioade lungi de timp și duce la probleme complexe în mediu, iar în situații extreme este afectată aprovizionarea populației cu apă potabilă.
- **Incendiile de vegetație și/sau forestiere** sunt fenomene care apar cel mai adesea în condiții climatice extreme, atunci când factori precum vântul, umiditatea scăzută și temperatura ridicată a aerului pot genera și/sau întreține incendii ale biomasei de natură să provoace pagube importante în mediul natural.
- **Poluarea chimică sau fizică a aerului** este un fenomen cauzat în general de surse ca traficul auto, arderile de biomasă lemnoasă, arderile necontrolate de deșeuri, poluări industriale transportul de praf și nisip. Alta hazarduri climatice precum vântul la rafală și valurile de căldură pot determina sau amplifica gradul de poluare a aerului și dispersia poluanților gazoși la nivel local sau în cazul unor mase de aer staționare pot determina creșteri locale ale concentrațiilor de poluanți.
- **Acidifierea apelor de suprafață/subterane** sunt procese determinate de combinații de factori precum ploile torențiale și inundațiile de suprafață, deversările de substanțe chimice pe sol sau ape uzate care conțin substanțe acide pot determina acidifierea apelor de suprafață și a pânzei freatice. Procesele de eroziune a unor roci cu caracter acid contribuie de asemenea la creșterea impactului acestui hazard.
- **Invaziile de plante, animale și insecte** sunt hazarduri cauzate de modificărie parametrilor climatologici ai mediului (ex. creșterea temperaturii medii) care determină migrații și invazii ale speciilor de plante și animale (incl. insecte) ca urmare a rearanjării interacțiunilor dintre ecosisteme, respectiv dispariția hranei sau apariția surselor de hrană în noi locații. De asemenea, sunt afectate și speciile de pești și păsări migratoare care își pot modifica sau opri ciclul migrator.

Arii protejate

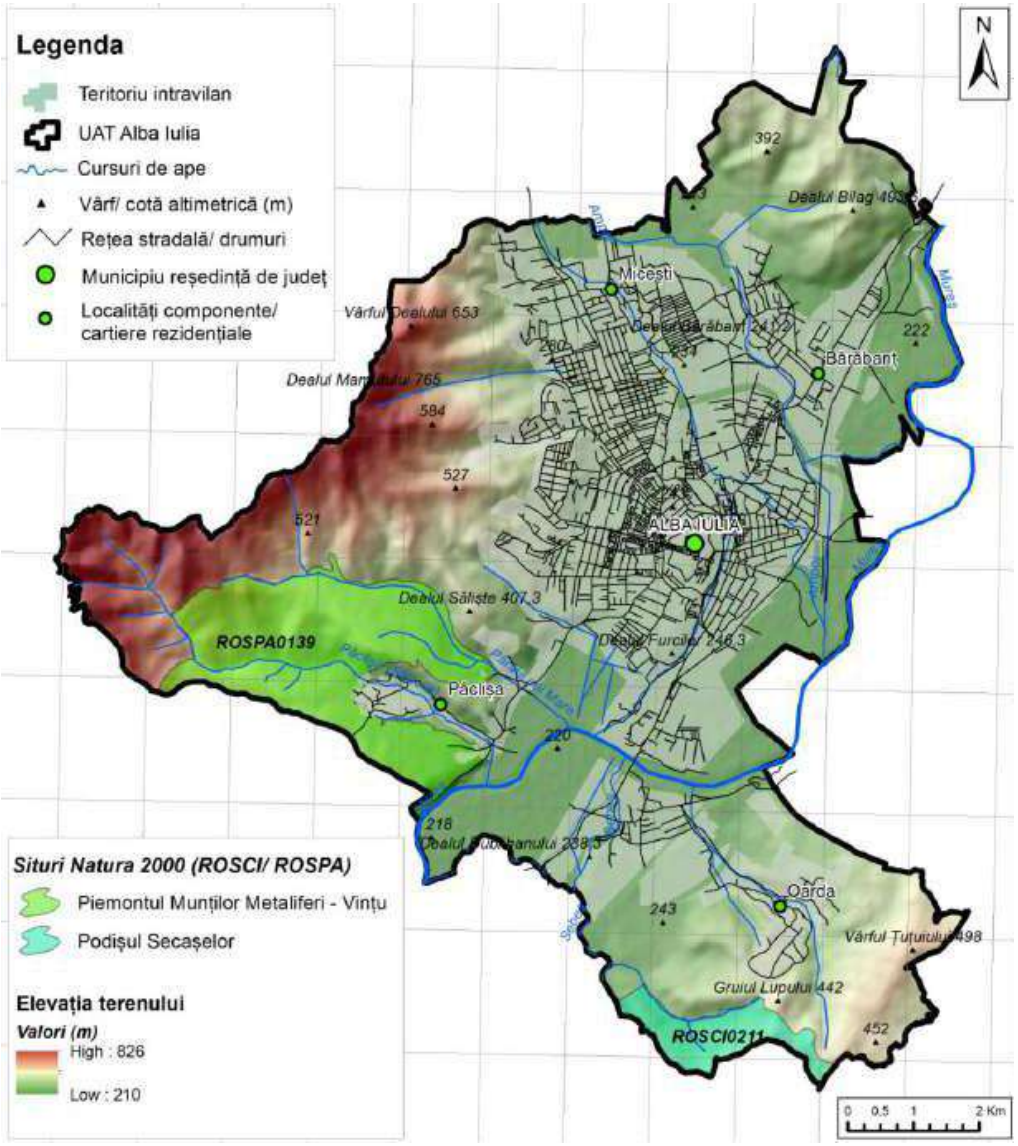


Imagine 12 - Harta ariilor naturale protejate - Zona Urbană Funcțională Alba Iulia
Sursa: SIDU Alba Iulia 2021-2030

Cele mai cunoscute rezervaţii şi monumente ale naturii sunt: Calcarele de la Ampoiţa, Calcarele cu orbitoline de la Piatra Corbului, Cheile Ampoiţei, Piatra Varului, Piatra Boului, Peştera Liliecilor (Comuna Meteş); Piatra Poienii, Piatra Grohotişului (Comuna Ighiu); Bulzul Gălzii, Cheile Gălzii, Piatra Măgurii, Piatra Cetii, Piatra Verde, Cheile Văii Cetii (Comuna Galda de Jos); Iezerul Ighiel, Piatra Poenii, Piatra Grohotişului (Comuna Ighiu); Piatra Craivei (Comuna Cricău); Râpa Roşie, Râpa Lancrămului (Municipiul Sebeş).

La nivelul UAT Municipiul Alba Iulia, cele mai importante obiective locale din perspectiva mediului natural sunt:

- Parcul dendrologic Dr. Ioan vlad
- Râul Mureș și afluentul local acestuia: râul Ampoi
- Dealul Mamut.



Imagine 13 - Harta ariilor naturale protejate – UAT Alba Iulia
Sursa: SIDU Alba Iulia 2021-2030

Ariile naturale protejate (situri Natura 2000) a căror dispunere intersectează suprafața UAT a Municipiului Alba Iulia:

- **Piemontul Munților Metaliferi - Vinț** în zona de sud-est (ROSPA0139) - arie de protecție specială avifaunistică
- **Podișul Secașelor** în zona de sud (ROSCI0211) - sit de importanță comunitară



Imagine 14 - Localizarea stației de monitorizare a calității aerului de la nivelul Municipiului Alba Iulia *Sursa: calitateaer.ro*



Imagine 15 - Amplasamentul stației de monitorizare a calității aerului de la nivelul Municipiului Alba Iulia. *Sursa: calitateaer.ro*

În Alba Iulia se găsește o stație de monitorizare a calității aerului din cele trei stații de monitorizare instalate la nivelul județului Alba. Celelalte 2 stații din județ se află în Municipiul Sebeș respectiv în Orașul Zlatna. Informațiile preluate de stații sunt afișate online pe website-ul calitateaer.ro și la nivel local pe un afișaj cu LED stradal amplasat în centrul municipiului. Elementele de calitate a mediului măsurate la aceste stații includ concentrații ale unor specii chimice volatile de poluanților gazoși, particule în suspensie (PM10) și anumiți parametrii meteorologici.

Relevanța conservării ecosistemelor naturale existente la nivel local este vitală pentru comunitatea locală în sensul asigurării unei bune calități a vieții pentru locuitorii și vizitatorii orașului. Un mediu curat și sănătos se reflectă în starea de sănătate a populației prin influența asupra calității aerului și a apei disponibile la nivel urban. Spațiile verzi de la nivelul municipiului acționează pe de o parte ca un filtru urban al aerului poluat cu particule, iar pe de altă parte creează multiple beneficii pentru comunitate, asigurând totodată și un echilibru peisagistic. Zonele verzi au multiple roluri în privința problematicii atenuării și adaptării la schimbări climatice:

- Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră
- Reducerea poluării cu particule în suspensie a aerului
- Reducerea condițiilor medicale tip astm, și alte alergii
- Absorbția apei aduse de ploile abundente
- Diminuarea efectelor vântului puternic și viscolirea zăpezii
- Întreruperea efectului de insula de căldură urbană
- Asigurararea habitatului pentru numeroase specii de plante și animale.

6.3. Comunitate

Efectele schimbărilor climatice asupra comunității locale

Comunitatea locală, respectiv persoanele, care indiferent de cetățenia deținută, au domiciliul/reședința obișnuită pe teritoriul UAT Alba Iulia, poate fi clasificată după mai multe criterii, dar cele mai importante criterii din perspectiva vulnerabilității la hazardurile climatice sunt următoarele:

- Categoria de vârsta
- Starea de sănătate
- Accesul la aer curat, apă curată și alimente de calitate
- Categoria ocupațională
- Gradul de vulnerabilitate al locuinței
- Accesul la produse și servicii de strictă necesitate.

Categoria de vârstă este un element definitoriu în înțelegerea tipurilor de locuitori vulnerabili la schimbările climatice. Conform informațiilor disponibile la nivel local în anul 2020 segmentul de vârstă de peste 65 de ani s-a mărit la peste 15% din total locuitori (*Sursa: SIDU Alba Iulia 2021-2030*) pe fondul îmbătrânirii populației, crescând totodată numărul de persoane aflate într-o categorie de vulnerabilitate climatică.

Vârstnicii sunt afectați cel mai frecvent de oscilațiile bruște de temperatură și de efectele temperaturilor ridicate din timpul verii.

Starea de sănătate este relevantă în contextul efectelor schimbărilor climatice asupra mediului. Din punct de vedere medical, în situațiile determinate de intersecția dintre unele afecțiuni cronice și hazardurile climatice este considerat un generator de risc pentru mai multe categorii de locuitori, indiferent de categoria

de vârstă din care fac parte. Bolile cronice ale sistemului circulator sau ale sistemului respirator și obezitatea sunt cele care cresc numărul de cazuri medicale urgențe pe perioada valurilor de căldură. Conform statisticilor o creștere a numărul de decese poate fi asociată cu apariția unor hazarduri climatice precum valurile de căldură, seceta sau frigul persistent. Apariția acestor hazarduri cauzează modificări în regimul de funcționare al corpului uman, crescând solicitarea pe sisteme cu rol de a compensa perturbările apărute în mediu, acesta căutând să se adapteze la noile condiții. Procesul este cu atât mai dificil pentru corpul uman cu cât modificările la nivelul climei se produc într-un timp mai scurt.

Hazarduri precum valurile de căldură pot crește riscul de toxicitate alimentară, când temperaturile ridicate din mediul exterior contribuie la degradarea rapidă a stocurilor de alimente sau a materiilor prime utilizate în industria alimentară depozitate în condiții necorespunzătoare.

Bolile cu transmitere prin aer, apă sau insecte (și alți vectori) care răspund la efectele schimbărilor climatice prin extinderea sezonului de activitate și creșterea suprafeței teritoriilor ocupate (ex. specii purtătoare a unor virusuri și paraziți precum căpușele sau țânțari) cresc nivelul de risc sanitar pentru populație. Se înțelege că este esențială, în primul rând, o bună conștientizare a acestor pericole prezente în mediu, dar și derularea unor studii/măsurători care să prezinte concret nivelul de risc la care populația este expusă. Determinate parțial de efectele schimbărilor climatice, creșterea frecvenței de apariție a condițiilor de umezeală ridicată a aerului, respectiv persistența acestor condiții pentru perioade mai lungi de timp, accelerează dezvoltarea și evoluția speciilor de bacterii și fungi, unele dintre care pot fi deosebit de periculoase pentru oameni.

Accesul la aer curat, apă curată și alimente de calitate este o condiție esențială pentru o viață de calitate. Prin degradarea acestor componente, oamenii sunt expuși unor poluatori (în cazul aerului) sau emulgatori și arome sintetice (în cazul alimentelor). Pe de o parte, acești factori diminuează capacitatea corpului uman de a se adapta corect la schimbările climatice, iar pe de altă parte, schimbările climatice cresc riscurile asociate cu lipsa accesului la aceste resurse, prin accelerarea poluării mediului sau prin diminuarea resursei de apă sau de hrană, inclusiv alterarea alimentelor și facilitarea răspândirii unor bacterii periculoase. Corelat cu problematica accesului la alimente de calitate regăsim accesibilitatea din punct de vedere al costurilor. Aspectele socio-economice se pot manifesta ca o limitare în calea accesului la resurse, care în situația unui hazard climatic poate bloca întru totul posibilitatea de procurare al unui anumit produs.

Categoria ocupațională este la rândul său un criteriu pentru a determina nivelul de expunere al unei persoane la fenomene periculoase din mediu de tip hazard. Meseriile care presupun desfășurarea activității în aer liber, predispun persoanele care le desfășoară unor factori de stres suplimentar. Expunerea repetată la condiții de vânt, ploaie, temperaturi scăzute și ridicate, radiația solară și umiditatea crescută din aer pot determina în timp apariția unor probleme de sănătate și degradarea capacităților unei persoane de a-și desfășura activitatea profesională în bune condiții. Pe fondul schimbărilor climatice și al creșterii ratei de apariție a unor hazarduri, angajatorii ar trebui să aloce tot mai multă atenție asigurării unui mediu de desfășurare a activității în care angajatul să nu fie expus direct efectelor acestor hazarduri.

Gradul de vulnerabilitate al locuinței în fața hazardurilor climatice este un criteriu de clasificare a locuitorilor considerând faptul că locuința joacă rolul unei bariere situată între factorii de mediu care se manifestă în mediul exterior și mediul interior în care persoanele locuiesc. Spațiile de locuit vulnerabile la unul sau mai multe tipuri de hazarduri climatice fac posibilă trecerea efectului hazardurilor climatice din exterior către spațiul interior, afectând astfel nivelul de confort și calitatea vieții. În cele mai multe cazuri sunt considerate aspecte socio-economice, care limitează posibilitatea proprietarilor de a-și pregăti locuință, pentru a face față eficient hazardurilor climatice prin lucrări de reabilitare termică și alte tipuri de renovări.

Accesul la produse și servicii de strictă necesitate este un criteriu prin care putem înțelege posibilitățile pe care o persoană le are într-o situație de risc climatic, hazard sau calamitate. Victimele acestor fenomene vor fi nevoite să ia rapid decizii pentru propria supraviețuire sau pentru supraviețuirea în cât mai bune condiții a membrilor familiei. Serviciile și resursele medicale, alimentele de bază și păstrarea legăturii cu autoritățile locale, reprezintă elemente cheie în procesul de parcurgere, în condiții de siguranță, a unui hazard climatic sau calamitate. Spațiile de refugiu, buncărele și accesul la provizii alimentare pentru situații de urgență sunt oportunități care ar trebui dezvoltate la nivelul comunității în contextul creșterii rezilienței la fenomene de mediu periculoase.

Efectele schimbările climatice asupra zonelor marginalizate

Schimbările climatice și fenomenele meteo extreme afectează zonele marginalizate de la nivel local, respectiv persoanele cu venituri mici și persoanele care fac parte din comunități vulnerabile. Efectele schimbărilor climatice și fenomenelor meteo extreme afectează aceste persoane sau comunități de la nivel local prin intermediul spațiilor de locuit. Astfel, un nivel scăzut al veniturilor pentru o gospodărie poate crește riscul ca acea gospodărie să fie afectată într-o măsură mai mare de fenomenele meteo extreme respectiv de schimbările climatice.

Fenomenul de mediu în contextul schimbărilor climatice	**Efectele potențiale ale fenomenului asupra zonelor urbane marginalizate și a gospodăriilor neconforme și cu venituri mici**
Formarea insulelor de căldură urbane	• creșterea disconfortului termic din locuințe (situația la valori peste limitele tolerabile de corpul uman a indicelui de confort termic >80 unități) • creșterea riscului de incendii la nivelul gospodăriilor, dată fiind existența unor instalații electrice improvizate utilizate pentru ventilare/răcire • creșterea numărului de situații de cu risc medical ale persoanelor expuse la disconfort termic
Temperaturi ridicate ca parte a unui val de căldură	
Ploile frecvente, furtuni	• apariția infiltrațiilor de apă prin pereți și acoperiș • apariția mucegaiului • desprinderea unor bucăți de tencuială • degradarea structurilor din lemn, inclusiv a grinzilor/stalpilor de rezistență din lemn • coroziunea acoperisurilor metalice/a unor elemente de susținere/prindere a acoperișului • scăderea temperaturii din locuințe
Vânt intens	• desprinderea unor elemente constructive și creșterea riscului de accidente • scăderea accelerată a temperaturii interioare în sezonul rece în locuințele neizolate termic sau cu neetanșeități la nivelul ușilor/ferestrelor/acoperișului
Temperaturi scăzute ca parte a unui val de frig	• creșterea riscului de incendii la nivelul gospodăriilor, dată fiind existența unor instalații electrice improvizate utilizate pentru încălzire • creșterea numărului de situații de cu risc medical ale persoanelor expuse la disconfort termic

Tabel 11 - Efectele potențiale ale fenomenului asupra zonelor urbane marginalizate și a gospodăriilor neconforme și cu venituri mici

La nivel local, schimbările climatice pot afecta comunitățile cu venituri reduse din zonele marginalizate atât prin efectele lor distructive asupra mediului construit cât și prin limitarea desfășurării unor activități umane în mediul exterior, ca urmare a condițiilor meteo dificile.

Totodată, schimbările climatice pot afecta grupurile de populație cu venituri mici prin modificarea costurilor pentru alimentele de bază respectiv costul apei îmbuteliate. Astfel, pot fi definite ca vulnerabile acele grupuri de locuitori a căror alimentație este modificată în urma unor fenomene ca seceta, inundarea recoltelor, etc. Aceste fenomene își propagă efectele în lanțul de distribuție comercial, având de cele mai multe ori ca rezultat creșteri de prețuri sau lipsa produselor. Ca alternative comercianții pot pune în vânzare produse cu un nivel de calitate inferior sau produse de import tratate în scopul conservării.

Persoanele fără adăpost fac parte de asemenea din grupurile vulnerabile la efectele schimbărilor climatice. Principalele fenomene pe care autoritățile locale trebuie să le urmărească în acest context sunt valurile de frig respectiv valurile de căldură. În contextul economic nefavorabil actual se preconizează creșterea numărului de cazuri sociale.

6.4. Energie

Schimbările climatice au mai multe zone de de impact asupra domeniului energiei. În sens general schimbările climatice produc modificări în comportamentul de consum din principalele sectoare municipale. Astfel, cel mai important sector unde apar diferențe este sectorul rezidențial, urmat de sectorul clădirilor municipale și de transport.

Printre provocările observate la nivelul consumatorilor și producătorilor de energie determinate de hazardurile climatice precizăm:

- Creșterea bruscă a consumului de energie în sectoarele municipale la apariția valurilor de frig și a valurilor de căldură
- Întreruperi de alimentare cu energie electrică determinate de hazarduri climatice ca furtuni, vânt la rafală, fenomene pentru care a fost observată o creștere a severității și probabilității de apariție în lunile de primăvara și vară
- Creșterea consumului energetic aferent pompajului apei potabile în perioadele cu precipitații reduse
- Inconsistențe în producția de energie din surse regenerabile având ca și cauze mai multe hazarduri climatice de natură să afecteze performanța și integritatea echipamentelor de producție (ex. reducerea randamentului panourilor solare fotovoltaice în condiții de temperatură ridicată a aerului)

Utilizarea combustibililor fosili în condițiile de manifestare a unor hazarduri climatice are în general consecințe negative pentru comunitate și mediu deoarece impactul utilizării acestor surse se manifestă frecvent asupra celor mai importante componente de mediu cum ar fi calitatea aerului.

Domeniul energiei este legat de cel al schimbărilor climatice pentru că se consideră că emisiile de gaze cu efect de seră rezultate în urma producerii energiei electrice și termice în instalațiile care utilizează combustibili fosili sunt responsabile într-o anumită proporție de procesul de încălzire globală, care mai apoi constituie cauza a ceea ce numim schimbări climatice. Astfel se consideră că reducerea gazelor cu efect de seră (atenuare) prin reducerea arderilor combustibililor fosili și trecerea la consumul energiei din surse regenerabile servește scopului de a elimina parțial cauza apariției a schimbărilor climatice. În acest scop se urmăresc:

- Reducerea consumului de energie prin lucrări de eficientizare energetică a clădirilor
- Modificarea comportamentului ca consumator de energie
- Ecologizarea sectorului transport prin utilizarea energiei electrice în acest sector

- Reducerea consumului de energie asociat producției de bunuri de larg consum prin extinderea mecanismelor de și reciclarea și reutilizare
- Dobândirea calității de prosumator de către un număr cât mai mare de persoane.

6.5. Transport

Sectorul transport este intens dezbătut când vine vorba de schimbări climatice deoarece activitatea din acest sector produce numeroase efecte negative pentru comunitate și mediu, în primul rând prin tipul de combustibili utilizați și în al doilea rând prin ocuparea spațiilor verzi de către mijloacele de transport (construcția de parcări pentru autoturisme în defavoarea plantării de arbori și construcției de parcuri, grădini urbane). Printre domeniile de impact care au ca origine activitatea din transporturi la nivel local amintim:

- poluarea aerului cu particule și compuși gazoși volatili generând amplificarea efectelor negative a unor hazarduri climatice la nivelul mediului și a comunității
- asimilarea spațiilor verzi prin conversia acestora în spații asfaltate sau betonate utilizate pentru traficul sau parcarea autovehiculelor
- reducerea numărului de arbori existenți la nivelul străzilor pentru a facilita traficul rutier și crearea unui mediu nesănătos pentru pietoni
- amplificarea efectelor valurilor de căldură și a insulei urbane de căldură de către spațiile dedicate parcării autovehiculelor și de către autoturismele parcate, expuse la soare, care rețin în interiorul și pe suprafața lor energia termică acționând ca acumulatoare de căldură.

Astfel la nivelul acestui sector se propun mai multe măsuri care vizează reducerea impactului asupra mediului atât în planul atenuării (reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră), cât și în planul adaptării care înseamnă redarea către comunitatea locală a spațiilor verzi cu rol vital în procesul de adaptare la schimbările climatice, spații care în prezent sunt destinate parcărilor sau benzilor de circulație pentru autovehicule:

- devierea traficului auto de tranzit din zonele urbane prin construirea unor rute ocolitoare în scopul reducerii poluării aerului și a numărului de autovehicule
- optimizarea rutelor de transport public pentru a servi toate zonele funcționale ale orașului (ex. zona universității)
- reamenajarea străzilor și bulevardelor cu plantarea de arbori, construirea de spații verzi, piste pentru biciclete și stații de încărcare pentru autovehicule electrice
- construirea unor parcări de mare capacitate la periferia UAT și înființarea unor linii dedicate de transport public prin care să se asigure legătura cu acestea
- utilizarea surselor regenerabile de energie produsă local în sectorul electro-mobilității prin soluții de cuplare sectorială
- stimularea deplasărilor cu mijloace de transport nepoluante pe distanțe scurte (biciclete, trotinete, vehicule electrice/hibrid) și îmbunătățirea infrastructurii rețelelor de transport pentru aceste mijloace.

