

PLANUL DE ATENUARE ȘI ADAPTARE LA SCHIMBĂRILE CLIMATICE ÎN MUNICIPIUL SATU MARE

Acronimul proiectului:	Satu Mare ADAPT CITY
Promotor de Proiect:	UAT Municipiul Satu Mare
Partener de Proiect:	Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Protecția Mediului București
Operator de Program:	Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor

*Proiect finanțat prin Mecanismul Financiar SEE 2014-2021, Programul
"Mediu, Adaptare la Schimbările Climatice și Ecosisteme" (RO-Mediu)*



Colectivul de elaborare:

Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Protecția Mediului, București

ing. DEÁK György, PhD Habil.

Expert implementare – calitatea aerului

CS II, dr. Monica Matei

Responsabil proiect – expert
implementare schimbări climatice

CS III, dr. Lucian Laslo

Expert implementare schimbări climatice

CS III, dr. Mădălina Boboc

Expert implementare schimbări climatice

CS III, drd. Natalia Enache

Expert implementare schimbări climatice

CS III, dr. Elena Holban

Expert implementare – calitatea aerului

CS III, Georgeta Tudor

Expert implementare – calitatea aerului

Terminologie esențială

Schimbările climatice*	Modificările pe termen lung, semnificative statistic, ale climei Pământului, incluzând schimbări de temperatură, precipitații, vânt pentru o perioadă de câteva decenii sau mai mult.
Încălzirea globală*	Se referă strict la un parametru al climei și anume la creșterea temperaturii medii de la suprafața Pământului, într-o perioadă de timp stabilită. Acest fenomen a fost observat începând cu perioada industrială (1850-1900), din cauze definite, în principal datorită activităților umane, a creșterii emisiilor de gaze cu efect de seră provenite din arderea combustibililor fosili (transport, industrie, electricitate), modificări în gradul de utilizare al terenurilor (defrișări), deșeuri.
Valurile de căldură	La nivel national se produc cu precădere când staționează zile întregi mase de aer tropical din nordul Africii sau din zona Arabiei. Diverse țări au definiții diferite ale unui val de căldură și în funcție de caracteristicile climatice generale ale locului.
Adaptarea la schimbările climatice*	Adaptarea la efectele schimbărilor climatice este capacitatea sistemelor naturale și antropogenice de a reacționa la efectele schimbărilor climatice, actuale sau așteptate, inclusiv la variabilitatea climei și evenimentele meteorologice extreme.
Atenuarea schimbărilor climatice	Schimbările climatice pot fi atenuate prin prevenirea creșterii sau reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră (GES) în atmosferă.
Programul Copernicus	Programul de observare a Pământului al Uniunii Europene, program care supraveghează planeta și mediul înconjurător în beneficiul final al tuturor cetățenilor europeni. Acesta oferă servicii de informații bazate pe observarea Pământului prin satelit și pe datele in situ (non-spațiale).
Pactul Verde European	Adoptat în anul 2019, reprezintă o agendă ambițioasă pentru ca UE să devină neutră din punct de vedere climatic (o economie cu emisii nete de GES egale cu zero) până în 2050. Toate părțile societății și sectoarele economice vor juca un rol în realizarea acestui obiectiv – de la sectorul energiei electrice la industrie, mobilitate, clădiri, agricultura și silvicultura.
Gaze cu efect de seră	Emisiile de gaze cu efect de seră, denumite generic emisii de carbon sau emisii de CO ₂ , reprezintă gazele din atmosferă care absorb și emit radiații infraroșii. Existența unui echilibru între radiațiile infraroșii absorbite și cele emise este un element de importanță majoră pentru climă și mediul global.
Insula de căldură urbană	Reprezintă diferența de temperatură observată între zonele urbane și cele rurale

*Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor

Cuprins

1. Introducere	3
2. Cadrul de politici privind schimbarile climatice stabilite la nivel European, național și local	4
3. Particularitățile Municipiului Satu Mare.....	5
4. Evaluarea riscului la schimbarile climatice	9
4.1. Contextului climatic la nivel local	11
4.1.1. Evaluarea tendințelor și proiecției schimbărilor climatice.....	11
4.1.2. Analiza modelelor și scenariilor climatice locale	18
4.2. Analiza riscurilor și vulnerabilităților la schimbările climatice.....	28
4.2.1. Metodologie de evaluare a riscurilor și vulnerabilităților.....	28
4.2.2. Evaluarea și prioritizarea riscurilor la hazardele climatice.....	30
4.2.3. Evaluarea vulnerabilității sub aspectul schimbărilor climatice	33
4.2.4. Impactul schimbărilor climatice asupra sectoarelor de activitate	35
5. Inventarul emisiilor de gaze cu efect de seră	40
5.1. Metodologia de inventariere și a emisiilor.....	40
5.2. Inventarul emisiilor de CO ₂ și consumul de energie din principalele sectoare de activitate	42
5.2.1. Emisiile de CO ₂ din sectorul clădiri, echipamente/facilități	42
5.2.1.1. Emisiile de CO ₂ din subsectorul clădiri municipale.....	43
5.2.1.2. Emisiile de CO ₂ din subsectorul clădiri terțiare	46
5.2.1.3. Emisiile de CO ₂ din subsectorul clădiri rezidențiale.....	49
5.2.1.4. Emisiile de CO ₂ din subsectorul iluminat public	51
5.2.2. Emisiile de CO ₂ din sectorul transporturi	54
5.2.2.1. Emisiile de CO ₂ din subsectorul transport municipal	55
5.2.2.2. Emisiile de CO ₂ din subsectorul transport public	55
5.2.2.3. Emisiile de CO ₂ din subsectorul transport privat și comercial.....	57
5.2.3. Sistemul de alimentare cu energie electrică.....	60
5.2.3.1. Emisiile și absorbțiile de gaze cu efect de seră.....	61
6. Planul de acțiuni pentru atenuare și adaptare la schimbările climatice pentru municipiul Satu Mare.....	64
6.1. Măsurile de atenuare la schimbările climatice pentru municipiul Satu Mare.....	66
6.2. Măsurile de adaptare la schimbările climatice pentru municipiul Satu Mare.....	99

Bibliografie

1. Introducere

Cele mai multe politici, acțiuni și dezbateri privind schimbările climatice iau în calcul *componenta de atenuare* a acestora, bazată pe reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră (GES) în atmosferă. În schimb, *componenta de adaptare* ține cont de faptul că orice acțiune întreprinsă, pe lângă faptul că trebuie personalizată pentru fiecare regiune specifică, ia în calcul cantitatea de gaze cu efect de seră deja emisă în atmosferă. Încă din anul 2007, al 4-lea raport de evaluare al Grupului Interguvernamental pentru Schimbările Climatice (IPCC) a evidențiat faptul că impactul așteptat al schimbărilor climatice este iminent și mai sever decât se credea anterior, astfel că este esențial ca acțiuni precum construirea rezilienței la schimbările climatice (adică adaptarea) să aibă loc în paralel cu eforturile de atenuare.

Prezentul plan are ca scop abordarea cerințelor de adaptare și diminuare pentru mediul urban Satu Mare. Prin urmare, în cadrul acestui studiu sunt incluse următoarele:

- analiza emisiilor de GES pentru datele de inventar la nivelul municipiului Satu Mare în conformitate cu documentele de dezvoltare strategică ale orașului
- analiza climatului și a semnalului schimbării climei în municipiul Satu Mare
- evaluarea riscurilor și vulnerabilităților la schimbările climatice
- elaborarea unui plan integrat de atenuare și adaptare la schimbările climatice care să cuprindă toate sectoarele de activitate majore ale municipiului.

Planul urmărește în primul rând să ofere o indicație cu privire la amploarea și natura vulnerabilităților la schimbările climatice cu care se confruntă sectoarele cheie, să prioritizeze riscurile asociate, să propună acțiuni concrete, inclusiv identificarea locurilor în care sunt necesare studii suplimentare și să ofere o indicație preliminară a amplitudinii beneficiilor potențiale asociate adaptării la schimbările climatice pentru Municipiul Satu Mare.

2. Cadrul de politici privind schimbările climatice stabilite la nivel European, național și local

În contextul actual, Uniunea Europeană (UE) a stabilit mai multe cadre de politici pentru a ghida planurile de adaptare și diminuare la schimbările climatice pentru orașe. Dintre acestea fac parte:

- **European Green Deal**, lansat în decembrie 2019, este o strategie cuprinzătoare care promovează neutralitatea UE din punct de vedere climatic până în anul 2050. Acesta cuprinde diverse inițiative de abordare a schimbărilor climatice, inclusiv acțiuni la nivelul mediului urban. Green Deal subliniază necesitatea dezvoltării urbane durabile, a eficienței energetice și a utilizării energiei regenerabile în orașe.
- **Convenția primarilor pentru Climă și Energie** este o inițiativă voluntară care reunește autoritățile locale și regionale angajate în implementarea politicilor ce vizează energia durabilă și protejarea mediului. Prin semnarea acestui acord, orașele se angajează să dezvolte și să implementeze Planuri de Acțiune pentru Energie Durabilă și Climă (PAEDC) care includ atât măsuri de atenuare, cât și măsuri de adaptare.
- **Agenda Urbană Europeană** care își propune să promoveze dezvoltarea urbană durabilă în întreaga UE. Recunoaște importanța adaptării și atenuării schimbărilor climatice și încurajează orașele să integreze aceste aspecte în procesele lor de planificare și guvernare urbană. Agenda Urbană sprijină de asemenea, schimbul de cunoștințe și cooperarea între orașe pentru a facilita implementarea practicilor durabile.
- **Fondul European de Dezvoltare Regională (FEDR)** care oferă sprijin financiar Statelor Membre UE pentru diverse inițiative de dezvoltare, inclusiv cele legate de adaptarea și atenuarea schimbărilor climatice în orașe. Fondurile pot fi folosite pentru proiecte precum infrastructura eficientă din punct de vedere energetic, utilizarea energiei regenerabile și regenerarea urbană.

La nivel național, România, în calitate de membru al Uniunii Europene, participă la diferite cadre de politici și inițiative legate de atenuarea și adaptarea la schimbările climatice, cum ar fi Sistemul de comercializare a certificatelor de emisii al Uniunii Europene (EU-ETS), Regulamentul privind partajarea eforturilor (ESR), Directiva privind energia din surse regenerabile, Planurile naționale pentru energie și climă (PNEC) care subliniază țintele, politicile și măsurile fiecărui stat membru pentru energia regenerabilă, eficiența energetică și

reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră în diferite sectoare. Totodată, România este parte semnatară a Convenției-Cadru a Națiunilor Unite privind Schimbările Climatice (UNFCCC), un tratat internațional care vizează stabilizarea concentrațiilor de gaze cu efect de seră în atmosferă.

La nivelul municipiului Satu Mare, a fost elaborat în anul 2021, Planul de Acțiune pentru Climă și Energie Durabilă (PACED), în cadrul căruia au fost identificate principalele surse de emisii de gaze cu efect de seră. Planul cuprinde totodată modalități de reducere a emisiilor, promovând necesitatea identificării potențialului impact privind schimbările climatice la nivel de municipiu. Totodată, în cadrul ședinței Consiliului local al Municipiului Satu Mare din luna noiembrie 2021, s-a hotărât aderarea Municipiului la noile obiective ale Convenției Primarilor pentru Climă și Energie. Ca urmare a acestui demers, municipiul s-a angajat să dezvolte și să implementeze planuri de acțiune pentru energie durabilă și climă și totodată să își asume un rol important în tranziția către un viitor durabil și cu emisii scăzute de carbon.

3. Particularitățile Municipiului Satu Mare

Municipiul Satu Mare este poziționat în extremitatea de NV a României, la aproximativ 13 km de granița cu Ungaria și 27 km de granița cu Ucraina. Spațiul administrativ al orașului se află în zona de câmpie, în bazinul inferior al Someșului, la o altitudine medie de 126 m față de nivelul mării. Suprafața teritoriului administrativ conform Planului Urbanistic General este de 15.024 ha, din care suprafața teritoriului intravilan existent este de 4.157,8 ha. Densitatea populației în Municipiul Satu Mare este de aproximativ 781 locuitori/ km² (la nivelul anului 2021), mai mare decât media urbană de 353,2 loc/km² din regiune.

Forma de relief pe întreg teritoriul administrativ al orașului este de câmpie – Câmpia Someșului, înclinată ușor de la sud-est la nord-vest - având o altitudine între 124 m la Grădina Romei, 128 m pe Dâmbul Bixadului și 130 m la Aeroportul vechi. Această câmpie se caracterizează prin slaba înclinare a straturilor (0,3-0,4 %), de unde și o capacitate redusă în organizarea scurgerii superficiale de apă, mai ales primăvara, precum și procesele de înmlăștinare, atenuate de lucrări hidrotehnice, îndeosebi prin îndiguirea Someșului. Slaba înclinare de la sud-est la nord-vest a determinat caracterul divagant al râurilor, de care trebuie să se țină seama la efectuarea lucrărilor hidrotehnice, inclusiv a canalizării.

Denivelările de teren sunt foarte reduse (max. 5-6 m), iar albiile actuale sunt abia

schițate (0,5– 2 m) necesitând îndiguiri pentru a preveni revărsările.

În cadrul platformei European Climate Risk Typology¹, dezvoltată ca urmare a derulării proiectului *RESIN - Resilient Cities and Infrastructures*, finanțat din programul Horizon 2020, orașul Satu Mare este caracterizat ca făcând parte din categoria orașelor din Europa de Est amplasate pe malul unui râu. Aceste tipuri de orașe sunt predispuse la multiple hazarde climatice, având o expunere ridicată la inundații, o densitate crescută a populației urbane, acoperire inferioară a spațiului verde urban (Figura 1) și o performanță mai scăzută a indicatorilor economici.

Din punct de vedere climatic, situat în zona cu climă temperat-continentală, Satu Mare se confruntă cu un amestec de influențe, rezultând condiții meteorologice diverse. Astfel, pe baza poziționării nordice, în Satu Mare verile sunt mai răcoase iar iernile mai reci, comparativ cu sudul teritoriului României. Regimul precipitațiilor este moderat, cu cantități ce pot oscila între 400 și 1000 mm (PACED Satu Mare, 2023).

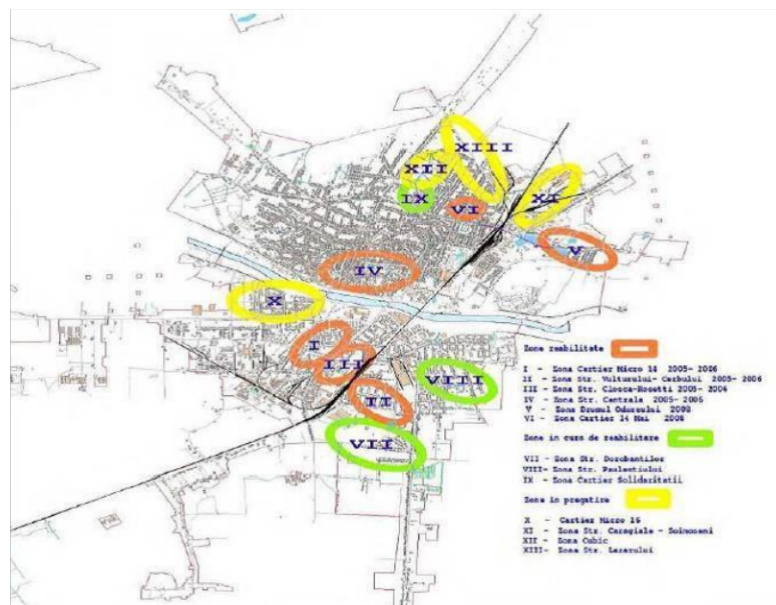
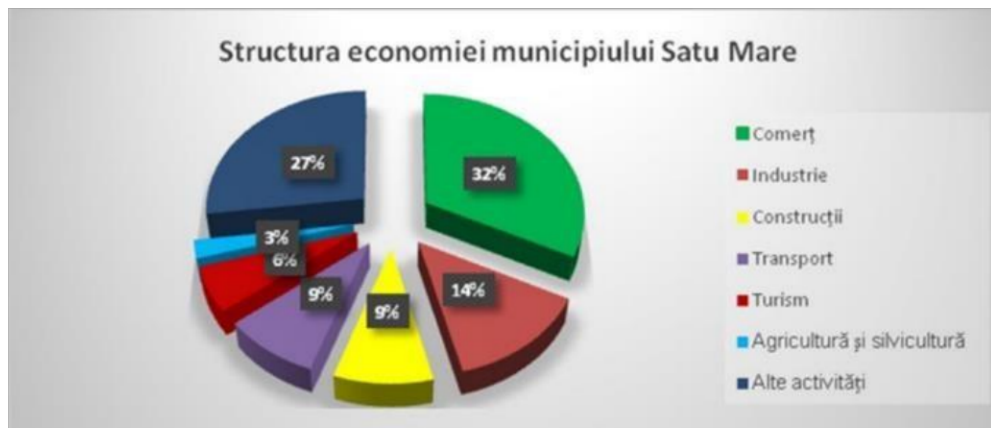


Figura 1. Zone urbane în municipiul Satu Mare

Activitățile economice din zonă sunt concentrate îndeosebi spre comerț, industrie, construcții și agricultură (Figura 2). Sistemul de alimentare cu apă al orașului este administrat de compania SC Apaserv S.A., care asigură o alimentare fiabilă și continuă cu apă a locuitorilor și activităților orașului. Principala sursă de apă pentru Satu Mare este râul Someș, care asigură o resursă de apă suficientă și durabilă pentru oraș.

¹ <https://european-crt.org/contact.html>



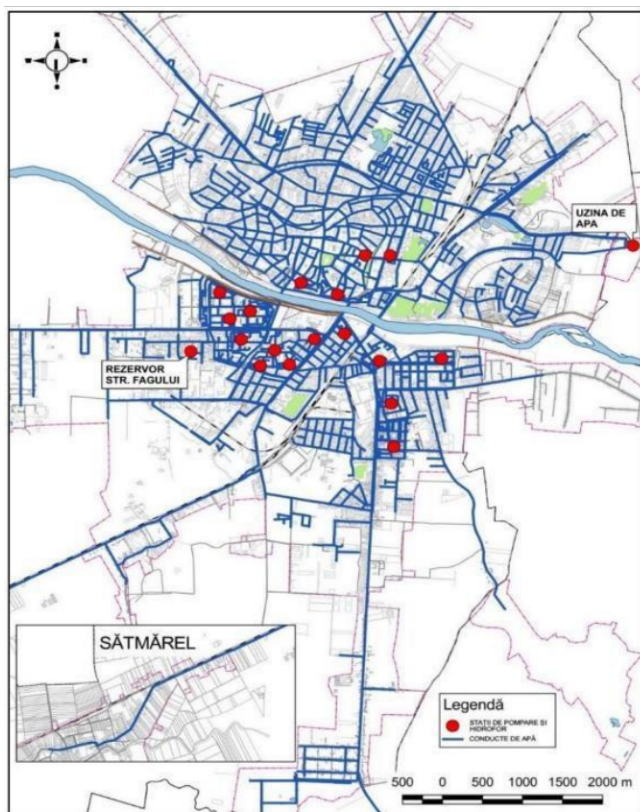
Sursa: Strategia integrată de dezvoltare urbană a municipiului Satu Mare 2016-2025, ANPM

Figura 2. Structura economiei municipiului Satu Mare

Zona Mărtinești – Micula reprezintă captarea principală a municipiului Satu Mare și constă dintr-o rețea de puțuri dispuse sub forma unui aliniament care se desfășoară în partea de nord a municipiului, iar frontul de captare este compus din 64 de puțuri (P2 – P65), având adâncimi cuprinse între 100–125 m, $\varnothing=12 \frac{3}{4}$, amplasate la o distanță de 250 - 300 m, unele de altele. Înainte de a fi distribuită consumatorilor, apa din râul Someș trece printr-o serie de procese de tratare pentru a asigura calitatea și siguranța acesteia. Aceste procese de tratare includ sedimentarea, filtrarea, dezinfecția (de obicei prin clorurare) pentru a îndepărta impuritățile, sedimentele, bacteriile și alți contaminanți din apă și uneori metode suplimentare de purificare, cum ar fi filtrarea cu cărbune activ sau ozonarea. Apa tratată este apoi stocată în rezervoare și distribuită printr-o rețea de conducte în diferite părți ale orașului. Apa tratată este transportată printr-o rețea de conducte, stații de pompare și rezervoare înainte de a fi livrată în zonele rezidențiale, comerciale și industriale (Figura 3).

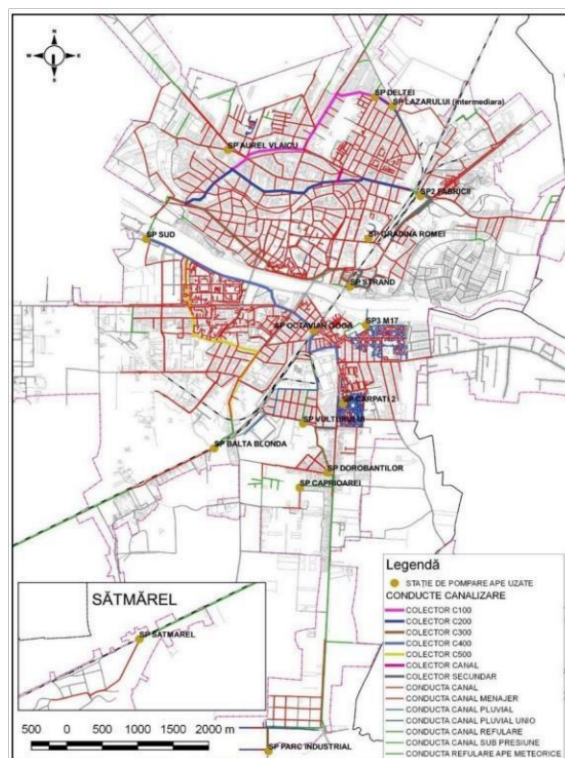
Rețeaua este concepută pentru a menține presiunea adecvată a apei și pentru a asigura o alimentare constantă a consumatorilor. Aceasta are o lungime totală de aproximativ 244,9 km și este realizată din conducte de fontă, oțel, azbociment, PREMO, PVC, polietilenă și deservește aproximativ 102.212 de persoane.

Sistemul de canalizare al municipiului Satu Mare include o rețea subterană de conducte care colectează apele uzate din clădiri, inclusiv proprietăți rezidențiale, comerciale și industriale (Figura 4). Sistemul este compus din canale colectoare din beton cu diametre cuprinse între 500 și 1350 mm transporta apele uzate pe o lungime totală de aproximativ 31,4 km la instalațiile de tratare. Un număr de aproximativ 100.889 persoane este racordat la rețeaua de canalizare care colectează în sistem unitar, atât apele uzate cât și apele pluviale.



Sursa: Arhiva Apaserv Satu Mare

Figura 3. Harta rețelei de distribuție a apei potabile din municipiul Satu Mare



Sursa: Arhiva Apaserv Satu Mare

Figura 4. Structura rețelei de canalizare a apelor uzate și pluviale și distribuția spațială a stațiilor de pompare a apelor uzate din municipiului Satu Mare

Pe traseul rețelei de canalizare sunt funcționale doua bazine de retenție a apei pluviale. După tratare, apa curățată, cunoscută și sub denumirea de efluent, este eliberată în corpurile de apă locale, cum ar fi râurile sau lacurile, urmând reglementările și standardele de mediu pentru a asigura un impact minim asupra ecosistemului. Aceste rețele de canalizare totalizează o lungime de aproximativ 228,15 km și sunt realizate din conducte de beton în proporție de 78,01 %, PVC în proporție de 12,03 % și polietilenă în proporție de 9,96 %.

Municipiul are contract de gestionare a deșeurilor cu Operatorul de drept privat S.C. FLORISAL S.A.. Serviciul de management al deșeurilor din Satu Mare este un sistem cuprinzător care are ca scop gestionarea diferitelor tipuri de deșeuri generate de populația orașului. Gestionarea deșeurilor implică colectarea, transportul, tratarea și eliminarea, toate aceste etape fiind efectuate cu respectarea reglementărilor de mediu. Una dintre componentele primare ale managementului deșeurilor este reprezentată de sistemul de colectare. Orașul este împărțit în diferite zone, fiecare dintre acestea având puncte de colectare desemnate pentru depozitarea deșeurilor. Acest sistem asigură colectarea eficientă a deșeurilor din gospodării, unități comerciale și zone publice.

4. Evaluarea riscului la schimbările climatice

Conform raportului publicat de Serviciul pentru Schimbări Climatice Copernicus (2024), temperatura aerului la nivel global pentru anul 2023 a atins niveluri record, fiind cel mai cald an din istoria înregistrărilor meteorologice în ceea ce privește media anuală. Temperatura medie la suprafața globului a atins cote record în primele 11 luni ale anului, astfel că spre exemplu, luna noiembrie a anului 2023 a încheiat cea mai caldă toamnă boreală, din emisfera nordică.

La nivel național, unele dintre cele mai intense valuri de căldură au fost înregistrate în anii 1916, 1946, 1951, 1987, 2000, 2007, 2012 și 2015, depășindu-se la multe stații meteorologice valoarea de 40 °C. Spre exemplu, în anul 2007 s-a înregistrat la stația meteorologică Calafat 44,3 °C, cea mai mare temperatură înregistrată în țară în ultimii 56 de ani, iar la stația meteorologică Drobeta Turnu Severin s-a depășit în 16 zile din luna iulie 2012, temperatura de 35 °C. Conform informațiilor furnizate de Administrația Națională de Meteorologie, începând cu deceniul 2000-2010, la nivel național au fost înregistrate nouă dintre cele mai calde luni august din ultimii 60 de ani, cele mai reci luni de vară fiind consemnate înainte de anii 1987-1988. Tendința de creștere a temperaturii la nivel național se

poate observa și din figurile de mai jos (Figura 5, Figura 6), observându-se faptul ca în anul 2023 s-a înregistrat cea mai mare creștere a temperaturii. Conform ANM, în intervalul 1900 – 2023, creșterea înregistrată a temperaturii a fost de 1,4 °C (ANM, Caracterizare meteorologică a anului 2023).

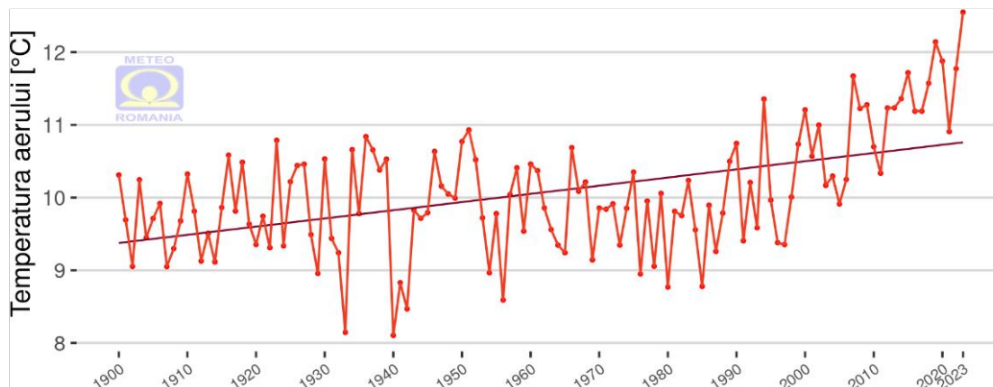


Figura 5. Tendința de evoluție a temperaturii medii anuale pe țară, din perioada 1900 – 2023

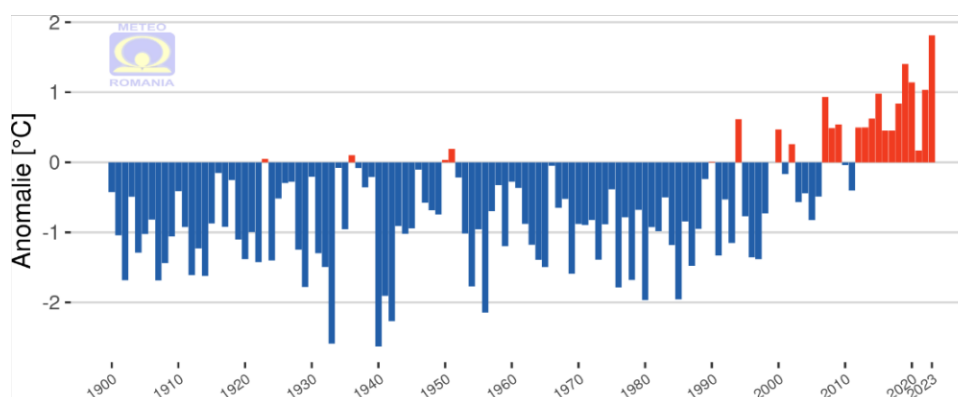


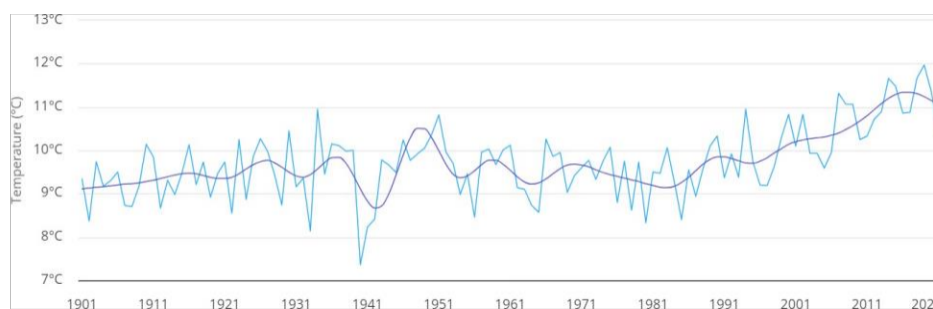
Figura 6. Evoluția abaterii temperaturii medii anuale pe țară față de mediana intervalului de referință 1991 - 2020, din perioada 1900 - 2023

Efectele schimbărilor climatice sunt deja vizibile la nivel global prin efecte precum creșterea temperaturii aerului, topirea ghețarilor, creșterea nivelului mării, precum și prin intensificarea fenomenelor meteorologice extreme, cum ar fi valurile de căldură. Toate acestea au un impact negativ asupra mediului natural și factorului uman, inclusiv la nivel local prin afectarea infrastructurii, a locuințelor și chiar a sănătății umane. Mai mult, la nivelul mediului urban temperatura tinde în general să fie mai mare decât în zonele limitrofe pe baza efectului de insulă de căldură a orașului. Spre exemplu, faptul că solul în mediul urban este acoperit de asfalt, tinde să amplifice efectul valurilor de căldură, temperatura real

resimțită de factorul uman fiind simțitor mai mare, luându-se în calcul, pe lângă temperatura aerului și umiditatea și viteza vântului.

4.1. Contextului climatic la nivel local

Pentru județul Satu Mare, evoluția temperaturilor medii anuale înregistrată în perioada 1901-2021 păstrează tendința semnalată la nivel național. Astfel, o creștere semnificativa a mediei anuale se observă după anul 1988, când media anuală în Satu Mare a fost de 9.57 °C și a avut o tendință de creștere până în prezent, maxima mediei anuale fiind de 11.97 °C în anul 2019 (Figura 7).



Sursa datelor: Copernicus (<https://www.copernicus.eu/en>)

Figura 7. Temperatura medie anuală în Satu Mare pentru intervalul 1901-2021

4.1.1. Evaluarea tendințelor și proiecției schimbărilor climatice

În figurile următoare, sunt redate schimbările în medie a principalilor parametri meteorologici pentru regiunea Satu Mare. Sunt utilizate date de reanaliză ERA5, generate de Centrul European pentru Prognoza Meteo pe Termen Mediu², la o rezoluție spațială de 30 km pentru orizontul temporal 1979-2023. Datele de reanaliză ERA5 sunt rezultate ca urmare a integrării unui flux ridicat de date istorice în estimările globale folosind sisteme avansate de modelare și asimilare de date.

Figura 8 prezintă mediile anuale și anomaliile temperaturii aerului pentru regiunea Satu Mare în perioada analizată. Linia albastră întreruptă reprezintă tendința liniară înregistrată. Se poate observa faptul că începând cu precădere cu anul 2007, abaterile pozitive sunt mai accentuate, înregistrându-se anomalii de până la 2.6°C în anii 2014 și 2019, în anul 2023 fiind consemnată o anomalie de 2.3 °C. Numarul de zile în care temperatura aerului a atins valori medii orare situate peste valoarea de 35°C în Municipiul Satu Mare, este reprezentat în Figura 9, aceasta urmând de asemenea o tendință crescătoare pe parcursul

² European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF)

intervalului analizat. Anii 1992 și 2015 au adus cel mai mare număr de zile (12) în care s-a produs fenomenul analizat.