Schimbările climatice și transportul public local

Transportul local de persoane este impactat de schimbările climatice, respectiv de principalele hazarduri produse la nivel local precum valurile de căldură, ploile torențiale sau valurile de frig. În sistemul de transport public, pasagerii sunt expuși condițiilor din mediul exterior, astfel încât aceștia reprezintă o categorie de persoane vulnerabilă la hazardurile climatice.

Unul dintre motivele pentru care oamenii aleg autoturismul personal în defavoarea transportului public sau mersului cu bicicleta este legat de expunerea la condițiile meteorologice nefavorabile și instabilitatea atmosferică. Apariția acestor fenomene este influențată de schimbările climatice. În acest context sunt importante și condițiile de care călătorii beneficiază în timpul transportului. Pe perioada valurilor de căldură

spre exemplu, calitatea condițiilor din mijloacele de transport poate suferi degradări, în special la orele de vârf când numărul de persoane care utilizează mijloacele de transport este crescut. În acest scop se propun mai multe măsuri. Municipalitatea are prevăzute achiziții de autobuze electrice și stații de încărcare pentru acestea, în scopul reducerii emisiilor de gaze cu efect de seră și creșterii confortului călătorilor.

Sectorul transport, respectiv componenta de infrastructură (drumuri, poduri, căi ferate) este de asemenea, subiectul impactului mai multor tipuri de hazarduri climatice. Cei mai importanți factori de risc meteorologici cu acțiune directă asupra infrastructurii de transport sunt:

- **valurile de căldură**: impact asupra asfaltului, autoturismelor și spațiilor verzi de la nivelul căilor rutiere
- **valurile de frig și oscilațiile bruște de temperatură**: impact la nivelul asfaltului, producerea poleiului și creșterea riscului de accidente, degradarea covorului asfaltic (apariția gropilor) prin înghețarea apei pătrunse în fisurile asfaltului și expandarea masei de gheață
- **alunecările de teren**: impact asupra integrității drumurilor, podurilor și căilor ferate
- **ceața densă, ploile torențiale**: cresc riscul de accidente în trafic prin reducerea vizibilității
- **vântul puternic**: poate determina căderi de obiecte, destabilizarea autotrenurilor și a autoturismelor de mari dimensiuni rezultând în creșterea riscului de accidente, ruperea copacilor, desprinderea cablurilor de energie/comunicații
- **inundații și transport de aluviuni**: îngreunează temporar sau blochează fluxul de trafic, mută autoturismele parcate provocând distrugeri precum și încărcări apă, nămol, pietriș sau resturi vegetale a părții carosabile
- **formarea stratului de zăpadă**: crește riscul de accidente prin scăderea aderenței anvelopelor la suprafața asfaltică, îngreunează sau - în situații extreme - blochează tranzitul în rețelele rutiere și feroviare.

În sensul reducerii riscurilor determinate de hazardurile climatice asupra infrastructurii de transport de la nivel local se propun măsuri de adaptare în sensul prevenirii calamitării infrastructurii, precum și creșterea rezistenței acesteia la factorii de risc meteorologic:

- dezvoltarea unor hărți de siguranță rutieră la nivel local cu marcarea zonelor de risc în caz de hazarduri climatice
- construirea de canale și rigole pentru colectarea apelor ajunse la nivelul drumurilor
- utilizarea de covoare asfaltice cu permeabilitate ridicată la apă
- efectuarea de lucrări pentru ridicarea bazei carosabilului pentru eliminarea denivelarilor negative în care se acumulează apa
- acțiuni preventive pentru deszăpezirea carosabilului și prevenirea formării poleiului pe drumuri și trotuare utilizând utilaje și tehnologii moderne de detecție și intervenție
- utilizare unor sisteme de semnalizare rutieră automate pentru ocolirea zonelor afectate de hazarduri
- plantarea unor perdele de arbori pentru limitarea efectelor vântului puternic și a troienii zăpezii
- implementarea unor sisteme de degivrare la nivelul podurilor
- dotarea cu autoutilitare și materiale specializate pentru intervenția rapidă în scopul degajării părții carosabile și remedierea distrugerilor cauzate de hazardurile climatice (ex. asfalt instant cu solidificare rapidă pentru gropile nou apărute)
- suplimentarea numărului de marcaje și a semnalizării la nivelul rețelei rutiere, utilizând elemente reflectorizante și iluminate
- sisteme cu senzori pentru detecția poleiului de la nivelul asfaltului și semnalizarea luminoasă a pericolului
- creșterea nivelului de iluminare pe timp de noapte în zonele trecerilor de pietoni și a intersecțiilor, inclusiv utilizarea iluminării inteligente bazate pe detecția prezenței participanților la trafic
- consolidarea terenului în zonele vulnerabile la alunecări de teren

- toaletarea regulată a copacilor din zona drumurilor
- creșterea siguranței de rulare pentru pistele de biciclete și extinderea căilor sigure dedicate bicicliștilor
- evaluarea nivelului de rezistență la vânt a unor structuri din zona drumurilor care pot reprezenta pericole pentru participanții la trafic și îndepărtarea acestora
- amenajarea unor structuri de protecție pentru stațiile de încărcare autovehicule electrice
- creșterea siguranței în trafic în condiții de hazarduri climatice prin mijloace de descurajare a parcării în apropierea intersecțiilor și a trecerilor de pietoni
- extinderea sistemului de supraveghere video a traficului pe principalele bulevarde și în intersecțiile aglomerate pentru urmărirea și prevenirea situațiilor de risc în trafic determinate de hazardurile climatice
- instalarea de afișaje electronice informative la intrările în oraș și la capetele bulevardelor pentru furnizarea de indicații utile participanților la trafic în condiții de hazarduri climatice și alte pericole
- utilizarea unor structuri pentru creșterea siguranței participanților la trafic de tipul gardurilor separatoare și a blocurilor de beton
- instalarea unor sisteme luminoase de avertizare în cazul depășirii vitezei sigure de deplasare pe durata manifestării hazardurilor climatice și a altor pericole în trafic.

6.6. Economia locală și sectorul turism

Se preconizează că schimbările climatice vor continua să afecteze la un nivel tot mai ridicat diverse ramuri ale economiei locale. De la valurile de căldură din timpul verii care pot afecta integritatea produselor alimentare perisabile și pot bloca activitatea în domenii cum sunt construcțiile, până la valurile de ger din timpul iernii sau acoperirea cu zăpadă a unor porțiuni din rețeaua stradală și inundații la nivel urban în urma ploilor torențiale, toate aceste procese de mediu cauzează pierderi economice prin întârzieri sau pagube înregistrate direct de operatorii economici de pe raza UAT Municipiul Alba Iulia.

Descrierea principalelor zone de interes ale economiei orașului

Economia locală - profilul economic:

- Se bazează pe turism, datorită prezenței celei mai mari Cetăți Vauban din România și a doua din Europa, după cea din Luxemburg. Cu toate acestea, există o structură economică diversificată, cu un mediu de afaceri atractiv pentru investitorii străini;
- Orașul are și o importantă industrie de porțelan: cea mai mare din România;
- Alte industrii prezente în zonă: fabrica de condimente, fabrica de cablaje, turnătorie.
- Profilul ocupational pare a fi puternic orientat către domeniile industriei și serviciilor. Astfel, 60,6% din forța de muncă a municipiului este atrasă de sectorul economic terțiar, 35,6% de sectorul secundar și doar 3,8% de sectorul primar.

Viziunea economică: Alba Iulia 2030 reprezintă un pol de dezvoltare economică și de cercetare inovativă. Orașul Alba Iulia este deschis investitorilor, cu o dezvoltare economică în expansiune:

- Zonă de dezvoltare economică la Alba Iulia este localizată în partea de est a localităţii, în proximitatea Autostrăzii A10 Sebeş-Turda.
- Profilul activităților economice: tehnologic, logistic şi de servicii, care să vină în întâmpinarea investitorilor prin crearea unui cadru propice dezvoltării diferitelor tipuri de activităţi.
- Suprafață totală luată în calcul: 126 ha (1.260.000 mp), pe care se va dezvolta întreaga zonă şi care va reprezenta un viitor pilon economic al orașului.

- Potențialul zonei: este în proximitatea diferitelor tipuri de infrastructură de transport, se anticipează o extindere a studiului şi pe terenurile private situate la Nord de terenul municipalităţii;

Potențial investițional ridicat în domenii diversificate: IT, turism, cultură, producție, servicii. Universitatea „1 Decembrie 1918" din Alba Iulia are programe de licență și masterat în domenii relevante pentru dezvoltarea viitoare a orașului, https://www.uab.ro/.

Creșterea constantă a orașului ca destinație turistică, în ultimii 15 ani. Jumătate de milion de turiști care vizitează orașul / an, față de 30.000 de vizitatori/an în 2007. Creșterea spectaculoasă s-a datorat reabilitării și valorificării turistice a celei mai mari cetăți din România, Cetatea Alba Carolina.

Forța de muncă bine calificată:

- Existența unei școli profesionale germane;
- Alba Iulia este membră a 2 clustere care activează în industria metalurgică și în turism;
- O universitate tânără,UAB, activă cu peste 5000 de studenți în domenii diverse;
- Filiala Universității Tehnice din Cluj Napoca, axată pe Construcții de Mașini și Inginerie Mecanică;
- Forța de muncă disponibilă din zona metropolitană AIDA - Asociația de Dezvoltare Intercomunitară Alba (612 km²) - 100.000 de locuitori.

Cheltuieli de operare reduse

- Chirii medii pentru birourile din Alba Iulia: 5-12 euro/mp;
- Prețul mediu pe consumuri electrice: 0,20 euro/kwh;
- Chirii medii ale terenurilor private: 24 euro/mp;
- Intervalul de preț pentru vânzarea domeniului public este undeva la 8-25 euro/mp. Totuși, dacă se decide cumpărarea unui teren se va contracta o expertiză externă pentru a estima prețul la momentul vânzării. Acest lucru face parte dintr-o licitație publică transparentă.

Mediul de afaceri din Alba Iulia: participă la consultări și aduce expertiză și propuneri administrației locale, pentru eficientizarea activităților.

Operatorii economici de pe raza UAT Municipiul Alba Iulia se pot confruna, în funcție de perioada anului, cu diverse tipuri de provocări generate de procesul global de schimbare a climei. Efectele pot fi directe sau indirecte:

Fenomenul de mediu asociat schimbărilor climatice	**Efectul fenomenului de mediu asupra operatorilor economici**	**Categorii de operatori economici afectați, având profit în scădere ▼**
Valuri de căldură și creșterea Indicelui de Confort Termic (ICT) peste 80 de unități	Oprirea temporară sau reducerea activității și asigurarea cantităților de apă suplimentară pentru angajați	• Toți operatorii economici cu activități în mediul exterior și transport mărfuri sau transport persoane
	Consum suplimentar de energie pentru răcirea și dezumidificarea birourilor, spațiilor comerciale și a	• Toți operatorii economici

	halelor de producție	
	Creșterea nevoii de instalare a sistemelor frigorifice și izolații termice	• Distribuitorii și comercianții de produse alimentare
	Creșterea volumelor de produse alimentare aruncate	• Operatori comerciali
	Creșterea riscurilor în domeniul managementului deșeurilor: miros neplăcut, risc îmbolnăvire, risc incendiu	• Operator salubritate • Operatori gropi de gunoi
	Dificultăți în gestiunea stocurilor și tranzitului de plante și animale	• Cultivatorii de plante • Crescătorii de animale • Procesatorii de carne și produse de origine animală
	Creșterea riscurilor în domeniul depozitării materialelor ușor inflamabile	• Operatorii economici cu depozite sau stocuri de materiale inflamabile
Secetă prelungită	Limitarea resurselor de apă disponibile pentru uz industrial și tehnologic	• Operatori care utilizează apa ca parte a proceselor de producție
	Blocaje pe lanțurile de aprovizionare cu produse alimentare de bază și materii prime	• Operatori din sectorul alimentar • Operatori care utilizează materii prime sau bunuri a căror producție și/sau conservare poate fi afectată de existența secetei și de lipsa resursei de apă
	Dificultăți în întreținerea spațiilor verzi	• Furnizorii de servicii de întreținere a grădinilor și spațiilor verzi
Inundarea unor zone urbane și străzi în urma ploilor torențiale „flash floods”	Oprirea temporară a activității în zonele afectate	• Toți operatorii economici din zonele afectate
Ploi torențiale și ploi frecvente	Creșteri de debite în sistemele urbane de colectare a apelor uzate	• Operatorul sistemului de canalizare și tratare a apelor uzate
	Creșterea excesivă a vegetației	• Operatori parcuri, grădini, terenuri și spații verzi
	Anularea evenimentelor	• Organizatori de evenimente

	exterioare	
Căderi de zăpadă consistente (peste 200 mm/24h) Creșterea nivelului de apă din sol	Blocaje pe lanțurile de aprovizionare cu produse alimentare de bază și materii prime	• Operatorii economici cu lucrători în spații deschise și semideschise • Operatorii economici cu procese tehnologice cu aprovizionare frecventă • Operatorii în domeniul transportului de mărfuri, companii de curierat • Operatori transport persoane • Operatori economici în domeniul construcțiilor • Operatori economici în domeniul telecomunicațiilor
	Afectarea demarării unor lucrări în domeniul construcțiilor -fundații -șosele și drumuri	• Operatori economici în domeniul construcțiilor
	Afectarea unor lucrări de amenajare a terenurilor	• Operatori economici în domeniul construcțiilor
Ger (temperatura medie a aerului sub -15°C)	Oprirea temporară sau reducerea unor activități și procese	• Operatorii economici cu lucrători în spații deschise și semideschise • Operatori care derulează procese tehnologice sensibile la frig
	Consum suplimentar de energie pentru încălzirea birourilor, spațiilor comerciale și a halelor de producție	• Toți operatorii economici
	Creșterea cererii de instalare a sistemelor de încălzire și izolații termice	• Operatorii din domeniul instalațiilor: retail și instalare echipamente
	Blocarea sau întreruperea funcționării normale a unor sisteme de alimentare cu apă, gaz metan sau energie electrică	• Compania de apă • Distribuitorul de gaz metan • Distribuitorul de energie electrică
	Probleme cu flota de autovehicule și autoutilitare -pornirea cu dificultate -blocarea ușilor	• Operatorii în domeniul transportului de mărfuri, companii de curierat • Operatori transport persoane
Vânt puternic	Oprirea temporară a	• Operatori macarale

	lucrărilor pe unele șantiere -transport de praf -ruperi de copaci -avarii în rețelele de energie și telecomunicații -avarii la hale și facilități de producție	• Operatori economici în domeniul construcțiilor • Operatori economici în domeniul telecomunicațiilor • Distribuitorul de energie electrică • Operatori transport mărfuri • Operatori care dețin sau utilizează infrastructură sensibilă la vânt
Creșterea valorilor termice în anotimpul rece (lipsa înghețului și a zăpezii)	Extinderea condițiilor climatologice din perioada toamnei în anotimpul rece determină modificări la nivelul cererii pentru servicii specifice sezonului rece la nivelul local	• Operatori turism • Operatori deszăpezire/vânzări materiale antiderapante • Furnizorii de energie/gaz metan/biomasă lemnoasă, etc. • Operatori retail (scădere vânzări): vestimentație specifică anotimpului rece, accesorii de iarnă în domeniul automotive și domeniul recreativ • Operatori domeniu alimentar: scădere vânzări produse specifice sezon rece

Tabel 12 - Categorii de operatori economici afectați de schimbările climatice, având profit în scădere

Pe raza UAT Municipiul Alba Iulia nu există în prezent activități importante în domeniul agriculturii, silviculturii și zootehniei, motiv pentru care analiza efectuată nu a inclus specific acest domeniu de activitate. Operatorii agricoli se regăsesc în unitățile administrative cu specific rural situate în afara orașului.

Există de asemenea și categorii de operatori economici a căror profitabilitate poate crește semnificativ odată cu manifestarea fenomenelor de mediu extreme, asociate cu schimbările climatice. În acest scop prezentăm următorul tabel:

Fenomenul de mediu asociat schimbărilor climatice	**Categorii de operatori economici avantajați, având profit în creștere ▲**
Valuri de căldură și creșterea Indicelui de Confort Termic (ICT) peste 80 de unități	• Distribuitorul de apă potabilă • Distribuitorul de energie electrică • Distribuitorii și instalatorii de unități de climatizare, ventilatoare și piese destinate acestora • Operatori de service pentru unități de climatizare casnice și industriale/încărcare cu agent frigorific • Operatori service pentru climatizare autoturisme și autoutilitare/încărcare cu agent frigorific • Producători/distribuitori/comercianți de apă îmbuteliată și gheață • Producători/distribuitori/comercianți de înghețată și băuturi răcoritoare și bere • Producători/distribuitori/comercianți de frigidere industriale, autoutilitare frigorifice, camere și incinte frigorifice

	• Producători/distribuitori/comercianți de umbrele, umbrare, copertine, jaluzele, parasolare și izolații termice • Producători/distribuitori/comercianți de sisteme pentru udarea spațiilor verzi exterioare • Producători/distribuitori/comercianți de sisteme interioare anti-incendiu inclusiv stingătoare, hidranți, automatizări și senzori • Producători de energie electrică din surse regenerabile
Ger (temperatura medie a aerului sub -15°C)	• Distribuitorul de gaz metan • Distribuitorul de energie electrică • Producătorii și distribuitorii de lemne de foc și peleți • Producători/distribuitori/comercianți de sisteme pentru încălzire/radiatoare electrice, suflante aer cald, sobe, centrale termice și alte sisteme pentru încălzire • Producători/distribuitori/comercianți de îmbrăcăminte destinată sezonului rece • Producători/distribuitori/comercianți de combustibili aditivați destinați autovehiculelor • Furnizori/instalatori de soluții de încălzire cu energie din surse regenerabile
Căderi de zăpadă consistente (peste 200 mm/24h)	• Producători/distribuitori/comercianti de echipamente și accesorii destinate îndepărtării zapezii • Producătorii și distribuitorii de sare și nisip • Spălătorii auto
Ploi torențiale și ploi frecvente	• Operatori servicii de întreținere a spațiilor verzi • Operatori din domeniul creșterii plantelor/horticulturii • Spălătorii auto
Creșterea nivelului de apă din sol	• Operatori economici din domeniul amenajărilor hidrotehnice, sisteme de pompare și decolmatare
Secetă prelungită	• Producători/distribuitori/comercianți de apă îmbuteliată • Producători/distribuitori/comercianți de gazon artificial și plante artificiale • Producători/distribuitori/comercianți de sisteme pentru udarea spațiilor verzi exterioare • Spălătorii auto
Creșterea valorilor termice în anotimpul rece (lipsa înghețului și a zăpezii)	• Operatori din domeniul agricol (extinderea sezonului util pentru diverse tipuri de culturi) • Construcții • Operatori spații comerciale, hale industriale, HoReCa (scăderea costurilor de încălzire a spațiilor)

Tabel 13 - Categorii de operatori economici avantajați de unele hazarduri climatice, având profit în creștere

Operatorii economici de la nivel local devin tot mai presați de efectele negative pe care schimbările climatice le aduc asupra activităților economice pe care aceștia le desfășoară, respectiv costurile

suplimentare și pierderile care rezultă ca urmare a apariției acestora. Primăria Municipiului Alba Iulia împreună cu ALEA vor face primul pas în scopul implicării operatorilor economici cu prezență și activități la nivel local, în procesul de planificare AASC.

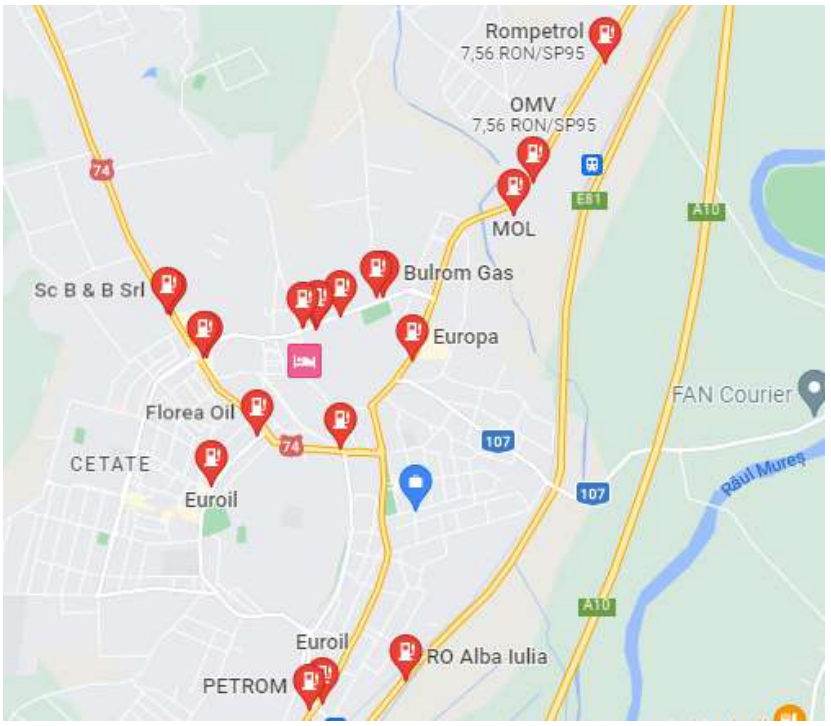
Cadrul de evaluare al problematicii în domeniul adaptării la schimbări climatice va fi inclus în procese de evaluare a impactului fenomenelor de mediu extreme sau cu impact semnificativ asupra diverselor tipuri de activități economice din Municipiul Alba Iulia. Utilizând experiența ALEA în domeniul cooperării anterioare cu actori locali asupra problematicilor de mediu, a fost propusă o listă cu domenii de activitate și operatori economici pentru a fi incluși într-un proces inovativ de schimb de informații transsectorial între parteneri din privați și publici, în domeniul acțiunilor pentru atenuare și adaptare la schimbările climatice:

Analiza impactului fenomenelor de mediu periculoase asupra domeniilor de activitate economică

Domeniul de activitate al operatorilor economici la nivel local și numărul de entități incluse în sistemul de evaluare	**Descrierea impactului asupra domeniului de activitate al fenomenelor de mediu periculoase**
Transport public de persoane	Valurile de căldură reprezintă fenomenul climatologic cu cel mai important impact asupra transportului public de persoane la nivelul municipiului. În aceste situații, confortul pasagerilor este afectat, dată fiind capacitatea limitată de condiționare a aerului în autobuze, în special la orele de vârf când numărul pasagerilor este ridicat. Alte fenomene cu impact asupra infrastructurii sistemului pentru transport public de persoane, respectiv a pasagerilor: • inundațiile urbane urbane determinate de ploi torențiale pot îngreuna temporar accesul pasagerilor în stațiile de autobuz în zonele afectate de la nivelul municipiului • formarea poleiului pe trotuare în apropierea stațiilor de autobuz pune în pericol pasagerii și îngreunează accesul în mijloacele de transport • troienirea zăpezii/acumulări de zăpadă în zona stațiilor de autobuz în urma degajării căilor rutiere cu ajutorul plugurilor
Transport privat și comercial	Transportul de mărfuri la nivel urban, precum și transportul de mărfuri interurban și de tranzit este afectat de o serie de factori de risc care se manifestă la nivelul atmosferei joase, respectiv la nivelul solului/căilor rutiere: • înzăpezirea căilor rutiere • formarea poleiului • ceața densă • valurile de căldură care pot pune probleme de ordin tehnic autovehiculelor transportatorilor atunci când temperatura la nivelul asfaltului depășește 50°C. Producerea acestor fenomene are impact direct asupra rentabilității curselor pe care operatorii din transport și livrări de marfă le efectuează, generând uneori întârzieri semnificative și totodată crescând riscul de accidente auto în trafic.

	Fenomenele de eroziune apărute la nivelul solului respectiv la nivelul covorului asfaltic, duc la apariția unor fisuri care în multe cazuri se extind formând gropi sau denivelări. Un alt fenomen întâlnit în unele zone de la nivelul municipiului sunt denivelările apărute ca urmare a alunecărilor de teren. Aceste modificări structurale pun în pericol participanții la trafic, produc costuri suplimentare din punct de vedere mecanic, dar pot cauza și închiderea temporară a căilor de acces.
Construcții	Sectorul construcțiilor poate fi afectat de mai multe tipuri de fenomene meteo și situații atmosferice: • valurile de căldură și insulele de căldură urbane, persistența temperaturilor ridicate ale aerului • radiația solară în spectrul UV • ploi torențiale și ploi frecvente • vântul la rafală (poate duce la suspendarea lucrărilor de construcții la înălțime în funcție de intensitatea și durata fenomenului) • instabilitate atmosferică • valuri de frig și persistența temperaturilor scăzute ale aerului. Principalele modalități prin care schimbările climatice afectează sectorul construcțiilor pot fi clasificate după cum urmează: • afectarea surselor de aprovizionare cu materie primă pentru construcții (limitări în posibilitățile extragerii de la sursă a materialelor utilizate în construcții: lemn, nisip, piatră naturală, alte minerale, prin modificări fizice în mediu la locul extragerii: eroziune, deplasări de mase, îngreunarea accesului pentru utilaje, afectare resursei de lemn, etc.) • afectarea lucrărilor de construcții prin perturbații ale stabilității/integrității terenului vizat pentru realizarea lucrărilor • afectarea materialelor de construcție la momentul realizării lucrărilor, dar și a calității lucrărilor, prin situații precum înghețul sau persistența unui nivel ridicat de umiditate relativă a aerului. Aceste fenomene pot preveni solidificarea materialelor utilizate sau pot duce la crăpături, lipsa prizei de prindere pentru diverse mixturi. • afectarea construcțiilor după realizarea lucrărilor: fenomenele meteo extreme pot duce în timp la degradări majore ale integrității structurilor construcțiilor și a materialelor de construcție expuse atmosferei, (inclusiv fundații) provocând spălarea materialelor, decolorare, pierderea texturii, crăpături, desprinderi, deplasări sau chiar prăbușiri/surpări. Odată cu accelerarea proceselor atmosferice și geologice care determină și întrețin fenomene de eroziune de natura celor care să afecteze construcțiile, toate structurile construite anterior sunt predispuse unui risc crescător în timp privind degradarea: clădiri, infrastructura rutieră, infrastructura civilă, căi feroviare. Accelerarea proceselor de eroziune de la nivelul suprafeței terestre, la niveluri peste cele de la momentul realizării construcțiilor, duce la necesitatea utilizării unor materiale care au coeficienți actualizați privind rezistența la factorii atmosferici, litosferici și hidrosferici. Materialele de construcție, cu excepția celor din mediile interioare din clădiri, sunt expuse acelorași condiții existente în mediului natural. Acest parcurs poate

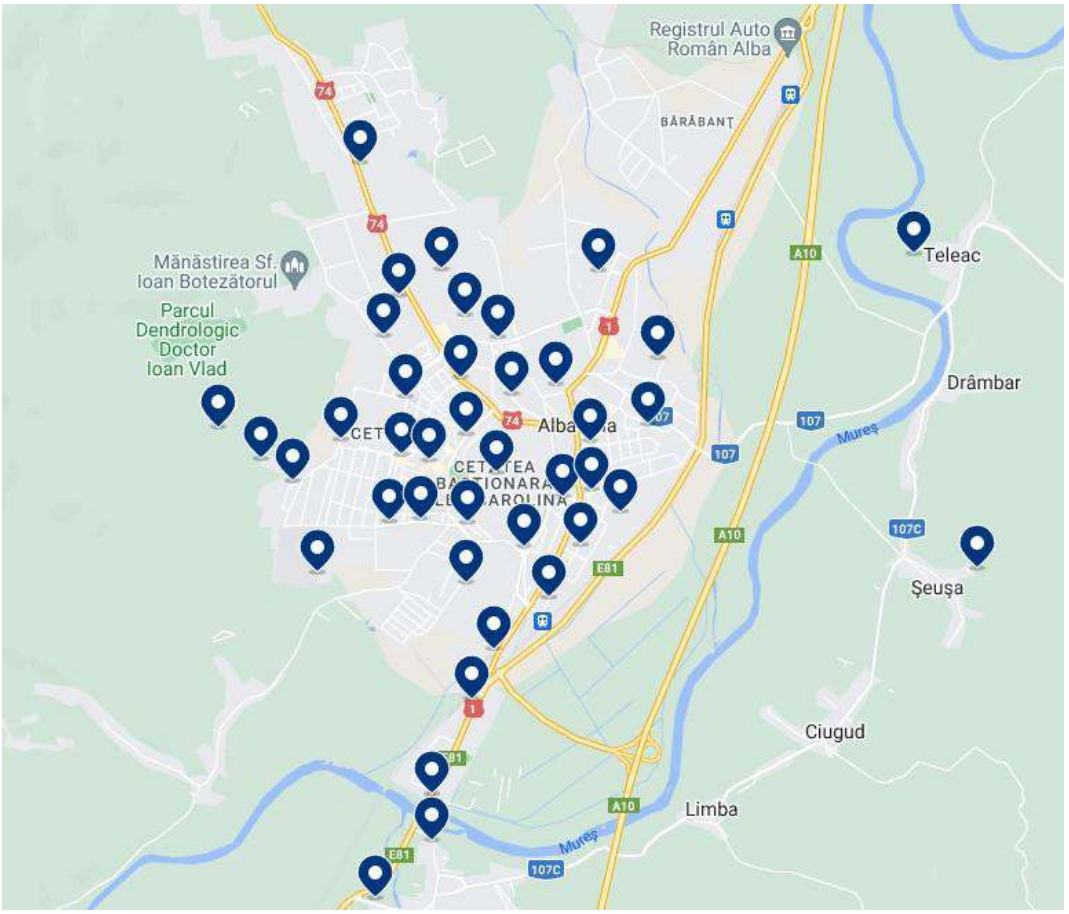
	fi cuprins în următoarea schemă: *Încălzire globală Creșterea cantității de energie la nivelul suprafeței terestre Accelerarea circuitului apei în natură prin creșterea frecvenței precipitațiilor abundente și a forței vântului (factori erozionari) Creșterea proceselor de eroziune de la nivelul scoarței terestre.*
Distribuție combustibili și energie	Schimbările climatice și fenomenele meteo extreme au capacitatea de a impacta sistemele de distribuție a combustibilului și energiei atât la nivel local cât și la nivel regional, ceea ce poate duce la apariția problemelor de aprovizionare cu energie electrică sau gaze naturale. În cele mai multe cazuri, sistemele de transport și distribuție sunt supuse unor forme de stres tehnic, ca urmare a forțelor cu care natura acționează asupra lor: • valurile de căldură și temperaturile ridicate • valurile de frig și temperaturile scăzute • ploile torențiale și inundațiile urbane • creșterea stratului de zăpadă • furtunile (vântul la rafală). Sectorul cel mai frecvent afectat de fenomenele meteo extreme la nivel local este distribuția energiei electrice. Acest lucru se datorează pe de o parte infrastructurii tip LEA (Linii Electrice Aeriene) care predomină în multe zone ale orașului, iar pe de altă parte, vechimii acestor rețele electrice. Fenomenele meteo extreme provoacă cel mai adesea pene de curent la nivelul unor rețele electrice de cartier. Schimbările climatice care în timp au determinat apariția și creșterea în frecvență și intensitate a unor valuri de căldură în anotimpul cald, pun de asemenea presiune pe anumite componente ale rețelelor de distribuție a energiei și a combustibililor: • stații electrice și transformatoare electrice • stații de pompaj și distribuție a gazelor naturale • transportul combustibililor inflamabili (creșterea gradului de risc privind incendiul/explozia) • creșterea riscurilor de incendiu la nivelul depozitelor de combustibil (depozite de gaze, rezervoare GPL, rezervoare de combustibili lichizi). Procesul de distribuție a combustibililor include aspecte dintre cele menționate anterior precum transportul acestora de la centrele de producție, rafinării la distribuitorii locali. Pe teritoriul Municipiului Alba Iulia se efectuează cu regularitate transportul combustibililor lichizi (motorină, benzină) la stațiile de carburant, unde acești combustibili sunt depozitați în rezervoare subterane. Astfel, pe durata valurilor de căldură, când temperatura la nivelul asfaltului poate atinge sau depăși 60°C în zonele urbane fără o bună circulație a aerului, crește riscul de incendiu la nivelul stațiilor de alimentare cu combustibili.



Imagine 16 - *Locațiile celor 17 de stații pentru alimentare cu carburanți din Municipiul Alba Iulia. Sursa: google.com/maps*

Salubritate și reciclare	Sectorul serviciilor de salubritate este afectat de fenomenele meteo extreme și schimbările climatice prin modificări de ordin fizico-chimic la nivelul deșeurilor transportate dar există un impact și asupra depozitelor de deșeuri, în funcție de natura fenomenelor atmosferice și a proceselor de la nivelul solului: Impact la nivelul producerii deșeurilor • creșterea numărului de deșeuri tip PET/apă îmbuteliată, ca urmare a fenomenelor de caniculă și valuri de căldură • creșterea volumului de deșeuri pe domeniul public ca urmare a efectelor fenomenelor meteo extreme: oscilațiile mari de temperatură a aerului toamna determină căderi de frunze, vântul și ploile determină de asemenea deplasarea deșeurilor la nivel urban și apariția/acumularea acestora în diferite zone de pe domeniul public. Impact la nivelul colectării și transportului deșeurilor • creșterea nivelului de substanțe volatile urât mirositoare în zonele în care sunt depozitate deșeuri • creșterea riscului de incendiu și explozie (recipiente sub presiune aruncate) a deșeurilor periculoase în perioadele caniculare • creșterea riscului de incendiu la nivelul depozitelor de deșeuri inflamabile abandonate de la nivel urban (inclusiv deșeuri lemnoase și deșeuri vegetale uscate) • creșterea riscurilor de mediu ca urmare a intensificării ratei de descompunere a deșeurilor organice în perioadele caniculare • transportul unor deșeuri cu masă/densitate mică de la locul depozitării în alte zone, în timpul ploilor și inundațiilor de la nivel urban respectiv în timpul furtunilor și a vântului la rafală cu intensitate ridicată

	• ploile torențiale au ca rezultat creșterea masei unor deșeuri care pot absorbi apa (ex. deșeuri din construcții, deșeuri lemnoase/vegetale, deșeuri menajere), fapt care duce la creșterea consumului de combustibil și energie pentru transportul acestor deșeuri. Impact la nivelul depozitării deșeurilor și în ecologizarea depozitelor: • valurile de căldură și seceta cresc riscul apariției incendiilor la nivelul depozitelor de deșeuri • ploile frecvente și suprasaturarea solului cu apă pot avea ca efect deplasarea levigatul rezultat din depozitarea deșeurilor în sol și în pânza freatică Reciclarea unei cantități cât mai mari din deșeurile produse la nivel local în Municipiul Alba Iulia, în circuite de colectare selectivă a deșeurilor (plastic, hârtie, sticlă, metal), va duce la scăderea cantităților de deșeuri care pot intra în contact cu mediul natural, iar schimbările climatice pot amplifica efectele pe care deșeurile nereciclate, care ajung în mediul natural sau în depozitele de deșeuri, le au asupra mediului și comunității.
Servicii hoteliere și cazare	Impactul fenomenelor meteo extreme și al schimbărilor climatice la nivelul unităților de cazare este legat pe de o parte de impactul acestor fenomene asupra fluxurilor de turiști (vezi capitol 5.2), iar pe de altă parte asupra condițiilor de la nivelul unităților de cazare (spațiile interioare). La nivelul Municipiului Alba Iulia, majoritatea unităților de cazare se află în construcții reabilitate în cadrul unor pensiuni sau hoteluri. Costurile operatorilor din domeniul serviciilor hoteliere pot crește odată cu creșterea necesarului de energie pentru răcire în timpul verii, pe durata perioadelor caniculare, respectiv de răcire în timpul valurilor de frig. De asemenea, procesele de aprovizionare cu produse alimentare, respectiv pregătirea și stocarea alimentelor la temperaturi adecvate pot înregistra dificultăți, în special pe durata valurilor de căldură din timpul verii. Există operatori hotelieri care nu măsoară condițiile ambientale din spațiile interioare de cazare în timpul unor fenomene de mediu extreme (valuri de căldură), iar beneficiarii acestor servicii pot constata un nivel de confort redus.



Imagine 17 - Distribuția unităților de cazare la nivelul UAT Municipiul Alba Iulia
Sursa: booking.com

Furnizorii serviciilor hoteliere și de cazare care vor putea asigura un nivel crescut de satisfacție al beneficiarilor - în principal turiști - în perioadele cu condiții atmosferice nefavorabile activităților în aer liber, prin extinderea și utilarea spațiilor interioare și semideschise de la nivelul unităților de cazare, creând locuri ferite de condițiile meteo nefavorabile unde beneficiarii să își poată petrece timpul liber.

Industria producătoare	Activitatea operatorilor industriali de la nivel local poate fi afectată în funcție de tipul proceselor tehnologice pe care aceștia le desfășoară. În funcție de condițiile atmosferice, unele procese tehnologice pot fi diminuate sau suspendate. Dacă fenomenele meteo extreme afectează alimentarea cu energie electrică utilizată în cadrul unor procese de producție spre exemplu, activitatea poate fi oprită temporar.
Operatori din sectorul alimentar	Valurile de căldură, valurile de frig afectează condițiile de depozitare a alimentelor. Astfel există categorii de produse alimentare care sunt expuse riscului de îngheț în timpul anotimpului rece, respectiv alterării în anotimpul cald. Transportul alimentelor precum și expunerea produselor în aer liber (ex. în piețele agro-alimentare) sunt situații în care fenomenele meteo extreme pot afecta integritatea și calitatea produselor alimentare și totodată pot duce la creșterea cantității de energie necesară pentru păstrarea produselor alimentare la rece sau, după caz, prevenirea înghețului. La nivel local, în Municipiul Alba Iulia operatorii din sectorul alimentar pot avea costuri suplimentare respectiv pierderi, ca urmare a fenomenelor meteo extreme.

	Alți factori importanți care influențează sectorul alimentar prin prisma schimbărilor climatice sunt legați de preferințele de consum ale oamenilor, în special în sezonul cald, când apar modificări importante în cantitățile de alimente vândute populației (ex. vânzările de băuturi răcoritoare). Cele mai importante riscuri pentru populație sunt de tip sanitar, în cazurile când temperaturile ridicate, corelate cu depozitarea necorespunzătoare a produselor alimentare sau eșecul asigurării condițiilor de depozitare/expunere la vânzare, pot cauza probleme importante de sănătate. Acest lucru se întâmplă prin apariția bacteriilor sau a mucegaiului pe suprafața sau în interiorul alimentelor.
Operatori din sectorul agricol	Sectorul agricol este unul dintre cele mai vulnerabile sectoare la schimbările climatice și la fenomenele meteo extreme. Pe teritoriul Municipiului Alba Iulia nu sunt identificate terenuri utilizate în circuitul agricol. Cu toate acestea, operatorii din sectorul agricol sunt prezenți în municipiu cu multe puncte de desfacere și vânzare a unor produse rezultate din activități agricole desfășurate la nivel regional.
Firme de instalații	În funcție de domeniul de activitate (instalații industriale, instalații sanitare, rețele de distribuție a combustibililor și energiei electrice, etc.), impactul schimbărilor climatice asupra firmelor din domeniul instalațiilor și serviciilor de întreținere a instalațiilor se poate clasifica astfel: • impact negativ: costuri suplimentare generate de necesitatea utilizării unor noi materiale și tehnologii adaptate la fenomenele meteo extreme și la impactul pe termen lung al schimbărilor climatice • impact negativ: costuri suplimentare legate de pregătirea/calificarea personalului pentru utilizarea noilor materiale/tehnologii adaptate la fenomenele meteo extreme și la impactul pe termen lung al schimbărilor climatice • impact negativ: expunerea personalului calificat la condiții meteo extreme, creșterea costurilor prin limitări ale timpului efectiv de lucru (ex. lucrul la instalațiile exterioare) • impact pozitiv: creșterea cererii de materiale și servicii în domeniul instalațiilor, ca urmare a noilor cerințe ale beneficiarilor (ex. creșterea necesarului de răcire din timpul verii din spațiile interioare, creșterea cererii privind modernizarea și îmbunătățirea rețelelor și circuitelor electrice de la nivelul clădirilor).
Operatori comerciali	Operatorii comerciali de la nivelul Municipiului Alba Iulia se regăsesc în cea mai mare parte sub formă de magazine alimentare și non-alimentare, respectiv operatori din domeniul serviciilor. În funcție de tipul activității comerciale prestate, impactul fenomenelor meteo extreme și al schimbărilor climatice poate fi clasificat în următorul fel: • valuri de căldură: impact asupra comerțului alimentar (transport, depozitare, alterare), creșterea consumului de energie pentru răcire al spațiilor comerciale, modificarea numărului de clienți sau scăderea/creșterea bruscă a interesului clienților pentru anumite produse comercializate, apariția unor condiții mai dificile pentru angajați în mediul de lucru (ex. disconfort termic ridicat) • valuri de frig: scăderea numărului de clienți ca urmare a scăderii numărului de oameni care își părăsesc locuințele în timpul acestui hazard, modificarea condițiilor de transport și depozitare a unor produse; creșterea bruscă a interesului clienților pentru anumite produse • ploi abundente și inundații urbane: scăderea numărului de clienți la momentul

	producerii hazardului și ulterior în cazul pătrunderii apei în interiorul spațiilor comerciale.
Operatori rețele de comunicații	Infrastructura de comunicații existentă la nivel urban a trecut prin mai multe etape de îmbunătățire din punct de vedere a rezilienței la fenomenele meteo extreme. Cu toate acestea, se pot identifica fenomene de risc potențial care pot indisponibiliza temporar infrastructura de comunicații prin rețele mobile sau fixe: • furtunile și ploile torențiale produc infiltrații de apă la nivelul echipamentelor de comunicații de la nivelul stalpilor și antenelor GSM expuse în atmosferă • persistența în atmosferă a unui grad ridicat de umiditate relativă a aerului (peste 90%) crește nivelul de coroziune și oxidare a unor părți din infrastructura de comunicații • inundațiile urbane în care apa de la nivelul străzilor pătrunde în zonele dedicate rețelelor de comunicații subterane pot indisponibiliza aceste rețele • valurile de căldură din anotimpul cald facilitează supraîncălzirea unor echipamente din cadrul antenelor GSM precum și a conductorilor care alimentează turnurile de comunicații • vântul la rafală poate produce degradări structurale la nivelul antenelor de comunicații mobile, făcând totodată foarte dificil accesul la înălțime și intervenția echipelor de întreținere a acestor echipamente • ploaia înghețată și căderile de zăpadă abundente în intervale scurte de timp pot crea de asemenea situații de inoperabilitate temporară a echipamentelor de comunicații

Tabel 14 - Analiza impactului fenomenelor de mediu periculoase asupra domeniilor de activitate economică

Impactul schimbărilor climatice asupra turismului local

Turismul este unul dintre principalele sectoare de interes de la nivelul local în Municipiul Alba Iulia, iar clima este un element cheie în furnizarea unor servicii turistice, care să se ridice la nivelul așteptărilor beneficiarilor acestor servicii. Astfel, factorul climatic modelează într-o mare măsură caracteristicile fluxurilor de turiști de la nivel local, precum și comportamentul specific al acestora (interacțiunile) din diverse zone ale municipalității.

Sectorul HoReCa de la nivel local (industria ospitalității) poate fi semnificativ impactat în cazul apariției și persistenței unor fenomene climatologice defavorabile din punct de vedere turistic și recreativ:

- ➔ formarea insulelor de căldură urbane
- ➔ temperaturi ridicate ca parte a unui val de căldură
- ➔ ploile torențiale frecvente și inundații urbane
- ➔ furtuni frecvente și vânt intens
- ➔ temperaturi scăzute ca parte a unui val de frig
- ➔ apariția ninsorilor și acumularea zăpezii.

În funcție de apariția unor condiții defavorabile în mediul exterior, turistul cu un anumit potențial de impact asupra sectorului economiei locale din sectorul turism, (turistul activ, prin care se înțelege numărul de interacțiuni cu alte obiective de interes turistic de la nivel local) își va scădea nivelul de activitate, retrăgându-se în capacitățile de cazare sau părăsind orașul.

Fenomenul de mediu în contextul schimbărilor climatice	Efectele potențiale ale fenomenului asupra fluxurilor de turiști
Formarea insulelor de căldură urbane	• scăderea numărului de turiști ca urmare a disconfortul termic, în zonele fără spații verzi, respectiv fără culoare care să faciliteze formarea curenților de aer care să nu permită stagnarea unor mase de aer canicular în zonele urbane dense • scăderea numărului de turiști activi, în anumite intervale orare (orele amiezii și după amiază) • dificultăți sau imposibilitatea prestării unor servicii turistice în condiții de temperaturi ridicate • scăderea numărului de turiști ca urmare a condițiilor ambientale (temperaturi ridicate) de pe mijloacele de transport publice (autobuze, trenuri)
Temperaturi ridicate ca parte a unui val de căldură	
Ploile frecvente	• scăderea numărului de turiști ca urmare a modificării umidității din mediul exterior și a prezenței precipitațiilor • suspendarea, anularea sau reducerea impactului unor evenimente dedicate turiștilor sau deschise pentru aceștia (inclusiv activități în aer liber) • dificultăți pentru operatorii din sectorul turism în amenajarea unor obiective de interes turistic cu rezistență scăzută la ploaie și umiditate
Furtuni frecvente și vânt intens	• scăderea numărului de turiști ca urmare a modificării condițiilor ambientale din mediul exterior (lipsa precipitațiilor, lipsa soarelui) • scăderea numărului de turiști ca urmare a creșterii nivelului de pericol din mediul exterior • dificultăți pentru operatorii din sectorul turism în amenajarea unor obiective de interes turistic cu rezistență scăzută la vânt (ex. terase pietonale)
Temperaturi scăzute ca parte a unui val de frig	• scăderea numărului de turiști ca urmare a condițiilor nefavorabile din mediul exterior create de temperaturile scăzute (ex. afectarea fluxurilor de turiști în contextul evenimentelor organizate cu prilejul zilei naționale din luna Decembrie) • în cazul acumulărilor de zăpadă - îngreunarea accesului la unele obiective de interes turistic sau închiderea accesului turiștilor la aceste obiective
Apariția ninsorilor și acumularea zăpezii	

Tabel 15 - Efectele potențiale ale hazardurilor climatice asupra fluxurilor de turiști

Scăderea gradului de predictibilitate a condițiilor atmosferice pe termen scurt și mediu - ca urmare a schimbărilor climatice - se constituie ca un factor de interes major în sectorul turism. În domeniul HoReCa vorbim atât despre prestatorul de servicii, a cărui activitate poate fi drastic influențată de parametri meteorologici, cât și despre beneficiarul serviciilor - turistul - pentru care condițiile din mediul exterior sunt de maximă importanță privind posibilitățile sale de deplasare, informare și vizitare a unor obiective de interes turistic. Mai mult decât atât, impresia turistului asupra obiectivelor de la nivel local vizitate poate fi influențată negativ de factorii meteorologici. Atunci când acest lucru se întâmplă, turistul va beneficia de o experiență limitată în acest sens. Acest fapt nu reprezintă o garanție că turistul va reveni la obiectiv, ținând cont și de faptul că există doar anumite perioade dintr-un an calendaristic când fluxurile de turiști cresc în volum (perioada concediilor, sărbătorile de iarnă, sărbători pascale, anul nou, vacanța elevilor altele)

Un sector HoReCa mai bine adaptat schimbărilor climatice ar trebui să fie acela în care turistul poate beneficia de experiențe suficient de complete și interesante, atât în mediul exterior cât și în medii interioare, în funcție de condițiile atmosferice, acest mecanism acționând ca o plasă de siguranță pentru operatorii din acest sector și totodată oferindu-i turistului idea că poate reveni într-o locație indiferent de condițiile atmosferice.