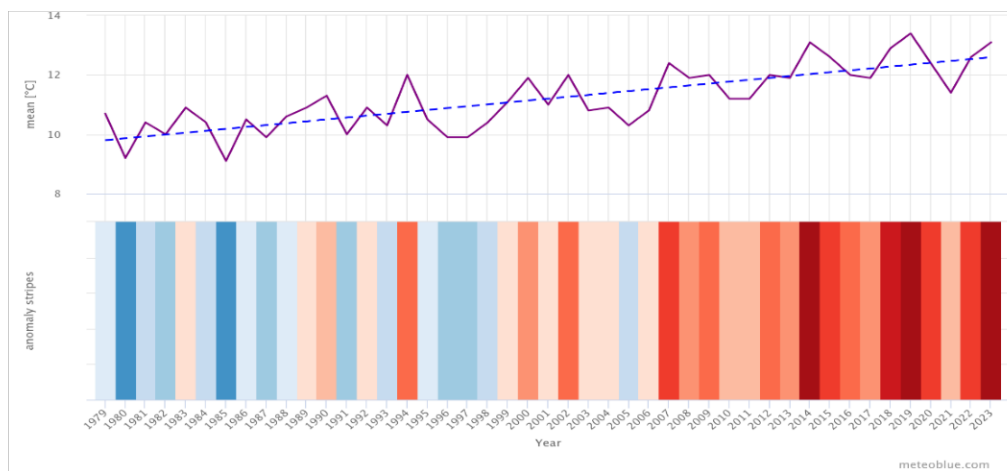


Figura 8. Tendința și anomaliile temperaturii medii anuale, 1979-2023 (sursa: meteoblue)

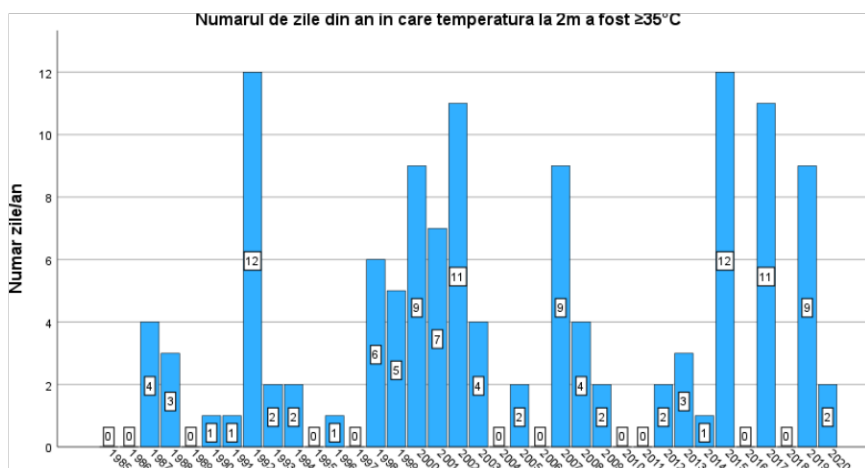


Figura 9. Numarul de zile în care temperatura aerului la 2m a atins sau a depășit valoarea de 35°C (sursa: meteoblue)

Numarul de zile în care temperatura aerului în Municipiul Satu Mare a atins valori medii orare sub pragul de -10°C, reprezentat în Figura 10, urmează o tendință descendentă în perioada analizată. În ultima decadă se poate observa un singur an în care au existat mai mult de 10 zile în care temperatura minimă medie într-o oră s-a situat sub valoarea de -10°C (2012).

În Figura 11 se prezintă variația anuală a precipitațiilor medii pentru regiunea Satu Mare. Linia albastră întreruptă este tendința liniară înregistrată.

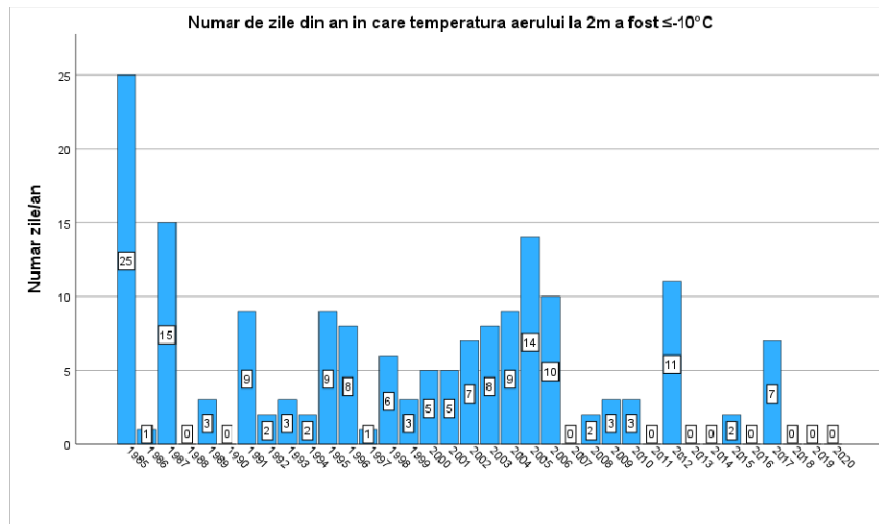


Figura 10. Numar de zile din an in care temperatura aerului la 2m a atins sau a fost mai mică de -10°C

Astfel, în intervalul de timp studiat, s-a observat că precipitațiile au variat considerabil, având cele mai mari valori ale anomaliilor pozitive în anii 1998 și 2010, de 209.9 mm și respectiv 262.6 mm. Minimele s-au înregistrat în anii 1990 (-164.2 mm), 2003 (-188.6 mm) și 2011 (-243.3 mm).

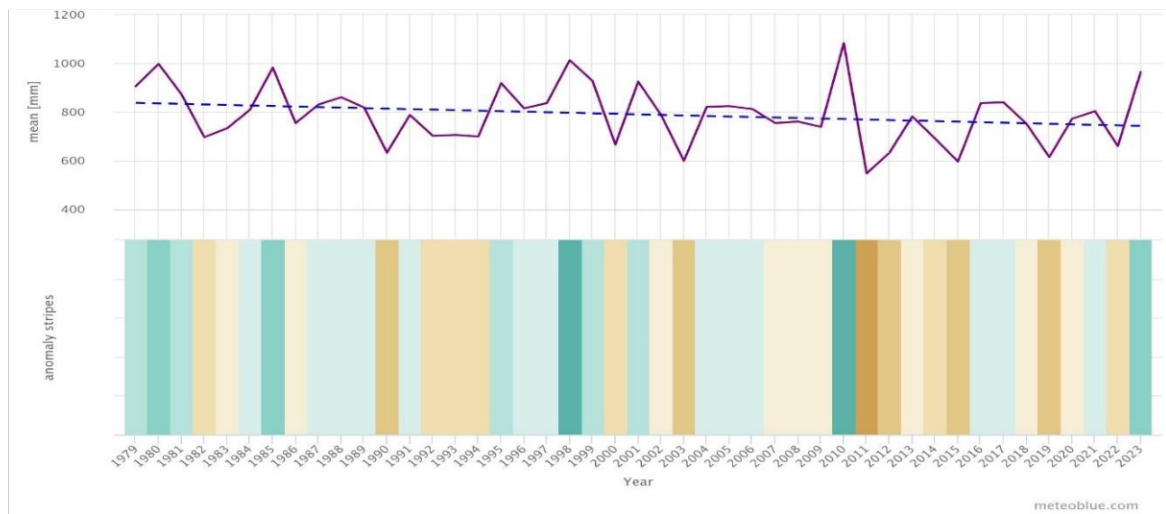


Figura 11. Tendința și anomaliile precipitațiilor medii anuale, 1979-2023 (sursa: meteoblue)

Graficul din Figura 12 arată anomaliile lunare de temperatură și precipitații din intervalul 1979-2023. Se poate observa o creștere a lunilor mai calde de-a lungul anilor cu anomalii de temperatură de până la 6.6 °C, care poate reflecta încălzirea asociată cu schimbările climatice. Lunile cu anomalii ale precipitațiilor s-au înregistrat în martie 2013 cu 105 mm și Septembrie 2022 cu 111 mm. Valorile negative ce indică luni secetoase au fost predominante în ultimii 20 de ani, cu indicatori de până la -81mm în luna iunie 2022.

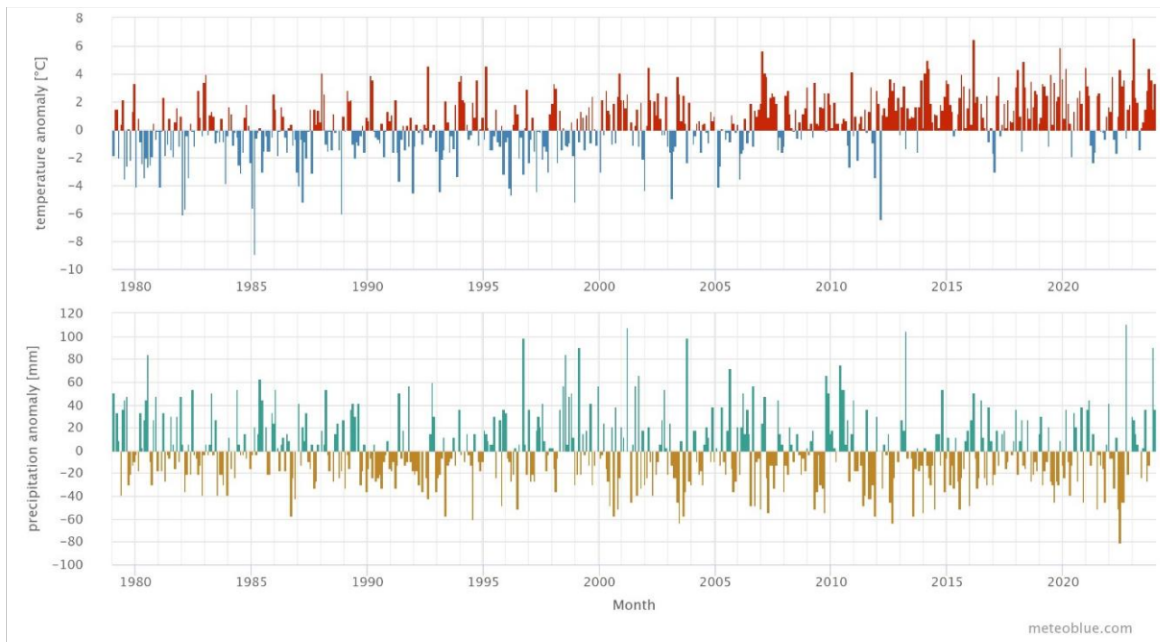


Figura 12. Anomalii lunare ale temperaturii și precipitațiilor, 1979-2023 (sursa: *meteoblue*)

Au fost analizați și diverși parametri meteorologici care caracterizează regimul precipitațiilor atmosferice, pentru intervalul 1980-2020. Informațiile privind frecvența precipitațiilor sunt relevante în înțelegerea evoluției fenomenelor ce țin de circuitul apei în sol, fenomenul de secetă și alte forme generatoare de risc asociate cu căderile de precipitații, acumularea în timp a acestora sau lipsa lor. În Figura 13, este prezentată evoluția numărului de zile ploioase în Satu Mare, fiind observată o tendință generală de scădere a acestora pe măsură ce ne îndreptăm spre sfârșitul intervalului.

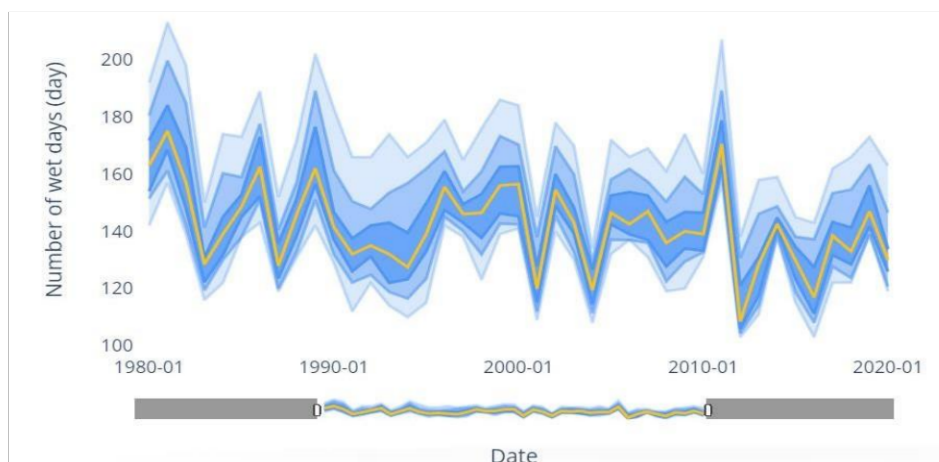


Figura 13. Evoluția numărului de zile ploioase în Satu Mare

Datele specifice municipiului Satu Mare ce arată intensitatea precipitațiilor de-a lungul

perioadei analizate, sunt contabilizate în cantități acumulate în 5 zile, conform graficului din Figura 14. Astfel, se observă o cantitate de peste 120 mm în anul 2005, urmând ca intensitatea precipitațiilor să aibă un trend descendent.

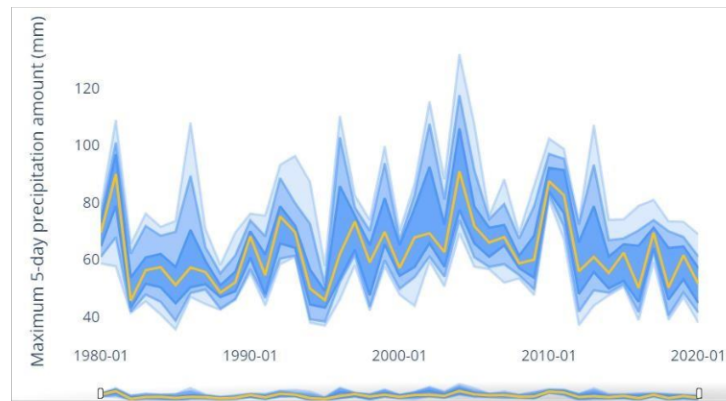


Figura 14. Cantitatea maximă de precipitații în 5 zile

În diagrama din Figura 15, se observă că la nivel local în Municipiul Satu Mare, tendința multianuală privind cantitatea maximă anuală de precipitații a rămas stabilă în timp, cu cantități maxime anuale situate între 22-46 litri/m²/zi. Totuși, maxima anuală cea mai ridicată s-a înregistrat în anul 2009, cu o valoare de 70 litri/m²/zi.

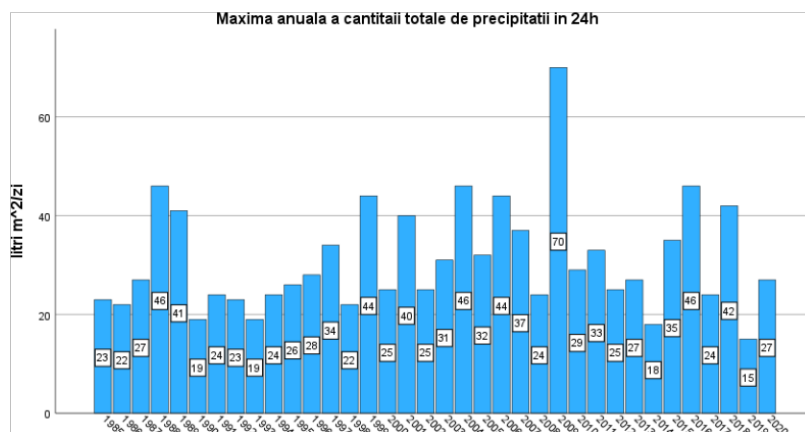


Figura 15. Maxima anuală a cantității totale de precipitații în 24 de ore

În ceea ce privește numărul de zile cu precipitații însemnate cantitativ, în graficul din Figura 16 se observă că acesta este într-o ușoară scădere începând cu anul 2011 până în prezent.

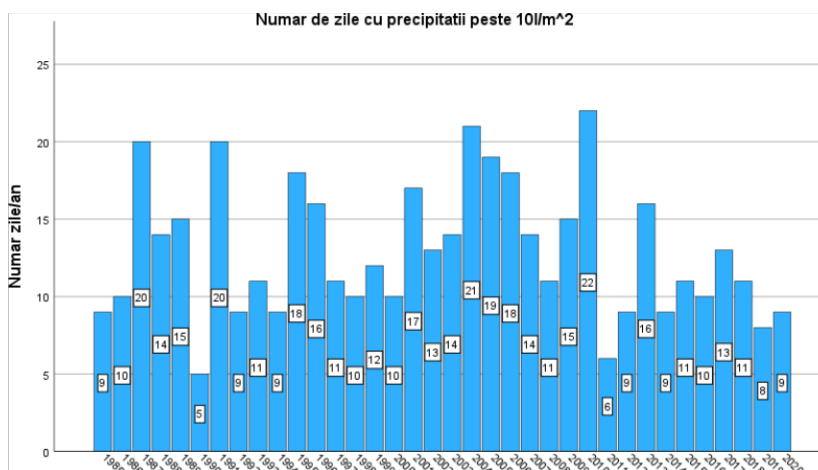


Figura 16. Numarul de zile din an în care precipitatiile au depasit 10 litri/m²/zi

Diagrama din Figura 17 scoate în evidenta anii mai secetoși dar si pe cei mai ploioși. Numărul anual de zile fără precipitații la nivelul Municipiului Satu Mare urmează o tendință ușor crescătoare în intervalul analizat. În medie se înregistrează cca. 201 de zile fără precipitații, ceea ce înseamnă aproximativ 55% din numarul total anual de zile.

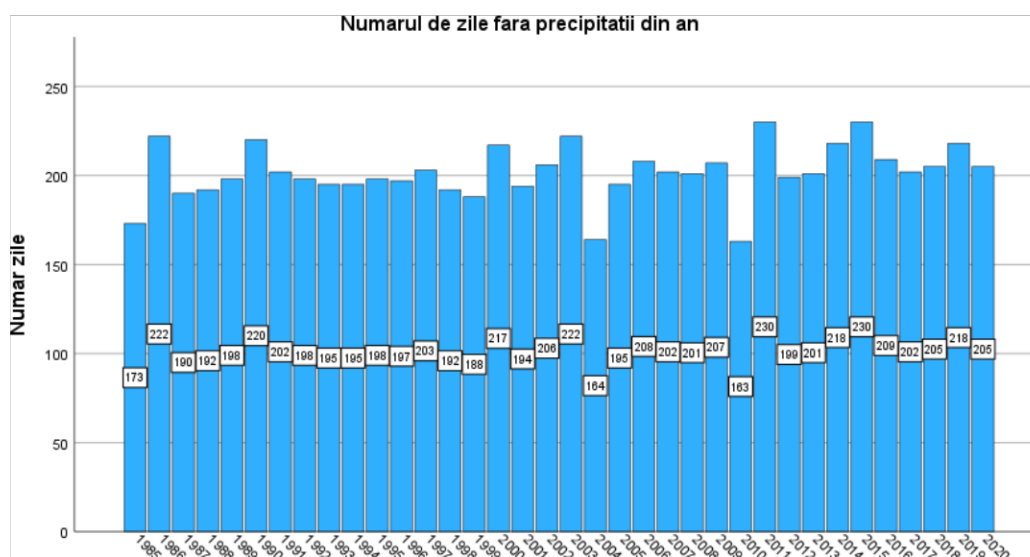
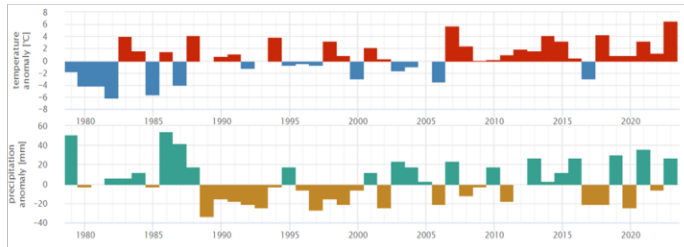


Figura 17. Numarul de zile fara precipitatii dintr-un an

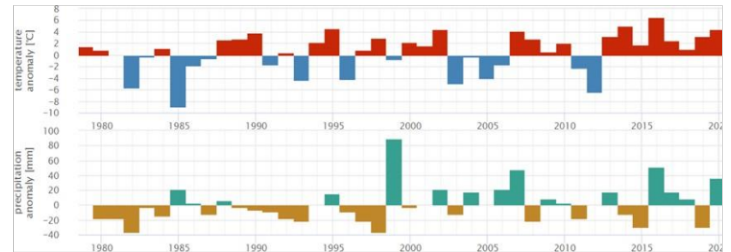
Analiza detaliata a anomaliiilor de precipitații si temperatură pentru fiecare lună din 1979 până în prezent, reflectă în ce ani a fost mai cald sau mai rece, mai umed sau mai secetos decât în mod normal (Figura 18). Aceasta relevă faptul că. in perioada analizata, lunile de iarnă și cele de vară au înregistrat cele mai mari si mai frecvente anomalii ale temperaturilor. În ceea ce privește regimul precipitațiilor, acestea oscilează semnificativ, astfel că fenomene

de seceta, cu anomalii negative, au fost urmate de anomalii pozitive cu valori mult peste media normala. Acest fenomen poate fi corelat cu semnalul dat de schimbările climatice.

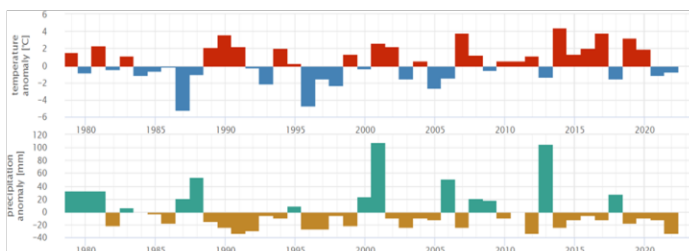
Ianuarie



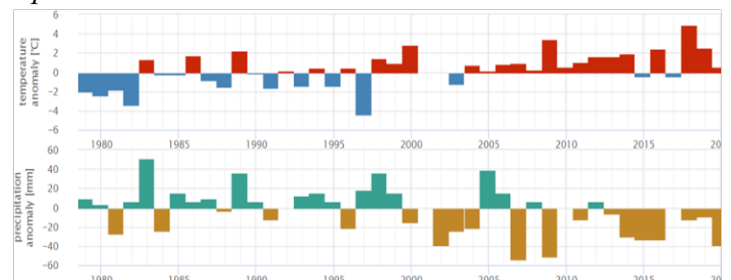
Februarie



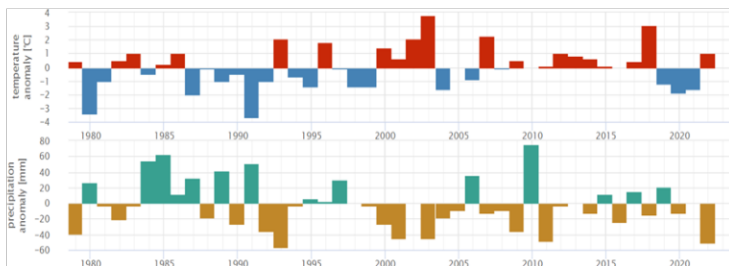
Martie



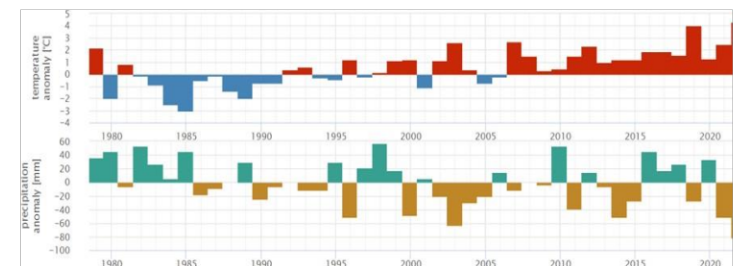
Aprilie



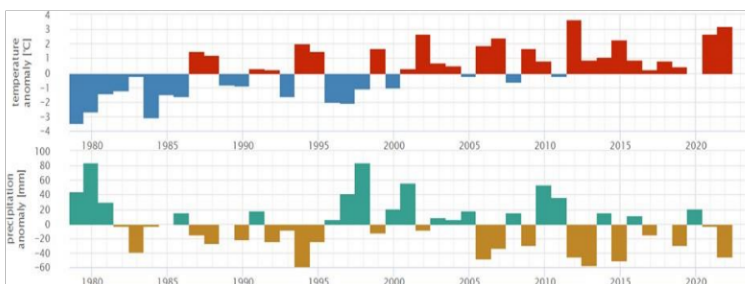
Mai



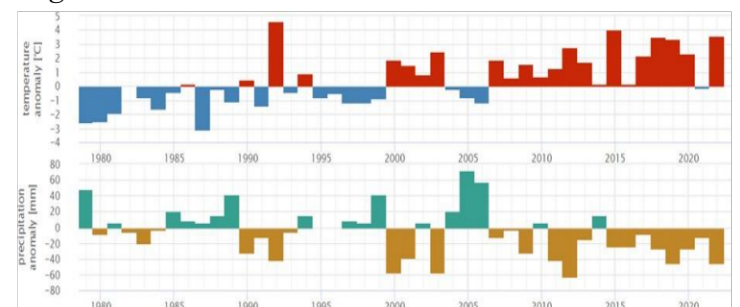
Iunie



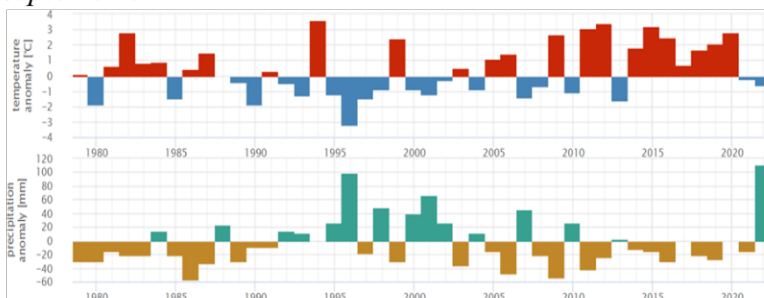
Iulie



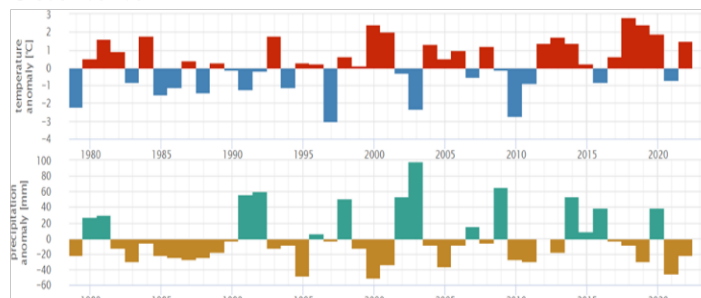
August



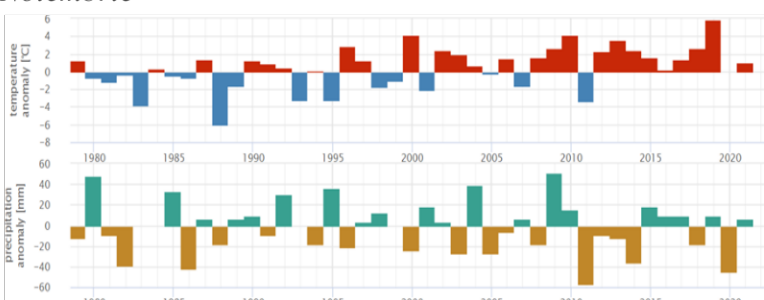
Septembrie



Octombrie



Noiembrie



Decembrie

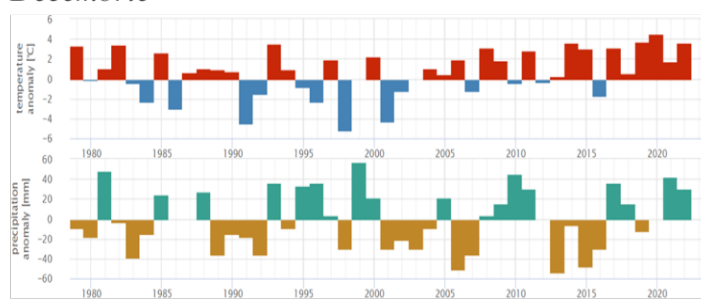


Figura 18. Anomaliile lunare de precipitații și temperatura pentru intervalul 1979-2023

4.1.2. Analiza modelelor și scenariilor climatice locale

Pentru această analiză au fost utilizate date de model climatic disponibile din platforma Climate Analytics³. Datele disponibile în platformă sunt rulate în două scenarii de emisie care se referă la concentrațiile viitoare de gaze cu efect de seră în atmosferă. Acestea, denumite Representative Concentration Pathway (RCP), au fost utilizate în al cincilea raport al Grupului Interguvernamental pentru Schimbările Climatice (IPCC) din 2014 și concentrează impactul factorilor naturali și antropici asupra schimbării climei. Scenariile de emisie se referă la concentrațiile viitoare de gaze cu efect de seră în atmosferă astfel că în cazul scenariului RCP 2.6 va fi nevoie de mai puține măsuri de adaptare la schimbarea climatului, în timp ce în cazul scenariului RCP 8.5, mai multe măsuri de adaptare vor fi necesare. Astfel, în cazul scenariului de emisii RCP 8.5 se așteaptă o creștere a temperaturii aerului până în 2100 cu 7 grade, ceea ce implică un impact așteptat mai mare și costuri substanțiale pentru adaptare. Pentru o apropiere cât mai mare de scenariul cel mai optimist (RCP 2.6), este necesară spre exemplu utilizarea energiilor regenerabile și a altor tipuri de transport durabile. Față de scenariile de emisie ale IPCC din primele patru rapoarte care descriau o lume viitoare caracterizată fie de o creștere economică rapidă, fie de o creștere

³ <https://climateanalytics.org/>

masivă a populației, în condițiile cărora regimul temperaturii și precipitațiilor vor varia diferit, noile scenarii iau în considerare diferite perspective climatice, în funcție de volumul de gaze cu efect de seră (GES) emis în atmosferă. Astfel, RCP-urile sunt etichetate în funcție de forțarea radiativă, măsurată în wați pe metru pătrat de suprafață, care concentrează impactul factorilor naturali și antropici asupra schimbării climei.

Astfel, conform ambelor scenarii aplicate, până în anul 2030, se estimează că temperatura va crește cu 1.5°C, cu o limită inferioară de 1°C și o limită superioară de 3°C. Diferențele dintre cele două scenarii se consemnează începând cu anul 2050, unde, conform RCP 4.5 nivelul de încălzire va fi de 2°C, iar conform scenariilor RCP8.5, încălzirea va fi de 2.5°C față de intervalul de bază.

În Figura 19 se prezintă proiecția temperaturii medii a aerului (în grade Celsius) în zona orașului Satu Mare pentru intervalul 2020-2100, față de perioada de referință 1986-2006 (temperatura medie 9.71°C), pe baza scenariilor de emisii RCP 8.5 și RCP 4.5.

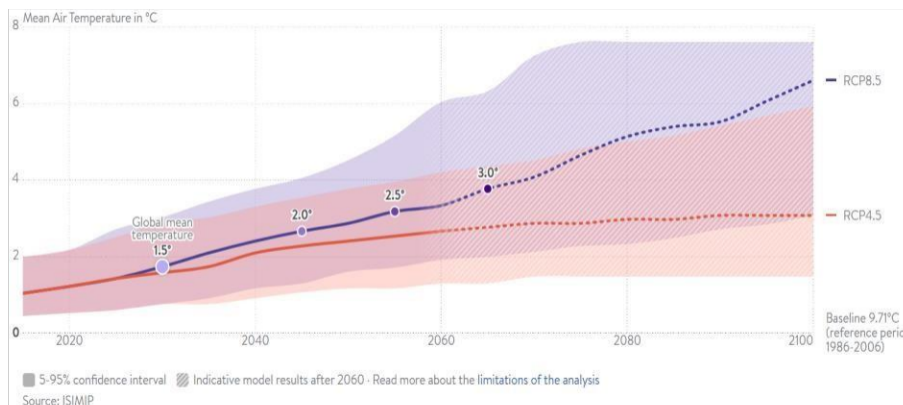


Figura 19. Schimbarea absolută proiectată în media temperaturii aerului la nivelul municipiului Satu Mare pentru orizontul temporal 2020-2100, comparativ cu perioada de referință 1986-2006

Graficul din Figura 20 arată predicția scenariilor conform RCP8.5 și RCP4.5 pentru indicatorul de temperatură maximă zilnică din regiunea orașului Satu Mare față de valoarea de 14.79 °C a perioadei de referință 1986-2006. Atât în cazul scenariului RCP4.5, cât și în cazul scenariului RCP8.5 se evidențiază o potențială creștere a temperaturii aerului în anul 2030, de până la 2°C. În anul 2050, conform RCP4.5 această creștere este de 1.9°C, iar conform RCP8.5 creșterea este de 2.3°C față de perioada de bază. Până în anul 2100, predicția temperaturii maxime zilnice în cazul scenariului RCP4.5 arată o creștere de 3°C, cu o limită maximă de 7°C, iar scenariile RCP8.5 simulează o creștere de 7°C, cu o limită superioară de 8°C.

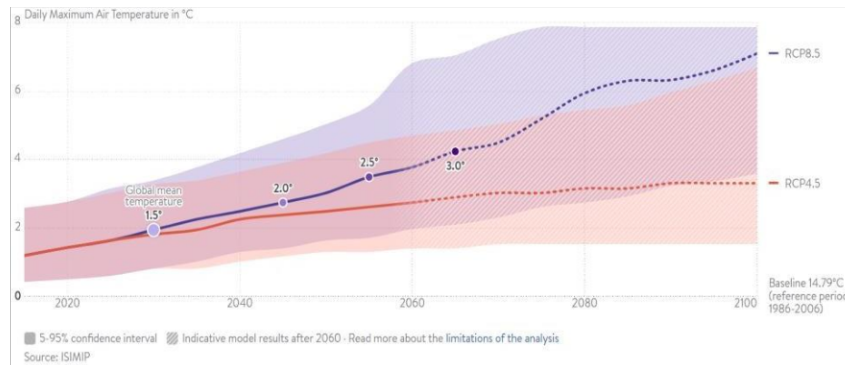


Figura 20. Schimbarea absolută proiectată în media temperaturii maxime a aerului la nivelul municipiului Satu Mare pentru orizontul temporal 2020-2100, comparativ cu perioada de referință 1986-2006

Figura 21 arată modul în care modificările absolute ale temperaturii minime zilnice ale aerului se vor desfășura în timp în zona orașului Satu Mare la diferite niveluri de încălzire globală față de perioada de referință 1986-2006, pe baza scenariilor RCP8.5 și RCP4.5.

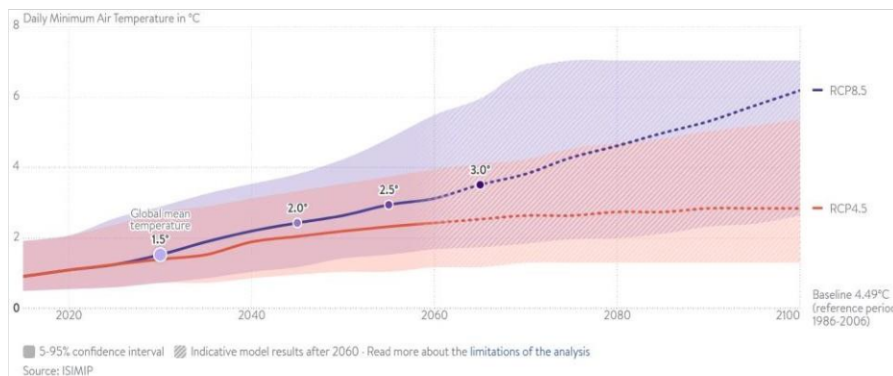


Figura 21. Schimbarea absolută proiectată în media temperaturii minime a aerului la nivelul municipiului Satu Mare pentru orizontul temporal 2020-2100, comparativ cu perioada de referință 1986-2006

Conform ambelor scenarii, în anul 2030, valoarea minimă zilnică a temperaturii va înregistra o creștere cu 1°C față de perioada de bază. Scenariile RCP4.5 simulează o creștere de 1.9°C în anul 2050, iar scenariile RCP8.5, o creștere de 2.3°C. In anul 2100, predicțiile conform RCP4.5 indica o creștere de 3°C, iar în cazul scenariului RCP8.5 se estimează o creștere de 6°C, cu potential de creștere de pana la limita maxima de 7°C.

Scenariile viitoare de evolutie a climatului conform RCP4.5 si RCP8.5 sunt defalcate sezonier, pentru a surprinde evolutia anotimpurilor in intervalul 2020-2100. Graficul din Figura 22 arată modificările absolute ale temperaturii medii zilnice ale aerului din perioada de iarna, comparativ cu anii de baza in care media maximelor zilnice este de 2.81°C. Simularile

conform scenariilor RCP4.5 și RCP8.5 arată pentru anul 2030 o creștere de 1°C și respectiv 2°C. Până în anul 2050, conform RCP4.5 se aștepta o creștere a temperaturii maxime zilnice de 1.9°C, iar conform RCP8.5, creșterea simulată este de 2.3°C, cu potențiale valori de până la 5°C peste scenariul de baza. În anul 2100, s-a simulat o creștere de la 3°C conform RCP4.5, cu valori ce pot ajunge și până la 6°C peste media anilor de baza, iar conform RCP8.5 media creșterii este de 7°C, cu valori ce pot ajunge și la 8°C peste valoarea anilor de baza.

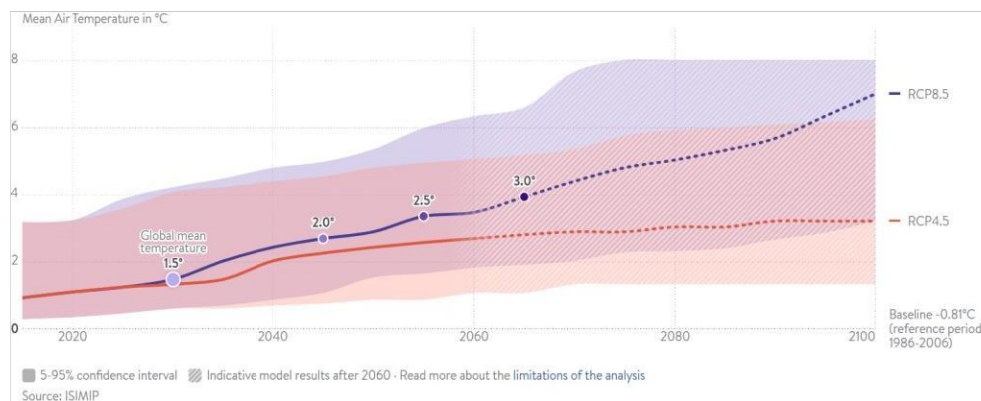


Figura 22. Schimbarea absolută proiectată în media temperaturii aerului la nivelul municipiului Satu Mare în anotimpul de iarnă pentru orizontul temporal 2020-2100, comparativ cu perioada de referință 1986-2006

Graficul din Figura 23 arată modificările absolute ale temperaturii maxime zilnice ale aerului din perioada de iarnă, comparativ cu anii de baza în care media maximelor zilnice este de 2.81°C.

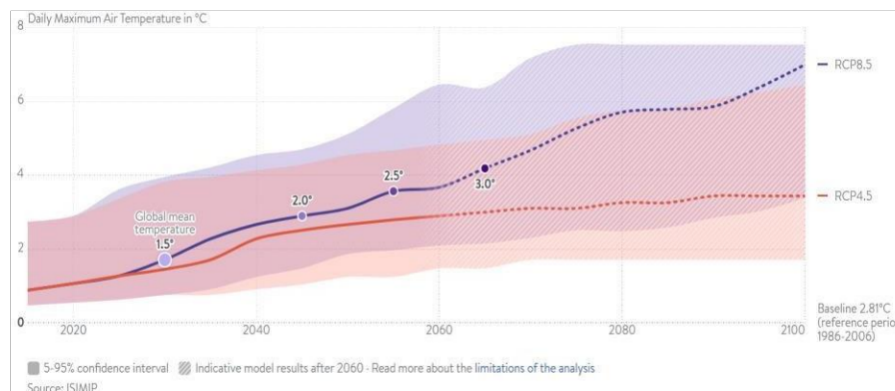


Figura 23. Schimbarea absolută proiectată în media temperaturii maxime a aerului la nivelul municipiului Satu Mare în anotimpul de iarnă pentru orizontul temporal 2020-2100, comparativ cu perioada de referință 1986-2006

Simularile conform scenariilor RCP4.5 și RCP8.5 arată pentru anul 2030 o creștere de 1°C și respectiv 2°C. Până în anul 2050, conform RCP4.5 se aștepta o creștere a temperaturii maxime zilnice de 1.9°C, iar conform RCP8.5, creșterea simulată este de 2.3°C, cu potențiale valori de până la 5°C peste anii de baza. În anul 2100, s-a simulat o creștere de la 3°C conform

RCP4.5, cu valori ce pot ajunge și până la 6°C peste media anilor de baza, iar conform RCP8.5 media creșterii este de 7°C, cu valori ce pot ajunge și la 8°C peste valoarea anilor de baza.

Graficul din Figura 24 arată modificările absolute ale temperaturii minime zilnice ale aerului din perioada de iarnă, comparativ cu anii de baza în care media minimelor zilnice este de - 4.18°C. Astfel, conform RCP4.5, până în anul 2030, s-a simulat o creștere de 1°C, iar conform RCP8.5, creșterea este de 1.5°C. În anul 2050, se așteaptă o creștere de până la 1.9°C, conform RCP4.5, iar scenariile RCP8.5 simulează o creștere de până la 2.3°C, cu un maxim peste media anilor de baza ce poate ajunge până la 6°C. Până în anul 2100, valorile minimelor zilnice pot crește cu 3°C conform RCP4.5 și cu o medie de 7°C, ce poate ajunge și până la maxim 9°C peste media anilor de baza, conform RCP8.5.

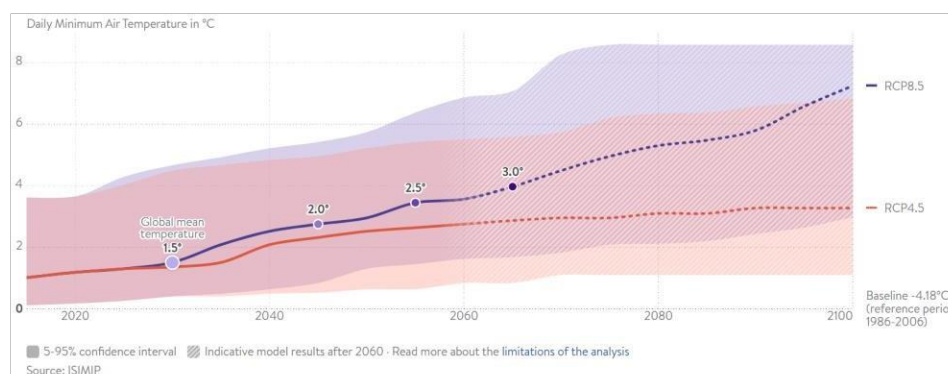


Figura 24. Schimbarea absolută proiectată în media temperaturii minime a aerului la nivelul municipiului Satu Mare în anotimpul de iarnă pentru orizontul temporal 2020-2100, comparativ cu perioada de referință 1986-2006

Prin scenariile RCP8.5 și RCP4.5, în graficul din Figura 25 se arată modul în care modificările absolute ale temperaturii medii a aerului se vor desfășura în timp, în perioada de primăvară, în zona orașului Satu Mare la diferite niveluri de încălzire globală față de perioada de referință 1986-2006, în care media temperaturii sezonului de primăvară a fost de 10.2°C. Conform RCP4.5, până în anul 2030 s-a simulat o creștere de 1.5°C, iar conform RCP8.5, această creștere va ajunge până la 1.7°C. Până în anul 2050, scenariile RCP4.5 simulează o creștere de până la 1.9°C, iar scenariile RCP8.5 arată o creștere de până la 2.3°C pentru lunile Martie, Aprilie și Mai. Până în anul 2100, scenariile RCP4.5 simulează o creștere medie de 3°C, cu valori ce pot ajunge până la 6°C peste anii de baza, iar conform RCP8.5, creșterea medie pentru această perioadă este de 6°C, cu valori ce pot ajunge și până la 8°C. Graficul din Figura 26 arată modificările absolute ale temperaturii maxime zilnice ale aerului din perioada de primăvară, comparativ cu anii de baza în care media maximelor zilnice este de

15.73°C. Simularile conform scenariilor RCP4.5 și RCP8.5 arată pentru anul 2030 o creștere de 1.5°C. Până în anul 2050, conform RCP4.5 se aștepta o creștere a temperaturii maxime zilnice de 1.9°C, iar conform RCP8.5, creșterea simulată este de 2.3°C, cu potențiale valori de până la 6°C peste anii de baza. În anul 2100, s-a simulat o creștere de 3°C conform RCP4.5, cu valori ce pot ajunge și până la 7°C peste media anilor de baza, iar conform RCP8.5 media creșterii este de 6°C, cu valori ce pot ajunge și la 9°C peste valoarea anilor de baza.

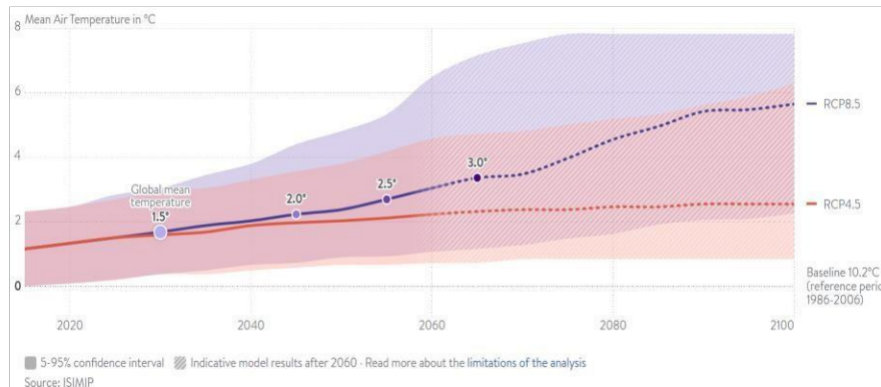


Figura 25. Schimbarea absolută proiectată în media temperaturii aerului la nivelul municipiului Satu Mare în anotimpul de primăvară pentru orizontul temporal 2020-2100, comparativ cu perioada de referință 1986-2006

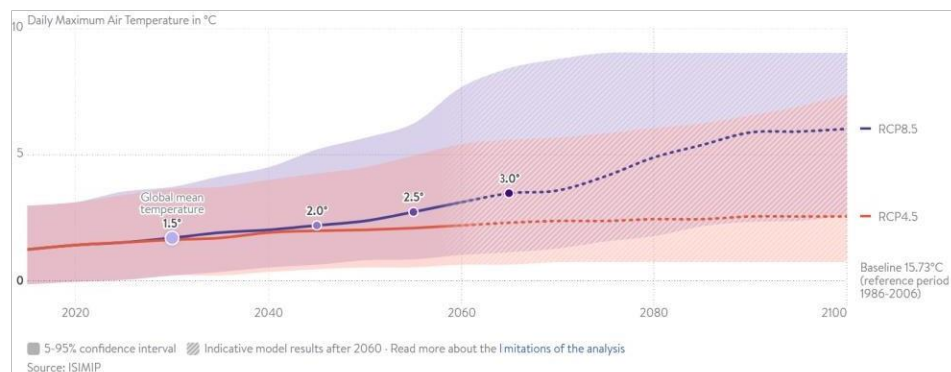


Figura 26. Schimbarea absolută proiectată în media temperaturii maxime a aerului la nivelul municipiului Satu Mare în anotimpul de primăvară pentru orizontul temporal 2020-2100, comparativ cu perioada de referință 1986-2006

Graficul din Figura 27 arată modificările absolute ale temperaturii minime zilnice ale aerului din perioada de primăvară, comparativ cu anii de baza în care media minimelor zilnice este de 4.43°C. Astfel, conform RCP4.5, până în anul 2030, s-a simulat o creștere de 1.5°C, iar conform RCP8.5, creșterea este de 1.6°C. În anul 2050, se aștepta o creștere de 2.1°C, conform RCP4.5, iar scenariile RCP8.5 simulează o creștere de 2.4°C, cu un maxim peste media anilor de baza ce poate ajunge până la 3.9°C. Până în anul 2100, valorile minimelor zilnice pot crește cu 2.6°C conform RCP4.5 și cu o medie de 5.4°C, ce poate ajunge și până la maxim 6°C peste media anilor de baza, conform RCP8.5

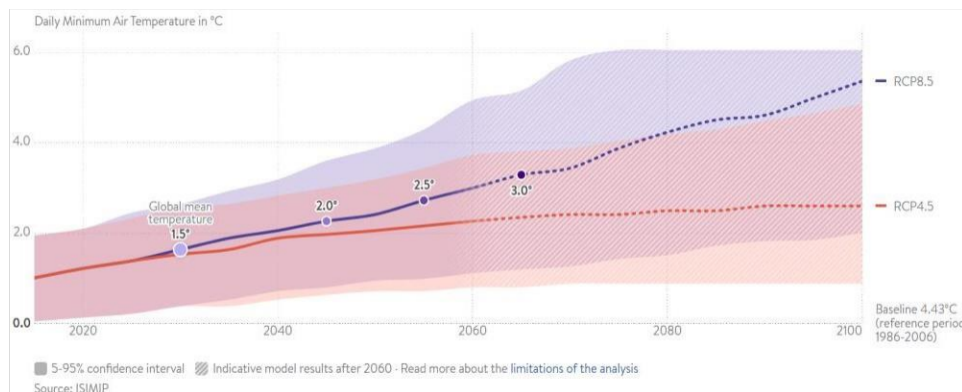


Figura 27. Schimbarea absolută proiectată în media temperaturii minime a aerului la nivelul municipiului Satu Mare în anotimpul de primăvară pentru orizontul temporal 2020-2100, comparativ cu perioada de referință 1986-2006

Prin scenariile RCP8.5 și RCP4.5, în graficul din Figura 28 se arată modul în care modificările absolute ale temperaturii medii a aerului se vor desfășura în timp, în perioada de vară, în zona orasului Satu Mare la diferite niveluri de încălzire globală față de perioada de referință 1986-2006, în care media temperaturii sezonului de vară a fost de 19.63°C. Conform RCP4.5, până în anul 2030 s-a simulat o creștere de 1.5°C, iar conform RCP8.5, această creștere va ajunge până la 2°C. Până în anul 2050, scenariile RCP4.5 simulează o creștere de până la 2°C, iar scenariile RCP8.5 arată o creștere de până la 3°C pentru lunile Iunie-Iulie-August. Până în anul 2100, scenariile RCP4.5 simulează o creștere medie de 3°C, cu valori ce pot ajunge până la 8°C peste anii de bază, iar conform RCP8.5, creșterea medie pentru această perioadă este de 8°C, cu valori ce pot ajunge și până la 12°C.

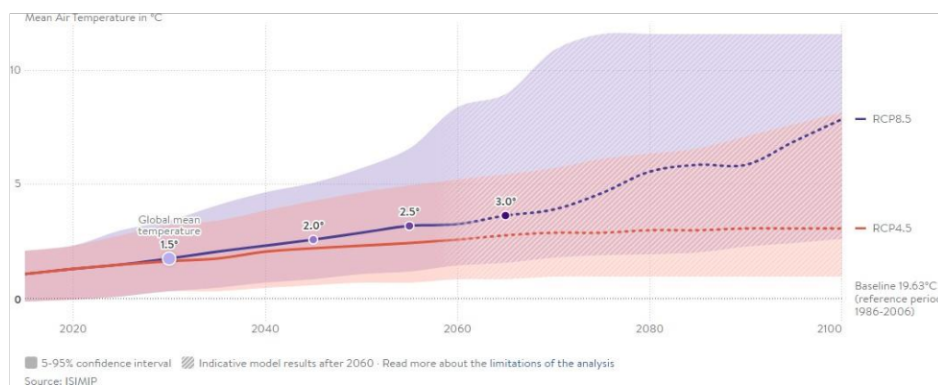


Figura 28. Schimbarea absolută proiectată în media temperaturii aerului la nivelul municipiului Satu Mare în anotimpul de vară pentru orizontul temporal 2020-2100, comparativ cu perioada de referință 1986-2006

Graficul din Figura 29 arată modificările absolute ale temperaturii maxime zilnice ale aerului din perioada de primăvară, comparativ cu anii de bază în care media maximelor zilnice este de 25.43°C. Simularile conform scenariilor RCP4.5 și RCP8.5 arată pentru anul 2030 o

creștere de 1.5°C, dar ce poate ajunge și până la 4°C. Până în anul 2050, conform RCP4.5 se aștepta o creștere a temperaturii maxime zilnice de 1.9°C, iar conform RCP8.5, creșterea simulată este de 2.3°C, cu potențiale valori de până la 7°C peste anii de baza. În anul 2100, s-a simulat o creștere de 3°C conform RCP4.5, cu valori ce pot ajunge și până la 9°C peste media anilor de baza, iar conform RCP8.5 media creșterii este de 9°C, cu valori ce pot ajunge și la 13°C peste valoarea anilor de baza.

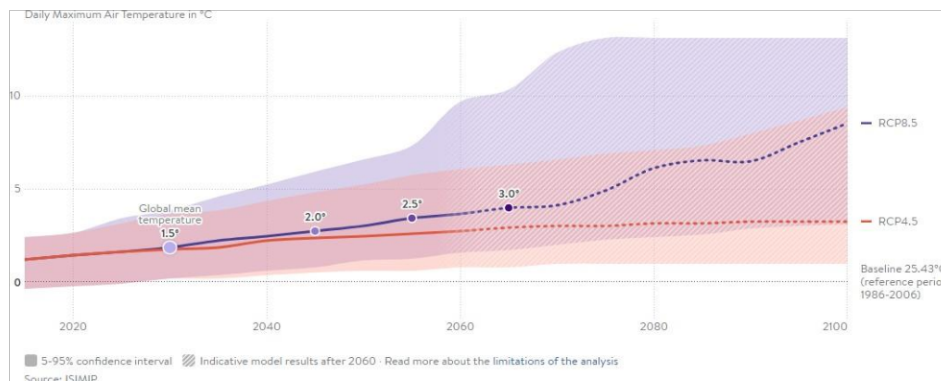


Figura 29. Schimbarea absolută proiectată în media temperaturii maxime a aerului la nivelul municipiului Satu Mare în anotimpul de vară pentru orizontul temporal 2020-2100, comparativ cu perioada de referință 1986-2006

Graficul din Figura 30 arată modificările absolute ale temperaturii minime zilnice ale aerului din perioada de vara, comparativ cu anii de baza în care media minimelor zilnice este de 12.89°C. Astfel, conform RCP4.5, până în anul 2030, s-a simulat o creștere de 1°C, iar conform RCP 8.5, creșterea este de 1.5°C. În anul 2050, se aștepta o creștere de 1.9°C, conform RCP 4.5, iar scenariile RCP8.5 simulează o creștere de 2.3°C, cu un maxim peste media anilor de baza ce poate ajunge până la 4°C. Până în anul 2100, valorile minimelor zilnice pot crește cu 3°C conform RCP4.5 și cu o medie de 7°C, ce poate ajunge și până la maxim 10°C peste media anilor de baza, conform RCP 8.5.

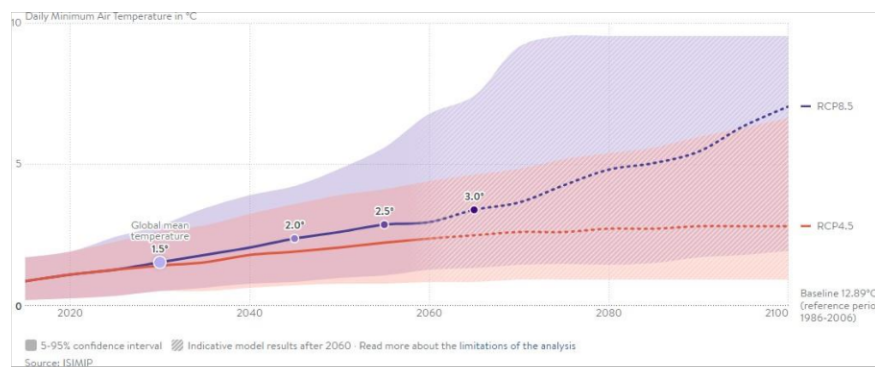


Figura 30. Schimbarea absolută proiectată în media temperaturii minime a aerului la nivelul municipiului Satu Mare în anotimpul de vară pentru orizontul temporal 2020-2100, comparativ cu perioada de referință 1986-2006

Prin scenariile RCP8.5 și RCP4.5, în graficul din Figura 31 se arată modul în care modificările absolute ale temperaturii medii a aerului se vor desfășura în timp, în perioada de toamnă, în zona orasului Satu Mare la diferite niveluri de încălzire globală față de perioada de referință 1986-2006, în care media temperaturii sezonului de toamnă a fost de 9.9°C. Conform RCP4.5, până în anul 2030 s-a simulat o creștere de 1.7°C, iar conform RCP8.5, acesta creștere va ajunge până la 1.8°C. Până în anul 2050, scenariile RCP4.5 simulează o creștere de până la 2.3°C, iar scenariile RCP8.5 arată o creștere de până la 2.6°C pentru lunile de toamnă. Până în anul 2100, scenariile RCP4.5 simulează o creștere medie de 2.8°C, cu valori ce pot ajunge până la 5.6°C peste anii de bază, iar conform RCP8.5, creșterea medie pentru această perioadă este de 5.9°C, cu valori ce pot ajunge și până la 6.8°C.

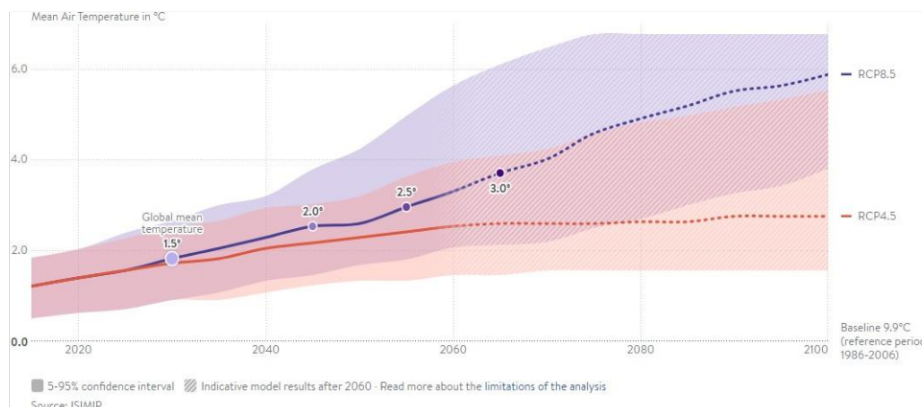


Figura 31. Schimbarea absolută proiectată în media temperaturii aerului la nivelul municipiului Satu Mare în anotimpul de toamnă pentru orizontul temporal 2020-2100, comparativ cu perioada de referință 1986-2006

Graficul din Figura 32 arată modificările absolute ale temperaturii maxime zilnice ale aerului din perioada de toamnă, comparativ cu anii de bază în care media maximelor zilnice este de 15.22°C. Simularile conform scenariilor RCP4.5 și RCP8.5 arată pentru anul 2030 o creștere de 1.5°C. Până în anul 2050, conform RCP4.5 se aștepta o creștere a temperaturii maxime zilnice de 1.9°C, iar conform RCP8.5, creșterea simulată este de 2.3°C, cu potențiale valori de până la 6°C peste anii de bază. În anul 2100, s-a simulat o creștere de 3°C conform RCP4.5, cu valori ce pot ajunge și până la 7°C peste media anilor de bază, iar conform RCP8.5 media creșterii este de 7°C, cu valori ce pot ajunge și la 8°C peste valoarea anilor de bază.

Graficul din Figura 33 arată modificările absolute ale temperaturii minime zilnice ale aerului din perioada de toamnă, comparativ cu anii de bază în care media minimelor zilnice este de 4.96°C.

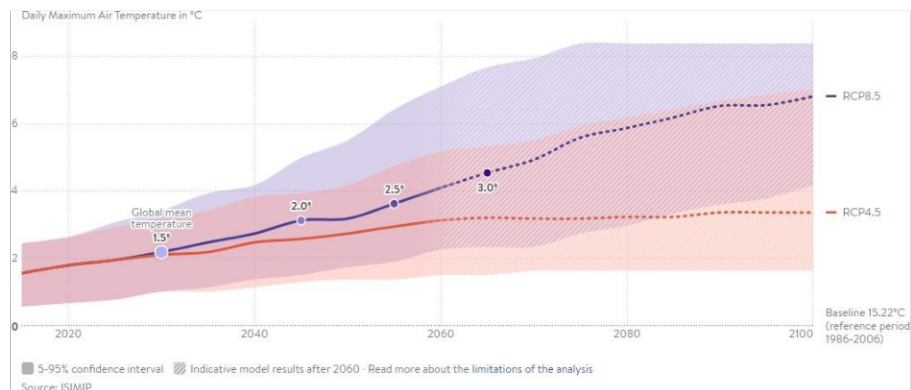


Figura 32. Schimbarea absolută proiectată în media temperaturii maxime a aerului la nivelul municipiului Satu Mare în anotimpul de toamnă pentru orizontul temporal 2020-2100, comparativ cu perioada de referință 1986-2006

Astfel, conform RCP4.5, până în anul 2030, s-a simulat o creștere de 1.4°C, iar conform RCP8.5, creșterea este de 1.5°C. În anul 2050, se așteaptă o creștere de 1.9°C, conform RCP4.5, iar scenariile RCP8.5 simulează o creștere de 2.2°C, cu un maxim peste media anilor de bază ce poate ajunge până la 3.6°C. Până în anul 2100, valorile minimelor zilnice pot crește cu 2.3°C conform RCP4.5 și cu o medie de 5.1°C, ce poate ajunge și până la maxim 5.9°C peste media anilor de bază, conform RCP 8.5.

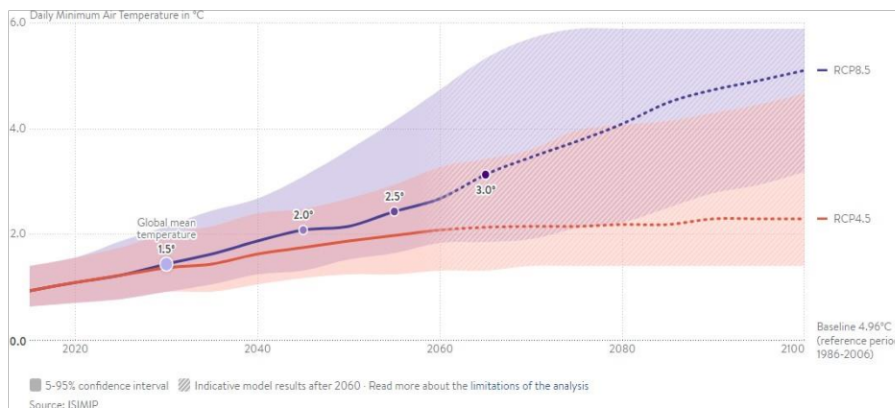


Figura 33. Schimbarea absolută proiectată în media temperaturii minime a aerului la nivelul municipiului Satu Mare în anotimpul de toamnă pentru orizontul temporal 2020-2100, comparativ cu perioada de referință 1986-2006

Graficul din Figura 34 arată modul în care modificările relative ale precipitațiilor (exprimate în procente %) se vor desfășura în timp în zona orașului Satu Mare la diferite niveluri de încălzire globală față de perioada de referință 1986-2006, pe baza scenariilor RCP8.5 și RCP4.5. Conform scenariului RCP4.5, în anul 2030 precipitațiilor vor fi cu 2% mai mari față de perioada de bază, iar conform predicțiilor RCP8.5, acestea vor fi cu 2.6% mai mari. Începând cu anul 2060, cele două scenarii de modelare au diferențe semnificative între ele,

astfel ca RCP4.5 arata o crestere cu 2.9%, iar RCP8.5 arata o scadere cu -1.3%. Pana in 2100, scenariile RCP8.5 indica o scadere medie cu -12.9%, ce poate ajunge si pana la -28.7%, iar scenariile RCP4.5 arata o stabilizare la 0.4%.