7. Abordări inovative la nivel local în domeniul Atenuării și Adaptării la Schimbările Climatice

În contextul integrării politicilor Alba Iulia Smart City în comun cu viziunea și obiectivele municipalității din domeniul energiei durabile și domeniul AASC prezentul document propune un cadru inovativ de integrare a tehnologiilor și soluțiilor smart city cu domeniul de acțiune în scopul prevenirii calamităților naturale și diminuarea efectelor hazardurilor de mediu determinate sau amplificate de schimbările climatice.

Dezvoltarea serviciilor de la nivel local în diverse domenii de activitate este influențată în tot mai mare măsură de tehnologiile utilizate pentru prestarea serviciilor respective. Multe dintre soluțiile de ordin tehnologic utilizate pe scară largă în diverse domenii pot fi adaptate sau îmbunătățite, uneori fără costuri importante, pentru a fi utilizate în scopuri de prevenție, informare, atenuare și adaptare la efectele pe care schimbările climatice le produc în teritoriu.

7.1. Soluții smart cu potențial în procesul de AASC - Alba Iulia Smart City

În Municipiul Alba Iulia, au fost demarate, începând cu anul 2018, peste 100 de proiecte pilot în cadrul inițiativei Alba Iulia Smart City. În timp ce o parte din aceste proiecte pilot și-au găsit utilitatea în diverse sectoare de interes de la nivel local, altele au fost nefezabile, astfel încât operaționalizarea lor la scară municipală o fost oprită.

O parte din inițiativele produse în cadrul Alba Iulia Smart City sunt însă de interes pentru a fi dezvoltate și în sensul creării unor noi mijloace de prevenție, informare și intervenție în situații de hazard climatic la nivel local

Numele proiectului pilot Alba Iulia Smart City cu potențial în domeniul AASC	**Detalii privind modalitatea inovativă de îmbunătățire a soluției în scopuri de AASC**
15 autobuze STP Alba echipate cu Wi-Fi de mare viteză, geolocaţie în timp real	- adăugare senzori de prezentă a precipitaților în exterior - măsurarea indicelui de confort temic în interiorul autobuzelor - adăugare senzori de măsurare a temperaturii exterioare la nivelul asfaltului - alertarea călătorilor din autobuze cu privire la hazardurile climatice din zonele în care se deplasează utilizând informații în timp real - sistem de informare a pietonilor din stațiile de autobuz și de pe stradă utilizând afisaje electronice montate pe autobuze cu mesaje de informare în timp real asupra riscurilor de mediu și a calamităților de la nivel local.
Soluţie de măsurare calitate aer (8 parametri) în 6 autobuze ale STP Alba Iulia – uRADMonitor	
Iluminat public inteligent	- modificarea corpurilor de iluminat pentru a crește vizibilitatea seara și noaptea în funcție de

	fenomenele atmosferice (ceață, ploaie, polei pe drumuri și trotuare, utilizând creșterea intensității luminoase și ajustarea dinamică a spectrului radiativ al corpurilor de iluminat pentru o vizibilitate mai bună în funcție de starea suprafeței luminate.
Sistem de contorizare inteligentă a sistemului public de distribuţie a apei	- alerte inteligente la depășirea parametrilor de presiune, disponibilitate și calitate a apei, din cauze precum fenomenele extreme de mediu.
Planning Wiz – platformă de design urban, cu modelare 3D	- utilizarea aplicațiilor software pentru simularea 3D a designului urban în scopul determinării celor mai bune scenarii de dezvoltare urbană prin includerea efectelor asupra mediului construit a factorilor de mediu tip hazard.
Aplicaţia de raportare incidente „Smart Alert Alba Iulia”	- includerea pe platformele de comunicații alerte a mesajelor de avertizare asociate principalelor tipuri de hazardele climatice, cu posibilitatea reprezentării pe harta orașului, în timp real a zonelor de risc în funcție de tipul de hazard (ex. vizualizarea insulelor de căldură urbane).
Integrare Dispecerat – soluții mobile – soluţie IT de integrare a aplicaţiilor mobile de raportare a incidentelor în Dispeceratul Primăriei Alba Iulia	
Integrare Alba Iulia cu secţiune proprie în aplicaţia Questo – tururi interactive autoghidate care îşi propun să revigoreze imaginea patrimoniului turistic și cultural al orașului Alba Iulia prin crearea unor trasee turistice ce îmbină armonios lumea reală cu digitalul	Includerea de domenii de informare ca: - istoria climei la nivel local - fenomene meteo extreme la nivel local: trecut și viitor - fenomene de mediu cu impact ridicat la nivelul municipiului alba iulia - specii de plante și animale din regiunea municipiului alba iulia în principalele perioade de transformare a atmosferei terestre.

Tabel 16 - Modalități inovative de îmbunătățire a soluțiilor smart-city în scopul AASC

Se constată că aceste soluții de smart-city dezvoltate ca aplicații pilot la nivelul municipiului, acoperă domenii de interes pentru AASC cum ar fi: mobilitatea urbană durabilă, iluminat inteligent, informarea cetățenilor asupra calității aerului cu alerte în timp real a unor situații de risc, sisteme inteligente de monitorizare a calității serviciului de furnizare apă potabilă, toate acestea pot fi extinse si la alte zone de interes din domeniul AASC și pot acoperi întregul teritoriu al municipiului.

7.2. Impactul schimbărilor climatice în domeniul urbanistic

La nivel urban, mediul natural și cel construit sunt într-un proces continuu de transformare ca urmare a manifestării efectelor schimbărilor climatice. Fenomenele de mediu extreme acționează cel mai frecvent prin procese fizice, mecanice, de eroziune și dezintegrare, spălare, decolorare sau deformare a unor elemente aparținând mediului construit (inclusiv mobilierul stradal).

Impactul asupra spațiilor verzi este semnificativ, necesitând mijloace și resurse adiționale pentru medierea condițiilor extreme de mediu, pentru a proteja integritatea acestor zone. (ex. udarea zonelor verzi din zonele centrale utilizând o cantitate importantă de apă în timpul secetei sau a valurilor de căldură, pentru a preveni uscarea vegetației).

Armonizarea planificării locale în domeniul atenuării și adaptării la schimbările climatice cu domeniul urbanism și regenerare urbană este un proces necesar pentru consolidarea impactului măsurilor de acest tip propuse spre implementare și pentru optimizarea utilizării resurselor destinate proiectării și construirii unui mediu urban sustenabil și rezilient, în care cetățeanul să fie cât mai protejat de fenomenele extreme de mediu.

Integrarea problematicii AASC în PUG și impactul asupra mediului construit

Planul Urbanistic General al Municipiului Alba Iulia - PUG 2012-2022: este un document strategic şi normativ care stabileşte zonarea funcţională a oraşului Alba Iulia, cuprinzând analize, reglementări și un regulament de urbanism pentru teritoriul administrativ UAT (suprafețe intravilan și extravilan). Totodată, PUG-ul stabilește cadrul general, pe baza căruia se elaborează ulterior, Planurile Urbanistice Zonale (PUZ-uri) apoi Planurile Urbanistice de Detaliu (PUD-uri).

Limitările zonale hotărâte pe baza PUG și mai apoi prin PUZ-uri și PUD-uri reprezintă factori determinanți în producerea unor efecte la nivelul teritoriului UAT specifice problematicilor mediului natural și construit. Introducerea în regulamentul de urbanism a unor limitări teritoriale sau impunerea unor condiții în scopul limitării impactului asupra altor suprafețe, a factorilor de mediu periculoși (hazarduri), constituie principalul proces de armonizare a PAASC (CRESC) cu PUG.

7.3. Educație, informare și media. Rolul cetățeanului în procesul de AASC

Cetățeanul trebuie să joace un rol activ în procesul de dezvoltare a politicilor locale privind problematica adaptării la schimbările climatice, precum și în procesul de elaborare a măsurilor de atenuare și adaptare la schimbări climatice. Pornind de la dezvoltarea Planului de Acțiune pentru Energie și Climă 2030 (PAEDC) la nivelul Municipiului Alba Iulia, se conturează necesitatea identificării unor mijloace moderne de implicare a cetățenilor precum și a celorlalte părți afectate de aceste politici.

Participarea publicului reprezintă o parte importantă a Acordului verde european și joacă un rol cheie în eforturile autorităților locale de a-și atinge neutralitatea climatică. Aceasta este susținută de organismele decizionale la diferite niveluri, dat fiind beneficiile participării publice la luarea deciziilor legate de mediu care presupun o acceptare și sprijin din partea comunității.

Participarea activă a publicului este esențială pentru ca autoritățile să se asigure că politicile sunt concepute corect din punct de vedere social respectând drepturile comunităților.

În contrast cu aceste aspecte, cele legate de modalitățile de implicare a cetățenilor rămân o problemă de rezolvat pentru autorități, dată fiind multitudinea de elemente pe care acestea trebuie să le aibă în vedere. Metodele abordate, dacă nu sunt bine țintite și adaptate la subiecți, pot fi chiar contraproductive într-atât încât participarea poate chiar să împiedice atingerea rezultatelor proiectelor de sustenabilitate (ex. Studiu Suedia (2020) - „*Beyond participation: when citizen engagement leads to undesirable outcomes for nature-based solutions and climate change adaptation*”

Implicarea cetățenilor în acțiunile climatice poate fi realizată atât prin realizarea unor politici de sprijin cât și printr-o abordare mai personală, prin angajarea acestora în campanii de conștientizare, întrucât deseori, o barieră importantă o constituie credințele personale care pot fi legate de mai multe aspecte cum ar fi convingerea că nu există schimbări climatice, lipsa atașamentului față de mediul înconjurător, lipsa responsabilității individuale sau chiar percepția asupra lipsei capacității de influență în ceea ce privește agenda publică.

În sensul abordării la nivel personal, un cetățean poate fi angajat în participare în lupta împotriva schimbărilor climatice printr-o serie de activități legate de:

Educație:

- Distribuirea unor materiale informative (atât online pe rețele de socializare cât și în format fizic conținând date despre calitatea aerului, despre prognoze legate de starea vremii, informații legate de riscurile asupra sănătății a unor aspecte legate de sistemele meteo sau atmosferice (căldură extremă, CO_2 crescut în atmosferă etc)
- Campanii de conștientizare pe teme de interes legate de: transport ecologic, economie circulară, spații verzi urbane, consumerismul și efectele acestuia, utilizarea eficientă a resurselor.

Informare:

- Încurajarea participării cetățenilor în evenimente consultative
- Încurajarea implicării acestora în bugetarea participativă
- Implicarea în dialoguri constructive
- Participarea la evenimente de tipul „Cum să devii prosumator”
- Implicarea în inițiative științifice cetățenești (ex. www.hackair.eu – cetățenii pot utiliza platforma pentru a accesa informații despre calitatea aerului, confortul termic și probabilitatea incendiilor forestiere în Europa.)

7.4. Analiza problematicii AASC la nivelul locuitorilor

În perioada realizării PAASC, a fost desfășurată o sondare online a cetățenilor municipiului Alba Iulia, în legătură cu percepția lor asupra principalilor factori de risc de mediu pe plan local și a impactului acestora asupra activității lor. Experții implicați în elaborarea PAASC au formulat un set de întrebări, care să fie adresate comunității locale. Chestionatul realizat a fost încărcat pe platforma de Barometru Comunitar a Municipiului Alba Iulia și a fost apoi popularizat printre cetățenii orașului pe rețelele de socializare ale municipalităţii.

Chestionarul a fost gândit ca un instrument de măsurare a nivelului informațiilor si înțelegerii pe care locuitorii din municipiul Alba Iulia o au asupra domeniului „atenuare și adaptare la schimbările climatice - AASC”, iar analiza centralizată a răspunsurilor ne oferă posibilitatea de a evalua și percepția locuitorilor privind gradul în care efectele hazardurilor climatice afectează viața lor de zi cu zi. Această percepție a fost măsurată separat pentru fiecare hazard identificat ca producând efecte pe raza municipiului Alba Iulia.

Datele au fost culese de-a lungul perioadei 03.11.2022 – 05.12.2022. Chestionarul a fost alcătuit din 17 de întrebări, dintre care primele 7 au fost dedicate informațiilor demografice. Structura chestionarului a fost mixtă, conținând atât întrebări cu răspunsuri predefinite cât și itemi sub formă de întrebare deschisă.

Interpretarea cantitativă și calitativă a răspunsurilor oferite, în mod voluntar, de 244 de cetățeni, se regăsește în cele ce urmează. Securitatea datelor și a informațiilor a reprezentat o prioritate ridicată, iar în acest sens toate informațiile și datele furnizate au fost anonime și utilizate exclusiv în scop de cercetare.

ANALIZA RĂSPUNSURILOR

Partea 1 – Caracteristicile respondenţilor

La chestionar s-a înregistrat un total de 244 răspunsuri valide. Distribuția respondenților conform caracteristicilor demografice, este ilustrată în diagramele de mai jos.

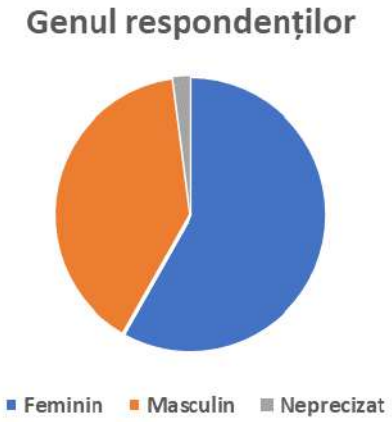


Diagrama 27

Structura în funcție de genul respondenților, a fost relativ echilibrată, 58% dintre aceștia fiind de gen feminin, 41% de gen masculin. Un număr de 5 respondenți nu și-au precizat genul.

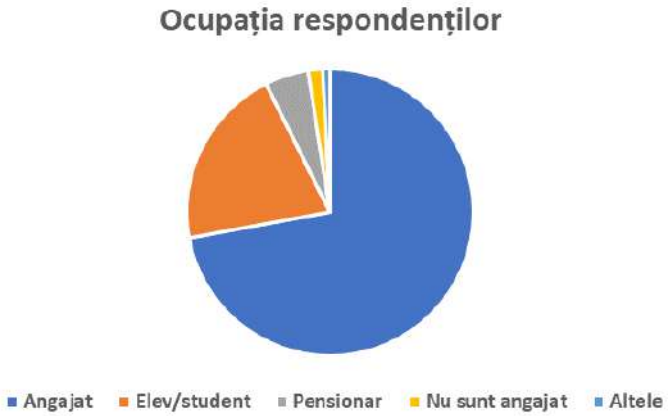


Diagrama 28

Din punct de vedere al ocupației, majoritatea respondenților, 72% au declarat că sunt angajați, iar 20% au răspuns că sunt încă elevi sau studenți. Un procent de aproape 5% dintre respondenți sunt din rândul pensionarilor. Un număr de 4 respondenți au raportat că nu au loc de muncă, iar alți 2 au precizat varianta „altele” (1 antreprenor respectiv 1 manager).



Diagrama 29

Un procent de 28,7% dintre respondenți au vârsta cuprinsă între 41-50 de ani, a doua categorie fiind cea a celor cu vârsta cuprinsă între 15 - 30 de ani (28,3%). O pondere de 22,5% din total au vârsta cuprinsă între 31-40 de ani, urmată de ponderea de 20,5 % a celor din categoria de peste 51 de ani.



Diagrama 30 - Venitul lunar net

Privitor la venitul respondenților, 75% câștigă peste 2000 de lei lunar, 18% câștigă sub 1000 lei, iar 7% realizează venituri între 1000-2000 de lei.

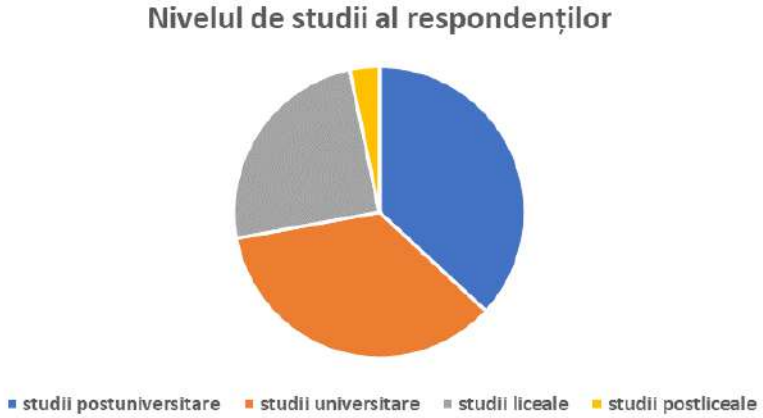


Diagrama 31

Din punct de vedere al nivelului de școlarizare, cea mai mare parte a eșantionului a raportat studii postuniversitare (37%) respectiv studii universitare (35%). Cei cu studii liceale sunt reprezentați în proporție de 25%, iar 3% au absolvit studii postliceale.

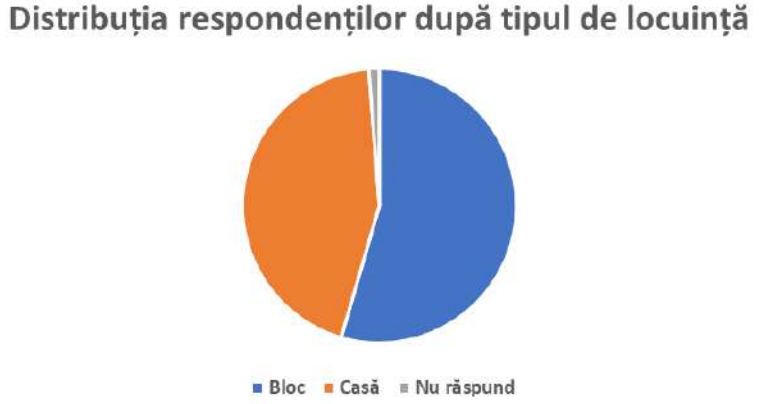


Diagrama 32

În funcție de tipul de locuință, 55% dintre respondenți locuiesc la bloc, iar 44% la casă. Un număr de 3 respondenți au optat pentru varianta „nu răspund".

În ceea ce privește identificarea străzii, doar 62,3 % au oferit răspuns. Se poate aprecia că respondenții au domiciliul pe toată raza orașului Alba Iulia într-o proporție oarecum echilibrată.

Din datele prezentate reiese faptul că cei mai mulți respondenți interesați de problematica AASC, sunt: persoane de sex feminin, au vârsta cuprinsă între 30-50 de ani, sunt angajați, au absolvit studii universitare și postuniversitare și câștigă lunar peste 2.000 de lei. Totodată, din analiză, remarcăm un număr de elevi/studenți interesați de domeniul schimbărilor climatice.

Partea 2 - Analiza răspunsurilor privind percepția efectelor hazardurilor climatice

Respondenții au fost rugați să evalueze riscurile asociate fenomenelor meteo indicate la întrebarea 8 a chestionarului. Niciun respondent nu a oferit o evaluare, la hazardurile indicate.

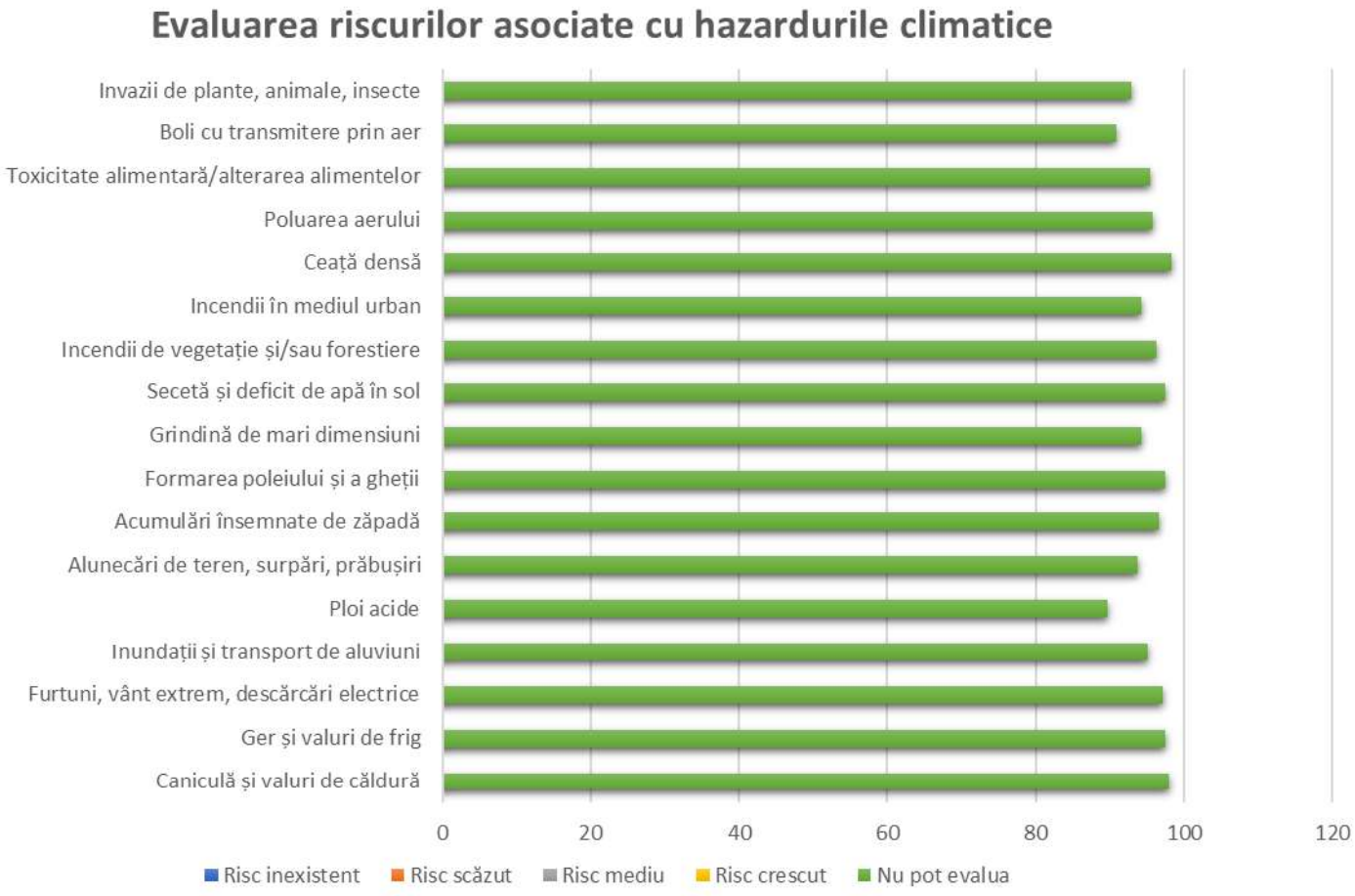


Diagrama 33

Respondenților le-a fost prezentată o listă cu fenomenele meteo și cu pagubele asociate acestora, atât sub forma celor materiale, cât și vătămărilor corporale asociate acestora. Respondenții au trebuit să indice cu care dintre acestea s-au confruntat în ultimii 5 ani. Rezultatele ne arată că majoritatea nu au suferit pagube materiale și vătămări corporale.