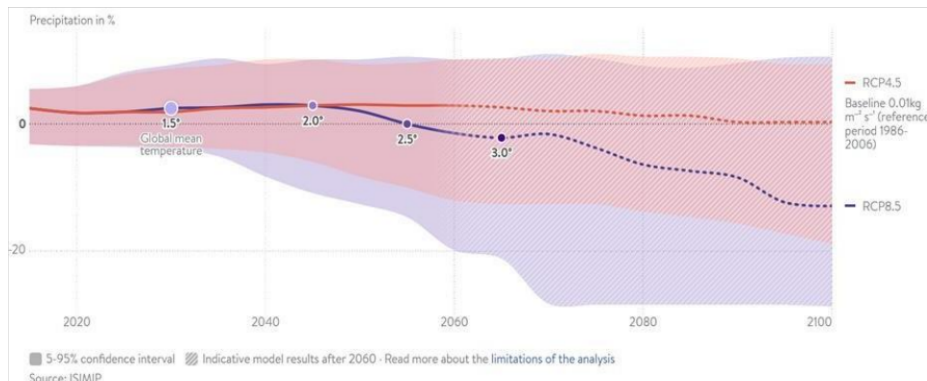


Figura 34. Schimbările relative în câmpul precipitațiilor atmosferice (exprimate în procente) la diferite niveluri de încălzire globală pentru perioada 2020-2100 față de perioada de referință 1986-2006, pe baza scenariilor RCP8.5 și RCP4.5

4.2. Analiza riscurilor și vulnerabilităților la schimbările climatice

Înțelegerea impactului climei și vremii este esențială pentru evaluarea riscurilor și construirea rezilienței. Impactul climatic înregistrat sau proiectat afectează mediul urban în ansamblu, dar este posibil ca unele sectoare să fie mai afectate din cauza vulnerabilității mai mari sau a capacității mai mici de adaptare. Capacitatea unui anumit sector de a se adapta și de a face față impactului schimbărilor climatice ține cont, spre exemplu, de dezvoltarea tehnologică și a infrastructurii și astfel, identificarea sectoarelor vulnerabile este importantă pentru prioritizarea și concentrarea eforturilor de adaptare.

La nivelul municipiului Satu Mare, domeniile problematice legate de schimbările climatice care sunt de importanță cheie, au fost determinate conform orientărilor metodologice ale Convenției Primarilor, pe baza literaturii relevante, dar și a Tipologiei Riscurilor Climatice Europene, dezvoltată în cadrul proiectului european RESIN⁴.

4.2.1. Metodologie de evaluare a riscurilor și vulnerabilităților

Vulnerabilitatea se referă la susceptibilitatea la efectele adverse ale schimbărilor climatice (de exemplu, cât de susceptibilă este alimentarea cu apă potabilă la veri mai calde și mai uscate și la secete mai frecvente). Vulnerabilitatea depinde de sensibilitatea la

⁴ <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/external/resin-risk-typology>

schimbările climatice (de exemplu, cât de mult va scădea aprovizionarea cu apă în timpul verilor mai calde și mai uscate) și de capacitatea de adaptare - capacitatea de a răspunde sau de a se adapta (de exemplu, cât de mult efort financiar ar fi necesar pentru a menține o aprovizionare adecvată cu apă potabilă în condiții de secetă).

Vulnerabilitate = Sensibilitate ÷ Capacitate de adaptare

Sensibilitatea crescută duce la o vulnerabilitate crescută (de exemplu, aprovizionarea cu apă a orașului ar putea fi foarte sensibilă la secetă - creșterea vulnerabilității), în timp ce creșterea capacității de adaptare duce la scăderea vulnerabilității (de exemplu, ne putem adapta relativ ușor la secetă prin restricții privind utilizarea apei și conservarea – reducându-se vulnerabilitatea).

Riscul reprezintă o măsură a rezultatului așteptat al unui eveniment incert, care este estimat prin combinarea probabilității unui eveniment și consecințele asociate. În cazul schimbărilor climatice, există încă o anumită incertitudine în ceea ce privește amploarea exactă și variabilitatea schimbărilor proiectate, precum și severitatea impactului rezultat și capacitatea noastră de a ne adapta la acestea. Evaluarea riscurilor ajută la confruntarea cu aceste incertitudini și permite crearea unei liste prioritizate de impacturi pe baza amenințării acestora la adresa orașului. Evaluarea riscurilor a constat în analiza consecințelor fiecărui impact asupra a șase sectoare de activitate ale orașului și ale calității vieții pe baza procesului de evaluare a riscurilor: Sănătate și siguranță, Economie și finanțe locale, Comunitate și stil de viață, Parcuri și Mediu, Infrastructură și Clădiri, și Utilizarea terenului. De asemenea, au fost luate în considerare distribuțiile geografice și socio-economice ale impactului, în special acolo unde se așteaptă ca aceste consecințe să se aplice în mod disproporționat asupra populațiilor vulnerabile.

Risc = Probabilitate x Consecință

Tipologia Riscului Climatic este formată în jurul contextului de risc aplicat în cadrul celui mai recent raport lansat de Grupul Interguvernamental de Expertiză pentru Schimbări Climatice (IPCC), al 5-lea Raport de Evaluare. Riscul este exprimat ca o funcție a hazardelor climatice și a expunerii și vulnerabilității (care cuprinde sensibilitatea și capacitatea de adaptare) la aceste hazarde. Tipologia se bazează pe un set de indicatori care reflectă aceste elemente de risc.

4.2.2. Evaluarea și prioritizarea riscurilor la hazardele climatice

Provocările specifice din cauza schimbărilor climatice cu care se confruntă sectoarele din Satu Mare sunt analizate în detaliu și elaborate pentru energie, silvicultură, sănătatea umană, transport, turism, mediu urban, biodiversitate, ecosisteme și managementul apei. Acest raport folosește termenii și definițiile riscului, vulnerabilității și capacității de adaptare introduse de Raportul de evaluare de la Contribuția Grupului de lucru II la cel de-al cincilea raport de evaluare al IPCC (WGII 5 AR5) (IPCC 2014). Riscul rezultă din interacțiunea hazardelor climatice, vulnerabilitate și expunere.

Schimbările atât în sistemul climatic (partea stângă a Figurii 35), cât și în procesele socio-economice, inclusiv adaptarea și atenuarea (partea dreaptă a Figurii 35), sunt factori ai hazardelor, expunerii și vulnerabilității. Această înțelegere relevă importanța opțiunilor de adaptare. Vulnerabilitatea, hazardul și/sau expunerea vor fi reduse și, astfel, riscul va fi atenuat atunci când opțiunile de adaptare sunt identificate în mod corespunzător și implementate în timp util.

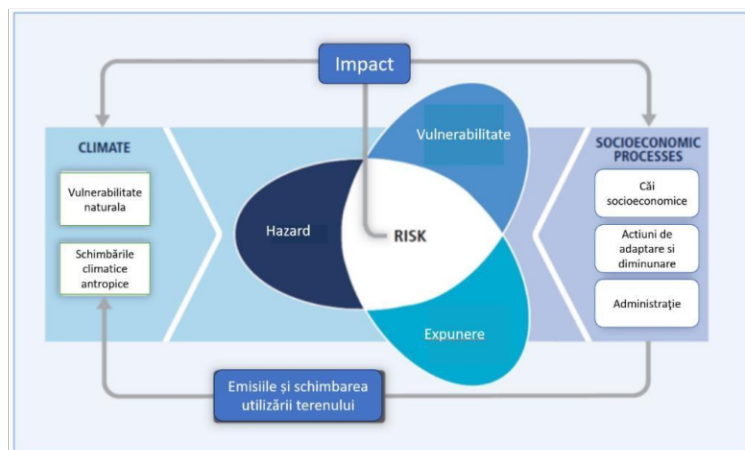


Figura 35. Conceptul general privind legătura dintre riscul asociat, hazard, vulnerabilitate și expunere utilizat în cadrul celui de-al cincilea raport de evaluare al IPCC (sursa: AR5, IPCC)

În cadrul proiectului a fost înființat un Comitet Consultativ pentru planul de acțiune climatică, care a vizat implicarea factorilor de decizie din toate sectoarele de interes de la nivelul municipiului. Prin consultarea cu Comitetul Consultativ, au fost identificate principalele tipuri de impact potențial generat de schimbările climatice, care afectează infrastructura orașului, locuitorii, afacerile și mediul. În continuare, au fost utilizate evaluări ale vulnerabilității și riscurilor pentru a clasifica impacturile și pentru a identifica impacturile cu cel mai mare risc care să fie incluse în strategia de adaptare a orașului. Acest proces a

inclus colaborarea cu Comitetul Consultativ reprezentat de instituții precum ISU Someș Satu Mare, Instituția Prefectului, ApaServ, UTCN Filiala Satu Mare, Agenția Pentru Protecția Mediului Satu Mare, Consiliul Județean Satu Mare și a constat în consultări directe în cadrul workshop-urilor organizate, fiind dezbatute și evaluate riscurile la hazardele climatice. Pentru cele mai importante hazarde identificate s-a utilizat metoda evaluării calitative bazate pe indicatori specifici expunerii principalelor sectoare din cadrul orașului.

Un prim pas pentru evaluarea riscurilor a constat în prezentarea conceptelor de riscuri și vulnerabilități la schimbările climatice în cadrul prezentării de început a proiectului. Acesta a constat în analiza exploratorie cu factorii interesați de la nivelul orașului, incluzând contextualizarea studiului, stabilirea necesităților și așteptărilor, identificarea impacturilor la schimbările climatice, stabilirea contactelor cu autoritățile locale și explicarea abordării evaluării riscurilor și vulnerabilităților precum și a necesarului de date. De asemenea, s-au pus bazele Grupului de Lucru format din factori implicați relevanți la nivel local. Următorul pas a constat în evaluarea calitativă a impactului exercitat de principalele hazarde identificate, asupra celor mai afectate sectoare din cadrul orașului. Pentru prioritizarea nivelului de risc a fost completat în cadrul primului workshop de progres, un chestionar pentru care s-au atribuit scoruri cuprinse între 1 și 5 fiecărui hazard. Astfel, probabilitatea și consecința hazardului au fost evaluate de către Grupul de lucru, iar produsul acestora constituie nivelul de risc actual al hazardului (Tabelul 1).

Tabel 1. Model de chestionar și scorurile rezultate pentru nivelul de risc al hazardurilor

Tipuri de hazard	Nivelul de RISC al hazardului actual			Indicator
	Probabilitatea hazardului	Consecința hazardului	Valoarea	
Precipitații			13.2	<i>numarului de zile cu precipitații abundente</i>
Precipitații extreme	5	3	15	
Furtuni	4	5	20	
Ninsoare abundentă	2	1	2	
Ceață	3	3	9	
Grindină	4	5	20	
Furtună și vânt			11.3	<i>numarului de zile cu vânt puternic</i>

Tipuri de hazard	Nivelul de RISC al hazardului actual			Indicator
	Probabilitatea hazardului	Consecința hazardului	Valoarea	
Vânt puternic	3	5	15	
Vijelie	4	4	16	
Descărcări electrice/ Tunete	3	1	3	
Inundații și creșterea nivelului apelor			13	-riscul la inundatii asupra infrastructurii - numarul de obiective economice cu risc la inundatii -riscului inundațiilor asupra comunității
Inundație fluviala	2	3	6	
Inundație pluviala	5	4	20	
Temperatura extrem de caldă			18	-numărul de zile cu temperaturi extreme -Valuri de caldura
Val de căldură	5	4	20	
Zile extrem de calde	4	4	16	
Temperatura extrem de rece			6	-numărul de zile cu temperaturi extrem de reci -numarul de zile cu inghet
Condiții extreme de iarnă	3	2	6	
Val de frig	4	2	8	
Zile extrem de reci	2	2	4	
Foc scăpat de sub control			2	-numar de incendii
Incendiu forestier	1	2	2	
Incendiu de uscat	1	3	2	
Deficitul de apa			20	-numarul de zile secetoase
Secetă	5	4	20	

-Căldura extremă este un risc cu nivel ridicat apărut din cauza încălzirii globale, totuși se preconizează o creștere a zilelor foarte călduroase din an (numărul de zile cu temperaturi extreme fiind folosit ca indicator de risc);

-**Inundațiile cauzate de ploile abundente și furtunile**, preponderent din timpul verii au avut, de regulă, caracter local și sunt susceptibile în viitor din cauza supraîncălzirii aerului și ridicării lui în straturile mai înalte și reci ale atmosferei. Indicatorii *numărului de zile cu vânt puternic* și *numărului de zile cu precipitații abundente* au avut un trend ascendent în ultima decadă și proiecțiile viitoare sugerează ca aceștia se vor păstra neschimbați pe termen mediu;

-Riscul la **inundații** se prezintă a fi ridicat la nivel de oră din cauza precipitațiilor însemnate cantitativ la nivel orar, dar indicatorii asociați, cum ar fi *riscul la inundații cu consecințe asupra infrastructurii*, *numărul de obiective economice cu risc la inundații* și *riscului inundațiilor asupra comunității* sunt în scădere.

-Deși riscul de **secetă** este și în prezent la un nivel ridicat, acesta va o creștere în intensificare și frecvență pe termen lung, astfel, *indicele umidității culturilor*, *indicele de aprovizionare al apelor de suprafață* și *indicele de combatere a secetei* vor fi în scădere.

4.2.3. Evaluarea vulnerabilității sub aspectul schimbărilor climatice

Datele despre expunerea și vulnerabilitatea la nivel județean pentru analiza riscului climatic în regiune au fost colectate din platforma European Climate Risk Typology. Indicatorii care acoperă aceste componente ale riscului climatic au fost analizate comparativ cu indicatorii orașelor și regiunilor care împărtășesc caracteristici similare de risc climatic în ceea ce privește hazardele cu care se confruntă și nivelurile de expunere și vulnerabilitate la aceste hazardede. Astfel, s-a luat în considerare în analiză, scorul Z, care definește valoarea abaterii față de media europeană a zonelor din aceeași categorie de risc în care se încadrează și municipiul Satu Mare (Tabelele 2-4).

Principalele sectoare urbane potențial expuse și vulnerabile și domeniile de activitate care au fost verificate și evaluate acoperă:

- Industria
- Managementul riscului de dezastre
- Sănătatea Publică
- Bunăstarea socială
- Planificarea urbană, inclusiv infrastructura verde și albastră
- Clădirile
- Energia
- Transportul
- Apa
- Protecția mediului/biodiversitate

- Educația
- Sectorul serviciilor, inclusiv turismul
- Sectorul financiar și asigurările
- Tehnologiile informației și comunicațiilor.

Tabel 2. Indicators de expunere la nivel județean

Indicator	Valoare	Unitate	Scorul Z
Populația din așezările expuse inundațiilor fluviale	14.9	%	1,75
Infrastructură rutieră expusă inundațiilor fluviale	15.9	%	1.28
Rețeaua feroviară expusă inundațiilor fluviale	20.7	%	1.10
Nodurile de transport expuse la inundații fluviale	17.8	%	1,75
Aeroporturi expuse inundațiilor fluviale	0,0	%	-0,36
Centrale electrice expuse la inundații fluviale	0,0	%	-0,82
Porturile expuse inundațiilor fluviale	0,0	%	-0,30
Spitale expuse la inundații fluviale	0,0	%	-0,18

Tabel 3. Indicators de sensibilitate la nivel județean

Indicator	Valoare	Unitate	Scorul Z
Densitatea populației	80.2	Raport	-0,53
Populația totală care locuiește în mediul urban/suprafață în km ²	1679,9	Raport	0,59
Modificarea densității populației în unitatea NUTS3 între 2017-2050	-0,2	%	-0,34
Modificarea populației migratoare în unitatea NUTS3 între 2017-2050	-10,7	%	-0,80
Modificarea populației - copii (> 15 ani) în unitatea NUTS3 între 2017-2050	-19,3	%	-0,41
Modificarea populației persoanelor în vârstă (> 70 de ani) în unitatea NUTS3 între 2017-2050	49,9	%	1.27
Umiditate a solului	52.6	Nr	0,01
Presiunea consumului de apă (2030)	58.3	mm/25km ²	0,69
Risc de sărăcie	20,0	%	1.03
* NUTS3- Nomenclatorul unităților teritoriale de statistică (județ)			

Tabel 4. Indicators ai capacității de adaptare la nivel județean

Indicator	Valoare	Unitate	Scorul Z
Valoarea brută adăugată (VAB) la prețuri de bază pe cap de locuitor	4.4	Euro	-1,83
Echilibrul ocupare-populație	0,5	%	0,49
Lungimea rețelei principale de drumuri	274,8	Km	-0,18
Lungimea rețelei feroviare	263,4	Km	-0,02
Densitatea intersecțiilor principale de drumuri	0,8	Raport	-1,81
Densitatea nodurilor de transport	0,1	Raport	-1,29
Aeroporturi pe cap de locuitor	0,0	Nr	-0,28
Porturi pe cap de locuitor	0,0	Nr	-0,62

Indicator	Valoare	Unitate	Scorul Z
Locurile spitalicești pe cap de locuitor	0,0	Nr	0,89
Centrale electrice pe cap de locuitor	0,0	Nr	-2,17
Zona urbană clasificată drept spațiu verde	1,2	%	0,33
Alocare prioritară de finanțare	0,1	%	1.10
Modificarea spațiului verde	0,6	%	-0,59
Acoperirea terenului urban	6,5	%	-0,01
Modificarea acoperirii terenului urban	0,2	%	-0,81

Conform analizei vulnerabilităților la nivelul județului Satu Mare, a scenariilor climatice viitoare și a corelației acestora cu răspunsurile primite în urma chestionarelor completate prin intermediul Comitetului Consultativ, s-au identificat cele mai importante cinci hazarde climatice și s-a evaluat nivelul curent al vulnerabilității sectoarelor, astfel:

Tabel 5. Model de chestionar și scorurile rezultate pentru nivelul curent de vulnerabilitate

Hazarde climatice	Sectorul (sectoarele) vulnerabil(e) relevant(e)	Nivelul curent de vulnerabilitate	Indicator
Pasul 1) Selectați cele mai importante 5 hazarde, numerotate de la 1 la 5 în prima coloană	Pasul 2) Selectați în coloana a doua, 5 dintre cele mai afectate sectoare pentru fiecare hazard ales	Pasul 3) Notați de la 1-5 (o singură alegere)	Pasul 4) Alegeți un indicator din tabelul anexat, împreună cu o valoare unitară și numerică sau notați alt indicator specific
1 Valuri de caldura	Transport	4	Ofilire plante sau pierdere indivizi plante, flora spontană sau sistemele agricole
1 Valuri de caldura	Sanatate publică	5	
1 Valuri de caldura	Mediu, biodiversitate, silvicultură	5	
1 Valuri de caldura	Energie	3	
1 Valuri de caldura	Rezidențial	3	
2 Seceta	Sanatatea umană	4	Compromiterea culturilor agricole și distrugerea biodiversității și a mediului cu efecte în sectorul alimentar și economic.
2 Seceta	Agricultură	5	
2 Seceta	Mediu, biodiversitate, silvicultură	4	
2 Seceta	Rezidențial	3	
2 Seceta	Energie	2	
3 Inundație pluvială	Transport	5	Suprafețe însemnate inundate care împiedică desfășurarea traficului pe partea carosabilă, cât și cel pietonal, compromiterea culturilor agricole sau degradarea acoperisurilor în sectorul
3 Inundație pluvială	Sanatate publică	2	
3 Inundație pluvială	Mediu, biodiversitate, silvicultură	5	
3 Inundație pluvială	Energie	3	
3 Inundație pluvială	Rezidențial	3	
4 Furtună	Mediu, biodiversitate, silvicultură	4	Pierdere muguri activi și dezradacinarea speciei lemnoase pe solurile superficiale. Degradarea parțială în sectorul Clădiri și Transport
4 Furtună	Rezidențial	4	
4 Furtună	Transport	4	
4 Furtună	Energie	4	
4 Furtună	Agricultură	4	
5 Grindină	Agricultură	4	Compromiterea culturilor agricole și distrugerea biodiversității și a mediului cu efecte în sectorul alimentar și economic
5 Grindină	Mediu, biodiversitate, silvicultură	3	
5 Grindină	Rezidențial	2	
5 Grindină	Transport	3	
5 Grindină	Energie	2	

O abordare multisectorială și multicriterială prin indicatori cantitativi este necesară pentru a obține evaluări complete ale riscurilor la hazardele climatice. Prioritizarea sectoarelor vulnerabile la hazardele climatice luată în calcul a fost realizată obiectiv pe baza chestionarelor completate de factorii interesați sau de factorii decizionali.

4.2.4. Impactul schimbărilor climatice asupra sectoarelor de activitate

Conform analizei climatice istorice a orașului Satu Mare, a scenariilor climatice viitoare și a corelației acestora cu răspunsurile primite în urma chestionarelor completate prin

intermediul Comitetului Consultativ, s-au identificat urmatoarele riscuri si indicatori specifici:

Tabel 6. Exemflu de indicatori calitativi pentru evaluarea impactului hazardelor climatice asupra sectoarelor de activitate

Hazard climatic	Nivel de risc	Schimbarea intensității	Schimbarea frecvenței	Efecte, consecințe	Sectoare de impact
Caldura extrema	Ridicat	Crestere	Crestere	simptome cardio-vasculare, insolatie, deshidratare, tulburări respiratorii și metabolice, insuficiență renală, uscarea și scăderea rezistenței plantelor, deteriorarea sistemului energetic, cererea în creștere de apă	populație, mediu natural, sisteme energetice, agricultură și silvicultură, gospodărirea apei
Ploi abundente	Ridicat	Crestere	Crestere	suprasolicitarea sistemului de drenaj, inundarea suprafețelor de transport, deteriorarea drumurilor, tulburări de circulație, deteriorarea acoperisurilor	clădiri, infrastructura rutiera, pagube materiale, sisteme energetice
Inundații cauzate de furtuni	Ridicat	Crestere	Crestere	supraumplerea sistemului de drenaj și revărsarea cursurilor de apă mici din cauza cantității mari de precipitații locale într-un timp scurt	populația zonelor expuse la inundații rapide (5.8% din populația totală), stațiile de epurare a apelor uzate și populația care locuiește de-a lungul cursului de apă receptor
Inundații	Mediu	Crestere	Crestere	inundații recurente de-a lungul Somesului	populația care locuiește pe lunca inundabilă sau în apropierea structurilor de protecție împotriva inundațiilor care au o înălțime insuficientă
Secetă și lipsă de apă	Ridicat	Crestere	Crestere	daune cauzate de secetă și uscarea zonelor verzi, costuri mai mari de întreținere a zonelor verzi, cerere crescută de irigare și înlocuire a plantelor, probleme de calitate a apei potabile, pierderea culturilor agricole	mediu natural, zone verzi, populație, activități agricole (teren arabil, grădini familiale, livezi, vii)
Furtuni/Vânt puternic	Mediu	Crestere	Crestere	deteriorarea fațadelor și acoperișurilor, deteriorarea copacilor	clădiri, monumente, copaci și, indirect, pericol de accident, daune materiale
Alunecare de teren	Scazut	Necunoscut	Necunoscut	daune materiale, risc de accident	clădiri, vegetație, transport
Tasarea terenului	Scazut	Necunoscut	Necunoscut	daune materiale, risc de accident	clădiri, vegetație, transport

Hazard climatic	Nivel de risc	Schimbarea intensității	Schimbarea frecvenței	Efecte, consecințe	Sectoare de impact
Bolile răspândite de agenți patogeni	Mediu	Necunoscut	Crestere	creșterea frecvenței bolilor	populație
Boli care se răspândesc prin aer	Ridicat	Necunoscut	Crestere	creșterea frecvenței bolilor, izbucnire de epidemii	populație
Răspândirea alergenilor	Mediu	Crestere	Crestere	creșterea frecvenței bolilor alergice	întreaga populație, cu atenție deosebită persoanelor care suferă de alergii
Creșterea radiațiilor UV-B	Mediu	Crestere	Crestere	risc crescut de cancer de piele și leziuni oculare	populație
Infestarea sau micoza vegetației	Mediu	Necunoscut	Crestere	moartea vegetației, scăderea biodiversității	zone verzi, mediu natural
Răspândirea speciilor de animale invazive, neindigene	Ridicat	Necunoscut	Crestere	modificarea compoziției faunei, scăderea biodiversității, dispariția speciilor de animale	mediul natural
Răspândirea speciilor de plante invazive	Ridicat	Necunoscut	Crestere	scăderea biodiversității	zone verzi, mediu natural

Pentru fiecare sector de activitate s-a realizat o ierarhizare a impacturilor, intervalul de timp și probabilitatea de apariție, respectiv indicatorii de impact. Au fost luate în considerare următoarele hazarde selectate ca urmare a ierarhizării rezultate în urma scorurilor privind nivelul de risc al hazardelor: valuri de căldură, seceta, inundație pluvială, furtuna și grindina. În continuare, pentru fiecare sector de activitate sunt prezentate cu titlu de exemplu impacturile preconizate, probabilitatea apariției acestora, nivelul preconizat al impactului și intervalul de timp, precum și tipurile de indicatori sugerați.

Tabel 7. Impacturi identificate pentru sectorul **Cladiri**

Impacturi preconizate	Probabilitatea apariției	Nivelul preconizat al impactului	Intervalul de timp	Indicatori de impact
Creșterea cererii de răcire și izolare termică	Probabil	Mediu	Mediu	Număr blocuri cu cereri reabilitare/an
Inundarea subsolurilor imobilelor ca urmare a ploilor torențiale	Probabil	Mediu	Mediu	Nr imobile sau societăți afectate/an
Daune materiale la clădiri și infrastructură ca urmare a fenomenelor meteo extreme	Probabil	Mediu	Mediu	Euro/an
Inundații locale ca urmare a ploilor abundente și torențiale	Probabil	Moderat	Mediu	Suprafață afectată/an
Crearea de insule de căldură	Probabil	Mediu	Mediu	% suprafață construită/ total suprafață cartier/annual

Tabel 8. Impacturi identificate pentru sectorul **Transporturi**

Impacturi preconizate	Probabilitatea apariției	Nivelul preconizat al impactului	Intervalul de timp	Indicatori de impact
Degradarea rapidă a invelisului asfaltic ca urmare a temperaturilor ridicate	Posibil	Moderat	Mediu	km rețea urbană afectată/ an
Afectarea structurii de fundație prin alunecări sub drum, creșterea numărului de cicluri îngheț/dezghet, umed/uscat	Posibil	Moderat	Mediu	km rețea urbană afectată/ an
Blocarea drumurilor din cauza copacilor/ arbustilor căzuți în timpul vijeliilor	Probabil	Mediu	Scurt	Număr drumuri blocate/an

Tabel 9. Impacturi identificate pentru sectorul **Energie**

Impacturi preconizate	Probabilitatea apariției	Nivelul preconizat al impactului	Intervalul de timp	Indicatori de impact
Creșterea prețului la energie în perioadele secetoase	Posibil	Moderat	Mediu	Diferența preț mediu anual euro/Kwh față de anul anterior
Creșterea consumului de energie datorită extremelor de temperatură	Probabil	Moderat	Mediu	Variația mediilor anuale vară și iarnă
Scăderea consumului general de energie pentru încălzire	Posibil	Moderat	Mediu	Consum energie pentru încălzire instituții publice/ anual
Căderi de tensiune datorate furtunilor și fenomenelor meteo extreme	Probabil	Moderat	Mediu	Număr ore întreruperi/an, număr imobile afectate/ an
Depășirea capacităților de transport/ transformare	Posibil	Moderat	Mediu	Număr intruperi suprasolicitare/ an

Tabel 10. Impacturi identificate pentru sectorul **Deseuri**

Impacturi preconizate	Probabilitatea apariției	Nivelul preconizat al impactului	Intervalul de timp	Indicatori de impact
Creșterea contaminării apei și solului din cauza depozitării improprie a deșeurilor	Probabil	Scăzut	Scurt	Număr de evenimente raportate/an
Creșterea contaminării apei și solului din cauza defecției canalizării	Probabil	Mediu	Scăzut	Număr opriri pentru condiții microbiologice/an
Creșterea contaminării apei și solului ca urmare a deteriorării infrastructurii de sortare/transport/depozitare deșeurilor	Posibil	Scăzut	Mediu	Număr evenimente raportate

Tabel 11. Impacturi identificate pentru *Sursele de apa*

Impacturi preconizate	Probabilitatea aparitiei	Nivelul preconizat al impactului	Intervalul de timp	Indicatori de impact
Deteriorarea calitatii apei potabile in perioada de seceta prelungita sau a ploilor abundente	Probabil	Moderat	Actual	Numar situatii cu depășiri ale parametrilor/an
Deteriorarea calitatii apei din cauza utilizării fertilizatorilor și îngrășamintelor la culturile agricole	Probabil	Moderat	Actual	Numar situatii cu depășiri ale parametrilor la pesticide/ an
Scaderea debitului de apa in perioadele de seceta prelungita	Probabil	Ridicat	Actual	Ore intreruperi/an lipsa apa

Tabel 12. Impacturi identificate pentru *Agricultura si Silvicultura*

Impacturi preconizate	Probabilitatea aparitiei	Nivelul preconizat al impactului	Intervalul de timp	Indicatori de impact
Productii agricole scazute sau compromise din cauza secetei prelungite	Probabil	Scazut	Mediu	Numar ha afectate/ an
Productii compromise din cauza fenomenelor meteo extreme-grindina	Probabil	Scazut	Scurt	Numar ha afectate/ an
Aparitia unor daunatori / boli specifice datorita regimului hidric necorespunzator	Posibil	Scazut	Scurt	Numar ha afectate/ an
Incendii de padure cauzate de descarcarile electrice	Probabil	Scazut	Mediu	Numar evenimente/ an

Tabel 13. Impacturi identificate pentru *Biodiversitate*

Impacturi preconizate	Probabilitatea aparitiei	Nivelul preconizat al impactului	Intervalul de timp	Indicatori de impact
Amplificarea cresterii speciilor invazive	Posibil	Scazut	Mediu	% suprafata afectata/ an
Afectarea spatiilor verzi din cauza secetei prelungite	Posibil	Scazut	Mediu	% suprafata afectata/ an

Tabel 14. Impacturi identificate pentru *Sanatate*

Impacturi preconizate	Probabilitatea aparitiei	Nivelul preconizat al impactului	Intervalul de timp	Indicatori de impact
Cresterea mortalitatii in perioadele caniculare	Posibil	Scazut	Mediu	Numar decese Iulie-August/1000 locuitori-anual
Cresterea mortalitatii in perioade cu frig extrem	Posibil	Scazut	Mediu	Numar decese Ianuarie-Februarie/1000 locuitori-anual
Cresterea numarului de imbolnaviri din cauza calitatii apei potabile si igienei alimentare	Posibil	Scazut	Mediu	Numar imbolnaviri digestive/ 1000 locuitori anual

Impacturi preconizate	Probabilitatea apariției	Nivelul preconizat al impactului	Intervalul de timp	Indicatori de impact
Cresterea numărului de alergii la ambrozii	Probabil	Scazut	Scurt	Numar alergii/ 1000 locuitori anual

5. Inventarul emisiilor de gaze cu efect de seră

5.1. Metodologie de inventariere a emisiilor

Realizarea inventarului emisiilor de gaze cu efect de seră este o componentă importantă a demersului inițiat de Convenția Primarilor, privind acțiunile climatice și practicile de energie durabilă în orașe. Realizarea acestui inventar are ca scop evaluarea impactului emisiilor asupra mediului în municipiul Satu Mare. Pe baza acestuia se pot stabili obiective de reducere a emisiilor pentru elaborarea în mod eficient a strategiilor de atenuare și adaptare la schimbările climatice.

Conform metodologiei Planului de acțiune pentru energie durabilă și climă (PAEDC) elaborat de Convenția Primarilor, inventarul emisiilor de gaze cu efect de seră a fost întocmit pentru anul 2020 ca an de bază (Inventarul de referință al emisiilor – BEI).

Inventarul de emisii a fost întocmit pe baza datelor disponibile solicitate și primite de la instituțiile locale responsabile pentru sectoarele cheie ale orașului, precum: Serviciul Urbanism și Dezvoltare Urbană, Agenția pentru Protecția Mediului, Societatea de Transport Public, Sistemul de gospodărire a apelor, companiile energetice. Datele necesare au fost colectate direct din sursele disponibile cu ajutorul Comitetului Consultativ format din experți în domenii relevante, pentru componenta atenuare a planului de acțiune climatică.