Respondenții care au identificat pagube, au răspuns în mare măsură că:

- Cele materiale au fost provocate în special de secetă, grindină și de furtuni/vânt extrem;
- Vătămări corporale au fost provocate de boli cu transmitere prin aer, de poluarea aerului și caniculă (*Figura 8*)

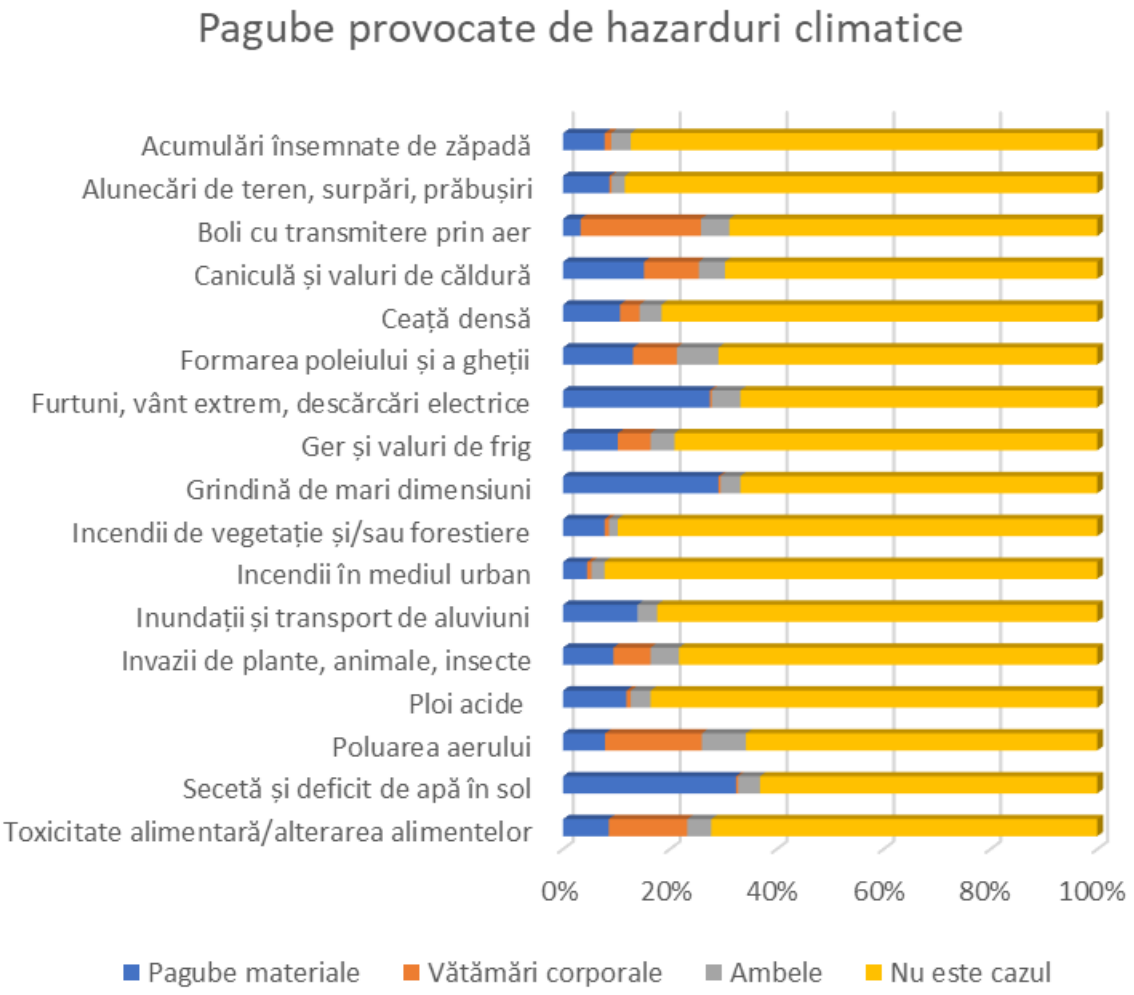

Pagube provocate de hazarduri climatice
Acumulări însemnate de zăpadă
Alunecări de teren, surpări, prăbușiri
Boli cu transmitere prin aer
Caniculă și valuri de căldură
Ceață densă
Formarea poleiului și a gheții
Furtuni, vânt extrem, descărcări electrice
Ger și valuri de frig
Grindină de mari dimensiuni
Incendii de vegetație și/sau forestiere
Incendii în mediul urban
Inundații și transport de aluviuni
Invazii de plante, animale, insecte
Ploi acide
Poluarea aerului
Secetă și deficit de apă în sol
Toxicitate alimentară/alterarea alimentelor
0%
20%
40%
60%
80%
100%
Pagube materiale
Vătămări corporale
Ambele
Nu este cazul

Diagrama 34

În ceea ce privește datele transmise despre caracteristicile locuinței situația este conform următoarei diagrame:

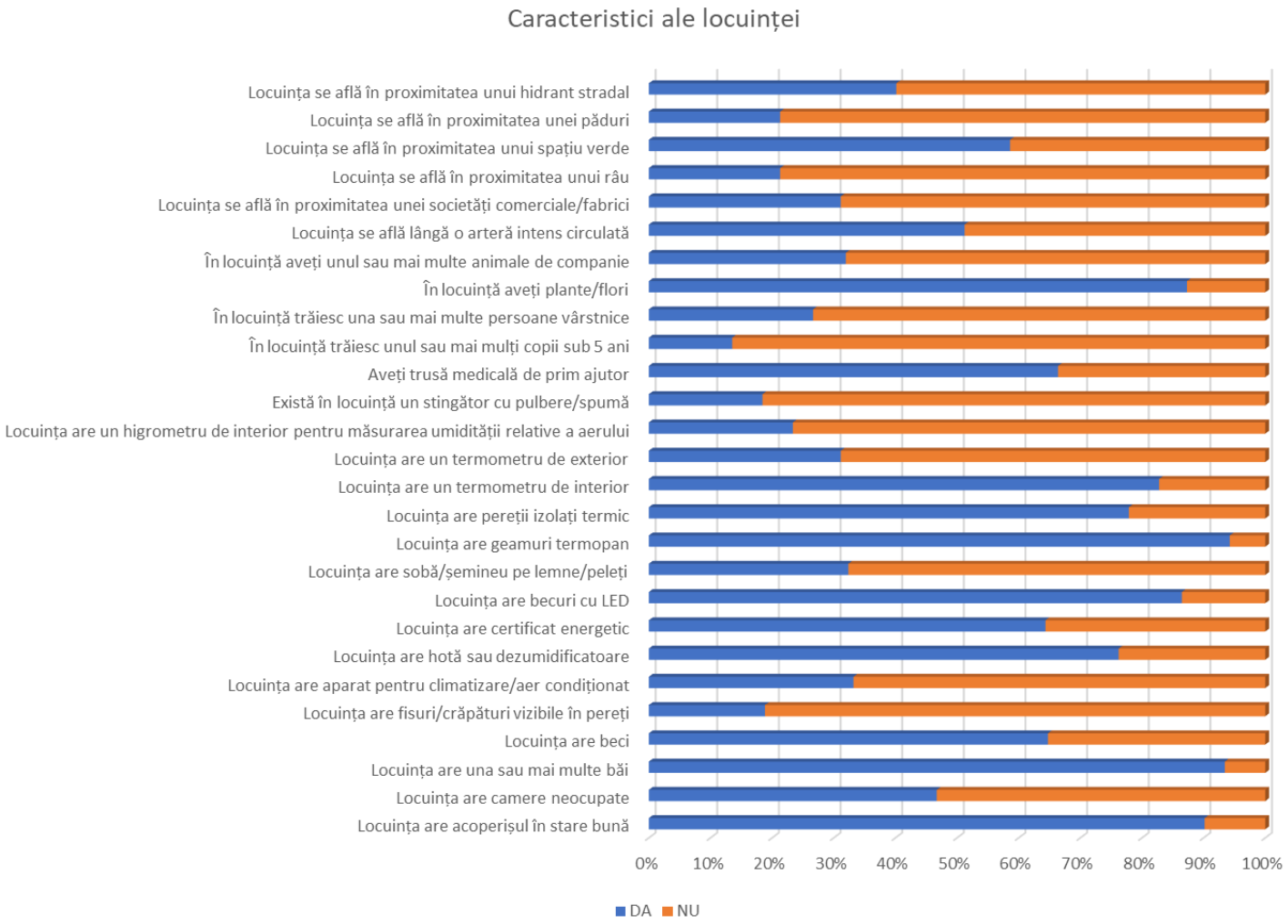


Diagrama 35

După cum se observă din diagrama de mai sus:

- ➔ Cele mai multe locuințe au geamuri termopan și sunt izolate termic, având totodată și acoperișul în stare bună. Iluminarea este realizată în mare măsură cu becuri LED, ceea ce arată faptul că locuințele au un grad relativ acceptabil de eficiență energetică.
- ➔ Doar puțin peste 30% au raportat prezența unui aparat de aer condiționat sau de climatizare, ceea ce indică că locuințele nu oferă un grad ridicat de confort termic vara.
- ➔ Incendiile nu prezintă un risc perceput ca ridicat, fiind raportată prezența unui stingător doar de 18,5 % din respondenți.

Privitor la diagrama de mai jos, respectiv locul unde se aflau respondenții când au fost afectați de fenomenele meteo extreme, în proporţie de 60% au afirmat că au fost impactaţi în sens negativ în timp ce erau într-o deplasare, pe stradă sau în tranzit. Un procent de 24% dintre respondenţi au fost afectați în timp ce erau la domiciliu, iar 11% în perioada în care au avut activități în școală sau la locul de muncă. Numai 12 respondenți au declarat că nu au fost afectați în nicio împrejurare.

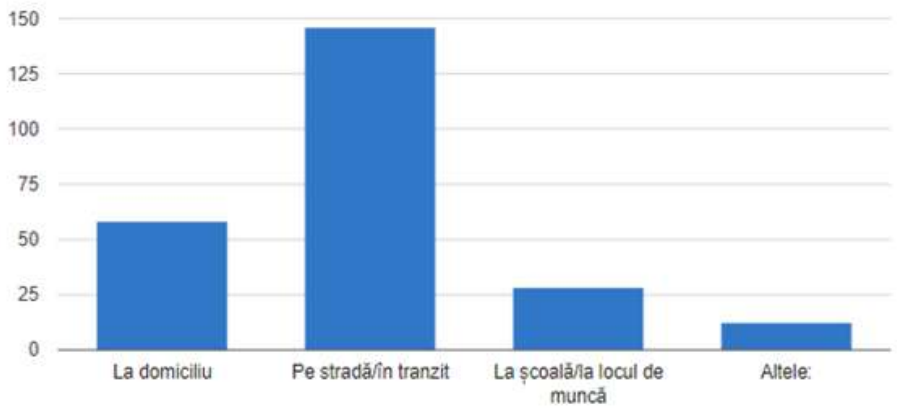


Diagrama 36 - *Sursa: Platforma de barometru comunitar a Municipiului Alba Iulia* https://barometrucomunitar.apulum.ro/ (accesată la 05.12.2022)

La întrebarea „Pentru dumneavoastră, care dintre următoarele activități umane au suferit modificări ca urmare a schimbărilor climatice" răspunsurile au scos în evidenţă faptul că fiecare activitate listată a fost puternic afectată, în cazul tuturor respondenţilor. Activitățile propuse spre evaluare au fost:

- Procurarea hranei
- Procurarea apei
- Întreținerea locuinței
- Procurarea îmbrăcămintii
- Activitatea de la școală sau de la locul de muncă
- Transportul cu mașina / cu mijloace de transport în comun
- Mersul pe jos
- Deplasările cu bicicleta / trotineta
- Hobby-uri și activități recreative
- Excursii, concedii, vizite
- Drumețiile în natură.

Răspunsurile obţinute, ne conduc la concluzia că activitățile în aer liber și în general cele care presupun părăsirea temporară a domiciliului, au cunoscut modificări majore ca urmare a efectelor hazardurilor climatice.

În ceea ce privește evaluarea efectelor fenomenelor meteo extreme / schimbărilor climatice asupra calității vieții și stării de sănătate, toate opțiunile listate au fost raportate ca fiind puternic afectate:

- Calitatea aerului
- Calitatea hranei
- Calitatea apei
- Odihna/calitatea somnului
- Calitatea mediului exterior/spațiilor verzi
- Condițiile din locuință (temperatură/umiditate)
- Condițiile de la școală/locul de muncă
- Consumul de energie pentru încălzirea locuinței
- Consumul de energie pentru răcirea locuinței
- Creșterea numărului de insecte/țânțari
- Pătrunderea în locuință a prafului/fumului
- Formarea mucegaiului în locuință.

Concluzia care se desprinde este că fenomenele meteo extreme, afectează în aceeași măsură puternică factorii relevanți pentru calitatea vieții respondenților.

Întrebarea legată de sursele din care cetățenii se informează asupra riscurilor de producere a unor fenomene meteo periculoase, a fost concepută astfel încât respondenţii să ofere răspunsuri multiple. Din totalul de 6 variante de răspuns, s-a colectat un număr total de 572 de opţiuni. Aplicaţiile meteo pe mobil sau computer sunt cele mai frecvent utilizate, în pondere de 27%. Buletinul meteo de la TV este următoarea sursă de informare, pentru 24% dintre respondenţi. Un procent de aproximativ 19% dintre respondenţi au optat pentru informarea din presa online, iar 11% pentru informaţii de la radio. O pondere de 9% dintre respondenţi au declarat termometrul/barometrul personal ca sursă de informare, iar un procent redus de 3%, informarea din alte surse.

Din prelucrarea datelor statistice, în diagrama de mai jos, se observă că sunt utilizate cel puţin două surse diferite pentru informarea despre riscurile de producere a unor fenomene meteo periculoase. De asemenea, analiza datelor evidenţiază o înclinaţie mare spre informarea din mediul online.

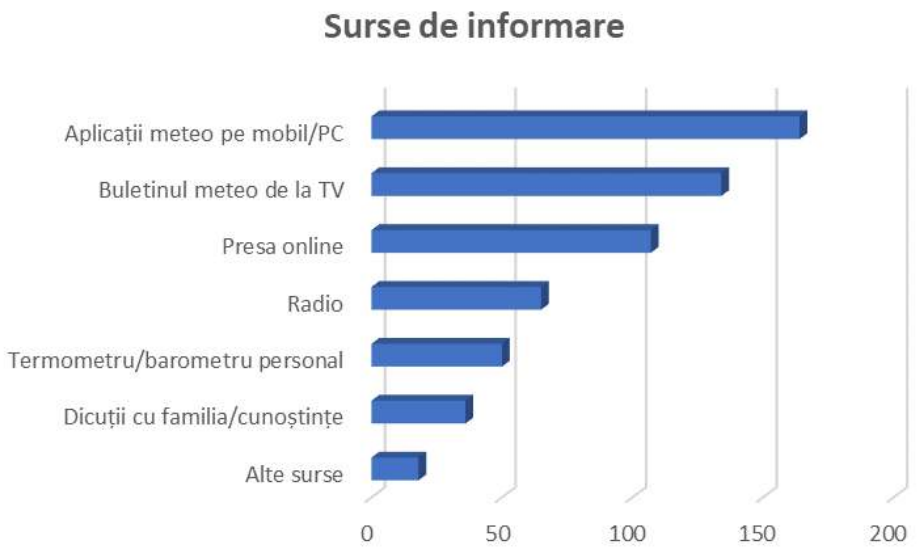


Diagrama 37

După cum se observă din diagrama de mai jos, sistemul de avertizare RO-ALERT, operat de către structurile operaționale ale Inspectoratul General pentru Situaţii de Urgenţă, este foarte eficient, 97% dintre respondenți raportând că au primit mesaje de alarmare în situaţii majore, în care viaţa şi sănătatea le-au fost puse în pericol.

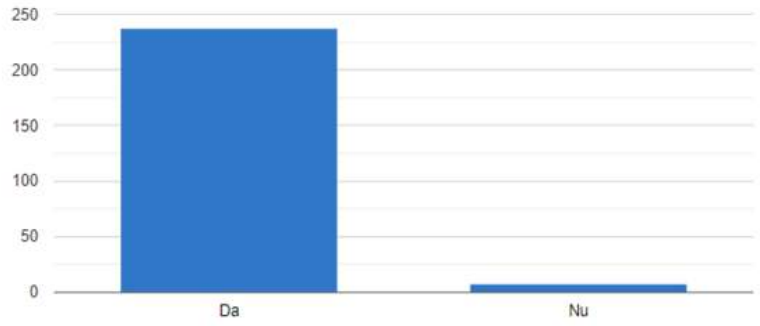


Diagrama 38 - *Sursa: Platforma de barometru comunitar a Municipiului Alba Iulia* https://barometrucomunitar.apulum.ro/ (accesată la 05.12.2022)

La întrebarea nr.16, legată de percepția locuitorilor cu privire la domeniile în care Primăria municipiului Alba Iulia ar trebui să ia măsuri pentru a limita riscurilor produse de fenomenele meteo extreme și de schimbările climatice, au fost înregistrate 1817 opțiuni din partea a 244 de respondenți. Din perspectiva respondenţilor, municipalitatea are un anume rol în toate domeniile listate, fiind raportate în proporţii similare „crearea de noi spaţii verzi şi plantări de arbori în zonele urbane” şi „creșterea gradului de colectare selectivă și reciclare a deșeurilor” (180 de opțiuni). Cel de-al doilea domeniu indicat de către respondenți în cadrul căruia Primaria are un rol esenţial este „ecologizarea transportului public prin utilizarea autobuzelor nepoluante (164 de opțiuni). De asemenea, „curățarea canalelor de drenaj a apei de la nivel urban și construirea de noi canale” precum și „igienizarea mai frecventă a spațiilor publice” au fost considerate de către respondenți ca fiind în atribuțiile primăriei.

Din analiza datelor rezultă că Primăria municipiului Alba Iulia are un rol important în ecologizarea spațiului public și crearea unui mediu sănătos în spațiile urbane.

În diagrama de mai jos, o pondere redusă a opțiunilor respondenților (72 de opțiuni) arată că primăria este responsabilă pentru „Realizarea de studii/analize de specialitate în domeniul atenuării/adaptării”.

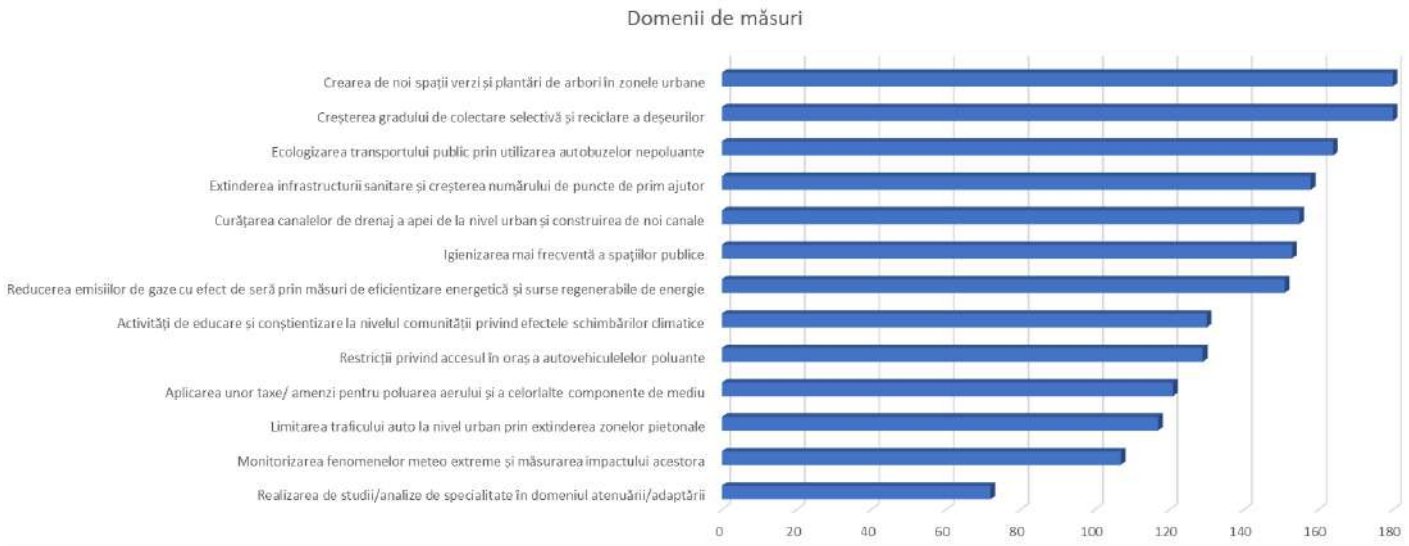


Diagrama 39

În privința contribuției personale a respondenţilor la efortul local de adaptare și atenuare la schimbările climatice, din totalul de 8 tipuri de contribuții, au fost colectate un număr total de 811 de opțiuni. Respondenții au raportat că cel mai des urmează sfaturile autorităților locale în situații de risc privind fenomenele meteo extreme și se documentează despre riscurile generate de schimbările climatice.

S-a indicat apoi ca și contribuție personală informarea cu privire la cauzele producerii fenomenelor meteo extreme, urmată de asigurarea locuinței împotriva calamităților naturale.

La polul opus, contribuțiile personale sub forma propunerilor de măsuri concrete la planul de atenuare și adaptare la schimbările climatice, inițiat de către primărie, au fost identificate într-un număr mic, reprezentând sub 5% din contribuțiile raportate.

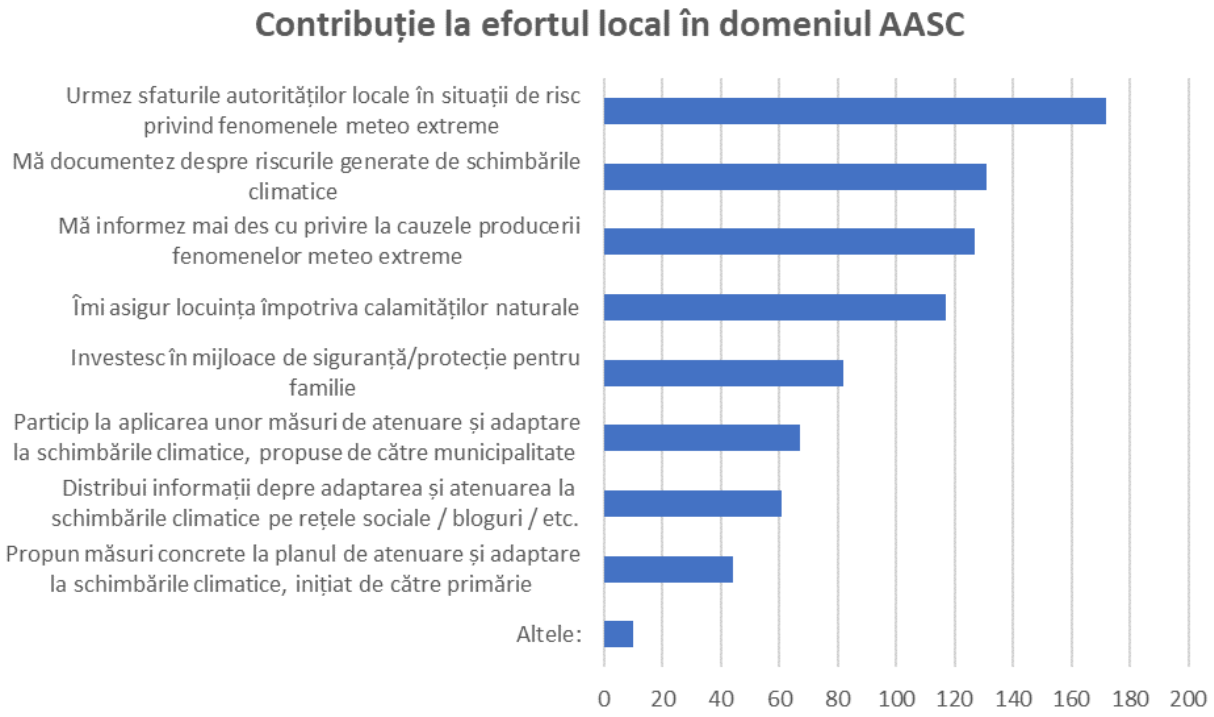


Diagrama 40

Concluzii generale chestionar

- Există un nivel de percepție ridicat al cetățenilor privind faptul că efectele hazardurilor climatice:
  - afectează nivelul calității vieții și a stării lor de sănătate.
  - provoacă modificări majore în activitățile zilnice
  - pot provoca pagube materiale și vătămări corporale.