Pentru crearea inventarului de emisii la nivel de oraș s-au completat chestionare de către membrii Comitetului Consultativ și au fost colectate date despre sursele de emisii din oraș. Inițial, a fost determinat domeniul (scopul) de aplicare pentru care au fost definite limitele inventarului în interiorul orașului (Scop 1) și astfel, sectoarele principale incluse au fost energia, transporturile, deșeurile, industria și agricultura. Chestionarele au cuprins date relevante pentru fiecare sector și a fost conceput pentru a colecta informații despre sursele de emisii, nivelurile de activitate și emisiile asociate. Colectarea și validarea răspunsurilor a fost verificată și comparată cu datele utilizate și raportate în Planului de acțiune pentru climă și energie durabilă (PACED) al Municipiului Satu Mare (2021), pentru a asigura acuratețea acestora. Unele date au fost derivate din PACED (2021) și au fost utilizate ca punct de pornire a inventarului pentru anul de bază.

Analiza datelor astfel obținute, a constatat în calculul emisiilor pentru fiecare sector și

subsector ce a fost identificat ca sursa de GES. Conform protocoalelor stabilite de Convenția Primarilor, au fost utilizate metodologii adecvate recomandate, cum ar fi cele utilizate de Grupul Interguvernamental pentru Schimbări Climatice (IPCC) care prevede ghiduri și factori de emisie pentru principalele domenii de activitate. Astfel, au fost rezumate datele privind emisiile pentru fiecare sector generator de gaze cu efect de seră, iar rezultatele au fost centralizate pentru a crea un inventar general al emisiilor pentru oraș. Inventarul conține datele cumulate ale instituțiilor și companiilor Municipiului Satu Mare, iar datele obținute sunt defalcate pe sectoare de activități. Raportul include metodologia, limitările și recomandările pentru reducerea emisiilor.

Municipiul Satu Mare deține numeroase instituții și companii și prin urmare, un număr semnificativ de clădiri și facilități. Principalii consumatori de energie identificați sunt compania de transport public, clădirile și instalațiile de apă. Inventarul a fost întocmit în scopul determinării sectoarelor de activitate majore în emisii, monitorizării tendințelor în timp și fundamentarea obiectivelor de atenuare. Conform metodologiei SECAP, inventarul de CO₂ se bazează în esență pe consumul final de energie, și se împarte în emisiile directe datorate consumului final de energie și emisiile indirecte legate de energia furnizată de rețea (electricitate, căldură sau frig) care sunt consumate pe teritoriul local.

Consumul final de energie și emisiile de CO₂ aferente emisiilor directe sunt împărțite în următoarele categorii:

- *clădiri, echipamente/facilități:*
 - municipal
 - terțiar (non-municipal)
 - clădiri rezidențiale
 - iluminat public
- *instalații industriale (ETS și non-ETS).*
- *transport:*
 - vehicule municipale
 - transport public
 - transport privat și comercial
- *altele:*
 - agricultură, silvicultură, zone umede etc. (LULUCF)

Clasificarea sub-sectoarelor se bazează pe jurisdicția diferiților actori (municipali/publici și privați) și nu se recomandă includerea emisiilor de GES generate de

centralele industriale mari (acoperite de scheme de plafon și comerț sau similare). Pentru cuantificarea emisiilor de CO₂ s-au utilizat, în principal, factori de conversie standard prevăzuți de Ghidurile IPCC, pentru consumurile finale de energie analizate în principalele domenii de activitate pentru toate sursele de emisii (directe și indirecte și non-energetice) pe sector și transportator de energie (Tabelul 15).

Tabelul 15. Factorii de conversie utilizați în cuantificarea consumurilor pe diferite sectoare de activitate

Combustibil	Factori de conversie CO ₂ /MWh	Sursa
Electricitate	0.701	Factor de emisie standard IPCC/Raport ANRE (raportat la energia primară)-LCA
Motorină	0.267	Factor de emisie standard IPCC
Benzină	0.249	Factor de emisie standard IPCC
GPL	0.231	Factor de emisie standard IPCC
Gaz natural	0.202	Factor de emisie standard IPCC
Lemn	0.101	Factor de emisie standard IPCC
Deșeuri municipale	0.330	Factor de emisie standard IPCC

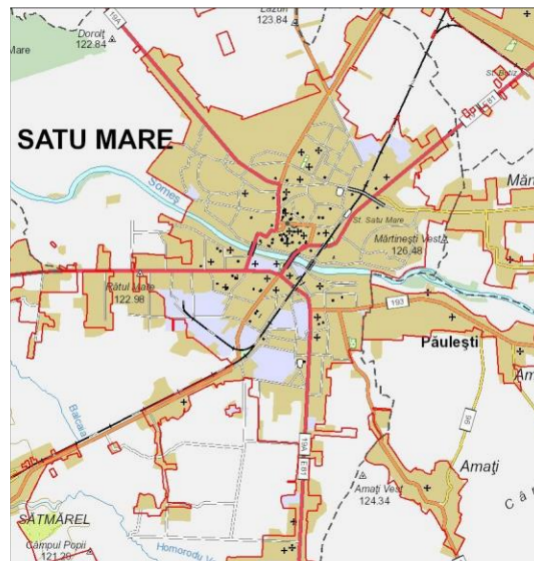
Această abordare are la bază conținutul de carbon al fiecărui combustibil, la fel ca în cazul inventarelor naționale ale emisiilor de gaze cu efect de seră realizate în contextul Convenției-Cadru a Organizației Națiunilor Unite asupra schimbărilor climatice (UNFCCC) și al Protocolului de la Kyoto. În cadrul acestei abordări, emisiile de CO₂ rezultate în urma utilizării energiei din surse regenerabile, precum și emisiile generate de energia electrică ecologică certificată sunt considerate a fi egale cu zero. De asemenea, CO₂ este cel mai important gaz cu efect de seră, iar calcularea emisiilor de CH₄ și N₂O nu a fost abordată. Sursele de emisie care nu au legătură cu utilizarea energiei din sectorul deșeurilor și tratarea apelor uzate sunt menționate, nu sunt incluse în inventar.

5.2. Inventarul emisiilor de CO₂ și consumul de energie din principalele sectoare de activitate

5.2.1. Emisiile de CO₂ din sectorul clădiri, echipamente/facilități

În cadrul acestei categorii sunt raportate toate emisiile de GES (emisiile directe rezultate din arderea combustibilului și emisiile indirecte datorate consumului de energie furnizată de rețea) care apar în surse staționare (clădiri, echipamente și instalații) în limitele orașului. Aceste emisii provin din consumul final de energie în clădiri și instalații rezidențiale, comerciale și municipale/instituționale. Emisiile de GES din industriile/instalațiile de „generare de energie” nu sunt raportate în cadrul acestui sector pentru a evita dubla contabilizare.

Sectorul clădirilor constituie principalul domeniu de activitate la nivelul Municipiului Satu Mare în ceea ce privește consumul de energie (Figura 36).



Sursa: ANCPI

Figura 36. Perimetrul construit al Municipiului Satu Mare

Sub-sectoarele incluse în acest sector cuprind clădirile publice, aflate în administrarea sau proprietatea unității administrativ teritoriale, clădirile terțiare, clădiri comerciale și clădiri rezidențiale. Inventarul conține datele cumulate ale instituțiilor și companiilor Municipiului Satu Mare, iar sursa principală de date a fost reprezentată de statisticile anuale energetice ale instituțiilor și companiilor din municipiul Satu Mare, datele furnizate de companiile energetice cât și datele utilizate și raportate în Planului de acțiune pentru climă și energie durabilă (PACED) al Municipiului Satu Mare (2021).

5.2.1.1. Emisiile de CO₂ din subsectorul clădiri municipale

În inventarul de emisii al clădirilor municipale a fost inclus consumul de energie electrică și de gaz metan din toate clădirile publice aparținând UAT Satu Mare care cuprind:

- Instalațiile de iluminat
- Instalațiile de încălzire
- Instalațiile de încălzire a apei menajere
- Instalațiile de ventilație și climatizare
- Echipamente.

Tabel 16. Lista cladirilor publice aflate in proprietatea UAT Satu Mare si consumul de energie aferent acestora

Institutia	Numar	Suprafata totala [mp]	Consum energie electrica [MWh/an]	Consum gaz metan [MWh/an]
Gradinita	12	19.899	151	3.072
Scoala	10	30.492	255	3.415
Liceu	11	59.950	607	7.107
Colegiu	4	20.864	179	1.941
Politia locala	1	511	25	42
Depozit	1	369	5	0
Arhiva	1	202	2	48
Casa Mestesugarilor	1	2.199	7	125
Centru tehnologic de inovare si afaceri	1	761	16	5
Complex de educatie ecologica	1	588	33	61
Directia de Impozite si taxe locale	1	480	45	80
Implementare proiecte	1	132	6	51
TOTAL	45	136.447	1331	15917

Tabel 17. Consumul de energie al clădirilor publice aflate în proprietatea UAT Satu Mare raportat în MWh/an

Institutia	Numar	Suprafata totala [mp]	Consum energie electrica [MWh/an]	Consum gaz metan[MWh/an]	Energie Electrica%	Gaz Metan %
Gradinite	12	19899	151	3072	11.34%	19.26%
Scoli	10	30492	255	3415	19.16%	21.41%
Licee	11	59950	607	7107	45.60%	44.57%
Colegii	4	20864	179	1941	13.45%	12.17%
Cladiri publice UAT	8	5242	139	412	10.44%	2.58%
Total	45	136447	1331	15947	100%	100%

In graficul din Figura 37 este reprezentata distributia consumului de energie din cladirile municipale aflate in proprietatea UAT Satu Mare. Conform datelor observate, consumul final de energie este preponderent constituit din consumul de gaz metan utilizat pentru incalzirea cladirilor si furnizarea apei calde menajere, iar principala subcategorie consumatoare a Cladirilor Municipale este reprezentată de Licee cu 44.57% din total.

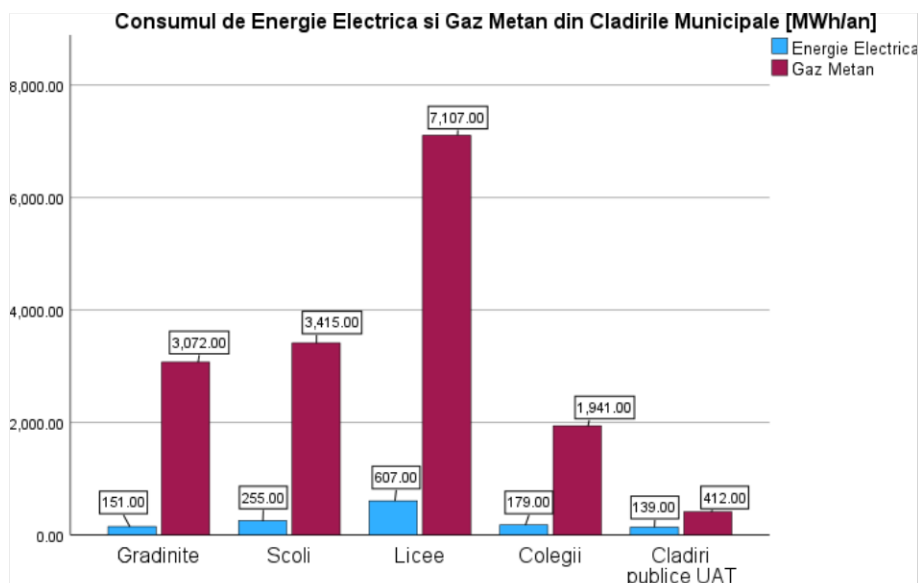


Figura 37. Consumul de Energie Electrica si Gaz Metan din Cladirile Municipale [MWh/an]

Pentru a construi inventarul de emisii, emisiile de GES din consumul final de energie electrica și gaze naturale sunt calculate pentru sectorul de activitate legat de Cladiri prin înmulțirea datelor de activitate cu factorul de emisie per purtător de energie, conform SECAP.

$$\text{Emisiile de GES} = \text{Datele de activitate} * \text{Factorul de emisie (1)}$$

Tabel 18. Consumul de energie al cladirilor publice aflate in proprietatea UAT Satu Mare echivalent in tone CO₂/an.

Institutia	Numar	Suprafata totala [mp]	Consum energie electrica [tone CO ₂ /an]	Consum gaz metan [tone CO ₂ /an]	Energie Electrica%	Gaz Metan %
Gradinite	12	19899	105.851	620.544	11.34%	19.26%
Scolii	10	30492	178.755	689.83	19.16%	21.41%
Licee	11	59950	425.507	1435.614	45.60%	44.57%
Colegii	4	20864	125.479	392.082	13.45%	12.17%
Cladiri publice UAT	8	5242	97.439	83.224	10.44%	2.58%
Total	45	136447	933.031	3221.294	100%	100%

În graficul din Figura 38 este reprezentata distributia emisiilor de CO₂ provenite din consumul de energie al cladirilor municipale aflate in proprietatea UAT Satu Mare.

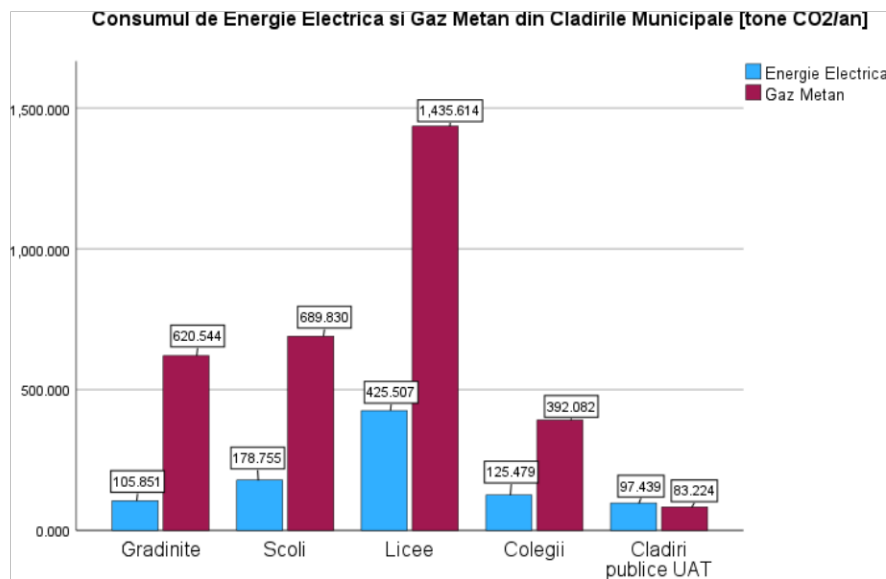


Figura 38. Consumul de Energie Electrica și Gaz Metan din Clădirile Municipale [tone CO₂/an]

Raportat la consumul total de energie din clădirile municipale cuantificat în CO₂-echivalent/an, subcategoria Liceelor reprezintă ponderea cea mai mare.

5.2.1.2. Emisiile de CO₂ din subsectorul clădiri terțiare

Clădirile terțiare sunt clădiri comerciale sau de servicii, iar în Municipiul Satu Mare cuprind o gamă largă de unități, cum ar fi spitale, universități, birouri, magazine de vânzare cu amănuntul, hoteluri, restaurante, locuri de divertisment și instituții de învățământ. În cadrul acestei activități de inventariere a emisiilor de GES au fost luate în calcul doar clădirile terțiare precum spitale, clădiri culturale și sedii ale instituțiilor, excluzând clădirile industriale din municipiu.

În inventarul de emisii al clădirilor terțiare a fost inclus consumul de energie electrică și de gaz metan care cuprind:

- Instalațiile de iluminat
- Instalațiile de încălzire
- Instalațiile de încălzire a apei menajere
- Instalațiile de ventilație și climatizare
- Echipamente.

Tabel 19. Lista cladirilor terțiare din Municipiul Satu Mare contabilizate in inventarul emisiilor de GES

Institutia	Numar	Suprafata totala [mp]	Consum energie electrica [MWh/an]	Consum gaz metan [MWh/an]
Creșe	7	1531	20	385
Clădiri DAS	4	2007	38	165
Clădiri culturale	5	5550	153	1464
APM	1	1066	28	161
Consiliul Judetean	1	11087	660	7538
MAPN	1	1376	28	98
MAI	8	8240	357	1262
Spitale	2	40913	2643	11915
Consumatori comerciali	-	-	17823	175233
TOTAL		71770	21750	198221

Tabel 20. Consumul final de energie [MWh/an] din subcategoriile de cladiri terțiare ale Municipiului Satu Mare

Institutia	Numar	Suprafata totala [mp]	Consum energie electrica [MWh/an]	Consum gaz metan [MWh/an]	Energie Electrica%	Gaz Metan %
Creșe	7	1531	20	385	0.09%	0.19%
Clădiri culturale	5	5550	153	1464	0.70%	0.74%
Cladiri administrative	15	23776	1111	9224	5.11%	4.65%
Spitale	2	40913	2643	11915	12.15%	6.01%
Consumatori comerciali	-	-	17823	175233	81.94%	88.40%
TOTAL		71770	21750	198221	100%	100%

In graficul din Figura 39 este reprezentata distributia consumului de energie din cladirile terțiare din Municipiul Satu Mare. Se observa ca principalii utilizatori de energie sunt Consumatorii Comerciali, iar gazul metan folosit pentru incalzire si prepararea apei calde menajere reprezinta ponderea cea mai mare raportata la consumul total de energie din sectorul cladirilor terțiare cu 88.4%.

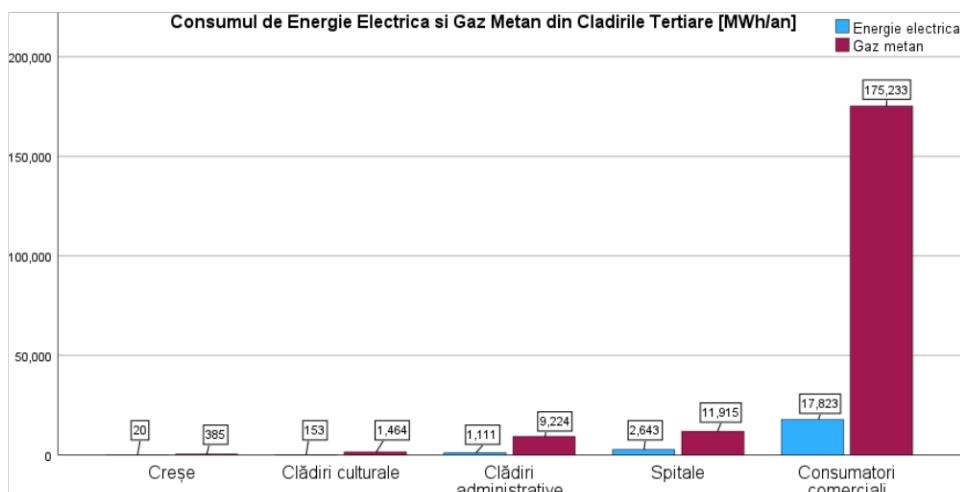


Figura 39. Consumul de energie electrica si gaz metan din Cladirile Tertiare

Pentru determinarea emisiilor de GES provenite din consumul de Energie Electrica si Gaz Metan s-a utilizat, ca si in cazul Cladirilor publice, Ecuația (1) si factorii de conversie specifici prevazuti in Tabelul 15.

Tabel 21. Consumul final de energie [tone CO₂-echivalent/an] din subcategoriile de cladiri tertiare ale Municipiului Satu Mare

Institutia	Numar	Suprafata totala [mp]	Consum energie electrica [tone CO ₂ /an]	Consum gaz metan [tone CO ₂ /an]	Energie Electrica%	Gaz Metan %
Creșe	7	1531	14.02	77.77	0.09%	0.19%
Clădiri culturale	5	5550	107.253	295.728	0.70%	0.74%
Cladiri administrative	15	23776	778.811	1863.248	5.11%	4.65%
Spitale	2	40913	1852.743	2406.83	81.94%	6.01%
Consumatori comerciali	-	-	12493.92	35397.07	81.94%	88.40 %
TOTAL		71770	15246.75	40040.64	100%	100%

In graficul din Figura 40 este reprezentată distribuția emisiilor de CO₂ provenite din consumul de energie al clădirilor tertiare de pe raza Municipiului Satu Mare. Raportat la consumul total de energie din Cladirile Tertiare cuantificat in CO₂-echivalent/an, subcategoria Consumatorilor Comerciali reprezinta ponderea cea mai mare.

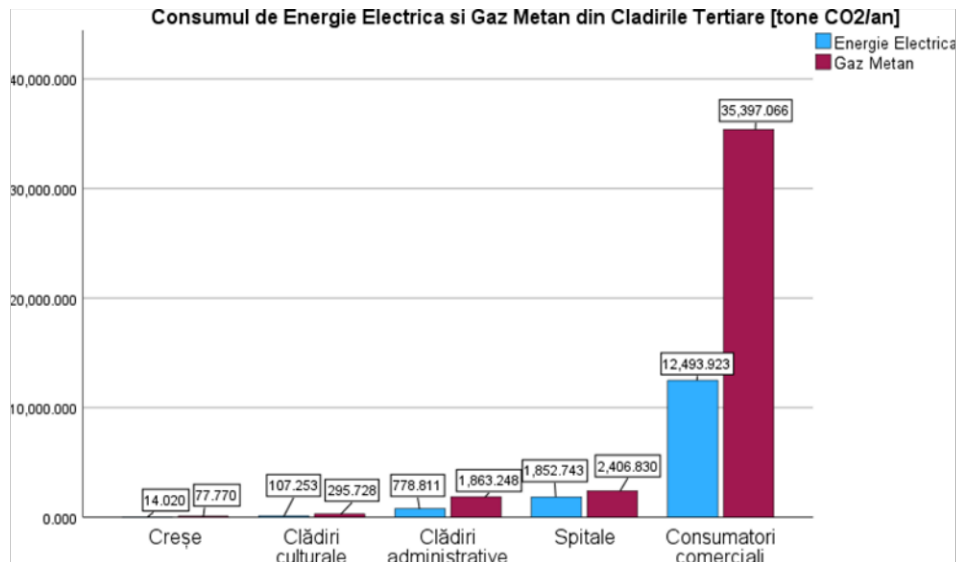


Figura 40. Consumul de energie electrica si gaz metan din Cladirile Tertiare [tone CO₂-echivalent/an]

5.2.1.3. Emisiile de CO₂ din subsectorul clădiri rezidențiale

Numărul cladirilor rezidentiale in Municipiul Satu Mare, pentru anul de baza 2020, a fost obtinut conform datelor publicate de Institutul Național de Statistică (INS), iar suprafața locuibilă corespunzătoare acestora a fost preluată din PACED al Municipiului Satu Mare (2021).

Tabel 22. Consumul de energie [MWh/an] pe tip de combustili utilizat in sectorul Cladirilor Rezidentiale

Locuințe	Număr	Suprafața totală [mp]	Consum energie electrică [MWh/an]	Consum gaz metan [MWh/an]
Rezidențiale	48196	1744723	70521	400198
			14.98%	85.02%

Majoritatea cladirilor rezidentiale din Municipiul Satu Mare sunt blocuri de locuinte construite intre anii 1950-1980, iar din consumul total de energie aferent acestui subsector, gazul metan este preponderent utilizat, cu un consum de pana la 5.6 ori mai mult decat energia electrica. In Figura 41 este prezentat consumul de energie electrica si gaz metan la nivelul cladirilor rezidentiale in municipiu. Se observa ca, raportat la consumul total de energie din sectorul Cladirilor Rezidentiale, 14.98% din consumul final de energie este reprezentat de energia electrica, iar 85.02% este utilizata de consumul de gaz metan folosit pentru incalzirea cladirilor si pentru furnizarea de apa calda menajera in locuinte.

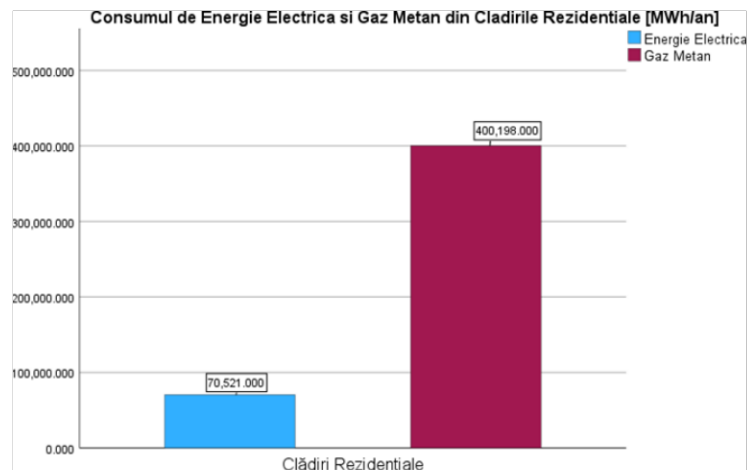


Figura 41 Consumul de energie electrica și gaz metan din Clădirile Rezidențiale

Tabelul 23. Consumul final de energie [tone CO₂-echivalent/an] pe tip de combustibili utilizați în sectorul Clădirilor Rezidențiale

Locuințe	Număr	Suprafața totală [mp]	Consum energie electrica [tone CO ₂ /an]	Consum gaz metan [tone CO ₂ /an]
Rezidențiale	48196	1744723	49435.221	80839.996

Graficul din Figura 42 arată cantitatea de emisii de GES din sectorul Clădirilor Rezidențiale în tone CO₂-echivalent împărțite în energie electrică și gaz metan. Astfel, se observă că din totalul de emisii din cadrul acestui sector, se evidențiază emisiile provenite din consumul de gaz metan.

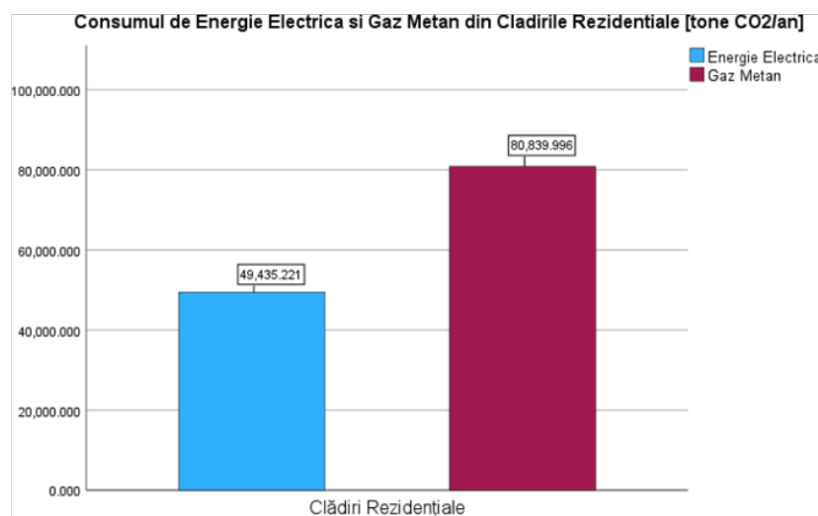


Figura 42. Consumul de energie electrica și gaz metan din Clădirile Rezidențiale

5.2.1.4. Emisiile de CO₂ din subsectorul iluminat public

Iluminatul public la nivel municipal se afla in reponsabilitatea Administrației Publice Locale a Municipiului Satu Mare. Iluminatul public din Satu Mare include diverse corpuri de iluminat și infrastructură, plasate strategic în spațiile publice și de-a lungul străzilor. Componentele iluminatului public în municipiu cuprind:

- Luminile stradale instalate de-a lungul drumurilor și trotuarelor pentru a ilumina căile pentru pietoni, bicicliști și șoferi
- Sistemul de semaforizare esențial pentru managementul și siguranța traficului
- Sistemul de iluminat al căilor de acces și trotuarelor
- Iluminatul din parcuri si gradini publice care poate include iluminarea de accent pentru copaci, statui sau elemente de apă, precum și iluminarea generală a zonei pentru a asigura siguranța și securitatea
- Iluminat arhitectural: pentru cladirile emblematicale ale municipiului, monumente sau reperi turistice
- Iluminatul din pietele publice
- Iluminatul zonelor utilitare care cuprind parcuri, platforme utilitare etc.

Sistemul de iluminat public din Municipiul Satu Mare este constituit din:

- infrastructura de transport a energiei electrice necesara distribuirii iluminatului public, aparține DEER Romania, a carei preluare s-a realizat în cursul anului 2020
- sistemul de comanda (aprindere și automatizare) a iluminatului public;
- elemente de sustinere – stalpi (proprietatea DEER Romania și proprietatea municipiului Satu Mare);
- console;
- retele de alimentare de tip LEA /LES; (proprietatea DEER Romania și proprietatea municipiului Satu Mare);
- aparate de iluminat (proprietatea DEER Romania și proprietatea municipiului Satu Mare)

Sistemul de iluminat public din Municipiul Satu Mare însumează 7861 aparate de iluminat din care 5885 aparate pe sodiu si mercur si 1976 aparate pe LED, si 228km de retea, din care 46 km LES si 182 km LEA, si 127 puncte de aprindere cu telegestiune. Toate acestea deservesc 446 strazi, 12 parcuri, 7,1km diguri si 32 de obiective iluminate arhitectural (PACED, 2021).

Tabel 24. Componenta sistemului de iluminat public existent in Satu Mare

Nr. crt.	Indicator	U.M.	2020
1	Consum energie electrica	MWh/an	6885
2	Iluminat public	MWh/an	6535
3	Iluminat semaforizare, semnalizare, arhitectural	MWh/an	330
4	Puncte luminoase	Numar	7574
5	Indicator specific mediu putere	W/punct luminos*an	176
6	Indicator specific mediu energie	W/punct luminos*an	863

Tabel 25. Consumul final de energie [MWh/an] si conversia in tone CO₂-echivalent/an pentru Iluminat Public

Subcategorie	Consum energie electrica [MWh/an]	Consum energie electrica [tone CO ₂ /an]	Pondere %
Iluminat public	6535	4581.035	95.2%
Iluminat semaforizare, semnalizare, arhitectural	330	231.33	4.81%
Iluminat public (Total)	6865	4812.365	100%

In graficul din Figura 43 sunt redate consumul de energie electrica din sectorul Iluminatului Public si valorile emisiilor de CO₂. Astfel, se observa ca principala subcategorie consumatoare de energie electrica din quantumul total al consumului din sector, este Iluminatul Public, cu o pondere de 95.2%, in timp ce Iluminatul pentru semaforizare, semnalizare si arhitectural, reprezinta o pondere de 4.81% din totalul consumului.

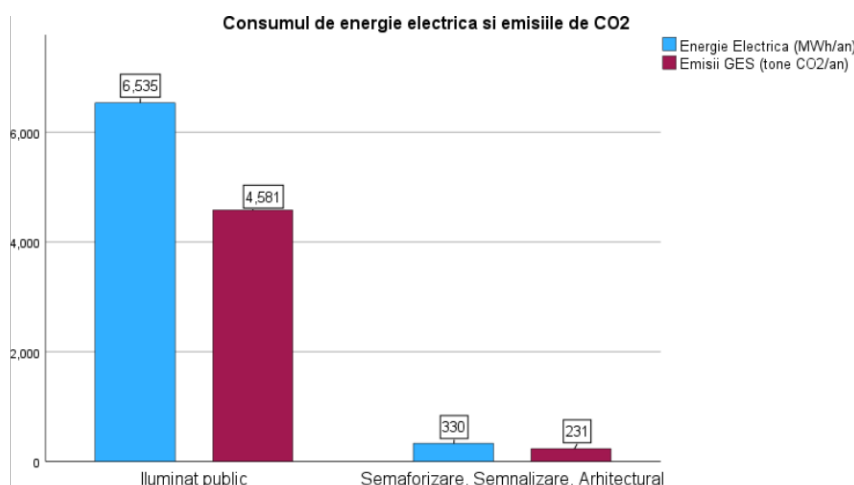


Figura 43. Consumul energiei electrice si emisiile de CO₂-echivalent/an din sectorul Iluminat Public

Analiza graficului din Figura 44 si a consumului final de energie electrica din sectorul Cladiri, concluzioneaza ca cel mai mare consumator din aceasta categorie este subsectorul cladirilor rezidentiale (70.19% din total), Cladirile tertiare ocupa locul doi in ierarhizarea

consumului cu 21.65%, Iluminatul Public, reprezinta un procent de 6.83% din totalul consumului de energie electrica, iar in ordine descrescatoare a consumului energetic, ierarhia se completeaza cu Cladirile Municipale cu 1.32% din consumul energetic total.

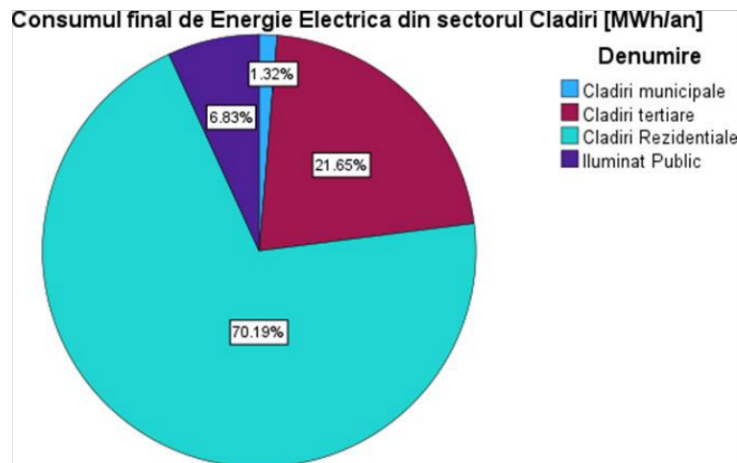


Figura 44. Consumul de energie electrica pe sectorul Cladiri

In urma analizarii graficului din Figura 45 si a consumului de gaz metan aferent sectorului Cladiri din Municipiul Satu Mare, se poate observa ca acestea urmeaza aceeasi ordine ca si consumurile de energie electrica, astfel, cele mai ridicate niveluri de consum au fost inregistrate in randul cladirilor rezidentiale (65.14% din total), urmate de cladirile tertiare (32.27% din total), iar cladirile municipale reprezinta cea mai mica pondere (2.59% din total).

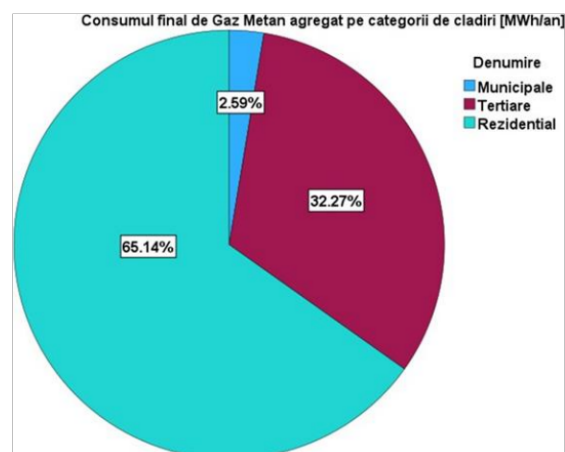


Figura 45. Consumul de gaz metan pe sectorul Clădirilor

In graficul din Figura 46 sunt redate ponderile emisiilor totale de CO₂-echivalent rezultate din consumul final de energie in sectorul Cladirilor. Ierarhizarea ponderilor claseaza subsectorul Cladirilor Rezidentiale pe primul loc cu un procent de 66.97%, urmat de subsectorul Cladirilor Tertiare cu 28.42% din totalul emisiilor, in timp ce subsectoarele Cladirilor Municipale si Iluminatului public, au contabilizat valori ale ponderii apropiate de 2.14% si respectiv 2.47% din totalul emisiilor generate de sectorul Cladirilor.

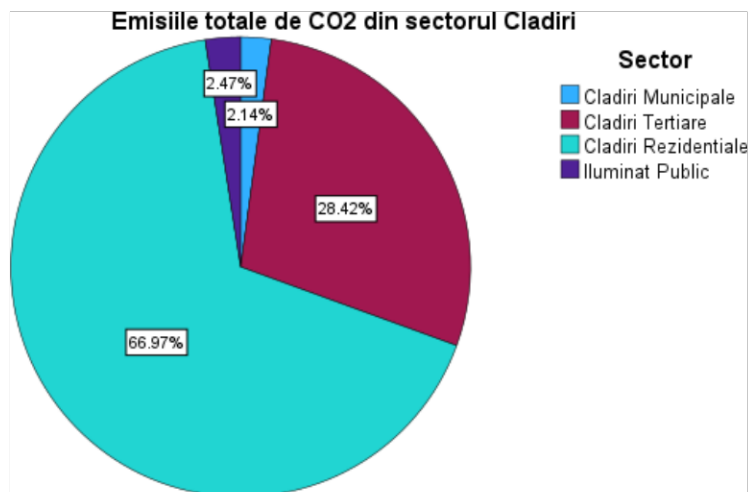


Figura 46. Emisiile totale de CO₂-echivalent generate de sectorul Cladiri

5.2.2. Emisiile de CO₂ din sectorul transporturi

Emisiile generate de sectorul transporturilor totalizează emisiile provenite din vehiculele municipale, transportul public si transportul privat si comercial. Volumele de CO₂ emise de autovehiculele instituțiilor și companiilor municipale, de transportul public și de traficul privat și comercial au fost determinate separat conform metodologiei SECAP. Datele referitoare la transportul public conțin doar emisiile vehiculelor de transport în comun operate de Municipiul Satu Mare. Consumul de combustibil aferent transportului a fost determinat pe baza datelor în ceea ce privește transportul public și a fost estimat pentru traficul privat și comercial, pe baza volumului de combustibil vândut în Municipiul Satu Mare. De menționat că acest lucru nu oferă o imagine precisă a consumului, întrucât combustibilii incarcati în rezervoarele din municipiu nu sunt neapărat folosiți în Satu Mare și invers.

Vehiculele cu numere de înmatriculare verzi (hibrid si electrice) erau in numar de 320 la inceputul anului 2021, iar pe baza rulajului anual estimat (km) si a consumului mediu estimat, consumul lor de energie electrică este mai mic de 0,06% din cantitatea totală de energie distribuită.

E emisiile totale de GES au fost calculate conform ecuației prevăzute de metodologia CoM:

$$Emisii\ de\ GES = \sum_{TIP\ COMBUSTIBIL} \sum [Factor\ de\ emisie * VKT * Intensitatea\ energiei]$$

Unde:

Tip = distribuția flotei (rutier)

Combustibil = motorina

Factor de emisie = 0.267

VKT = Nr. km parcurși de vehicul

Intensitatea energiei = Intensitatea energetică ca măsură a consumului de combustibil evaluată ca produs dintre consumul mediu de combustibil al tipului de vehicul [l combustibil/km] și valoarea calorică netă (NCV) a combustibilului [Wh/l].

5.2.2.1. Emisiile de CO₂ din subsectorul transport municipal

Parcul auto propriu al Primăriei Municipiului Satu Mare cuprinde 7 autovehicule și constituie categoria vehiculelor municipale, așa cum sunt definite în formatul inventarului de emisii:

- Două Dacia Lodgy;
- O Dacia Duster;
- Două Skoda Octavia;
- O Skoda Superb
- Un Ford Tranzit

Tabel 26. Date de activitate și emisiile de GES pentru subsectorul Transport Municipal

Factori	U.M.	Valoare
Total km parcurși	milioane	0.05778
Intensitatea energiei	Wh/l	3500
Energia consumată finală	MWh	202.247
Emisii totale de GES	tCO ₂ -eq/MWh	54

5.2.2.2. Emisiile de CO₂ din subsectorul transport public

În cadrul acestui subsector este inclus întregul consum final de energie și toate emisiile de GES aferente, provenite din arderea combustibilului și din utilizarea energiei furnizate de rețea (de exemplu, electricitate) pentru transport public. Transportul public include vehiculele utilizate pentru transportul călătorilor ce însumează toate autobuzele și microbuzele aflate în proprietatea operatorului de transport public local SC. Transurban S.A Satu Mare. Activitatea curentă a operatorului este prestată în baza Contractului de delegare în

gestiune directă a serviciului de transport public local de călători în municipiul Satu Mare nr. 231/28.06.2018- 32403/28.06.2018, aprobat prin H.C.L. Satu Mare Nr. 172/27.06.2018, cu respectarea Regulamentului CE nr. 1370/2007. Parcul auto a fost înnoit permanent și operează 61 de autobuze, din care 23 de autobuze hibrid Solaris, 5 BMC diesel Euro 6, precum și alte tipuri de autobuze Citelis, MAN, Volvo, Mercedes, având o vechime medie a parcului de 10 ani. Media anuală a distanței parcurse este de 1.700.000 km, pe 27 linii urbane de transport, cu o lungime totală de 310.5 km, acoperind integral suprafața municipiului Satu Mare, deservind în medie 7.000.000 de călători anual. Persoanele transportate sunt îmbarcate sau debarcate în 187 de puncte fixe prestabilite, din care 110 sunt stații de autobuz amenajate cu construcții și/sau refugii.

Energia utilizată în transportul feroviar nu este inclusă în acest inventar, acesta deservind în principal la nivel regional, iar metodologia utilizată pentru a estima datele de activitate în sectorul transportului public este cea geografică (teritorială), conform CoM și nu include acțiuni în SECAP.

Carburantul utilizat în sistemul de transport public din Municipiul Satu Mare este reprezentat de motorină, iar consumul este defalcat lunar astfel:

Tabel 27. Consumul de combustibil utilizat de transportul public local

Luna	Litri	Km
Ianuarie	55.237	136.721
Februarie	56.648	138.505
Martie	49.598	129.710
Aprilie	29.509	81.575
Mai	42.442	110.339
Iunie	49.599	126.097
Iulie	55.172	139.868
August	53.484	136.735
Septembrie	52.212	140.323
Octombrie	56.824	149.080
Noiembrie	55.420	139.849
Decembrie	53.834	137.808
Total	609.879	1.566.610

Tabel 28. Date de activitate și emisiile totale de GES din transportul public local

Factori	U.M.	Valoare
Total km parcurși	milioane	1,56661
Intensitatea energiei	Wh/l	3886
Energia consumată finală	MWh	6087,85
Emisii totale de GES	tCO₂-eq/MWh	1625,455

5.2.2.3. Emisiile de CO₂ din subsectorul transport privat și comercial

Transportul privat din municipiul Satu Mare totalizează vehiculele private din subcategoriile vehicule de pasageri, vehiculele utilitare ușoare și grele, autobuze private și vehiculele pe două roți. Informațiile cu privire la numărul total de autovehicule și defalcarea pe subcategorii, au fost furnizate de Direcția Impozite și taxe locale Satu Mare. Astfel, parcul auto privat este compus din 53.954 autovehicule.

Tabel 29. Distribuția flotei private și comerciale în funcție de tipul autovehiculelor

Tip	Numar	Procent
Autoturisme	44743	82.93%
Autobuze	454	0.84%
Autovehicule de până la 12 tone	4614	8.55%
Motociclete, motoare, scutere	2614	4.84%
Autovehicule cu 2,3,4 axe	1365	2.53%
Tractoare	164	0.30%
Total	53954	100.00%

Tabel 30. Date de activitate și emisiile de GES pentru subsectorul Transport privat și Comercial

Factori	U.M.	Motorina	Benzina	GPL
Distribuția tipului de combustibil	%	67.84%	31.34%	0.82%
Total km parcurși	milioane	37.38428	17.270330	0.449250
Intensitatea energiei	Wh/l	3500	4968	10611
Energia consumată finală	MWh	130845	85799	4767
Emisii totale de GES	tCO₂-eq/MWh	34935,61	21363,95	1101,18

În graficul din Figura 47 sunt redate consumul final de energie din sectorul Transporturilor și valorile emisiilor de CO₂. Astfel, se observă că principala subcategorie consumatoare de energie din cuantumul total al consumului din sector, este Transportul Privat și Comercial, cu o valoare a energiei consumată finală de 221411 MWh/an, și contorizată în emisii de CO₂-echivalent de 57401 tone.

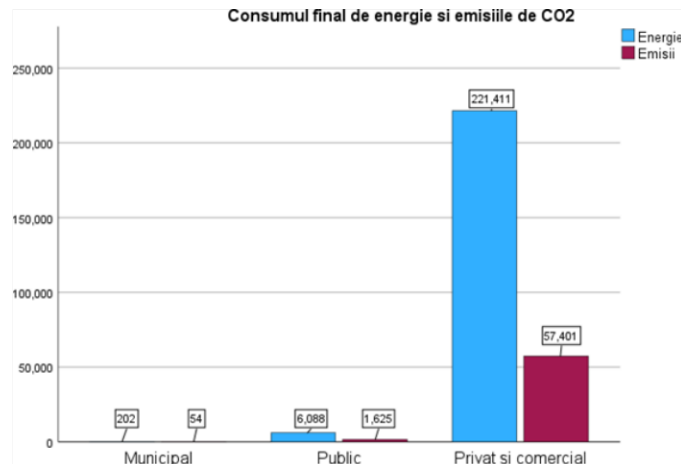


Figura 47. Consumul final de energie și emisiile de CO₂-echivalent din sectorul Transporturi

În graficul din Fig. 48 este reprezentată distribuția consumului final de energie din sectorul Transporturi, defalcată pe subsectoare corespondente. Astfel, se observă că cea mai mare pondere a consumului de energie este atribuită subsectorului Transport Public și Privat, cu un procent de 97.24% din total, urmată de subsectorul Transportului Public cu o pondere de 2.67%, în timp ce subsectorul Transportului Municipal are o valoare de 0.109% din totalul consumului final de energie.

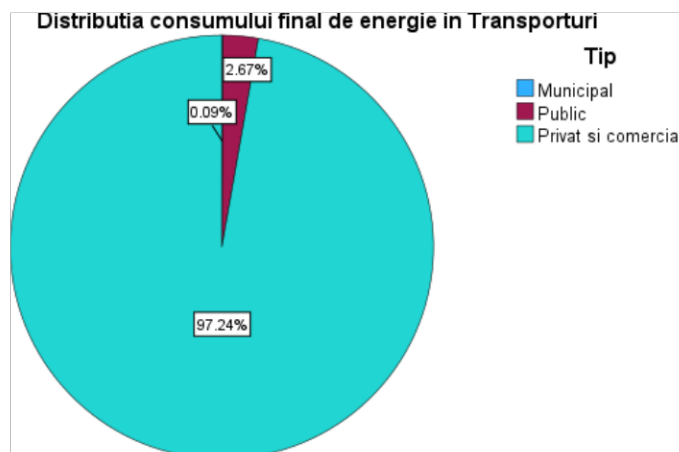


Figura 48. Ponderea consumului final de energie din sectorul Transporturi

În graficul din Fig. 49, se poate observa influența majoră a consumului rezidențial (49.94%) în totalul energiei consumate. Este exclusă din acest calcul energia consumată de industrie, alta decât cea producătoare de energie, pentru care nu au putut fi colectate date relevante. Analizând ponderea tipurilor de energie în totalul energiei consumate se poate observa influența majoră a combustibililor utilizați în Transportul Privat și Comercial, care au o pondere de 23.49% din totalul municipal, strans urmată de ponderea consumului în Clădirile

Tertiare, care are o valoare de 23.34%.

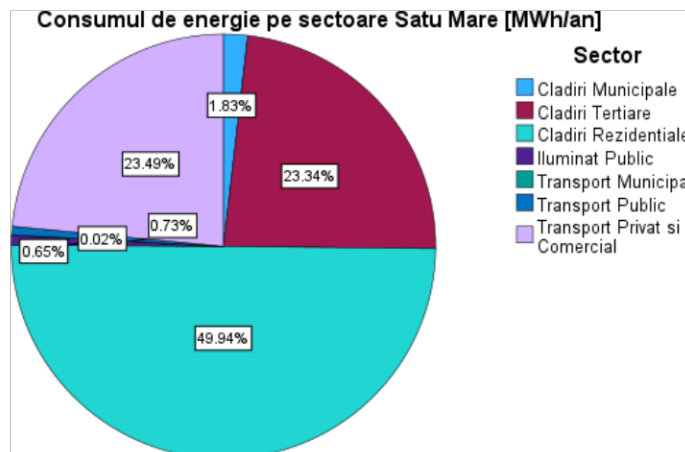


Figura 49. Ponderea consumului de energie pe sectoarele de activitate

Emisiile de CO₂-echivalent la nivel local reflecta impactul de mediu asociat consumului de energie in principalele sectoare de activitate (Figura 50). Ponderea emisiilor de CO₂ asociate consumului energetic in sectoarele de activitate primordiale releva un procent major in sectorul Cladirilor Rezidentiale (51.37%). Ierarhizarea sectoarelor din punct de vedere al emisiilor de CO₂-echivalent urmeaza acelasi trend ca si ierarhizare in functie de consumul final de energie, astfel, Transportul Privat si Comercial are o pondere strans apropiata de Cladirile Tertiare de 22.63%, respectiv 21.80%. Ierarhia este completata de sectoarele Transportul Public (1.90%) si Cladirile Municipale (1.64%). Cele mai mici ponderi sunt date de sectoarele Iluminat Public (0.64%) si Transportul Municipal (0.02%).

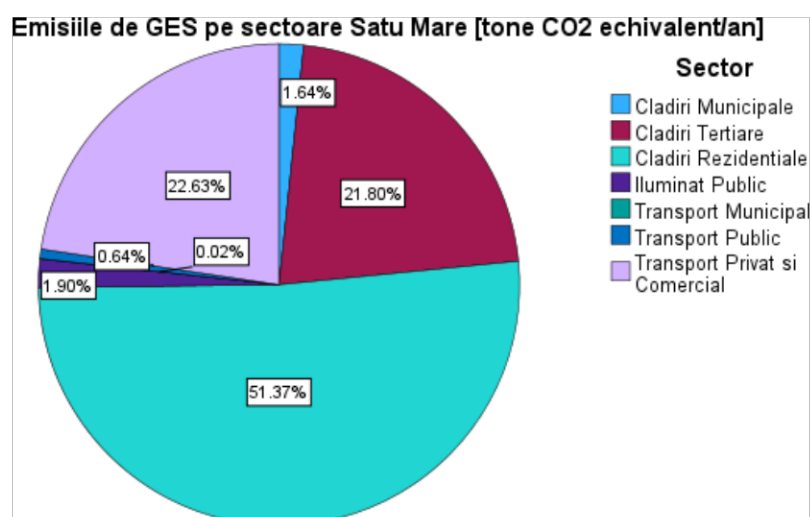


Figura 50. Ponderea emisiilor de CO₂-echivalent pe sectoarele de activitate

5.2.3. Sistemul de alimentare cu energie electrica

Autoritățile locale trebuie să asigure un consum energetic eficient al clădirilor publice și a serviciilor publice locale (încalzirea și răcirea clădirilor publice, iluminat public, transport public, alimentarea cu apă și canalizare, colectarea și depozitarea deșeurilor, alte utilități). Municipality trebuie să identifice astfel cele mai bune soluții pentru creșterea calitatii serviciilor publice oferite populației având la bază și reducerea costurilor. Analiza detaliată a particularităților de consum de energie ale clădirilor publice, respectiv ale clădirilor private și a activităților cu caracter economic este necesară pentru ajustarea reglementărilor locale și orientarea strategiilor operatorilor de servicii publice în direcția integrării pe termen lung a municipiului Satu Mare în domeniul energiei durabile.

Obiectivele strategice pe termen mediu și lung pentru anul 2030, respectiv 2050, așa cum sunt exprimate în Strategia Energetică Europeană, definesc evoluția viitoare a acțiunilor comunității și tinte spre care va fi orientată planificarea energetică.

Viziunea locală în domeniul energiei durabile are în vedere următoarele obiective de interes:

- Realizarea investițiilor în domeniile avizate;
- Promovarea eficienței energetice și a electromobilității în sectorul Transport;
- Implementarea unui sistem de management și performanță energetică la nivelul clădirilor publice;
- Dezvoltarea unor mecanisme specifice de stimulare a eficienței energetice și a utilizării resurselor regenerabile prin reduceri de taxe;
- Dezvoltarea durabilă a infrastructurii urbane prin creșterea suprafeței ocupate de spații verzi;
- Implementarea unor sisteme automate de alertare și echilibrare a rețelelor locale de energie
- Dezvoltarea energetică durabilă care este un element central al strategiei economice și a strategiei privind tranziția energetică a Uniunii Europene, respectiv a efortului de combatere a schimbărilor climatice.

Utilizarea surselor de energie regenerabile și îmbunătățirea eficienței energetice reprezintă unele dintre cele mai simple metode de a reduce emisiile de gaze cu efect de seră și de a spori durabilitatea și siguranța aprovizionării cu energie. Prin intermediul acestor metode se reduc cheltuielile cu energia pentru locuințe și întreprinderi, se sprijină dezvoltarea economică și se creează locuri de muncă. Sursele regenerabile de energie sunt surse ecologice curate care nu

polueaza mediul inconjurator si au un impact minim asupra sanatatii umane si a ecosistemelor.

5.2.3.1. Emisiile si absorbtile de gaze cu efect de sera

România își propune să aducă o contribuție echitabilă la realizarea țintei de decarbonizare a Uniunii Europene și să utilizeze cele mai bune practici protejarea mediului. Aplicarea schemei EU-ETS și respectarea țăntelor anuale de emisii pentru sectoarele non-ETS reprezintă angajamentele principale pentru realizarea țăntelor. Pentru sectoarele care fac obiectivul schemei EU-ETS, obiectivul general al României de reducere a emisiilor se ridică la aproximativ 44% până în 2030 față de anul 2005.

Ca urmare a politicilor și măsurilor preconizate, emisiile GES aferente sectorului ETS la nivelul anului 2030 arată un nivel de 39 mil. t echivalent CO₂.

Tabelul 31. Evoluția istorică și preconizată a emisiilor din sectoarele ETS și non-ETS

% fata de 2005	2010	2015	2020	2025	2030
ETS	-7,5%	-8,3%	-5,4%	-1,3%	-2,0%
Non - ETS	-32%	-39,3%	-34,7%	-34,4%	-43,9%

Sursa: Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor, Inventarul Național de Emisii de Gaze cu Efect de Seră, 2018

În procesul de setare a obiectivelor în ceea ce privește energia din surse regenerabile, România a urmărit recomandările Comisiei Europene și prevederile pachetului “Energie Curată pentru Toți Europeii”. Având în vedere că la nivelul anului 2017 ponderea globală a energiei regenerabile în consumul final brut de energie a depășit ținta de 24% asumată pentru anul 2020 (24,5% în 2017, conform Eurostat), precum și evoluția așteptată a acesteia, proiecțiile realizate pe baza ipotezelor utilizate la realizarea acestui Plan indică atingerea unei ponderi globale de 30,7% SRE la nivelul anului 2030.

Pentru calculul ponderii globale SRE în consumul final de energie a fost utilizată metodologia de calcul prevăzută în Directiva (UE) 2018/2001 privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile.

Tabelul 32. Ponderea SRE in consumul final de energie, 2021 – 2030, [%]

	2020	2022	2025	2027	2030
Ponderea SRE in consumul final brut de energie	24,4%	25,7%	27,4%	29,3%	30,7%
Tinte intermediare calculate conform PNIESC	24%	25,2%	26,9%	28,4%	30,7%

Sursa: Calcule pe baza informațiilor PNIESC 2021 – 2030

Ținta SRE în punctele intermediare a fost calculată ca valoarea minimă prevăzută de Regulamentul (UE) 2018/1999, și anume:

- ✓ Până în 2022 trebuie atinsă ținta de cel puțin 18% din creșterea totală prevăzută în perioada 2020-2030, față de ținta prevăzută la nivelul anului 2020 (24%);
- ✓ Până în 2025 trebuie atinsă ținta de cel puțin 43% din creșterea totală prevăzută în perioada 2020-2030, față de ținta prevăzută la nivelul anului 2020 (24%);
- ✓ Până în 2027 trebuie atinsă ținta de cel puțin 65% din creșterea totală prevăzută în perioada 2020-2030, față de ținta prevăzută la nivelul anului 2020 (24%).

În conformitate cu Regulamentul (UE) 2018/1999 al Parlamentului European și al Consiliului din 11 decembrie 2018 privind governanța uniunii energetice și a acțiunilor climatice, și ca urmare a analizei efectuate în cadrul prezentului Planul rezultă încadrarea, respectiv depășirea țintelor intermediare pentru anii 2022, 2025 și 2027. Țara noastră a adoptat o abordare prudentă în acest sens, ținând cont atât de particularitățile naționale care implică stabilitatea și siguranța Sistemului Electroenergetic Național (SEN) și necesitatea creșterii capacității de stocare, cât și de impactul asupra prețului la consumator a costurilor de investiții. Totodată, trebuie menționat faptul că procesul de implementare a recomandărilor a fost îngreunat și de lipsa datelor necesare și de necesitatea elaborării unui plan mai detaliat care să cuprindă măsuri, acțiuni și resurse financiare necesare pentru îndeplinirea țintelor aferente perioadei 2021-2030.

Contribuția României la atingerea țintelor stabilite la nivelul anului 2030 este ilustrată în tabelele de mai jos, pe baza PNIESC 2021- 2030, respectiv a ipotezelor și proiecțiilor de calcul utilizate.

Tabelul 33. Ponderea energiei din surse regenerabile în consumul final brut de energie electrică, 2021 – 2030

An	2020	2025	2030
SRE - E (%)	41%	45,8%	49,4%

Sursa: Calcule pe baza informațiilor PNIESC 2021 – 2030

Pentru calculul ponderii energiei din surse regenerabile în consumul final brut de energie electrică au fost utilizate valorile normalizate ale energiei electrice produse din surse regenerabile (hidroelectrică, solară și eoliană), conform metodologiei descrise în Directiva (UE) 2018/2001, Anexa II.

Tabelul 34. Ponderea energiei din surse regenerabile în consumul final brut de energie în sectorul încălzire și răcire, 2021 – 2030

An	2020	2025	2030
SRE – I&R	25,2%	29,3%	33,0%

Sursa: Calcule pe baza informațiilor PNIESC 2021 – 2030

Conform ipotezelor de calcul, consumul final brut de energie din surse regenerabile utilizate în sectorul de încălzire și răcire este preconizat să crească cu 24% în perioada 2021 – 2030, având în vedere disponibilitatea surselor de biomasă (în principal lemne de foc și deșeuri agricole), cu respectarea criteriilor de durabilitate. O alternativă la nivelul anului 2030 o reprezintă introducerea pompelor de căldură în satisfacerea nevoilor de încălzire (în contextul scăderii estimate a costurilor a costurilor acestora cu cel puțin 25% la nivelul anului 2030, comparativ cu valorile din prezent), precum și instalarea de panouri solare pe acoperișuri. Ipotezele de calcul au luat în considerare cele mai eficiente investiții din punct de vedere al costurilor, pentru a acoperi necesarul de căldură la nivel național, având în vedere disponibilitatea crescută estimată pentru utilizarea gazului natural în procesele de încălzire.

În cazul energiei din surse regenerabile în sectorul transporturilor, a fost setată o țintă la nivel european de 14% din consumul final de energie în transporturi la nivelul anului 2030, pentru fiecare stat membru. Proiecțiile planului indică o electrificare accelerată în sectorul transporturilor, pe baza setului de priorități identificat, precum și pe ipoteza convergenței costurilor vehiculelor ușoare electrice cu cele ale automobilelor cu combustie internă, la nivelul anului 2024, conform unor studii independente. Astfel, la nivelul anului 2030, sunt prevăzute a fi în circulație aproximativ 700.000 de autoturisme electrice private (inclusiv hibrid) și aproximativ 650.000 de puncte de încărcare (din care aproximativ 40.000 în regim de încărcare rapidă și semi-rapidă). Ținta la nivelul anului 2030 ia în calcul nivelul actual al cotei SRE-T (6,56% la nivelul anului 2017) și implică eforturile necesare pentru a ajunge la o valoare de 14,2% în 2030.

Tabelul 35. Ponderea energiei din surse regenerabile în consumul final brut de energie în sectorul transport, 2021 – 2030

An	2020	2025	2030
SRE - T	10%	10,1%	14,2%

Sursa: Calcule pe baza informațiilor PNIESC 2021 – 2030

În calculul ponderii energiei din surse regenerabile în consumul final brut de energie în sectorul transporturilor s-a utilizat metodologia de calcul descrisă prin Directiva (UE) 2018/2001 privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile. Dimensiunea Eficiență Energetică are o importanță semnificativă în PNIESC 2021-2030, întrucât pachetul “Energie Curată pentru Toți Europeii” prioritizează eficiența energetică în procesul de tranziție către o energie curată. Prin obiectivele asumate în domeniu, România trebuie să contribuie la îndeplinirea țintei Uniunii privind eficiența energetică (un consum de energie primară de maxim 1.273 Mtep, respectiv de 956 Mtep energie finală). Astfel, ținta globală este de cel puțin 32,5% în 2030 la nivelul UE, așa cum se menționează la articolul 1 alineatul (1) și la articolul 3 alineatul (5) din Directiva 2012/27/UE, obiectiv care poate fi revizuit în anul 2023. Având în vedere ipotezele și proiecțiile de calcul utilizate, care iau în considerare creșterea producției industriale și a nivelului de trai – reflectat în creșterea consumului de energie, consumul primar de energie este preconizat să atingă 32,3 Mtep în 2030, față de un nivel de 32,1 Mtep în 2020.

Tabelul 36. Contribuția României la obiectivele Uniunii Europene de eficiență energetică [%]

An	2020	2025	2030
Consum de energie primara	-36%	-38,4%	-45,1%
Consum de energie finala	-31,1%	-34%	-40,4%

Sursa: Calcule pe baza informațiilor PNIESC 2021 – 2030

În contextul măsurilor și politicilor adiționale, România țintește ca în anul 2030 să înregistreze un consum primar de energie de 32,3 Mtep, respectiv un consum final de energie de 25,7 Mtep. Industria, transporturile și sectorul rezidențial ar putea contribui în cote aproximativ egale (fiecare cu un procent de 29%) la atingerea obiectivului privind eficiența energetică în perioada 2021 – 2030.

6. Planul de acțiuni pentru atenuare și adaptare la schimbările climatice pentru municipiul Satu Mare

La nivel local, Municipiul Satu Mare a început deja să ia măsuri de adaptare și diminuare la schimbările climatice. Acest lucru este evidențiat de elaborarea Planului de Acțiune pentru Clima și Energie Durabilă (PACED) al Municipiului Satu Mare, realizat în anul 2021. Pornind de la identificarea emisiilor din Municipiul Satu Mare, și de la măsurile de diminuare sau atenuare a acestor emisii incluse în PACED, au fost selectate și dezbatute în

cadrul Workshop-urilor de progres cele mai importante în funcție de contribuția la reducerea emisiilor și de influența asupra reducerii riscurilor identificate.

În scopul evaluării și ierarhizării măsurilor selectate, s-a folosit un instrument dezvoltat în cadrul Acțiunii C40 City Advisors⁵ care asigură sprijinul în procesul de decizie. C40 City Advisors reprezintă o rețea globală care are drept scop promovarea și utilizarea celor mai bune practici pentru a fi utilizate în mediul urban cu scopul adaptării și atenuării efectelor schimbărilor climatice. Instrumentul dezvoltat în cadrul acestei acțiuni documentează informațiile fiecărei măsuri sau pachet de măsuri și furnizează date de ieșire care sprijină procesul de decizie prin compararea beneficiilor și provocărilor în procesul de implementare al măsurilor. În acest proces de prioritizare, acțiunile sunt evaluate în funcție de trei categorii separate: Beneficii Primare, Co-beneficii și Fezabilitate.

Beneficiile Primare reprezintă potențialul măsurilor de a contribui la adaptarea (reducerea riscului) sau diminuarea (reducerea emisiilor) privind schimbările climatice. *Co-beneficiile* sunt generate de acțiunile climatice care sunt strans legate de reducerea emisiilor și diminuarea riscurilor. De exemplu, acțiunile întreprinse pentru combaterea schimbărilor climatice pot de asemenea să aibă efecte asupra îmbunătățirii calității aerului, reducerii costurilor de trai sau să creeze oportunități economice. *Fezabilitatea* reprezintă un scor atribuit în funcție de gradul de dificultate cu care se poate implementa măsura propusă. Aceasta se bazează pe varietatea unor factori precum costurile implicate, capacitatea autorității locale de a implementa măsurile, tehnologia necesară etc. Pentru analiza cu ajutorul acestui instrument se parcurg anumiți pași metodologici după cum urmează:

Pasul 1: Identificarea sursei măsurii (Propuneri ale autorităților, politici, studii de caz, factori interesați)

Pasul 2: Dezvoltarea măsurii

Pasul 3: Previzualizare

Pasul 4: Completarea măsurilor (introducerea informațiilor de bază, ca de ex. sectorul de activitate vizat)

Pasul 5: Selecția criteriilor și acordarea scorurilor (Co-beneficii)

Pasul 6: Matrice de acordarea a scorurilor (beneficii și fezabilitate)

Pasul 7: Prioritizarea finală (în funcție de tipul măsurii de adaptare sau diminuare, co-beneficii, acțiuni individuale).