- Cetățenii percep Primăria municipiului Alba Iulia ca autoritate cu rolul în luarea de măsuri în privința adaptării şi atenuării la efectele schimbărilor climatice.
- Cetățenii percep faptul că au un anume rol în / și pot contribui la efortul local de adaptare și atenuare la schimbările climatice.

Recomandări

- Este necesară o eficientă informare a cetățenilor cu privire la problematica AASC (principalele hazarduri climatice, efectele acestora, mod de acțiune în perioada anterioară, în timpul și post derulare a hazardului)
- Este necesară creșterea gradului de conștientizare a cetățenilor în privința rolurilor pe care aceștia trebuie să și le asume în abordarea problematicii schimbărilor climatice la nivel local

8. Programul de măsuri pentru Atenuare și Adaptare la Schimbări Climatice. Scenarii propuse în domeniul atenuării și adaptării

Schimbările climatice reprezintă provocarea majoră a timpului nostru, iar vulnerabilitatea la acestea generează costuri semnificative (economice, de mediu, sociale etc.), Formularea de măsuri de atenuare şi adaptare la schimbările climatice va viza minimizarea efectelor acestora şi maximizarea utilizării eficiente a resurselor disponibile financiare, umane și alte resurse necesare.

În acest context, propunem măsuri integrate cu politicile de dezvoltare locale, în baza necesităților sectoriale și geografice, precum și în baza principiilor de conștientizare.

Pentru cele 5 obiective strategice și ale celor 13 domenii de intervenție aferente, au fost identificate măsuri specifice care să ducă la atingerea acestor obiective.

Sectorul local în context PAASC	Suprapunerea cu obiectivele/domeniile de intervenție	Identificarea priorităților de intervenție pentru atenuare și adaptare la schimbări climatice
Mediul construit (clădiri și facilități)	**Obiectiv strategic 1** ➔ Domeniul de intervenție 3 **Obiectiv strategic 2** ➔ Domeniul de intervenție 3 ➔ Domeniul de intervenție 4	Mediul construit este una dintre principalele componente ale teritoriului local impactat de hazardurile climatice identificate în cadrul PAASC și asupra căruia intervenția este necesară în cel mai scurt timp. Aici se generează de asemenea o mare parte a emisiilor de gaze cu efect de seră, ceea ce necesită o implementare concentrată a unor măsuri consistente.
Mediul natural	**Obiectiv strategic 2** ➔ Domeniul de intervenție 1 ➔ Domeniul de intervenție 2	Mediul natural este componenta teritoriului care ar trebui să aibă capacitatea de a reduce la un nivel considerat acceptabil din punct de vederele ar riscului, atât impactul schimbărilor climatice asupra teritoriului cât și impactul emisiilor de gaze cu efect de seră. În acest scop trebuie crescută reziliența mediului natural în fața schimbărilor climatice prin consolidarea rețelelor albastre-verzi, însemnând extinderea ponderii acestor rețele la nivelul mediului construit și implementarea de măsuri pentru protejarea acestora de impactul schimbărilor climatice.
Comunitate	**Obiectiv strategic 4** ➔ Domeniul de intervenție 1 ➔ Domeniul de intervenție 2	Comunitatea locală este reprezentată de locuitorii permanenți și temporari din teritoriu municipiului. Comportamentul acestora trebuie să fie ajustat prin măsuri menite să crească gradul de conștientizare și responsabilitate privind rolul lor în domeniul AASC, comunitatea locală constituind totodată un factor generator al riscurilor discutate în PAASC cât și o victimă a hazardurilor climatice.
Energie	**Obiectiv strategic 1** ➔ Domeniul de intervenție 1 ➔ Domeniul de intervenție 2	Consumatorii de energie și combustibili fosili reprezintă principalul poluator al teritoriului local prin emisiile de gaze cu efect de seră rezultate, dar și prin compuși gazoși care

	→ Domeniul de intervenție 3	afectează mediul natural și comunitatea, produși majoritar în sectorul transport. Astfel, trebuie urmărită reducerea emisiilor rezultate din consumul de combustibili fosili (gaz metan pentru încălzirea clădirilor, motorină și benzină pentru transport) prin utilizarea surselor regenerabile de energie, respectiv electrificarea sectorului transport.
Transport	**Obiectiv strategic 1** → Domeniul de intervenție 1 → Domeniul de intervenție 2 **Obiectiv strategic 3** → Domeniul de intervenție 1	Sectorul transport necesită cele mai urgente intervenții în privința atenuării deoarece aici este cea mai importantă sursă de poluare locală care afectează deopotrivă mediul natural și comunitatea orașului. Electrificarea sectorului transport, extinderea infrastructurii pentru biciclete/ transport public și devierea traficului de tranzit din zonele centrale, trebuie să reprezinte principalele tipuri de măsuri implementate în acest scop.
Economie și turism local	**Obiectiv strategic 5** → Domeniul de intervenție 1 → Domeniul de intervenție 2	Sectorul economic local trebuie integrat cât mai bine în procesul de planificare pentru AASC desfășurat la nivel local, deoarece activitatea și dezvoltările operatorilor din acest sector pot, fie să contribuie la efortul local de atenuare și adaptare la schimbări climatice, fie să crească expunerea la unul sau mai multe hazarduri climatice a teritoriului orașului, inclusiv creșterea unor riscuri de mediu prin dezvoltări care nu țin cont de problematica AASC. Implementarea corelării PAASC cu PUG poate constitui o modalitate prin care dezvoltările spațiale viitoare să fie armonizate cu problematica AASC în domenii cum sunt construcțiile sau industria.

Tabel 17 - Identificarea priorităților de intervenție pentru atenuare și adaptare la schimbări climatice la nivel local

Programul de măsuri pentru Atenuare și Adaptare la Schimbărilor Climatice în Municipiul Alba Iulia 2022-2030					
Obiectiv strategic	**Domeniul de intervenție**	**Titlul și descrierea măsuri de atenuare/adaptare la schimbările climatice**	**Părți implicate**	**Interval implem.**	**Buget alocat și surse de finanțare**
OS1 Promovarea și implementarea măsurilor de eficiență energetică şi a producției de energie din surse regenerabile în vederea reducerii emisiilor de gaze cu efect de seră la nivelul municipiului Alba Iulia, pentru orizontul 2030	**D1 Eficiență energetică și surse regenerabile de energie**	Înființarea unui compartiment denumit Energie și Schimbări Climatice, în structura primăriei	Primăria Municipiului Alba Iulia	2023-2030	Buget local
		Inventarierea actualizată a fondului de clădiri publice renovate și a necesarului de renovare majoră și/sau aprofundată	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	Buget local
		Creșterea eficienței energetice și măsuri de utilizare a unor surse locale de energie regenerabilă a clădirilor publice din municipiul Alba Iulia	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	POR Centru 2021-2027 POTJ 2021-2027 PODD 2021-2027 PNRR Granturi SEE și Norvegiene
		Soluții de eficiență energetică și utilizarea surselor regenerabile de energie pentru clădiri publice ale Municipiului Alba Iulia	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	POR Centru 2021-2027 POTJ 2021-2027 PODD 2021-2027 PNRR Granturi SEE și Norvegiene
		Reabilitarea termică a blocurilor de locuințe	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	POR Centru 2021-2027 PNRR Granturi SEE și Norvegiene
		Identificarea și crearea unei baze de date cu consumatorii vulnerabili	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	Buget local Surse private
		Stabilirea unor măsuri și politici locale de sprijinire a consumatorilor vulnerabili și de reducere a fenomenului de sărăcie energetică	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	Buget local Surse private

		Crearea unei hărți GIS pentru sistemul de iluminat public	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	POR Centru 2021-2027 Buget local Granturi SEE și Norvegiene
		Modernizarea sistemului de iluminat public şi iluminat decorativ în municipiul Alba Iulia prin schimbarea corpurilor de iluminat cu cele cu tehnologie LED	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	POR Centru 2021-2027 Granturi SEE și Norvegiene
		Lucrări de reabilitare, extindere și modernizare a iluminatului public urban (reducere putere instalată, achiziții aparate eficiente pentru reducere flux luminos în funcție de momentul zilei, telegestiune, sisteme de contorizare dublu tarif etc.)	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	POR Centru 2021-2027 Granturi SEE și Norvegiene
		Valorificarea centralelor electrice fotovoltaice deja instalate prin cuplare sectorială, stocare a energiei și compensarea cantitativă și financiară a excedentului de energie injectat în Sistemul Energetic Naţional (SEN)	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	POR Centru 2021-2027 POTJ 2021-2027 PODD 2021-2027 Granturi SEE și Norvegiene
		Identificarea suprafețelor de învelitori clădiri publice ale Municipiului, respectiv de terenuri virane disponibile pentru instalarea de centrale electrice fotovoltaice, evaluarea potențialului fotovoltaic, care să producă energie pentru autoconsumul obiectivelor publice	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	POR Centru 2021-2027 POTJ 2021-2027 PODD 2021-2027 Granturi SEE și Norvegiene
		Crearea unui parc fotovoltaic în Alba Iulia - în fostul loc de depozitare a deșeurilor municipale	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	POR Centru 2021-2027 PNRR CNI Granturi SEE și Norvegiene
	D2 Reducerea gazelor cu efect de seră	Îmbunătățirea microclimatului urban și reducerea poluării factorilor de mediu rezultată din activitatea industrială și din traficul urban și de tranzit	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	POR Centru 2021-2027 POTJ 2021-2027 PODD 2021-2027 Granturi SEE și Norvegiene
		Menținerea, întreținerea și dezvoltarea rețelei spațiilor verzi, a parcurilor și a plantațiilor de arbori	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	POR Centru 2021-2027 POTJ 2021-2027 PODD 2021-2027 Granturi SEE și Norvegiene
		Eliminarea/diminuarea impactului asupra factorilor de mediu, provocat prin depozitarea necontrolată a deşeurilor	Primăria Municipiului	2022-2030	POR Centru 2021-2027 POTJ 2021-2027

			Alba Iulia		PODD 2021-2027 Granturi SEE și Norvegiene
		Reînnoirea parcului de autobuze şi microbuze cu autovehicule care utilizează energie electrică, pentru reducerea emisiilor produse de aceste vehicule (CO2, zgomot, pulberi)	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	POR Centru 2021-2027 PNRR Granturi SEE și Norvegiene
		Realizarea hărţilor de zgomot şi a planurilor de acţiune pentru zgomot, conform legislaţiei în vigoare	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	POR Centru 2021-2027 POTJ 2021-2027 PODD 2021-2027 Granturi SEE și Norvegiene
		Implementarea de zone „zero deșeuri” sau stimulente în comerțul cu amănuntul: de ex. centralizarea mărfurilor în vrac în formate „non-standard” la sfârșitul datei de expirare a acestora și subvenții prin acumularea de „puncte pe cardul magazinului” (legate de agenda sectorială – distribuție și vânzare cu amănuntul)	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2025	Surse private Granturi SEE și Norvegiene
		Introducere de stimulente fiscale asociate reducerii consumului de produse din materiale plastice greu reciclabile și luarea în considerare a aplicării acestora la produse din materiale reciclabile (de origine combustibil fosil)	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2025	Buget local Surse private Granturi SEE și Norvegiene
		Facilitarea serviciilor de reparare și refolosire: sprijinirea dezvoltării unei rețele de reparații locale, de ex. sprijinind inițiativele de cafenelele de reparații, magazinele swap locale și băncile de reparații în vederea valorificării produselor cu ciclu de viață lung care pot fi inovate prin up-grade	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	POR Centru 2021-2027 POTJ 2021-2027 POEO 2021-2027 Buget local Surse private Granturi SEE și Norvegiene
		Amenajare circulații pietonale, piste de biciclete, zone verzi și reabilitare carosabil	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	POR Centru 2021-2027 PODD 2021-2027 Buget local Granturi SEE și Norvegiene
	D3 Intervenții în	Regenerarea urbană a fostelor zone industriale	Primăria Municipiului	2022-2030	POR Centru 2021-2027 PODD 2021-2027

	infrastructură		Alba Iulia		Granturi SEE și Norvegiene
		Inventarierea, captarea şi amenajarea tuturor izvoarelor de pe dealul Mamut cu locuri de odihnă şi refugiu (bănci şi copertine)	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	POR Centru 2021-2027 PODD 2021-2027 Granturi SEE și Norvegiene
		Regenerare urbană prin plantare de arbori și arbuști în zonele reglementate în PUG și afectate de eroziune prin realizarea de aliniamente stradale verzi pentru reducerea poluării și a zgomotului prin	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	POR Centru 2021-2027 Granturi SEE și Norvegiene
		Lucrări de întreținere, protecție și extindere a fondului forestier de pe teritoriul UAT	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	AFM Buget local Granturi SEE și Norvegiene
		Amenajare/reabilitare zone verzi, plantare arbori, amplasare jardiniere, amenajare zone floricole și corecții vegetale în cartiere	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	POR Centru 2021-2027 Granturi SEE și Norvegiene
OS2 **Promovarea și implementarea de măsuri care să consolideze capacitatea de adaptare a municipiului Alba Iulia la schimbările climatice, pentru orizontul 2030**	**D1** **Gestionarea situațiilor de hazard climatic**	Dezvoltarea sistemelor de avertizare eficientă a instituţiilor, populaţiei şi a factorilor de decizie în cazurile de extindere şi intensificare a unor procese cu impact riscogen	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	PODD 2021-2027 AFM Buget local Fonduri guvernamentale Granturi SEE și Norvegiene
		Reducerea riscurilor legate de existenţa unor zone potenţial inundabile prin amenajarea corespunzătoare a cursurilor de apă	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	POR Centru 2021-2027 PAP 2021-2027 Granturi SEE și Norvegiene
		Gestionarea optimă a infrastructurii rutiere în caz de inundaţii şi exploatarea adecvată a lucrărilor hidrotehnice	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	POR Centru 2021-2027 PAP 2021-2027 Granturi SEE și Norvegiene
		Elaborarea documentaţiilor geotehnice în scopul identificării soluţiilor concrete de consolidare a versanţilor instabili	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	PODD 2021-2027 Granturi SEE și Norvegiene

		Reducerea vulnerabilităţii versanţilor la declanşarea proceselor de alunecare din cauze naturale și a schimbărilor climatice	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	PODD 2021-2027 Granturi SEE și Norvegiene
		Retehnologizarea şi modernizarea lucrărilor de amenajare şi îmbunătăţiri funciare, în conformitate cu noile structuri de proprietate	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	Surse publice și private Granturi SEE și Norvegiene
		Realizarea şi întreţinerea rigolelor de scurgere pentru asigurarea capacităţii de transport a apelor pluviale	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	PODD 2021-2027 Granturi SEE și Norvegiene
		Amenajarea unor spaţii cu rol de adăpost/refugiu provizoriu al locatarilor, în cazul necesităţii părăsirii temporare a locuinţelor, pe timpul executării lucrărilor de intervenţie sau în caz de cutremur	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	Fonduri publice și private Granturi SEE și Norvegiene
		Îmbunătăţirea strategiei de informare a populaţiei şi a factorilor de decizie asupra hazardurilor climatice şi cunoaşterea măsurilor specifice în caz de urgenţă	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	Buget local Surse private Granturi SEE și Norvegiene
		Creșterea capacității de intervenție în situații de risc și evenimente extreme a Serviciului Voluntar pentru Situații de Urgență prin modernizarea flotei de autospeciale	Primăria Municipiului Alba Iulia; IGSU	2022-2024	Buget local Granturi SEE și Norvegiene
		Creșterea capacității operaționale a Spitalului Municipal Alba Iulia în situații de urgență generate de hazardurile climatice	Consiliul Județean Alba	2022-2024	Buget local Granturi SEE și Norvegiene
		Apărări și consolidări de maluri în zona Râului Mureș și Ampoi	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2024	Buget local Surse private Granturi SEE și Norvegiene
		Realizare rigole de colectare a apei pluviale de pe versanți în zona cartierului Micești din Municipiul Alba Iulia și în zona Str. Zlatnei *Sursa: Studiu IRCEM - Zone vulnerabile inundații în Mun. Alba Iulia*	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	Programul Operațional Dezvoltare Durabilă 2021-2027 (PODD) Buget local Granturi SEE și Norvegiene
		Creșterea diametrului conductei pluviale de pe Calea Moților și Str. Zlatnei în scopul tranzitării debitelor de apă scurse de pe versant *Sursa: Studiu IRCEM - Zone vulnerabile inundații în Mun. Alba Iulia*	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	Programul Operațional Dezvoltare Durabilă 2021-2027 (PODD) Buget local Granturi SEE și Norvegiene

		Verificarea secțiunilor închise ale canalului colector din zona Calea. Moților și a capacității gurii de vărsare în râul Ampoi *Sursa: Studiu IRCEM - Zone vulnerabile inundații în Mun. Alba Iulia*	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2022-20302030	Programul Operațional Dezvoltare Durabilă 2021-2027 (PODD) Buget local Granturi SEE și Norvegiene
		Redimensionarea și adaptarea canalului existent HC762 din Zona Str. Zlatnei și realizarea unei conducte noi pentru descarcarea debitelor apărute în râul Ampoi *Sursa: Studiu IRCEM - Zone vulnerabile inundații în Mun. Alba Iulia*	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	Programul Operațional Dezvoltare Durabilă 2021-2027 (PODD) Buget local Granturi SEE și Norvegiene
		Realizarea unui sistem de colectare și evacuare a apei pluviale în zona intravilană la est de DN74 premergător mobilării zonei și realizarea de noi colectori principali care să dreneze gravitațional zona și să asigure descărcarea apelor pluviale colectate corespunzător în râul Ampoi prin noi puncte de vărsare *Sursa: Studiu IRCEM - Zone vulnerabile inundații în Mun. Alba Iulia*	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	Programul Operațional Dezvoltare Durabilă 2021-2027 (PODD) Buget local Granturi SEE și Norvegiene
	D2 Consolidarea rețelelor albastre – verzi	Extinderea spaţiilor plantate şi organizarea acestora în măsura posibilităţilor în sisteme continue, legate prin fâşiile de plantaţii de protecţie de-a lungul arterelor de circulaţie şi a cursurilor de apă (crearea de coridoare și centuri verzi)	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	POR Centru 2021-2027 Granturi SEE și Norvegiene
		Investiții dedicate protejării împotriva dezastrelor naturale (împăduriri, consolidări de maluri ș.a.)	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	PODD 2021-2027 Granturi SEE și Norvegiene
		Refacerea aliniamentelor stradale ale eco-reţelei de spaţii verzi (locuri de joacă, parcuri publice, zone de agrement sportiv etc.) prin plantarea de arbori, arbuşti ornamentali şi garduri vii	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	POR Centru 2021-2027 Granturi SEE și Norvegiene
		Crearea unor circuite şi parcuri eco-turistice: circuite pentru pescuit sportiv (Mureș, Ampoi), trasee în arii naturale protejate (SPA Piemontul Munților Metaliferi-Vințu, SCI Podișul Secașelor), amenajarea parcurilor urbane şi periurbane etc.	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	Surse publice și private Granturi SEE și Norvegiene
		Dezvoltarea spaţiilor publice plantate (parcuri, scuaruri, spaţii de joc pentru copii, terenuri de sport) în cadrul ansamblurilor de locuit	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	POR Centru 2021-2027 Granturi SEE și Norvegiene
		Amenajarea de parcări verzi și pavaje permeabile, acoperișuri și ziduri verzi	Primăria Municipiului	2022-2030	POR Centru 2021-2027 Surse private

			Alba Iulia		Granturi SEE și Norvegiene
		Extinderea suprafețelor forestiere periurbane, alături de plantarea de arbori de aliniament, realizarea de construcții biofile, centuri verzi și micro-păduri urbane	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	POR Centru 2021-2027 Granturi SEE și Norvegiene
		Finalizarea Cadastrului verde (identificare zone verzi) și elaborarea Strategiei de conservare și dezvoltare a spațiilor verzi existente	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	Buget local Surse guvernamentale Granturi SEE și Norvegiene
		Valorificarea cursului de apă al Râului Mureș, prin amenajare spații de agrement+ al Râului Ampoi	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	POR Centru 2021-2027 PAP 2021-2027 Granturi SEE și Norvegiene
		Revitalizarea zonelor forestiere degradate de pe teritoriul UAT Alba Iulia	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	POR Centru 2021-2027 Granturi SEE și Norvegiene
		Realizare zonă agrement în Șanțurile Cetății Alba Carolina pentru valorificarea spațiilor / terenurilor care în prezent nu au o funcțiune	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	POR Centru 2021-2027 Granturi SEE și Norvegiene
	D3 Regenerare urbană	Amenajare spațiu de agrement Zona Micești	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	POR Centru 2021-2027 Granturi SEE și Norvegiene
		Regenerarea urbană a blocurilor de locuit mai vechi de 30 ani din Alba Iulia	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	POR Centru 2021-2027 PNRR Granturi SEE și Norvegiene
		Refuncționalizare cartiere rezidențiale, alei, zone verzi, zone de agrement	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	POR Centru 2021-2027 Granturi SEE și Norvegiene
	D4 Reziliență	Identificarea volumelor de apă aferente principalelor tipuri de consum și a unor măsuri specifice pentru completare volumului capturat în perioadele de secetă	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022 - 2030	PODD 2021-2027 Programul Orizont Europa 2021-2027 Programul Life 2021-2027 Granturi SEE și Norvegiene
		Promovarea de soluții și proiecte în domeniul agriculturii urbane	Primăria	2022 -	PODD 2021-2027

		organice și a practicilor agricole durabile ca vehicul pentru accelerarea regenerării nutrienților și a utilizării eficiente a apei, cât și integrarea locală a ciclului producţie-consum-reciclare	Municipiului Alba Iulia	2025	POCIDIF 2021-2027 Programul Orizont Europa 2021-2027 Programul Life 2021-2027 Granturi SEE și Norvegiene
		Desfășurarea de campanii de conștientizare pentru refolosirea apei, implicând principalele părți interesate	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022 - 2025	AFM Programul Erasmus+ 2021-2027 Buget local Surse private Granturi SEE și Norvegiene
		Sprijinirea soluțiilor orientate spre reducerea risipei de alimente în zonele urbane, împreună cu măsurarea impactului economic și de mediu, utilizând noile tehnologii și platforme de colaborare și producția de proximitate/ sisteme de consum	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022 - 2025	Programul Orizont Europa 2021-2027 Programul Interreg 2021-2027 Buget local Surse private Granturi SEE și Norvegiene
OS3 **Dezvoltarea și implementarea unor soluții tehnologice de monitorizare, analiză și informare în vederea gestionării eficiente a aspectelor privind atenuarea și adaptarea la schimbările climatice, la nivelul**	**D1** **Monitorizare, analiză și informare**	Crearea unei baze de date, ataşată sistemului informaţional de mediu şi realizarea programelor de gestionare a calităţii aerului, conform legislaţiei în vigoare	Agenția pentru Protecția Mediului, Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	POR Centru 2021-2027 Buget local Granturi SEE și Norvegiene
		Extinderea reţelei de monitorizare a calităţii aerului - pulberi în suspensie	Agenția pentru Protecția Mediului, Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	Programul Orizont Europa 2021-2027 Programul Life 2021-2027 AFM Granturi SEE și Norvegiene
		Monitorizarea anuală a performanțelor energetice obținute pentru fiecare obiectiv public renovat	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	Buget local Granturi SEE și Norvegiene
		Integrarea întregului sistem de iluminat public stradal și arhitectural într-o platformă digitalizată de monitorizare și control	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	POR Centru 2021-2027 Granturi SEE și Norvegiene