Astfel, au fost analizate individual măsurile selectate în cadrul Workshop-urilor la care

⁵ <https://www.c40.org/about-c40/>

a participat Comitetul Consultativ, în funcție de Beneficiile primare, co-beneficii și fezabilitate. De asemenea, au fost analizate sub forma de pachet de măsuri în funcție de Beneficiile primare și de scopul acestora, fiind divizate în măsuri de adaptare și măsuri de diminuare a efectelor schimbărilor climatice. Această abordare multisectorială și multicriterială este necesară pentru a obține efectele complete ale pachetelor de măsuri sau a măsurilor individuale prioritizate în funcție de factorii interesați.

6.1. Măsuri de atenuare la schimbările climatice pentru municipiul Satu Mare

Atenuarea schimbărilor climatice implică reducerea emisiilor de CO₂ prin implementarea de soluții care contribuie la o mai bună eficiență energetică, utilizarea sporită a surselor de energie regenerabilă și a soluțiilor care contribuie la crearea unei societăți durabile. Utilizarea surselor de energie regenerabilă, cum ar fi centralele eoliene, solare sau geotermale, reprezintă una dintre principalele strategii care vizează reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră în atmosferă. Utilizarea surselor de energie regenerabilă implică, de regulă, cheltuieli de capital ridicate (precum cheltuieli de pregătire a proiectelor și de construcție și întreținere a centralelor electrice), însă, în ciuda acestui fapt, în cadrul celui de-al treilea raport de evaluare al IPCC se afirmă că numeroase tehnologii din surse regenerabile de energie au devenit mai rentabile și mai eficiente și că efectele lor asupra reducerii poluării aerului și în asigurarea securității energetice depășesc posibilele deficiențe.

Atenuarea schimbărilor climatice include, de asemenea, educație activă și măsuri care vizează schimbarea comportamentului cetățenilor, precum și implementarea unor practici de management durabil sau comportament durabil al consumatorilor. În Tabelul 37 se prezintă măsurile de atenuare la schimbările climatice în Municipiul Satu Mare care vizează cele mai importante obiective pe plan local incluse în PACED.

Tabel 37. Masurile de atenuare la schimbarile climatice in Municipiul Satu Mare care vizeaza cele mai importante obiective pe plan local incluse in PACED

ACȚIUNI PENTRU ENERGIE DURABILĂ 2021 - 2030 ÎN MUNICIPIUL SATU MARE										
Actualizare 2021										
CLĂDIRI MUNICIPALE										
Cod identificare	Nunele acțiunii	Corpul responsabil	Intervalul de implemntare		Costul total de implementare [euro]	Indicator cantitativ	Economie de energie [MWh/an]	Producerea de energie din surse regenerabile [MWh/an]	Reducere de emisii de CO ₂ [tone/an]	Starea acțiunii
CM1	Modernizare infrastructura educatională Liceul Tehnologic "Constantin Brancusi"	Municipiul Satu Mare	2019	2022	1.128.166	6.868 mp	76	0	38	În curs
CM2	Modernizare infrastructură educațională Grădinița nr. 29 și Creșa Punguța cu doi bani	Municipiul Satu Mare	2019	2022	606.677	o clădire	357	0	179	În curs
CM3	Modernizare infrastructură educațională Grădinița nr. 7	Municipiul Satu Mare	2019	2022	862.616	1.152 mp	133	0	67	În curs
CM4	Developing cross-border culture Revitalized Theatres in Satu Mare and Uzhgorod	Municipiul Satu Mare	2020	2023	564.640	-	-	-	-	În curs
CM5	Implementarea măsurilor de eficiență energetică la Sala de Scrimă "Alexandru Csipler" din municipiul Satu Mare	Municipiul Satu Mare	2023	2027	780.028	1 clădire	-	0	-	Propus
CM6	Eficientizarea energetică a instituțiilor de învățământ din municipiu prin instalarea de panouri solare pentru generare de energie electrică și producere apă caldă	Municipiul Satu Mare	2021	2027	2.032.520	1 clădire	-	0	-	Propus
CM7	Reabilitare Filarmonica Dinu Lipatti	Municipiul Satu Mare	2021	2027	1.195.122	1 clădire	93	0	47	Propus

ACȚIUNI PENTRU ENERGIE DURABILĂ 2021 - 2030 ÎN MUNICIPIUL SATU MARE

Actualizare 2021

CLĂDIRI MUNICIPALE

Cod identificare	Numele acțiunii	Corpul responsabil	Intervalul de implemmentare		Costul total de implementare [euro]	Indicator cantitativ	Economie de energie [MWh/an]	Producerea de energie din surse regenerabile [MWh/an]	Reducere de emisii de CO ₂ [tone/an]	Starea acțiunii
CM8	Reabilitare clădire - str. Wolfenbuttel	Municipiul Satu Mare	2021	2027	995.935	1 clădire	-	0	-	Propus
CM9	Renovare Colegiul Național Kolcsey Ferenc - internat	Municipiul Satu Mare	2021	2030	455.800	912 mp	351	6	176	Propus
CM10	Renovare Colegiul Economic Gheorghe Dragoș - Corp A	Municipiul Satu Mare	2021	2030	1.494.510	2989 mp	551	21	275	Propus
CM11	Renovare Grădinița cu program prelungit nr. 9	Municipiul Satu Mare	2021	2030	939.000	1878 mp	383	13	192	Propus
CM12	Renovare Liceul Tehnologic Elisa Zamfirescu - C1 - Școală, C2 - atelier mecanic	Municipiul Satu Mare	2021	2030	1.050.500	2101 mp	498	15	249	Propus
CM13	Renovare Grădinița cu program prelungit nr. 5	Municipiul Satu Mare	2021	2030	686.500	1373 mp	499	10	250	Propus
CM14	Renovare Grădinița cu program prelungit Structura mondială	Municipiul Satu Mare	2021	2030	829.395	1659 mp	308	12	154	Propus
CM15	Renovare Liceul Tehnologic Elisa Zamfirescu II - C1 - ateliere/ internat, Sală sport	Municipiul Satu Mare	2021	2030	1.061.500	2123 mp	1.273	15	636	Propus
CM16	Renovare Convict Sf. Alois	Municipiul Satu Mare	2021	2030	1.465.795	2932 mp	545	21	273	Propus
CM17	Renovare Grădinița cu program prelungit nr. 33	Municipiul Satu Mare	2021	2030	586.270	1173 mp	290	8	145	Propus
CM18	Renovare Liceul cu Program Sportiv - sală sport	Municipiul Satu Mare	2021	2030	769.580	1539 mp	386	11	193	Propus
CM19	Renovare Grădinița cu program prelungit nr. 11	Municipiul Satu Mare	2021	2030	819.535	1639 mp	246	11	123	Propus

ACȚIUNI PENTRU ENERGIE DURABILĂ 2021 - 2030 ÎN MUNICIPIUL SATU MARE

Actualizare 2021

CLĂDIRI MUNICIPALE

Cod identificare	Numele acțiunii	Corpul responsabil	Intervalul de implemmentare		Costul total de implementare [euro]	Indicator cantitativ	Economie de energie [MWh/an]	Producerea de energie din surse regenerabile [MWh/an]	Reducere de emisii de CO ₂ [tone/an]	Starea acțiunii
CM20	Renovare Grădinița cu program prelungit nr. 13	Municipiul Satu Mare	2021	2030	879.500	1759 mp	232	12	116	Propus
CM21	Renovare Școala Gimnazială „Dr. Vasile Lucaciu” - Sală sport, Școală Gimnazială	Municipiul Satu Mare	2021	2030	1.287.000	2574 mp	362	18	181	Propus
CM22	Renovare Școala gimnazială Grigore Moisil - Corp A, Corp B, Sală sport	Municipiul Satu Mare	2021	2030	1.082.425	2165 mp	348	15	174	Propus
CM23	Renovare Școala gimnazială Mircea Eliade - Corp A, Corp B, Corp C - sală de sport	Municipiul Satu Mare	2021	2030	1.972.000	3944 mp	537	28	268	Propus
CM24	Renovare Școala gimnazială Octavian Goga	Municipiul Satu Mare	2021	2030	1.456.480	2913 mp	392	20	196	Propus
CM25	Renovare Colegiul Național Doamna Stanca - Corp A, Corp B, Corp C	Municipiul Satu Mare	2021	2030	1.526.105	3052 mp	504	21	252	Propus
CM26	Renovare Liceul Tehnic Ion I.C. Brătianu - Ateliere + internat, Liceu, Sală sport	Municipiul Satu Mare	2021	2030	3.097.855	6196 mp	999	43	500	Propus
CM27	Renovare Liceul Tehnologic Unio-Traian Vuia - Atelier, Corp A, Sală sport	Municipiul Satu Mare	2021	2030	1.670.000	3340 mp	683	23	342	Propus
CM28	Renovare Liceul Teoretic German Johann Ettinger - Cantină, Corp C, Internat, Școală	Municipiul Satu Mare	2021	2030	3.182.175	6364 mp	960	45	480	Propus
CM29	Renovare Liceul cu Program	Municipiul Satu Mare	2021	2030	1.650.950	3302 mp	521	23	261	Propus

ACȚIUNI PENTRU ENERGIE DURABILĂ 2021 - 2030 ÎN MUNICIPIUL SATU MARE

Actualizare 2021

CLĂDIRI MUNICIPALE

Cod identificare	Numele acțiunii	Corpul responsabil	Intervalul de implemmentare		Costul total de implementare [euro]	Indicator cantitativ	Economie de energie [MWh/an]	Producerea de energie din surse regenerabile [MWh/an]	Reducere de emisii de CO ₂ [tone/an]	Starea acțiunii
	Sportiv - Liceu, Sală sport									
CM30	Renovare Grădinița cu program prelungit 14 mai - A	Municipiul Satu Mare	2031	2040	630.395	1261 mp	90	9	45	Propus
CM31	Renovare Grădinița cu program prelungit Ham Janos	Municipiul Satu Mare	2031	2040	736.350	1473 mp	177	10	89	Propus
CM32	Renovare Grădinița cu program prelungit Draga mea	Municipiul Satu Mare	2031	2040	1.260.935	2522 mp	246	18	123	Propus
CM33	Renovare Școala Gimnazială Avram Iancu - Clădire cursuri, Sală sport	Municipiul Satu Mare	2031	2040	1.736.000	3472 mp	417	24	208	Propus
CM34	Renovare Școala Gimnazială Bălcescu Petofi - Corp A, Sală sport	Municipiul Satu Mare	2031	2040	1.699.165	3398 mp	155	24	78	Propus
CM35	Renovare Școala gimnazială Constantin Brâncoveanu - Corp A, Corp B	Municipiul Satu Mare	2031	2040	1.093.000	2186 mp	202	15	101	Propus
CM36	Renovare Școala gimnazială Ion Creangă	Municipiul Satu Mare	2031	2040	1.131.500	2263 mp	293	16	147	Propus
CM37	Renovare Școala gimnazială Lucian Blaga - Corp A și Sală sport	Municipiul Satu Mare	2031	2040	1.522.085	3044 mp	187	21	94	Propus
CM38	Renovare Colegiul Național Kolesey Ferenc	Municipiul Satu Mare	2031	2040	3.216.500	6433 mp	293	45	147	Propus
CM39	Renovare Colegiul Național Ioan Slavici - Corp A, Corp B, Corp C, Corp C - sală sport	Municipiul Satu Mare	2031	2040	2.853.955	5708 mp	621	40	310	Propus

ACȚIUNI PENTRU ENERGIE DURABILĂ 2021 - 2030 ÎN MUNICIPIUL SATU MARE

Actualizare 2021

CLĂDIRI MUNICIPALE

Cod identificare	Numele acțiunii	Corpul responsabil	Intervalul de implemmentare		Costul total de implementare [euro]	Indicator cantitativ	Economie de energie [MWh/an]	Producerea de energie din surse regenerabile [MWh/an]	Reducere de emisii de CO ₂ [tone/an]	Starea acțiunii
CM40	Renovare Liceul Reformat - Corp A, Corp B, Sală sport	Municipiul Satu Mare	2031	2040	2.335.090	4670 mp	600	33	300	Propus
CM41	Renovare Liceul Tehnologic Constantin Brâncuși - C1 - Liceu, C2 - Cantină și Sală sport, C2-Clădire P cantină, C3 - Laborator, C5 - Cabinete tehnice, C6 - Internat	Municipiul Satu Mare	2031	2040	3.153.000	6306 mp	737	44	369	Propus
CM42	Renovare Liceul Tehnologic Unio-Traian Vuia - atelier	Municipiul Satu Mare	2031	2040	682.000	1364 mp	165	10	82	Propus
CM43	Renovare Liceul Tehnologic de Industrie Alimentară George Emil Palade - Corp C1	Municipiul Satu Mare	2031	2040	1.795.500	3591 mp	189	25	95	Propus
CM44	Renovare Liceul Teologic Ortodox Nicolae Steinhardt - Liceu, Sală sport	Municipiul Satu Mare	2031	2040	1.621.000	3242 mp	316	23	158	Propus
CM45	Renovare Liceul Teologic Romano-Catolic Ham Janos	Municipiul Satu Mare	2031	2040	1.417.775	2836 mp	239	20	120	Propus
CM46	Renovare Liceul de Arte Aurel Popp - Clădirea A, Clădirea B, Clădirea C, Sală de sport	Municipiul Satu Mare	2031	2040	5.356.500	10713 mp	258	75	129	Propus
CM47	Renovare Casa meșteșugarilor	Municipiul Satu Mare	2031	2040	1.099.285	2199 mp	31	28	16	Propus
CM48	Renovare Grădinița cu program normal nr. 21	Municipiul Satu Mare	2041	2050	223.450	447 mp	92	3	46	Propus

ACȚIUNI PENTRU ENERGIE DURABILĂ 2021 - 2030 ÎN MUNICIPIUL SATU MARE

Actualizare 2021

CLĂDIRI MUNICIPALE

Cod identificare	Numele acțiunii	Corpul responsabil	Intervalul de implemmentare		Costul total de implementare [euro]	Indicator cantitativ	Economie de energie [MWh/an]	Producerea de energie din surse regenerabile [MWh/an]	Reducere de emisii de CO ₂ [tone/an]	Starea acțiunii
CM49	Renovare Grădinița cu program prelungit 14 mai - B	Municipiul Satu Mare	2041	2050	332.800	666 mp	153	5	76	Propus
CM50	Renovare Grădinița - Liceul Teologic Ortodox Nicolae Steinhardt	Municipiul Satu Mare	2041	2050	186.500	373 mp	385	3	192	Propus
CM51	Renovare Grădinița cu program prelungit Castelul Fermecat	Municipiul Satu Mare	2041	2050	252.000	504 mp	68	4	34	Propus
CM52	Renovare Grădinița cu program prelungit Dumbrava Minunată	Municipiul Satu Mare	2041	2050	448.130	896 mp	113	6	57	Propus
CM53	Renovare Grădinița cu program prelungit Guliver - A	Municipiul Satu Mare	2041	2050	145.500	291 mp	84	2	42	Propus
CM54	Renovare Grădinița cu program prelungit Guliver - B	Municipiul Satu Mare	2041	2050	147.000	294 mp	82	2	41	Propus
CM55	Renovare Grădinița cu program prelungit Guliver - C	Municipiul Satu Mare	2041	2050	233.000	466 mp	70	3	35	Propus
CM56	Renovare Grădinița cu program prelungit nr. 1	Municipiul Satu Mare	2041	2050	286.630	573 mp	188	4	94	Propus
CM57	Renovare Grădinița cu program prelungit nr. 2	Municipiul Satu Mare	2041	2050	392.000	784 mp	13	5	7	Propus
CM58	Renovare Grădinița cu program prelungit nr. 24	Municipiul Satu Mare	2041	2050	382.500	765 mp	15	5	8	Propus
CM59	Renovare Grădinița cu program prelungit nr. 29	Municipiul Satu Mare	2041	2050	318.660	637 mp	189	4	95	Propus
CM60	Renovare Grădinița cu	Municipiul Satu Mare	2041	2050	250.500	501 mp	137	4	68	Propus

ACȚIUNI PENTRU ENERGIE DURABILĂ 2021 - 2030 ÎN MUNICIPIUL SATU MARE

Actualizare 2021

CLĂDIRI MUNICIPALE

Cod identificare	Numele acțiunii	Corpul responsabil	Intervalul de implemmentare		Costul total de implementare [euro]	Indicator cantitativ	Economie de energie [MWh/an]	Producerea de energie din surse regenerabile [MWh/an]	Reducere de emisii de CO ₂ [tone/an]	Starea acțiunii
	program prelungit nr. 6									
CM61	Renovare Grădinița cu program prelungit nr. 7	Municipiul Satu Mare	2041	2050	289.165	578 mp	80	4	40	Propus
CM62	Renovare Școala gimnazială Lucian Blaga - Corp B	Municipiul Satu Mare	2041	2050	407.500	815 mp	115	6	57	Propus
CM63	Renovare Școala gimnazială Octavian Goga - sală sport	Municipiul Satu Mare	2041	2050	178.000	356 mp	6	4	3	Propus
CM64	Renovare clădire Arhivă	Municipiul Satu Mare	2041	2050	101.000	202 mp	37	2	19	Propus
CM65	Renovare Centrul tehnologic de inovare și afaceri	Municipiul Satu Mare	2041	2050	377.370	755 mp	55	7	27	Propus
CM66	Renovare Complex de educație ecologică Grădina Romei	Municipiul Satu Mare	2041	2050	279.000	558 mp	207	5	103	Propus
CM67	Implementarea unui sistem de management energetic al clădirilor proprii	Municipiul Satu Mare	2020	2030	300.000	20 clădiri	1.000		310	Propus
CM68	Instalare colectori solari pentru producerea apei calde la 5 unități de învățământ	Municipiul Satu Mare	2021	2030	150.000	5 clădiri	-	150	50	Propus
CM69	Aplicare pe programul național de creștere a eficienței energetice și a utilizării RES în sectorul public, pentru clădiri municipale	Municipiul Satu Mare	2021	2030	1.500.000	-	300	80,000	150	Propus

ACȚIUNI PENTRU ENERGIE DURABILĂ 2021 - 2030 ÎN MUNICIPIUL SATU MARE

Actualizare 2021

CLĂDIRI MUNICIPALE

Cod identificare	Numele acțiunii	Corpul responsabil	Intervalul de implemmentare		Costul total de implementare [euro]	Indicator cantitativ	Economie de energie [MWh/an]	Producerea de energie din surse regenerabile [MWh/an]	Reducere de emisii de CO ₂ [tone/an]	Starea acțiunii
CM70	Aplicarea pe programul național "Casa Verde" și "Casa Verde Plus" pentru clădiri din patrimoniul municipiului	Municipiul Satu Mare	2021	2030	900.000	-	300	500,000	300	Propus
CLĂDIRI TERȚIARE										
CT1	Realizarea auditurilor energetice pentru clădirile instituțiilor publice și etichetarea lor energetică	Proprietari clădiri	2021	2030	160.000	100 clădiri	15.000	-	7.500	Propus
CT2	Promovarea introducerii unor cerințe minime de performanță energetică a clădirilor conform legii 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor și legii 101/2020, care actualizează legea 372	Municipiul Satu Mare	2021	2030	3.600.000	100 clădiri	22.000	-	11.000	Propus
CT3	Implementare sisteme de contorizare inteligente a energiei electrice și termice pe clădiri - spații comerciale, birouri, sedii agenți economici.	Proprietari clădiri, distribuitorii de energie	2021	2030	800.000	300 clădiri	12.000	-	6.000	Propus

ACȚIUNI PENTRU ENERGIE DURABILĂ 2021 - 2030 ÎN MUNICIPIUL SATU MARE

Actualizare 2021

CLĂDIRI MUNICIPALE

Cod identificare	Numele acțiunii	Corpul responsabil	Intervalul de implemmentare		Costul total de implementare [euro]	Indicator cantitativ	Economie de energie [MWh/an]	Producerea de energie din surse regenerabile [MWh/an]	Reducere de emisii de CO ₂ [tone/an]	Starea acțiunii
CT4	Instalarea unor sisteme de automatizări ale sistemelor de control energie termică și electrică în clădiri -spații comerciale, spitale, instituții publice	Proprietari clădiri	2021	2030	300.000	50 clădiri	2.000	-	1.000	Propus
CT5	Contractarea serviciilor de încălzire ale unor clădiri din sectorul terțiar prin contracte de performanță energetică – CPE	Proprietari clădiri	2021	2030	800.000	20 clădiri	2.000	-	1.000	Propus
CT6	Reabilitare termică spații comerciale, birouri, sedii agenți economici – circa 300 de sedii.	Proprietari clădiri	2021	2030	3.000.000	300 clădiri	21.000	-	10.500	Propus
CT7	Aplicarea pe programul național “Casa Verde” și “Casa Verde Plus” pentru clădiri ale unor instituții publice, spitale	Proprietari clădiri	2021	2030	2.500.000	20 clădiri	2.400	1.800	1.800	Propus
CLĂDIRI REZIDENȚIALE										
CR1	Reabilitare clădiri rezidențiale Satu Mare 5	Municipiul Satu Mare	2019	2022	540.990	1 bloc	1081	0	541	În curs
CR2	Reabilitare clădiri rezidențiale Satu Mare 1	Municipiul Satu Mare	2019	2022	313.414	1 bloc	936	0	468	În curs

ACȚIUNI PENTRU ENERGIE DURABILĂ 2021 - 2030 ÎN MUNICIPIUL SATU MARE

Actualizare 2021

CLĂDIRI MUNICIPALE

Cod identificare	Numele acțiunii	Corpul responsabil	Intervalul de implemmentare		Costul total de implementare [euro]	Indicator cantitativ	Economie de energie [MWh/an]	Producerea de energie din surse regenerabile [MWh/an]	Reducere de emisii de CO ₂ [tone/an]	Starea acțiunii
CR3	Reabilitare clădiri rezidențiale Satu Mare 2	Municipiul Satu Mare	2019	2022	591.570	1 bloc	1078	0	539	În curs
CR4	Reabilitare clădiri rezidențiale Satu Mare 4	Municipiul Satu Mare	2019	2022	239.338	1 bloc	538	0	269	În curs
CR5	Reabilitare clădiri rezidențiale Satu Mare 7	Municipiul Satu Mare	2019	2022	374.599	1 bloc	604	0	302	În curs
CR6	Deduceri de impozite locale pentru proprietarii de apartamente care își izolează termic apartamentele din surse proprii de finanțare	Municipiul Satu Mare	2021	2030	800.000	5.000	20.000	0	4.000	Propus
CR7	Promovarea utilizării de programe electronice de urmărire și autoevaluare a consumurilor de energie în locuințe	Municipiul Satu Mare	2021	2030	300.000	4.000 locuințe	1.900	0	665	Propus
CR8	Implementare sisteme de contorizare inteligente a energiei electrice la consumatori casnici	Distribuitori de energie	2021	2030	1.000.000	19.000	12.000	0	8412	Propus
CR9	Aplicarea pe programul „Casa Verde” pentru locuințe sau pe alte programe asemănătoare	Proprietari locuințe	2021	2030	1.500.000	800 locuințe	-	3.500	1.600	Propus
TRANSPORT										

ACȚIUNI PENTRU ENERGIE DURABILĂ 2021 - 2030 ÎN MUNICIPIUL SATU MARE

Actualizare 2021

CLĂDIRI MUNICIPALE

Cod identificare	Nunele acțiunii	Corpul responsabil	Intervalul de implemmentare		Costul total de implementare [euro]	Indicator cantitativ	Economie de energie [MWh/an]	Producerea de energie din surse regenerabile [MWh/an]	Reducere de emisii de CO ₂ [tone/an]	Starea acțiunii
TR1	Dezvoltarea infrastructurii de transport public în municipiul Satu Mare - Amenajare terminal transjudețean - translocal, construirea unui depou pentru autobuze electrice/hibrid precum și a unei stații de încărcare – strada Fabricii	Municipiul Satu Mare	2019	2023	7.541.227	-	-	-	-	În curs
TR2	Dezvoltarea infrastructurii de transport public în municipiul Satu Mare (terminal, sistem de management trafic și 11 autobuze)	Municipiul Satu Mare	2019	2025	7.541.227	-	233	-	58	În curs
TR3	Creșterea eficienței transportului public urban de călători prin achiziționarea unor autobuze hibrid și asigurarea infrastructurii suport	Municipiul Satu Mare	2020	2025	2.800.246	-	100	-	30	În curs
TR4	Înlocuirea a 5 autobuze diesel cu autobuze electrice	Municipiul Satu Mare	2021	2030	2.500.000	5 autobuze	75	-	22,5	Propus
TR5	Aplicare gratuități sau de tarife reduse pentru transportul public al pensionarilor și elevilor	Municipiul Satu Mare	2021	2030	21.000.000	-	6.800	-	1.760	Propus

ACȚIUNI PENTRU ENERGIE DURABILĂ 2021 - 2030 ÎN MUNICIPIUL SATU MARE

Actualizare 2021

CLĂDIRI MUNICIPALE

Cod identificare	Numele acțiunii	Corpul responsabil	Intervalul de implemmentare		Costul total de implementare [euro]	Indicator cantitativ	Economie de energie [MWh/an]	Producerea de energie din surse regenerabile [MWh/an]	Reducere de emisii de CO ₂ [tone/an]	Starea acțiunii
TR6	Implementarea unui plan de tarifare diferențiată a parcărilor pentru descurajarea deplasării cu mașina în centrul orașului	Municipiul Satu Mare	2021	2030	150.000	-	7.000	-	1.800	Propus
ILUMINAT PUBLIC										
IP1	Extindere iluminat public pe strada Gorunului-pistă biciclete	Municipiul Satu Mare			171.246	94 corpuri LED - 45 W	-	-	-	Realizat
IP2	Extindere iluminat public pe str. Ialomiței, A. Mureșan, O Goga, Goldiș, M. Eliade, drum Carei, Universului	Municipiul Satu Mare	-	2020	198.333	109 corpuri LED	-	-	-	Realizat
IP3	Modernizare iluminat public pe: B-dul Transilvania , str. Alexiu Berinde	Municipiul Satu Mare	-	2020	33.333	68 corpuri	36	-	25	Realizat
IP4	Modernizare iluminat public pe: Str. Lucian Blaga	Municipiul Satu Mare	-	2020	85.772	138 corpuri	65	-	46	Realizat
IP5	Modernizare iluminat public pe: Str. Ștefan cel Mare, str.Unirii	Municipiul Satu Mare	-	2020	29.472	68 corpuri	45	-	32	Realizat
IP6	Modernizare iluminat public pe: Str. Lăcrămioarei, str. Ady Endre	Municipiul Satu Mare	-	2020	26.423	60 corpuri	41	-	29	Realizat
IP7	Modernizare iluminat public pe: B-dul Cloșca	Municipiul Satu Mare	-	2020	58.943	110 corpuri	65	-	46	Realizat

ACȚIUNI PENTRU ENERGIE DURABILĂ 2021 - 2030 ÎN MUNICIPIUL SATU MARE

Actualizare 2021

CLĂDIRI MUNICIPALE

Cod identificare	Numele acțiunii	Corpul responsabil	Intervalul de implemmentare		Costul total de implementare [euro]	Indicator cantitativ	Economie de energie [MWh/an]	Producerea de energie din surse regenerabile [MWh/an]	Reducere de emisii de CO ₂ [tone/an]	Starea acțiunii
IP8	Modernizare iluminat public pe: Aurel Vlaicu	Municipiul Satu Mare	-	2020	40.244	76 corpuri	57	-	40	Realizat
IP9	Modernizare iluminat public pe: Parc Banca Ion Țiriac	Municipiul Satu Mare	-	2020	10.569	14 corpuri	10	-	7	Realizat
IP10	Modernizare iluminat public pe: Str.Mihai Viteazul	Municipiul Satu Mare	2020	2021	10.772	18 corpuri	9	-	7	În curs
IP11	Modernizare iluminat public pe: str.Iuliu Maniu	Municipiul Satu Mare	2020	2021	8.740	15 corpuri	9	-	7	În curs
IP12	Modernizare iluminat public pe: Str.Nicolae Golescu	Municipiul Satu Mare	2020	2021	9.553	14 corpuri	6	-	4	În curs
IP13	Modernizare iluminat public pe: Str.Martirii Deportați	Municipiul Satu Mare	2020	2021	10.772	20 corpuri	13	-	9	În curs
IP14	Modernizare iluminat public pe: Str.Cuza Vodă	Municipiul Satu Mare	2020	2021	10.976	18 corpuri	10	-	7	În curs
IP15	Modernizare iluminat public pe: Str.Lacramioarei	Municipiul Satu Mare	2020	2021	12.195	22 corpuri	12	-	8	În curs
IP16	Modernizare iluminat public pe: Str.Ady Endre	Municipiul Satu Mare	2020	2021	15.244	28 corpuri	19	-	13	În curs
IP17	Modernizare iluminat public pe: B-dul.Octavian Goga, de la Burdea pana la pasaj	Municipiul Satu Mare	2020	2021	11.585	25 corpuri	15	-	11	În curs
IP18	Modernizare iluminat public pe: Str. Avram Iancu	Municipiul Satu Mare	2020	2021	14.228	26 corpuri	14	-	10	În curs

ACȚIUNI PENTRU ENERGIE DURABILĂ 2021 - 2030 ÎN MUNICIPIUL SATU MARE										
Actualizare 2021										
CLĂDIRI MUNICIPALE										
Cod identificare	Numele acțiunii	Corpul responsabil	Intervalul de implemmentare		Costul total de implementare [euro]	Indicator cantitativ	Economie de energie [MWh/an]	Producerea de energie din surse regenerabile [MWh/an]	Reducere de emisii de CO ₂ [tone/an]	Starea acțiunii
IP19	Extindere iluminat public - Str.Pădurea Mare și Aurel Vlaicu	Municipiul Satu Mare	2021	2023	191.574	115 corpuri	-	-	-	În curs
PISTE DE BICICLETE										
PB1	Crearea și amenajarea unei piste pentru bicicliști în zona Nord din municipiul Satu Mare	Municipiul Satu Mare	2014	2020	614.900					Realizat
PB2	Amenajare pistă de biciclete pe strada Botizului-Pod Golescu	Municipiul Satu Mare	2019	2022	1.644.307	-	-	-	-	În curs
PB3	Modernizarea și extinderea traseului pietonal și velo Centrul Nou	Municipiul Satu Mare	2019	2023	6.781.297	-	-	-	-	În curs
PB4	Modernizarea și extinderea traseului pietonal și velo Centrul Vechi în municipiul Satu Mare Pasarelă pietonală și velo peste râul Someș în municipiul Satu Mare-Componenta 2	Municipiul Satu Mare	2020	2023	3.871.026	-	-	-	-	În curs
STAȚII DE ÎNCĂRCARE VEHICULE ELECTRICE										
SI 1	Stații încărcare vehicule electrice- 5 locații	Municipiul Satu Mare	2019	2022	277.245	-	-	-	-	În curs
PRODUCEREA LOCALĂ DE ENERGIE ELECTRICĂ DIN SURSE REGENERABILE										
PE 1	Implementarea proiectului	Municipiul Satu Mare	2022	2030	5.000.000	10 clădiri	0	350	250	Propus

ACȚIUNI PENTRU ENERGIE DURABILĂ 2021 - 2030 ÎN MUNICIPIUL SATU MARE

Actualizare 2021

CLĂDIRI MUNICIPALE

Cod identificare	Numele acțiunii	Corpul responsabil	Intervalul de implemmentare		Costul total de implementare [euro]	Indicator cantitativ	Economie de energie [MWh/an]	Producerea de energie din surse regenerabile [MWh/an]	Reducere de emisii de CO ₂ [tone/an]	Starea acțiunii
	"Asigurarea sustenabilității energetice din surse alternative, a 10 instituții publice din Municipiul Satu Mare"					publice 300 kW instalați				
PE 3	Închirierea acoperișurilor blocurilor și a unor clădiri terțiare în vederea realizării unor investiții în producerea de energie termică și electrică din surse regenerabile	Municipiul Satu Mare	2022	2030	4.000.000	3.000 MW	-	3.200	1.700	Propus
PE 4	Sistem de energie regenerabilă cu panouri fotovoltaice pe clădirea unui operator privat	Municipiul Satu Mare	2022	2030	1.200.000	1 MW	-	1.100	780	Propus
	Realizarea unui parc fotovoltaic prin promovarea unui parteneriat public-privat	Operatori privați	2022	2030	4.000.000	3 MW	-	3.600	2.600	Propus
PE 5	Implementarea unor proiecte de producere în cogenerare a energiei termice/electrice utilizând biomasa, pentru alimentarea cu energie a unor importante clădiri terțiare (spitale, școli)	Municipiul Satu Mare	2022	2030	3.500.000	1,2 MW	-	6.000	2.000	Propus