Municipiului Alba Iulia		Definitivarea elaborării sistemului de monitorizare integrată a mediului la nivelul Municipiului Alba Iulia	Agenția pentru Protecția Mediului, Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	Surse public și private Granturi SEE și Norvegiene
	D2 **Inovare**	Promovarea eficienței resurselor în lanțul valoric: ghiduri privind bunele practici, planuri eficiente de utilizare a resurselor, sisteme de logistică inversă		2022-2025	POR Centru 2021-2027 POTJ 2021-2027 POCIDIF 2021-2027 Programul Orizont Europa 2021-2027 Granturi SEE și Norvegiene
		Promovarea biotehnologiilor pentru tratarea apei și extragerea și reutilizarea nutrienților și compostului, favorizând ierarhia utilizării deșeurilor și valoarea adăugată (economică și de mediu) a produselor derivate		2022 - 2025	PODD 2021-2027 POTJ 2021-2027 POCIDIF 2021-2027 Granturi SEE și Norvegiene
		Promovarea transferului de cunoștințe între entități (de exemplu, crearea de spații de colaborare pentru schimbul de cunoștințe între mediul academic și de afaceri)	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022 - 2030	Programul Cosme 2021-2027 Programul Erasmus+ 2021-2027 Programul Orizont Europa 2021-2027 POCIDIF 2021-2027 Granturi SEE și Norvegiene
		Promovarea interacțiunii dintre întreprinderile orientate către economia circulară și centrele tehnologice pentru a sprijini dezvoltarea metodologiilor și criteriilor asociate cu subprodusele industriale	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022 - 2030	Programul Orizont Europa 2021-2027 POCIDIF 2021-2027 POTJ 2021-2027 POCIDIF 2021-2027 PODD 2021-2027 Granturi SEE și Norvegiene
OS4 **Informarea, motivarea și responsabilizarea comunităţii locale pentru**	**D1** **Comunitate implicată și pregătită cu privire la schimbările**	Organizarea şi susţinerea de programe de educare şi conştientizare a populaţiei cu privire la schimbările climatice	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2030	Programul Erasmus+ 2021-2027 Programul Orizont Europa 2021-2027 Programul Life 2021-2027 Buget local Surse private AFM

implicarea în procesul de punere în practică a măsurilor de atenuare și adaptare la schimbările climatice	**climatice**				Granturi SEE și Norvegiene
		Promovarea campaniilor de formare, orientare și conștientizare a populației care să permită schimbări de comportament pentru reducerea deșeurilor și implementarea unor tarife variabile pentru colectarea acestora, în funcție de calitatea sortării	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022 - 2025	POTJ 2021-2027 PODD 2021-2027 Administrația Fondului pentru Mediu (AFM) Programul Cosme 2021-2027 Programul Orizont Europa 2021-2027 Programul Erasmus+ 2021-2027 Granturi SEE și Norvegiene
		Sprijinirea programelor și activităților educaționale de mediu care vizează economia circulară, în principal prin elaborarea de programe municipale de educație pentru mediu care includ acțiuni care trebuie întreprinse, obiective și ținte pentru diferitele grupuri țintă		2022-2030	POEO 2021-2027 Programul Operațional Tranziție Justă (POTJ) 2021-2027 Programul Erasmus+ 2021-2027 Granturi SEE și Norvegiene
		Facilitarea prezenței start-up-urilor cleantech în oraș prin dezvoltarea capitalului uman pe componenta verde și dezvoltarea infrastructurii destinate mediului economic cleantech	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022 - 2025	POR Centru 2021-2027 POTJ 2021-2027 POEO 2021-2027 Buget local Surse private Granturi SEE și Norvegiene
		Susținerea inițiativelor de jos în sus ale comunității privind durabilitatea și circularitatea (exemplu: dezvoltarea unui HUB Circular, dezvoltarea unui centru de cercetare verde)	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022 - 2025	POR Centru 2021-2027 POTJ 2021-2027 POEO 2021-2027 Buget local Surse private Granturi SEE și Norvegiene
		Creșterea gradului de conștientizare și de implementare a asigurărilor obligatorii pentru locuințe, acoperind riscuri asociate cu hazardurile climatice și calamități naturale	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2024	Buget local Surse private
		Creșterea gradului de conștientizare și de implementare a asigurărilor facultative tip casco pentru automobile și autoutilitare acoperind riscuri asociate cu hazardurile climatice și calamități naturale	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2024	Buget local Surse private

	D2 Calitatea vieții sub influența efectelor schimbărilor climatice	Dezvoltarea infrastructurii necesare utilizării autovehiculelor electrice și electrice hibride, respectiv a bicicletelor electrice*	Primăria Municipiului Alba Iulia	2023-2030	POR Centru 2021-2027 Granturi SEE și Norvegiene
		Adaptarea regulamentului de acordare a licențelor de taxi în acord cu nevoile persoanelor cu dizabilități și cu obiectivele de reducere a impactului asupra mediului	Primăria Municipiului Alba Iulia	2023-2023	POR Centru 2021-2027 Granturi SEE și Norvegiene
		Achiziția de autobuze cu emisii reduse, adaptate pentru transportul persoanelor cu mobilitate redusă	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022-2023	POR Centru 2021-2027 PNRR Granturi SEE și Norvegiene
OS5 Stimularea cooperării între actori relevanți de la nivel local în vederea identificării, îmbunătățirii, implementării și monitorizării măsurilor pentru atenuarea și adaptarea la schimbările climatice la nivelul municipiului Alba Iulia	**D1 Calitatea serviciilor**	Stabilirea unor măsuri și politici locale de sprijinire a consumatorilor vulnerabili și de reducere a fenomenului de sărăcie energetică până cel târziu în 2024	Primăria Municipiului Alba Iulia	2024	POR Centru 2021-2027 Buget local Granturi SEE și Norvegiene Alte surse
		Actualizarea Planului de Acțiune pentru Energie Durabilă și Climă prin introducerea de măsuri și activități referitoare la atenuarea și adaptarea la schimbările climatice	Primăria Municipiului Alba Iulia Agenția Locală a Energiei Alba	2024	Granturi SEE și Norvegiene Alte surse
		Actualizare Plan de Analiză și Acoperire a Riscurilor la nivelul UAT Municipiul Alba Iulia	Primăria Municipiului Alba Iulia, Instituția Prefectului Județul Alba	2022-2024	Buget local Granturi SEE și Norvegiene Alte surse
		Actualizarea Planului de management al riscului la inundații la nivelul UAT Municipiul Alba Iulia	Primăria Municipiului Alba Iulia,	2022-2024	Buget local Granturi SEE și Norvegiene Alte surse
	D2 Cooperare și parteneriate la nivel local	Promovarea transferului de cunoștințe în domeniul AASC între entități publice și private și derularea de activități de tip consultativ în deciziile cu impact asupra mediului înconjurător		2022-2030	Programul Cosme 2021-2027 Programul Erasmus+ 2021-2027 Programul Orizont Europa 2021-2027 POCIDIF 2021-2027

					Granturi SEE și Norvegiene
		Oferirea de asistență actorilor economici locali pentru accesarea de granturi/fonduri nerambursabile în domeniul AASC	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022 - 2025	Buget local Surse private Programul Operațional Asistență Tehnică 2021-2027 Granturi SEE și Norvegiene
		Parteneriat cu Societatea Națională de Cruce Roșie - Filiala Alba pe o perioadă de 10 ani - cu acțiuni de intervenție cu corturi de prim ajutor și apă potabilă în caz de caniculă, intervenții în caz de dezastre etc.		2022 - 2030	Buget local Surse private Programul Operațional Granturi SEE și Norvegiene
		Creșterea capacității de planificare în domeniul adaptării la schimbările climatice la nivel local prin crearea unui grup de lucru instituțional coordonat de Primăria Municipiului Alba Iulia	Primăria Municipiului Alba Iulia	2022 - 2030	Buget local Surse private Programul Operațional Granturi SEE și Norvegiene

Tabel 18 - Program de măsuri pentru Atenuare și Adaptare la Schimbărilor Climatice în Municipiul Alba Iulia 2022-2030

A. Scenarii privind reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră la nivel local (atenuare)

Pornind de la datele de consumuri energetice din principalele sectoare municipale se pot contura mai multe scenarii de evoluție a emisiilor de gaze cu efect de seră la nivel local. În cadrul inițiativei Convenția Primarilor privind Clima și Energia, Primăria Municipiului Alba Iulia și-a asumat în 2016 o țintă de reducere a emisiilor CO_2 echivalent cu **40,7**% la nivelul anului **2030**, față de anul de referință **2008**. Acest obiectiv se poate concretiza numai prin implementarea susținută de măsuri care vizează:

- ➔ lucrări de creștere a eficienței energetice a clădirilor
- ➔ utilizarea energiei din surse regenerabile
- ➔ electrificarea sectorului transport

La nivelul documentului actual PAASC, măsurile care vizează reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră sunt incluse în programul de măsuri sub **Obiectivul strategic 1** - *Promovarea și implementarea măsurilor de eficiență energetică și a producției de energie din surse regenerabile în vederea reducerii emisiilor de gaze cu efect de seră la nivelul municipiului Alba Iulia, pentru orizontul 2030.* Intervenția susținută prin PAASC în domeniul atenuării pentru reducerea GES adresează doar o parte din impactul prevăzut în PAEDC 2030 a cărui interval de implementare a măsurilor se întinde din 2012 până în 2030 (18 ani) în comparație cu PAASC unde intervalul de implementare a măsurilor este de 8 ani (2022 - 2030).

De asemenea, este considerat aspectul prin care se observă o tendință de **creștere a consumului de energie în sectoarele rezidențial și transport privat și comercial**, ca urmare a creșterii numărului de locuințe individuale, iar casele ca unități individuale de locuire au consumul specific de energie mai ridicat în comparație cu apartamentele din blocurile de locuințe, respectiv creșterea considerabilă a parcului auto (majoritatea înmatriculărilor fiind autoturisme vechi).

Scenariul I: Lipsa implementării măsurilor de atenuare propuse în PAASC:

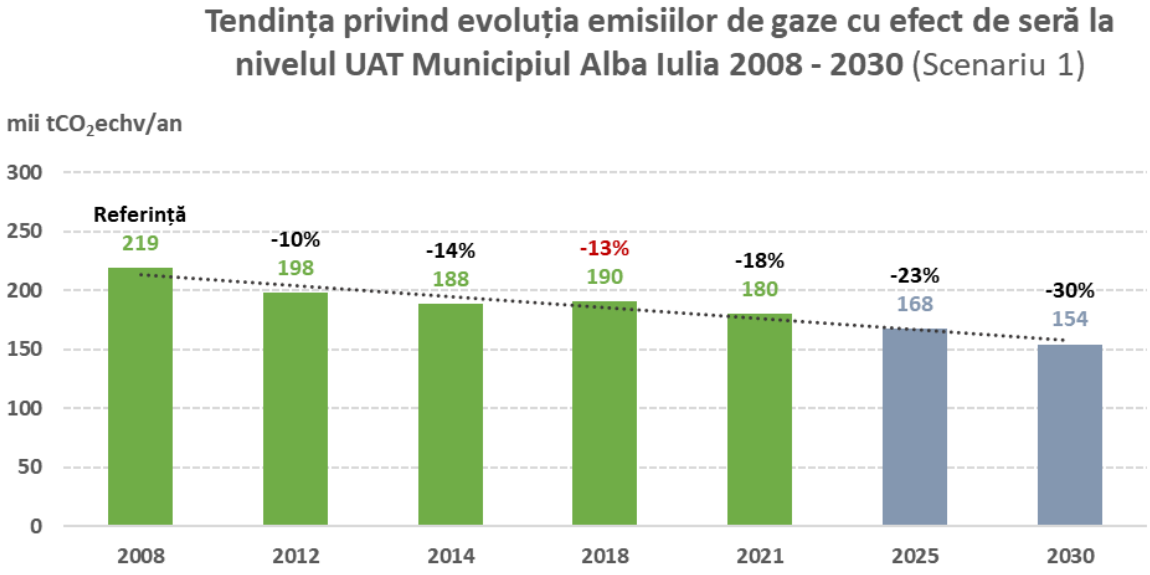


Diagrama 41 - *Sursa: Observatorul Energetic ANERGO, 2022*

În lipsa intervenției propuse prin PAASC la **Obiectivul strategic 1**, nivelul emisiilor de gaze cu efect de seră își vor continua evoluția descendentă în funcție de gradul actual și viitor de implementare a măsurilor propuse în PAEDC 2030, respectiv PIEE, dar și în funcție de evoluția numărului de prosumatori și a prețului energiei și combustibililor din următorii ani. Se observă că datele din 2018 arată o creștere cu 1% a emisiilor

față de anul 2014. În 2021 tendința revine la un parcurs descendent, considerând inclusiv efectele suspendării activității din anumite sectoare ca urmare a valurilor pandemiei de covid.

Conform datelor existente la nivel local privind emisiile de gaze cu efect de seră, rezultate ca urmare a consumului de energie și combustibili, nivelul precedent și actual de implementare a măsurilor pentru atenuare nu satisface țintele asumate de reducere cu **40,7%** la nivelul lui 2030, **decât** în condițiile accelerării implementării măsurilor existente și propunerea de noi măsuri în sectoarele clădiri rezidențiale și transport, în special în domeniul utilizării surselor regenerabile de energie, în condițiile în care prognoza curentă prevede o reducere a emisiilor cu doar **30%** până în 2030.

Scenariul II: Implementarea parțială (cca 50%) a măsurilor de atenuare propuse în PAASC

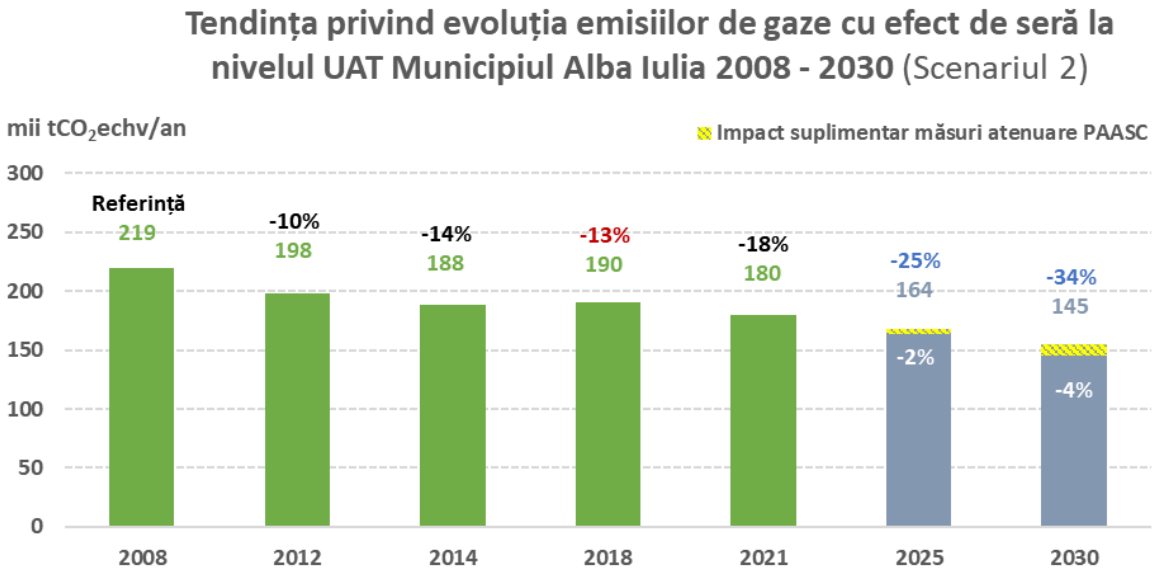


Diagrama 42 - *Sursa: Observatorul Energetic ANERGO, 2022*

În scenariul prin care până la nivelul anului 2030 vor fi implementate parțial, în proporție de cca 50% măsurile propuse din domeniul atenuării din PAASC, se estimează **reducerea** suplimentară a emisiilor de gaze cu efect de seră cu cca **4%** față de **Scenariul I** (conform impactului măsurilor propuse în acest document, cu implementare în intervalul 2022 - 2030), ajungând la o reducere generală a GES cu cca **34%**.

Se estimează că impactul adițional al măsurilor de atenuare implementate prin PAASC reprezintă:

- **2%** din impactul cumulat al acțiunilor de atenuare la nivelul anului **2025** - **4** mii $tCO_{2\ echiv}$/an
- **4%** din impactul cumulat al acțiunilor de atenuare la nivelul anului **2030** - **9** mii $tCO_{2\ echiv}$/an

Scenariul III: Implementarea tuturor măsurilor propuse în PAASC:

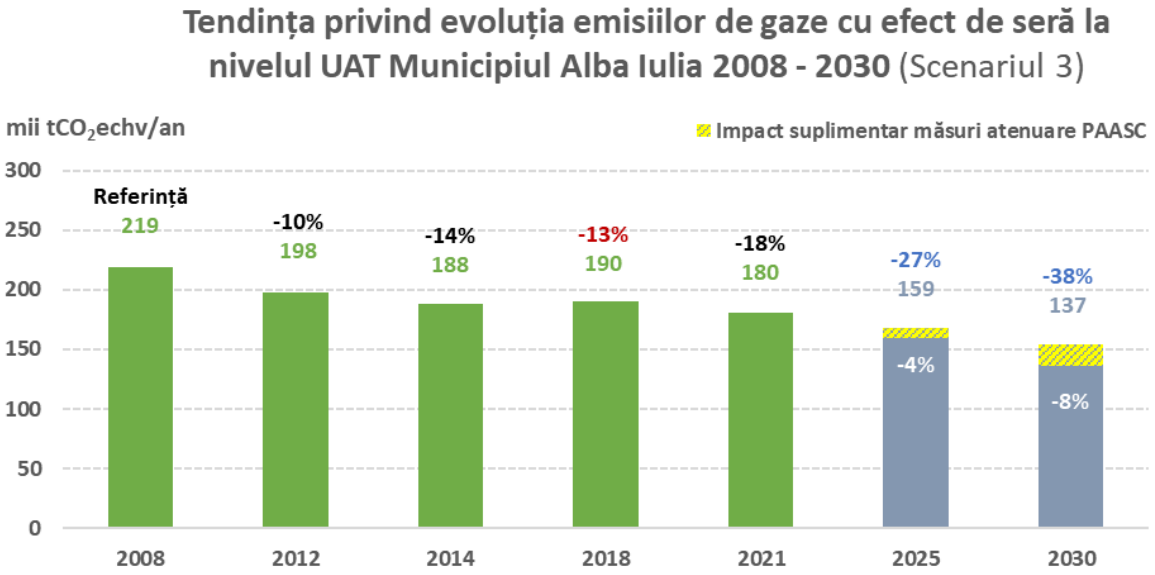


Diagrama 43 - *Sursa: Observatorul Energetic ANERGO, 2022*

În scenariul cel mai optimist, în care se realizează implementarea cu succes a tuturor măsurilor propuse în PAASC la **Obiectivul strategic 1** se estimează un impact suplimentar în domeniul **reducerii** emisiilor de gaze cu efect de seră de până la **8**% până în 2030 având ca referință anul 2008 (conform impactului măsurilor propuse în acest document, cu implementare în intervalul 2022 - 2030) și ajungând la o reducere generală a GES cu cca **38%**.

Se estimează că impactul adițional al măsurilor de atenuare implementate prin PAASC reprezintă:

- **4%** din impactul cumulat al acțiunilor de atenuare la nivelul anului **2025** - **9** mii $tCO_{2\ echiv}$/an
- **8%** din impactul cumulat al acțiunilor de atenuare la nivelul anului **2030** - **17** mii $tCO_{2\ echiv}$/an

Concluzii: Se remarcă importanța implementării măsurilor de atenuare propuse în prezentul document în scopul consolidării impactului măsurilor de reducere a gazelor cu efect de seră de la nivel local. În scenariul de implementare integrală a măsurilor din PAASC se prevede un impact de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră exprimat în CO_2 echivalent de cca 17.000 tone.

B. Scenarii privind adaptarea la hazardurile climatice (atenuare)

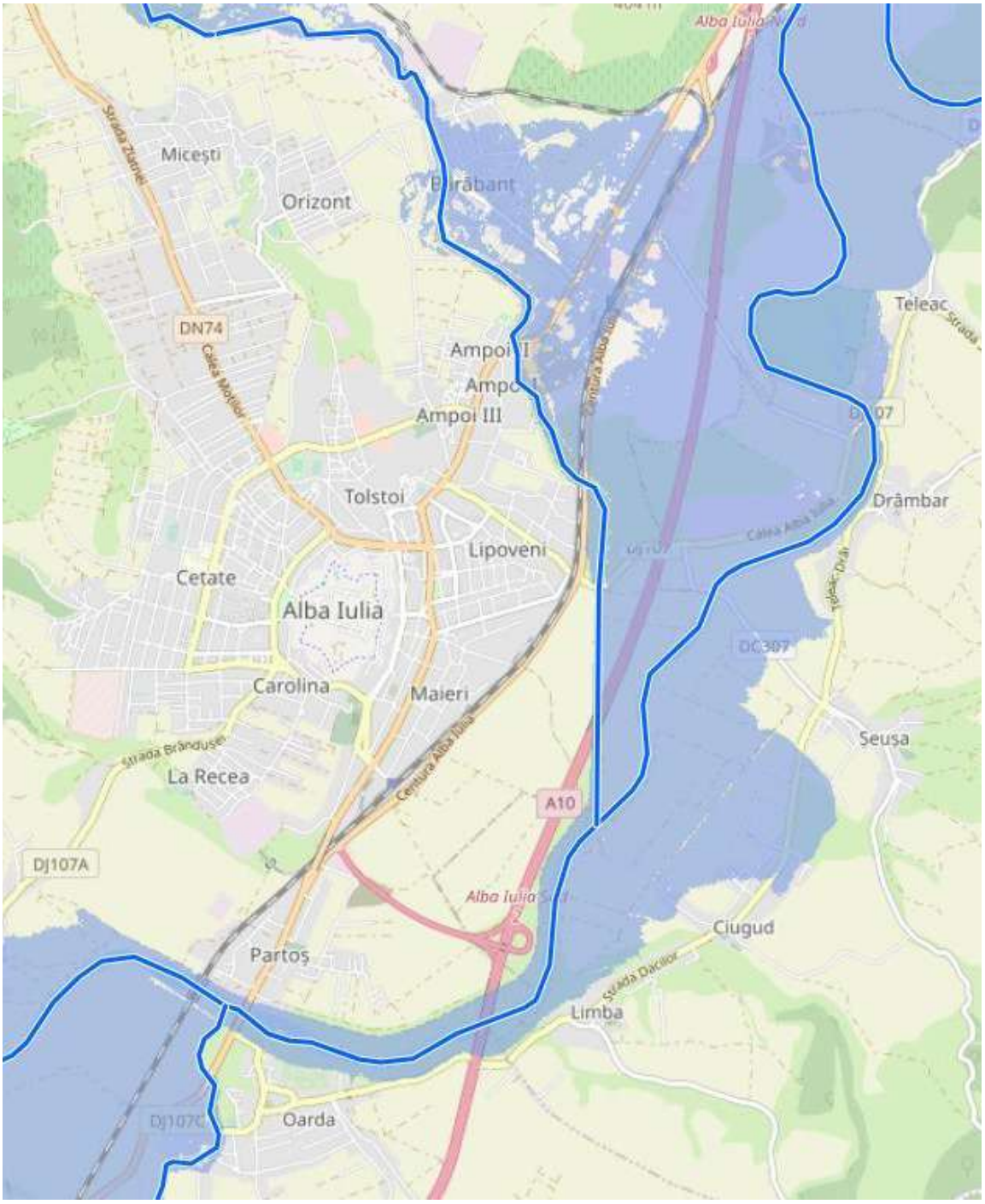
Scenarii privind calamitarea zonelor cu risc de inundabilitate la nivel local

Municipiul Alba Iulia se situează în Bazinul hidrografic Mureș care are o suprafața totală de 29.289 km², din care 28.310 km² pe teritoriul României (inclusiv canalul Ier), reprezentând 11,7 % din suprafața țării. Rețeaua hidrografică codificată/cadastrată din bazinul hidrografic Mureș însumează 758 cursuri de apă și 10.800 km (*sursa: inundații.ro*)

Localitățile situate în zonele de luncă a Mureșului sau în proximitatea acestora, cum este și cazul Municipiului Alba Iulia, au fost subiectul mai multor inundații fluviale dintre care unele cu impact semnificativ cum au fost cele din 1970-1975. În scopul limitării acestui tip de hazard, au fost realizate numeroase lucrări de apărare, inclusiv în zona Municipiului Alba Iulia.

De asemenea, în cadrul Administrației Naționale Apele Române, au fost dezvoltate resurse și hărți pentru estimarea impactului inundațiilor fluviale pentru fiecare bazin hidrografic de pe teritoriul României. Aceste hărți au rolul de a prezenta, în funcție de scenariul analizat, informații relevante despre nivelul de

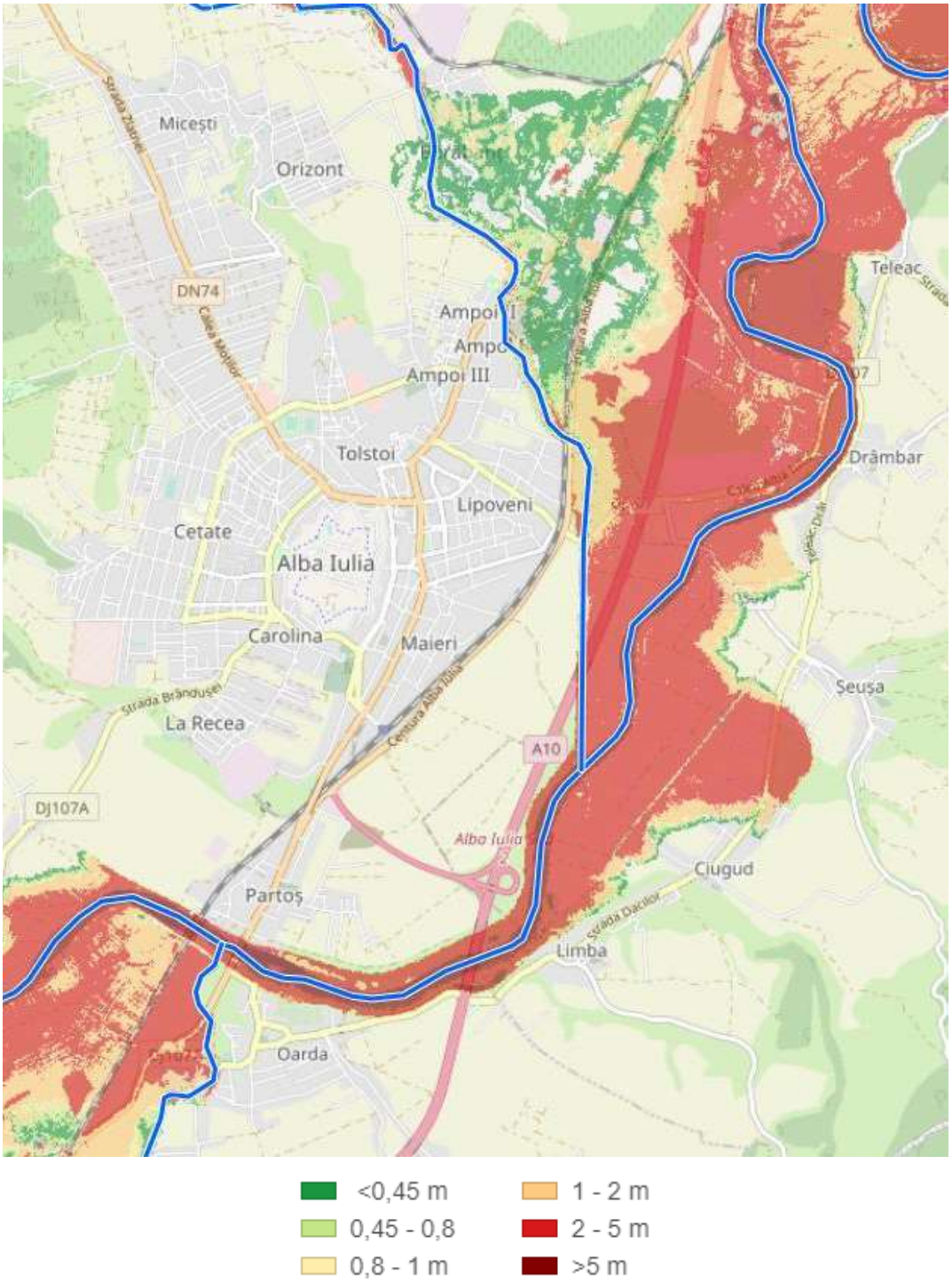
inundare a terenurilor în situația creșterii debitelor peste limitele normale. Informațiile prezentate constituie o referință pentru dezvoltarea planurilor locale de apărare la inundații.



Imagine 18 - **Limita de inundabilitate fluvială în zona municipiului Alba Iulia considerând evoluțiile generate de schimbările climatice cu o perioadă medie de depășire de 100 de ani**
Sursa: Administrația Națională Apele Române (inundatii.ro)
Hărți de hazard și risc la inundații (Ciclul 2)

În harta de mai sus se poate observa că în cazul producerii unei inundații majore a cărei probabilitate de apariție este de cca 1 la 100 de ani, mai multe zone urbane din municipiu cum sunt cartierele Ampoi și Bărăbanț, precum și zone extinse din localitățile învecinate **ar fi acoperite temporar de ape**. Remarcăm că

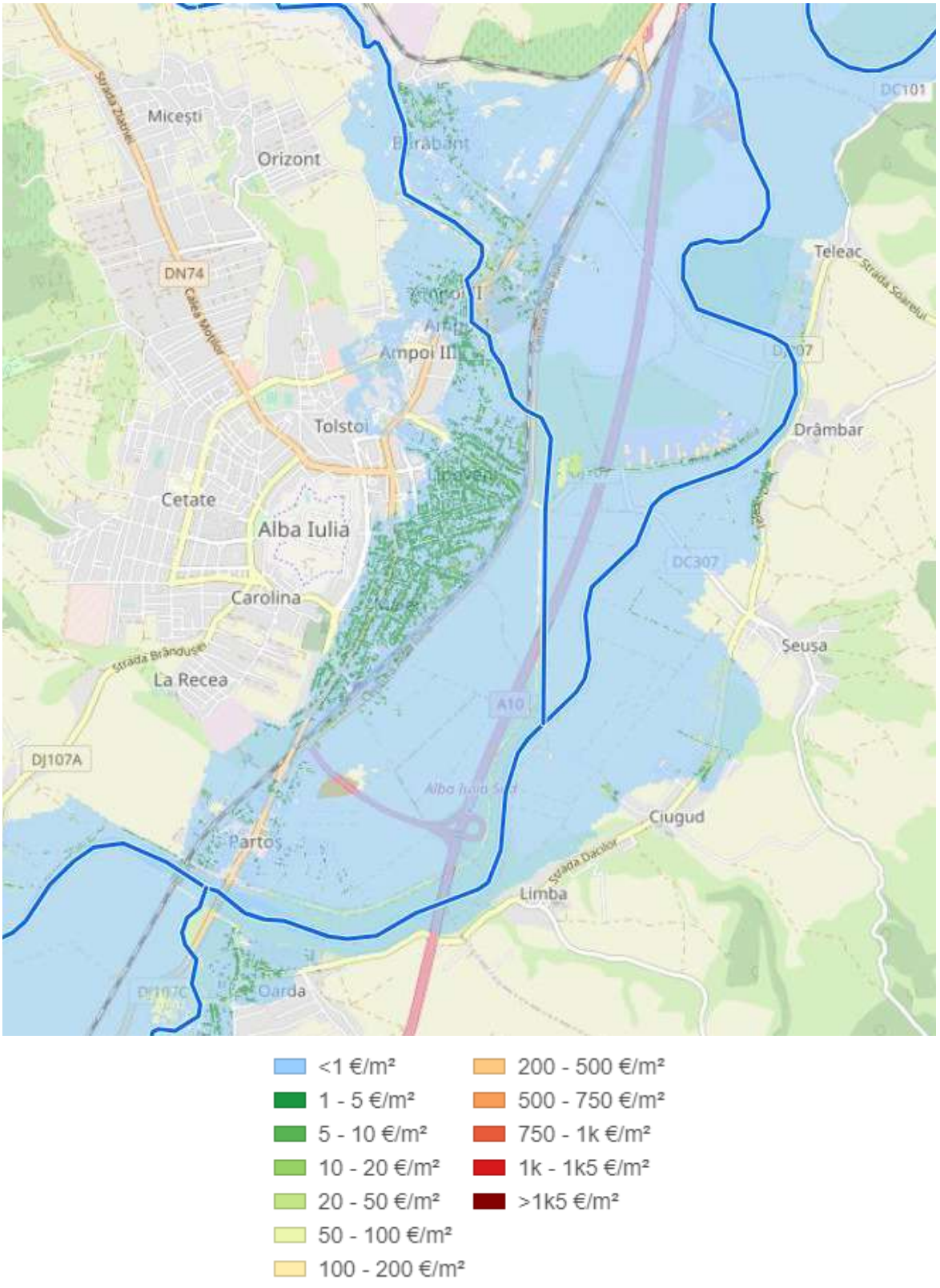
aceste inundații majore ar afecta căile de transport rutier și feroviar, inclusiv Autostrada A10. Singurele căi rutiere neafectate de ape ar fi DN74 spre Zlatna și DJ107A.



Imagine 19 - **Adâncimea maximă de inundare fluvială în zona municipiului Alba Iulia considerând evoluțiile generate de schimbările climatice cu o perioadă medie de depășire de 100 de ani**
Sursa: Administrația Națională Apele Române (inundatii.ro)
Hărți de hazard și risc la inundații (Ciclul 2)

În imaginea de mai sus se observă că adâncimea maximă a apei cauzate de un eveniment de inundație fluvială majoră de-a lungul Râului Mureș poate atinge **5 metri** în zona municipiului Alba Iulia și a Comunei Ciugud, inclusiv la ieșirile din sud și nord. La nivelul cartierelor Ampoi și Bărăbanț adâncimea apei

va fi de cca 1 metru. Impactul va depinde însă de timpul în care hazardul va persista precum și de alți factori cum ar fi anotimpul, respectiv nivelul de saturație cu apă a solului.



Imagine 20 - **Pagube anuale preconizate în zona municipiului Alba Iulia cauzate de inundații fluviale - riscul potențial considerând evoluțiile generate de schimbările climatice**
Sursa: Administrația Națională Apele Române (inundatii.ro)
Hărți de hazard și risc la inundații (Ciclul 2)

Harta de mai sus prezintă o evaluare financiară estimată a pagubelor cauzate de inundații. Se observă că la contactul apei cu mediul construit pagubele pot atinge **50** €/m^2 în diferite zone ale municipiului Alba Iulia așezate pe prima terasă după lunca Mureșului, precum și în cartierul Oarda.

*Există numeroase măsuri de management al riscului la inundații (prevenție, protecția populației și a bunurilor, pregătire pentru combaterea și limitarea efectelor produse de inundații) pe care le putem adopta. Ansamblul de politici publice (măsuri structurale și non-structurale) adoptate de autoritățile responsabile din România reprezintă **Managementul Riscului la Inundații**. (sursa: inundatii.ro)*

Scenarii privind calamitarea zonelor cu risc de inundațiiâ

Prognoză estimativă de cost implementare lucrări pentru creșterea nivelului de adaptare la hazarduri climatice (inundații) - zona Strada Zlatnei *Prețurile au valoare estimată, fiind aproximate în funcție de specificul zonei și a altor proiecte derulate anterior cu specific asemănător investiției propuse*	**Cost de implementare estimat (LEI)**	**Pagube potențiale în lipsa implementării** la 20 de ani * **(LEI)**
1.Construire și montare rigole (5 lucrări): ➔ Rigola secundară strada Oașa care să descarce în rigola principală de pe str. Valea Argintului ➔ Rigola principală strada Valea Argintului – strada Valea Devii – str. Zlatnei ➔ Rigolă pe traseul vechi al pârâului, în vecinătatea str. Tarnița până la str. Zlatnei ➔ Rigolă de la capătul nordic al str. Nazareth Illit – str. Pădurii până la str. Zlatnei ➔ Rigolă secundară pe str. Avrig cu conectare la rigola principală în str. Pădurii	≅750.000	≥2.000.000
2.Reabilitare (extindere canal colector)	≅1.500.000	>2.000.000
3.Constituie canal colector (2 lucrări): ➔ Colector DC74 – str. Zenit – str. Retezat – str. Poiana Ruscăi – DC74 ➔ Colector str. Uranus – str. Orizont 16 – str. Parâng - str. Poiana Ruscăi – DC74	≅1.000.000	≥5.000.000
4.Decolmatare canal existent	≅1.400.000	>2.000.000
5.Studiu de teren/fezabilitate	≅200.000	-
Total	**≅4.850.000**	**≥11.000.000**

Tabel 19 - Scenarii privind calamitarea zonelor cu risc de inundații (zona Str. Zlatnei)

** A fost considerat un scenariu în care la fiecare 5 ani se produce cel puțin un hazard cu impact semnificativ asupra teritoriului cauzat de ploile torențiale, având ca rezultat pagube în mediul construit.*

Surse posibile de finanțare:

- ➔ Programul Operațional Dezvoltare Durabilă 2021-2027 (PODD)- Prioritatea 4- Promovarea adaptării la schimbările climatice, prevenirea și gestionarea riscurilor, 4.1- Managementul inundațiilor și secetei
- ➔ Granturi SEE și Norvegiene

Acțiuni de adaptare la schimbări climatice finanțate:

- ➔ adaptarea, construirea ori reabilitarea infrastructurii existente de gospodărire a apelor,
- ➔ dezvoltarea infrastructurii de monitorizare, avertizare şi alarmare a fenomenelor hidro-meteorologice severe (inundații și secetă)
- ➔ consolidarea capacității administrative pentru asigurarea implementării directivelor europene în domeniu

9. Monitorizarea PAASC și indicatori de progres

Monitorizarea va urmări atingerea obiectivelor strategice ale prezentului document programatic, măsurând performanţa măsurilor asociate acestora şi evaluându-le impactul.

Monitorizarea stadiului de implementare a măsurilor din prezentul plan se va realiza de către Primăria municipiului Alba Iulia împreună cu Agenţia Locală a Energiei Alba. În acest context, va fi desemnată o Comisie de monitorizare şi evaluare, constituită din reprezentanți ai celor două entităţi, cu atribuţii în gestionarea domeniului AASC. Aceasta va constata stadiul implementării fiecăruia dintre cele cinci obiective strategice și ale celor 13 domenii de intervenție aferente, în corelare cu monitorizarea PAEDC, pentru care (conform metodologiei Convenției Primarilor privind Clima și Energia) este prevăzută o raportare la 2 ani pentru starea acțiunilor implementate, respectiv la 4 ani pentru inventarul de monitorizare al emisiilor de CO_2 (ca rezultat al implementării de acțiuni). Astfel, pentru PAASC va fi monitorizată **anual** situația implementării măsurilor, iar la **2 ani** vor fi evaluate efectele pozitive pe domeniul AASC ca urmare a implementării acestor măsuri.

Se va elabora anual un Raport de monitorizare, timp de 7 ani consecutivi. În cadrul fiecărui raport va fi descris stadiul implementării măsurilor incluse în plan, având în vedere criterii precum: relevanță, eficacitate, eficiență, impact, sustenabilitate și indicatori. În conformitate cu modificările contextului legislativ, aferent domeniului schimbărilor climatice, se vor realiza ajustări şi actualizări ale măsurilor propuse, respectiv a informaţiilor asociate acestora. De asemenea, Raportul de monitorizare va fi prezentat compartimentelor de specialitate din cadrul Municipiului Alba Iulia și membrilor Grupului Local în domeniul AASC și al decarbonizării.

În procesul de monitorizare, se va ţine seama de indicatori relevanți, care măsoară succesul implementării documentului strategic în raport cu obiectivele propuse. Recomandăm utilizarea următorului set minimal de indicatori de rezultat şi de realizare imediată, asociați măsurilor de adaptare şi atenuare la schimbările climatice:

- **Indicatori de rezultat (outcome)**
  - valoarea pagubelor materiale produse de schimbările climatice
  - valoarea pagubelor produse de alunecări de teren
  - numărul de persoane afectate de fenomenul de sărăcie energetică
  - creșterea ponderii energiei din surse regenerabile cu 5%
  - valoarea ratei anuale de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră
  - numărul anual de pierderi de vieţi omeneşti ce pot fi atribuite fenomenelor meteo extreme
  - număr de obiective economice afectate
  - număr de obiective sociale afectate
  - număr de obiective culturale/turistice afectate
  - număr de kilometri de drumuri afectate
  - număr de case afectate
  - număr sinistraţi
  - numărul de persoane formate / instruite în domeniul AASC.

- **Indicatori de realizare imediată (output)**
  - număr de clădiri publice eficientizate energetic
  - număr clădiri publice dotate cu surse de energie regenerabilă
  - număr de apartamente în blocuri de locuințe reabilitate termic
  - suprafața de spații verzi amenajată

- lungime culoare verzi-albastre amenajate
- suprafața de teren împădurită
- lungimea sistemului de colectare şi evacuare a apei pluviale nou-construit
- lungimea cursurilor de apă amenajate împotriva inundațiilor
- copaci plantaţi în spaţii publice.

Perioada de implementare al mecanismului de monitorizare PAASC (CRESC): 2023 - 2028 (anual)

În vederea implementării măsurilor conținute în prezentul document, municipalitatea va avea în vedere, în perioada de sustenabilitate, accesarea unor programe de finanțare nerambursabilă (conform detaliilor din secțiunea de mai jos) sau programe din bugetul național/local. O sursă importantă de finanțare avută în vedere este apelul ulterior de proiecte preconizat a fi lansat în cadrul programului RO - Mediu, al cărui primă etapă este prezenta Schemă de Granturi Mici.

Indicatori de progres pentru implementarea măsurilor din PAASC:

- Starea de implementare a măsurilor
- Bugetul cheltuit pentru implementarea măsurii.

10. Concluzii

Schimbările climatice produc deja efecte negative, măsurabile, pe teritoriul Municipiului Alba Iulia, așa cum s-a constatat la nivel global, european, precum și la nivelul altor localități din România; se pot observa pe plan local tendințe care ridică semnale de alarmă pentru viitorul apropiat sau mai îndepărtat. Câteva concluzii importante rezultate din dezvoltarea PAASC pentru Municipiul Alba Iulia, sunt:

- La nivel local cele mai importante hazarduri amplificate de schimbările climatice cu efecte măsurabile sunt: **valurile de căldură, fenomenul de insulă de căldură urbană** respectiv **inundarea unor zone urbane** după apariția ploilor torențiale.
- Se constată **creșterea nivelului de risc și probabilitatea apariției unor noi tipuri de hazarduri climatice** precum: vânt puternic la rafală, afectarea ecosistemelor, creșterea nivelului de risc sanitar asociat cu degradări ale calității aerului, apei și alimentelor sau poluarea/contaminarea acestora.
- Se constată **creșterea procentului de populație îmbătrânită la nivel local, vulnerabilă** la hazardurile climatice observate, atât din perspectiva fizică (medicală) cât și din punct de vedere financiar.
- Cele mai importante costuri generate de schimbările climatice apar în sectorul rezidențial, ca urmare a **creșterii consumului de energie** utilizată pentru răcirea și dezumidificarea spațiilor pentru perioade tot mai lungi de timp în sezonul cald.
- Se constată necesitatea **creșterii nivelului de conștientizare la nivelul locuitorilor** în scopul cunoașterii tipurilor de hazarduri climatice și a modalităților de reducere a riscului determinat de acestea.
- Sunt propuse implementarea de măsuri care să vizeze reducerea nivelului de gaze cu efect de seră prin **producerea de energie din surse regenerabile** și utilizarea acesteia în sectoarele relevante de la nivel local, precum transport, încălzirea/răcirea clădirilor, în scopul asigurării calității aerului în interiorul acestor clădiri.
- Sunt propuse implementarea de măsuri care să ducă la **reducerea suprafețelor asfaltate** din zonele urbane prin refuncționalizarea acestora ca spații verzi.
- Se propune **extinderea studiilor de specialitate** care să cuantifice efectele hazardurilor climatice în diverse domenii de activitate afectate de la nivelul UAT și care să identifice măsurile adecvate pentru atenuarea acestor efecte.
- Este identificată ca necesară extinderea și **dezvoltarea sistemelor urbane de observare, urmărire** în timp real și jurnalizare a condițiilor din mediu, generatoare de hazarduri la nivel local pentru colectarea de informații și asigurarea bazei de planificare și implementare a măsurilor de atenuare și adaptare la efectele schimbărilor climatice care se manifesta deja.
- Se propune **includerea în PUG a unor straturi tematice**, dedicate limitării efectelor hazardurilor climatice cu efecte măsurabile, generând condiționalități și obligații pentru viitoarele dezvoltări urbane.
- Sunt propuse **realizarea de investiții în sisteme urbane** care să crească nivelul de siguranță la principalele hazarduri observate la nivel local (ex. construirea de canale pentru drenajului apelor pluviale, extinderea suprafeței spațiilor verzi, reducerea transportului privat/comercial în zona centrală, devierea traficului de tranzit în exteriorul orașului, electrificarea sectorului transport).
- Este necesară în mod evident **includerea tuturor părților afectate de schimbările climatice**, respectiv cetățenii, instituții publice și operatorii economici, în procesul transsectorial de planificare locală pentru creșterea rezilienței climatice a municipiului Alba Iulia.

11. Bibliografie și webografie

- Planul de Acțiune pentru Energie Durabilă și Climă PAEDC 2030 al Municipiului Alba Iulia
- Strategia Integrată de Dezvoltare Urbană a Municipiului Alba Iulia 2013-2020
- Strategia Integrată de Dezvoltare Urbană a Municipiului Alba Iulia 2021-2030
- Planul de Analiză și Acoperire a Riscurilor al Municipiului Alba Iulia - PAAR 2016
- Planul Urbanistic General al Municipiului Alba Iulia – PUG
- Strategia naţională a României privind schimbările climatice 2013 - 2020
- Strategia Județului Alba în domeniul Energiei 2018-2023
- Planul de Dezvoltare a Regiunii Centru 2021-2027
- Strategia de Specializare Inteligentă a Regiunii Centru 2021-2027 (SRSI Centru)
- Institutul Național de Statistică
- Directiva Europeană 2012/27/UE privind eficiența energetică
- Directiva Europeană 2018/2001 privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile
- Strategia energetică a României 2019-2030, cu perspectiva anului 2050
- Planul Național de Acțiune pentru Eficiență Energetică – PNAEE 2014
- Planul Național de Acțiune pentru Energie Regenerabilă – PNAER 2010
- Planul Național Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice – PNIESC 2021-2030
- Administrația Națională de Meteorologie (ANM)
- barometrucomunitar.apulum.ro
- hmn.wiki/ro/Urban_heat_island
- europarl.europa.eu
- apulum.ro
- meteoblue.com
- rowater.ro
- inundații.ro
- worldwildlife.org
- iea.org
- usgs.gov
- hackair.eu
- calitateaer.ro
- uab.ro

*Proiect finanțat de Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor, în calitate de Operator de Program pentru **„Programul Mediu, adaptare la schimbările climatice și ecosisteme”** – RO-Mediu, finanțat prin Mecanismul Financiar al Spațiului Economic European SEE 2014-2021.*

Titlul proiectului:
Creșterea capacității de Atenuare și Adaptare la Schimbările Climatice a Municipiului Alba Iulia CRESC Alba Iulia

Codul proiectului: **R/8793/29.03.2021**
Denumirea beneficiarului: **Municipiul Alba Iulia**
Data publicării: **Decembrie, 2022**

Conținutul acestui material nu reprezintă în mod oficial poziția Granturilor Spațiului Economic European (SEE) și Norvegiene.