ACȚIUNI PENTRU ENERGIE DURABILĂ 2021 - 2030 ÎN MUNICIPIUL SATU MARE										
Actualizare 2021										
CLĂDIRI MUNICIPALE										
Cod identificare	Nunele acțiunii	Corpul responsabil	Intervalul de implemntare		Costul total de implementare [euro]	Indicator cantitativ	Economie de energie [MWh/an]	Producerea de energie din surse regenerabile [MWh/an]	Reducere de emisii de CO ₂ [tone/an]	Starea acțiunii
PE 6	Producerea de energie din biogazul rezultat de la stațiile de tratare a apei uzate epurare a apei	Municipiul Satu Mare	2022	2030	400.000	300 kW	-	700	140	Propus
URBANISM										
U1	Standarde energetice înspre nZEB (eficiență și surse regenerabile) pentru noile clădiri municipale și lucrări de renovare	Municipiul Satu Mare	2021	2025	0	-	174	-	52	Propus
U2	Impunerea ca la obținerea autorizațiilor de construcții pentru clădiri noi, acestea să respecte indicatorii de performanță energetică aferenți clădirilor nZEB	Municipiul Satu Mare	2021	2025	5.000	-	174	-	52	Propus
U3	Dezvoltarea urbană se va realiza inclusiv prin planificare energetică a zonelor construite	Municipiul Satu Mare	2021	2025	8.000	-	-	-	-	Propus
COLABORAREA CU CETĂTENII, MEDIUL DE BUSINESS și FACTORII INTERESAȚI										
CC1	Servicii de consiliere energetică Conștientizare și relaționare locală - Intensificarea consultărilor cu proprietarii de clădiri rezidențiale și	Municipiul Satu Mare	2021	2025	1.000	-	302	-	151	Propus

ACȚIUNI PENTRU ENERGIE DURABILĂ 2021 - 2030 ÎN MUNICIPIUL SATU MARE

Actualizare 2021

CLĂDIRI MUNICIPALE

Cod identificare	Numele acțiunii	Corpul responsabil	Intervalul de implemmentare		Costul total de implementare [euro]	Indicator cantitativ	Economie de energie [MWh/an]	Producerea de energie din surse regenerabile [MWh/an]	Reducere de emisii de CO ₂ [tone/an]	Starea acțiunii
	comerciale									
CC2	Reducere la impozitul pe proprietate pentru proprietarii clădirilor verzi și/sau nZEB	Municipiul Satu Mare	2021	2025	50.000	-	244	-	122	Propus
CC3	Cooperarea cu investitori, profesioniști (mese rotunde pe tema energiei, climatului și aspectelor relevante ale mobilității)	Municipiul Satu Mare	2021	2025	1.000	-	116	-	58	Propus
CC4	Cooperare strânsă cu domeniul industriei și mediul de afaceri (mese rotunde pe tema energiei, climatului și aspectelor relevante ale mobilității)	Municipiul Satu Mare	2021	2025	1.000	-	58	-	29	Propus
CC5	Campanie de comunicare pentru colectarea selectivă a deșeurilor	Municipiul Satu Mare	2021	2025	1.000	-	58	-	29	Propus
CC6	Campanii de conștientizare în probleme de energie (Ziua Energiei Durabile, o dată pe an)	Municipiul Satu Mare	2021	2025	1.000	-	35	-	17	Propus

ACȚIUNI PENTRU ENERGIE DURABILĂ 2021 - 2030 ÎN MUNICIPIUL SATU MARE										
Actualizare 2021										
CLĂDIRI MUNICIPALE										
Cod identificare	Numele acțiunii	Corpul responsabil	Intervalul de implemmentare		Costul total de implementare [euro]	Indicator cantitativ	Economie de energie [MWh/an]	Producerea de energie din surse regenerabile [MWh/an]	Reducere de emisii de CO ₂ [tone/an]	Starea acțiunii
CC7	Cursuri de (in)formare în domeniul energiei pentru angajații Primăriei și din clădirile publice	Municipiul Satu Mare	2021	2025	1.000	-	12	-	6	Propus
CC8	Distribuirea de broșuri privind bunele practici de mediu și economisirea de energie în clădirile publice	Municipiul Satu Mare	2021	2025	1.000	-	12	-	6	Propus
ACHIZIȚII PUBLICE										
AP1	Ghid pentru achizițiile verzi ale primăriei: produse eficiente din punct de vedere energetic, materiale reciclate	Municipiul Satu Mare	2021	2025	500	-	93	-	47	Propus
AP2	Suport în pregătirea Caietelor de sarcini pentru achiziția de servicii de proiectare – modernizare și creștere eficiență clădiri publice și rezidențiale	Municipiul Satu Mare	2021	2025	500	-	93	-	47	Propus

Promovarea eficienței energetice și informarea cetățenilor

Toate activitățile și măsurile care urmează să fie implementate în cadrul Planului de acțiune sunt dedicate bunăstării comunității și a populației, în calitate de utilizatori finali. Pentru ca măsurile să fie fezabile și proiectele dezvoltate prin aceste măsuri să aiba succes, este vital ca acestea să fie recunoscute și acceptate de comunitate. De aceea, trebuie pus accent pe activități de promovare, educare și conștientizare a problemelor legate de eficiența energetică, dezvoltarea durabilă și schimbările climatice.

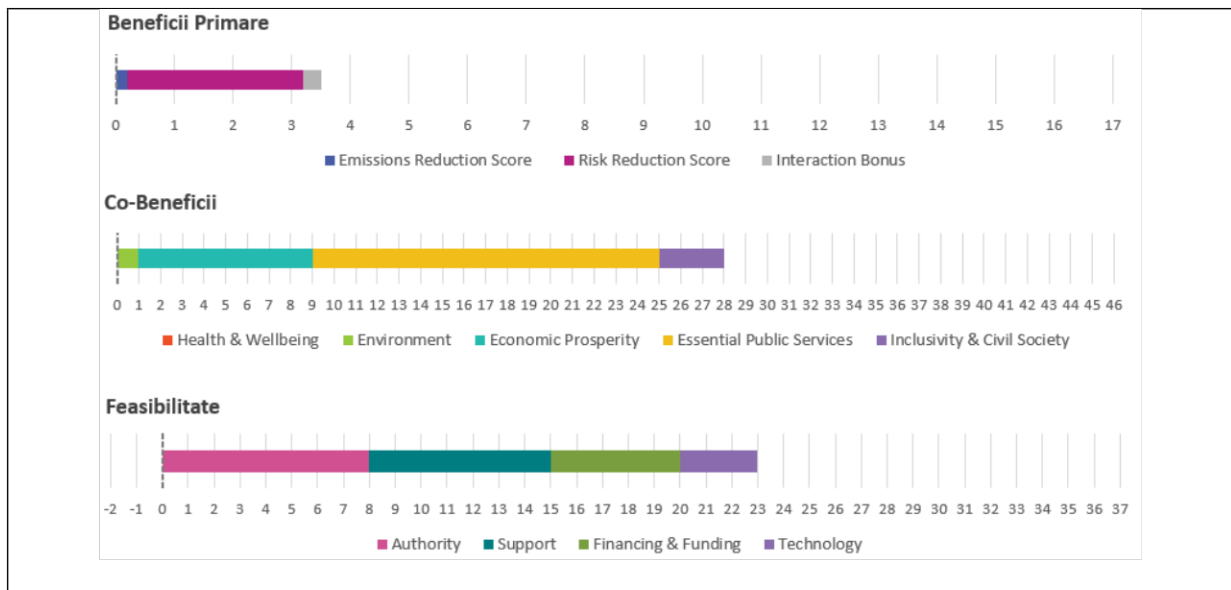
Măsura nr.	1
Măsura / Activitatea	Educarea și promovarea eficienței energetice și informarea cetățenilor cu privire la efectele schimbărilor climatice
Activități specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Înființarea unui ghișeu unic care vizează furnizarea de informații privind subvențiile sau sursele de finanțare disponibile • Dezvoltarea unei strategii de comunicare și diseminare; • Dezvoltarea unei platforme digitale care să ofere informații cu privire la utilizarea eficientă a energiei și măsurile care pot fi luate pentru adaptarea la schimbările climatice;
Scurtă descriere / comentariu	Scopul acestei măsuri este de a sensibiliza cetățenii cu privire la eficiența energetică și adaptarea la schimbările climatice. Campania de promovare ar trebui să sensibilizeze grupurile țintă cu privire la beneficiile și posibilitățile implementării măsurilor de eficiență energetică prin intermediul serviciilor energetice, să informeze și să educe publicul cu privire la beneficiile investiției în eficiența energetică, posibilitățile de (co)finanțare, procedurile specifice și serviciile de consultanță disponibile.
Posibile surse de finanțare	<ul style="list-style-type: none"> • Bugetul local; • Fondurile europene structurale și de investiții; • Programe UE



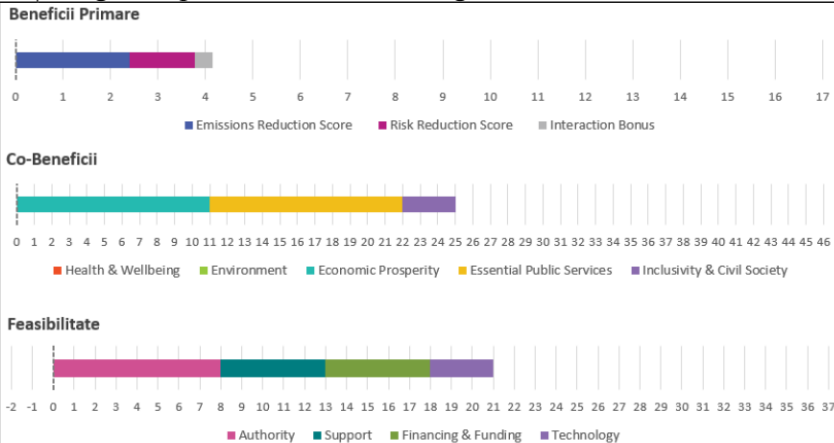
Cladiri municipale

Clădirile publice au un potențial mare de economisire a energiei și de reducere a emisiilor de CO₂, motiv pentru care pot servi drept exemplu pentru implicarea în procesul de reducere a emisiilor de CO₂. Implementarea de către comunitatea locală a politicilor energetice și climatice este exemplificată cel mai bine în practicile aplicate în cadrul clădirilor publice care sunt pilonul de baza al procesului de implementare a măsurilor de eficiență energetică și, prin urmare, a procesului de atenuare a schimbărilor climatice.

Măsura nr.	2
Măsura / Activitatea	Introducerea unui sistem de monitorizare automată și contorizare individuală a consumului de energie și apă în clădirile publice
Activități specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Stabilirea unui sistem de citire la distanță a consumului de energie (gaz, electricitate și energie termică); • Stabilirea unui sistem de citire la distanță a consumului de apă; • Automatizarea analizei consumului și controlului și identificării consumului excesiv și irațional; • Împlementarea de măsuri specifice care vizează creșterea eficienței energetice și reducerea consumului de apă
Scurtă descriere / comentariu	Măsura cuprinde instalarea de contoare de consum de energie în timp real care pot fi citite de la distanță, colectarea și analiza automată a datelor și implementarea măsurilor pentru creșterea eficienței energetice. Colectarea sistematică a datelor privind consumul de energie electrică, energie termică, gaze și apă încurajează comportamentul energetic eficient.
Posibile surse de finanțare	<ul style="list-style-type: none"> • Bugetul local; • Administrația Fondului pentru Mediu • Agenția pentru Dezvoltare Regională Nord-Vest




Masura nr.	3
Masura / Activitatea	Implementarea de activități rentabile care implică o intensitate scăzută a capitalului și asigură economii rapide de energie
Activități specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Controlul consumului: contorizarea precisă a consumului de energie electrică, apă și energie termică sta la baza unui control eficient al consumului; • Menținerea unei temperaturi adecvate în spațiul interior: Unul dintre factorii care este relativ simplu de controlat este temperatura camerei. Consumul de energie în clădiri depinde în mare măsură de temperatura ambientală; o creștere a temperaturii cu 1°C generează o creștere cu 6% a consumului; • Întreținerea regulată a sistemelor de ventilație mecanică: Chiar și sistemele tehnologice mai simple conțin numeroase componente care trebuie întreținute în mod regulat pentru ca acestea să funcționeze optim; • Reducerea consumului de apă: robinetele și rezervoarele de toaletă trebuie verificate în mod regulat pentru scurgeri și întreținute corespunzător. Dispozitivele de economisire a apei ar trebui instalate ca parte a renovărilor de eficiență energetică; • Încălzirea adecvată a apei: Încălzirea, stocarea și distribuția apei necesită energie. Temperatura optimă este considerată a fi de 60°C; • Iluminat eficient: Corpurile de iluminat din multe clădiri sunt vechi și ineficiente, nu există un sistem de management central și luminile sunt aprinse și stinse de numeroși utilizatori. Utilizatorii pot contribui în mare măsură la procesul de economisire prin utilizarea eficientă a energiei electrice;

	<ul style="list-style-type: none"> • Mentineră nivelurilor recomandate de iluminare a camerelor individuale (DIN EN 12464); • Izolarea conductelor de încălzire în încăperile care nu sunt încălzite; • Utilizarea corectă a supapelor termostatică; • Reducerea consumului de energie al dispozitivelor aflate în modul standby prin utilizarea dispozitivelor de distribuție cu întrerupătoare. 																														
Scurtă descriere / comentariu	Această măsură ar trebui implementată în mod continuu la nivel municipal întrucât implică o verificare preliminară a tuturor clădirilor astfel încât să fie identificate eventualele deficiențe. Totodată, o astfel de analiză poate fi efectuată și în cadrul procesului de certificare energetică. Această măsură este complementară celei de introducere a monitorizării automate și a contorizării individuale a consumului de energie și apă în clădirile publice.																														
Posibile surse de finanțare	<ul style="list-style-type: none"> • Bugetul local; • Ministerul Energiei- Planul National Integrat in domeniul Energiei si Schimbarilor Climatice 2021-2030 • Agentia pentru Dezvoltare Regională Nord-Vest 																														
	 <p>Beneficii Primare</p> <table border="1"> <tr> <th>Category</th> <th>Score</th> </tr> <tr> <td>Emissions Reduction Score</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td>Risk Reduction Score</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Interaction Bonus</td> <td>0.5</td> </tr> </table> <p>Co-Beneficii</p> <table border="1"> <tr> <th>Category</th> <th>Score</th> </tr> <tr> <td>Health & Wellbeing</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Environment</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Economic Prosperity</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Essential Public Services</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Inclusivity & Civil Society</td> <td>11</td> </tr> </table> <p>Feasibilitate</p> <table border="1"> <tr> <th>Category</th> <th>Score</th> </tr> <tr> <td>Authority</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Support</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Financing & Funding</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Technology</td> <td>8</td> </tr> </table>	Category	Score	Emissions Reduction Score	2.5	Risk Reduction Score	1.5	Interaction Bonus	0.5	Category	Score	Health & Wellbeing	11	Environment	11	Economic Prosperity	11	Essential Public Services	11	Inclusivity & Civil Society	11	Category	Score	Authority	8	Support	8	Financing & Funding	8	Technology	8
Category	Score																														
Emissions Reduction Score	2.5																														
Risk Reduction Score	1.5																														
Interaction Bonus	0.5																														
Category	Score																														
Health & Wellbeing	11																														
Environment	11																														
Economic Prosperity	11																														
Essential Public Services	11																														
Inclusivity & Civil Society	11																														
Category	Score																														
Authority	8																														
Support	8																														
Financing & Funding	8																														
Technology	8																														

Cladirile rezidentiale

Casele și clădirile multi-rezidențiale fac parte din sectorul în care se poate obține o reducere semnificativă a emisiilor de CO₂ prin renovări integrale și renovări de eficiență energetică. Autoritățile locale pot sprijini acest sector prin dezvoltarea de măsuri educaționale și financiare, precum și măsuri care vizează creșterea gradului de conștientizare cu privire la economisirea de energie.

Măsura nr.	4
Măsura / Activitatea	Program de renovare integrală a blocurilor de locuințe cu eficiență energetică

<p>Activitati specifice</p>	<p>Srijin oferit proprietarilor de locuințe în efectuarea renovărilor cu eficiență energetică:</p> <ul style="list-style-type: none"> • În faza de audit energetic (certificare energetică); • În proiectarea renovării integrale. <p>Activitățile de renovare integrală includ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anveloparea clădirilor • Instalarea unui sistem de încălzire nou, mai eficient sau îmbunătățirea celui existent (ex. pompe de caldura) • Înlocuirea sistemului existent de preparare a apei calde sanitare cu un sistem care utilizează surse regenerabile de energie; • Instalarea modulelor fotovoltaice pentru producerea energiei electrice din surse regenerabile de energie; • Stabilirea unui sistem de automatizare și management al clădirilor - sistemul BMS (Building Management Systems) - implementarea de automatizari pentru case si locuinte inteligente 																														
<p>Scurtă descriere / comentariu</p>	<p>Obiectivul general constă în economisirea de energie prin reducerea consumului în locuințe prin renovări integrale cu eficiență energetică și, acolo unde este disponibil, prin utilizarea surselor regenerabile de energie.</p>																														
<p>Posibile surse de finantare</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bugetul de stat • Fonduri structurale și de investiții europene; • Fonduri structurale și de investiții europene / Parteneriate public-privat PNRR • Fondurile proprii ale proprietarilor / utilizatorilor 																														
 <p>Beneficii Primare</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>Score</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Emissions Reduction Score</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Risk Reduction Score</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Interaction Bonus</td> <td>0.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>Co-Beneficii</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>Score</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Health & Wellbeing</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Environment</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Economic Prosperity</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Essential Public Services</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Inclusivity & Civil Society</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Feasibilitate</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>Score</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Authority</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Support</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Financing & Funding</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Technology</td> <td>11</td> </tr> </tbody> </table>		Category	Score	Emissions Reduction Score	1	Risk Reduction Score	2	Interaction Bonus	0.5	Category	Score	Health & Wellbeing	3	Environment	1	Economic Prosperity	1	Essential Public Services	11	Inclusivity & Civil Society	0	Category	Score	Authority	11	Support	8	Financing & Funding	7	Technology	11
Category	Score																														
Emissions Reduction Score	1																														
Risk Reduction Score	2																														
Interaction Bonus	0.5																														
Category	Score																														
Health & Wellbeing	3																														
Environment	1																														
Economic Prosperity	1																														
Essential Public Services	11																														
Inclusivity & Civil Society	0																														
Category	Score																														
Authority	11																														
Support	8																														
Financing & Funding	7																														
Technology	11																														

Sectorul Transporturi

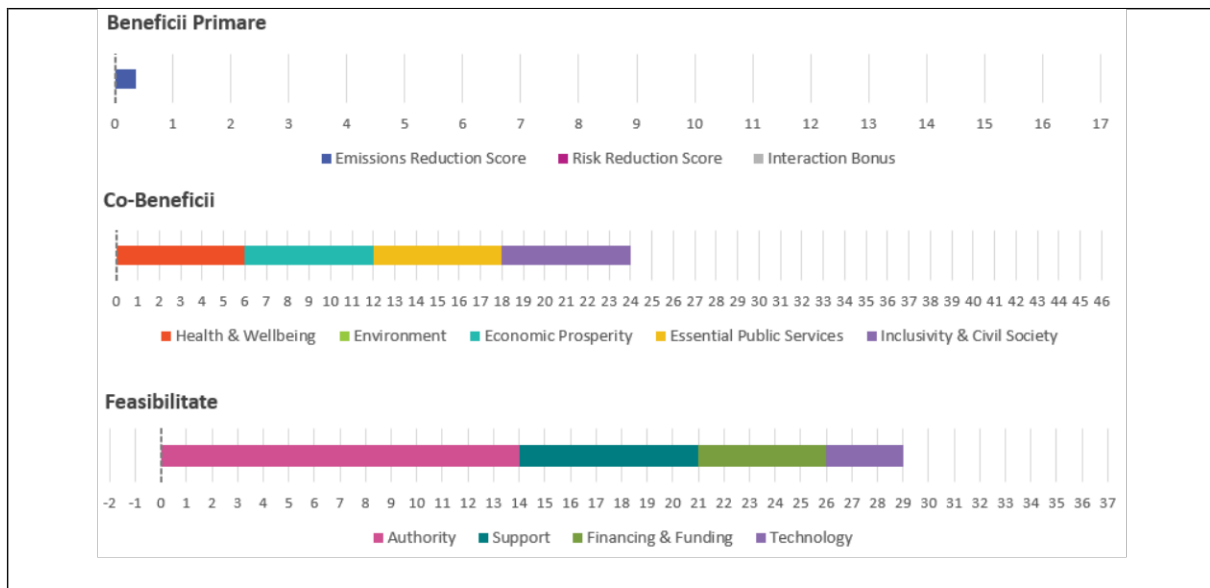
Pe măsură ce densitatea populației crește în mediul urban, sectorul transporturilor devine un punct central atât pentru combaterea impactului schimbărilor climatice, cât și pentru identificarea celor mai viabile soluții. Mobilitatea urbană reprezintă o componentă critică a a

vitalității economice și a durabilității mediului. Astfel, dezvoltarea și modernizarea infrastructurii urbane pentru a face față impactului schimbărilor climatice este esențială. De asemenea, crearea de noduri de transport multimodale încurajează integrarea perfectă a diferitelor moduri de transport, facilitând accesul rezidenților la diferite opțiuni. Această abordare îmbunătățește flexibilitatea, decongestionează traficul și crește reziliența.

Măsura nr.	5
Măsura / Activitatea	Dezvoltarea unei infrastructuri pentru utilizarea combustibililor alternativi, eficienți energetic, în transportul privat
Activități specifice	Implementarea acestei măsuri include: <ul style="list-style-type: none"> • Componenta fizică (construirea unei rețele de stații de încărcare); • TIC (managementul sistemului); • Componenta operativă (dezvoltarea unui model de afaceri pentru operarea sistemului)
Scurtă descriere / comentariu	Măsura ar trebui implementată sistematic, prin: <ul style="list-style-type: none"> • Cartografierea inițială a nevoii de stații de încărcare; • Planificarea integrării cu sistemul electric și sistemele de parcare; • Analizarea posibilității de integrare a stațiilor de încărcare pentru vehiculele electrice, în perimetrul clădirilor publice și multi-rezidențiale, utilizând sistemul de management energetic al acestora; • Dezvoltarea unui sistem informatic prin care se va putea anunța sosirea vehiculului; • Conectarea sistemului informatic cu aplicația posibilului furnizor de servicii și/sau a operatorului stației de încărcare; • Dezvoltarea și implementarea unui model de afaceri pentru managementul sistemului;
Posibile surse de finanțare	<ul style="list-style-type: none"> • Bugetul local; • Administrația Fondului pentru Mediu • Fondurile europene structurale și de investiții - Programul CEF – Connecting Europe Facility. • Fondul pentru Protecția Mediului și Eficiența Energetică




Masura nr.	6
Masura / Activitatea	Dezvoltarea infrastructurii de ciclism și a celei pietonale
Activități specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Extinderea rețelei de piste de biciclete/trotinete și a trotuarelor • Menținerea și extinderea strazilor în mod temporar sau permanent pentru accesul pietonal
Scurtă descriere / comentariu	<p>Pistele de biciclete și trotuarele lărgite reprezintă o variantă mai puțin costisitoare decât construirea unei noi infrastructuri rutiere. Pe lângă costurile mai mici ale unui astfel de proiect, astfel de eforturi pot îmbunătăți, de asemenea, siguranța și confortul cetățenilor. În mod specific, marcajele pot fi adăugate la un cost relativ scăzut pe străzile existente pentru a încuraja șoferii să circule cu viteze mai mici prin îngustarea benzilor. Acest lucru va conduce la creșterea gradului de conștientizare și la siguranța traficului.</p>
Posibile surse de finanțare	<ul style="list-style-type: none"> • Bugetul local; • PNRR • PNDD



Industrie

Masurile propuse în scopul reabilitării industriilor pentru durabilitate susțin tranziția către procese industriale curate și ecologice care să se alinieze eforturilor globale de a combate efectul schimbărilor climatice. Prin eficiența resurselor, adoptarea energiei curate, inovația tehnologică și colaborarea cu părțile interesate, industriile pot contribui semnificativ la un viitor mai durabil și mai rezilient.

Măsura nr.	7
Măsura / Activitatea	Reabilitarea industriilor pentru a deveni durabile prin procesele industriale curate și ecologice
Activități specifice	<ul style="list-style-type: none"> •Reducerea intensității energetice a economiei prin dezvoltarea unui mecanism sustenabil de stimulare a eficienței energetice în industrie •Promovarea industrializării incluzive și durabile și sporirea ratei de ocupare •Introducerea tehnologiilor inovatoare și introducerea unor programe CDI pentru creșterea performanței energetice și ameliorarea condițiilor de mediu (producerea energiei electrice prin trigenerare, ameliorarea condițiilor de mediu și eficiență economică)
Scurtă descriere / comentariu	Prin utilizarea materialelor reciclabile, implementarea proceselor de fabricație în circuit închis, implementarea unui sistem de management al deșeurilor, parteneriatul cu furnizorii și educarea angajaților, producătorii își pot reduce dependența de materiile prime, își pot reduce costurile de producție și pot reduce impactul asupra mediului.

Posibile surse de finanțare	<ul style="list-style-type: none"> • Fonduri structurale și de investiții europene; • Fonduri structurale și de investiții europene / Parteneriate public-privat • PNRR
 <p> Beneficii Primare X-axis: 0 to 17 Legend: Emissions Reduction Score (blue), Risk Reduction Score (pink), Interaction Bonus (grey) </p> <p> Co-Beneficii X-axis: 0 to 46 Legend: Health & Wellbeing (orange), Environment (green), Economic Prosperity (teal), Essential Public Services (yellow), Inclusivity & Civil Society (purple) </p> <p> Feasibilitate X-axis: -2 to 37 Legend: Authority (pink), Support (teal), Financing & Funding (green), Technology (purple) </p>	

Sectorul energetic

Orașele, ca centre de activitate economică și de inovare, sunt în fruntea consumului de energie care prezintă impact asupra mediului. Pe măsură ce nevoia pentru dezvoltare durabilă crește, un accent tot mai mare este pus pe îmbunătățirea eficienței energetice și tranziția către utilizarea resurselor regenerabile în mediul urban.

Măsura nr.	8
Măsura / Activitatea	Îmbunătățirea eficienței energetice și utilizarea resurselor regenerabile
Activități specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Creșterea cantității de energie produsă din surse regenerabile • Management energetic (smart grid) • Implementarea unui cadru legislativ și de reglementare favorabil tehnologiilor viitorului, în special hidrogen și soluții de stocare • Modernizarea și extinderea sistemului de termoficare • Modernizarea sistemului de iluminat public, inclusiv clădiri publice, cu sisteme de iluminat noi, având surse de lumină cu eficiență energetică ridicată tip LED, cu durată mare de viață, și, sistem de control de la distanță, tip telegestiune

<p>Scurtă descriere / comentariu</p>	<p>Extinderea pieței de energie și interconectarea sistemelor energetice în vederea realizării unei rețele complementare și interactive de servicii (contorizare și rețele inteligente) și reducerii costurilor suportate de consumator. Eficientizarea instalațiilor existente viabile, promovarea surselor regenerabile de energie și a tehnologiilor de conversie cu emisii reduse de carbon.</p> <p>Creșterea substanțială a eficienței folosirii apei în activitățile industriale, comerciale și agricole; extinderea reutilizării raționale a apelor tratate și reciclate în perspectiva atingerii obiectivelor economiei circulare</p>																														
<p>Posibile surse de finanțare</p>	<p>•Fondul European de Eficienta Energetica •Fondul de Acțiune în domeniul Managementului Energiei Durabile</p>																														
<p>Beneficii Primare</p> <table border="1"> <tr> <th>Category</th> <th>Score</th> </tr> <tr> <td>Emissions Reduction Score</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>Risk Reduction Score</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>Interaction Bonus</td> <td>17</td> </tr> </table> <p>Co-Beneficii</p> <table border="1"> <tr> <th>Category</th> <th>Score</th> </tr> <tr> <td>Health & Wellbeing</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Environment</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Economic Prosperity</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Essential Public Services</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Inclusivity & Civil Society</td> <td>1</td> </tr> </table> <p>Feasibilitate</p> <table border="1"> <tr> <th>Category</th> <th>Score</th> </tr> <tr> <td>Authority</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Support</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Financing & Funding</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Technology</td> <td>11</td> </tr> </table>		Category	Score	Emissions Reduction Score	17	Risk Reduction Score	17	Interaction Bonus	17	Category	Score	Health & Wellbeing	1	Environment	1	Economic Prosperity	1	Essential Public Services	1	Inclusivity & Civil Society	1	Category	Score	Authority	11	Support	11	Financing & Funding	11	Technology	11
Category	Score																														
Emissions Reduction Score	17																														
Risk Reduction Score	17																														
Interaction Bonus	17																														
Category	Score																														
Health & Wellbeing	1																														
Environment	1																														
Economic Prosperity	1																														
Essential Public Services	1																														
Inclusivity & Civil Society	1																														
Category	Score																														
Authority	11																														
Support	11																														
Financing & Funding	11																														
Technology	11																														

În cadrul pachetului de măsuri de diminuare, s-a realizat o analiză multicriterială în funcție de măsurile primare redate în tabelul următor:

Cod	Măsura
A	Educarea și promovarea eficienței energetice și informarea cetățenilor cu privire la efectele schimbărilor climatice
D	Introducerea unui sistem de monitorizare automată și contorizare individuală a consumului de energie și apă în clădirile publice
H	Implementarea de activități rentabile care implică o intensitate scăzută a capitalului și asigură economii rapide de energie
K	Întreținerea regulată a sistemelor de ventilație mecanică
L	Reducerea consumului de apă
S	Program de renovare integrală a blocurilor de locuințe în eficiență energetică
Y	Dezvoltarea unei infrastructuri pentru utilizarea combustibililor alternativi, eficienți energetic, în transportul privat
AA	Dezvoltarea infrastructurii de ciclism și pietonal
DA	Reabilitarea industriilor pentru a deveni durabile prin procesele industriale curate și ecologice
GA	Îmbunătățirea eficienței energetice și utilizarea resurselor regenerabile

In graficele urmatoare au fost reprezentate scorurile atribuite beneficiilor Primare in raport cu co-beneficiile, fezabilitatea si raportul dintre co-beneficii si fezabilitate.

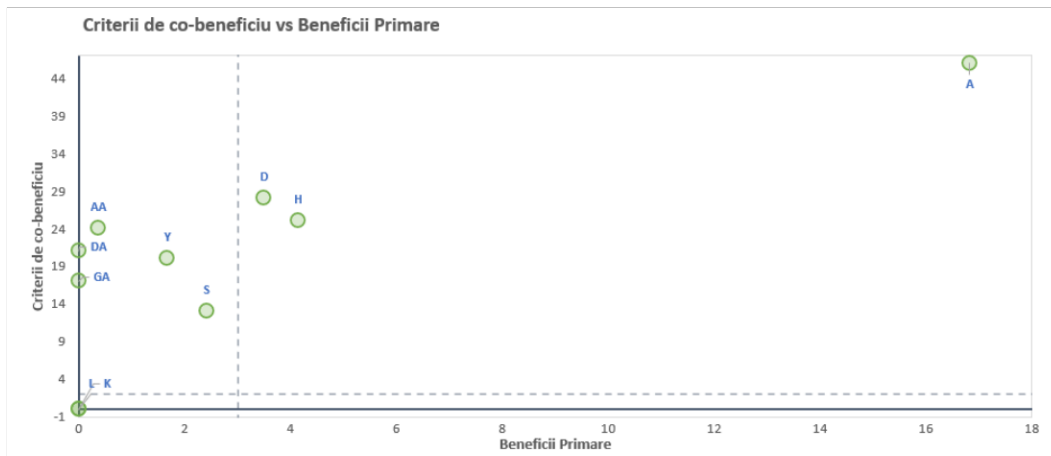


Figura 51. Criteriile de co-beneficiu vs Beneficiile Primare

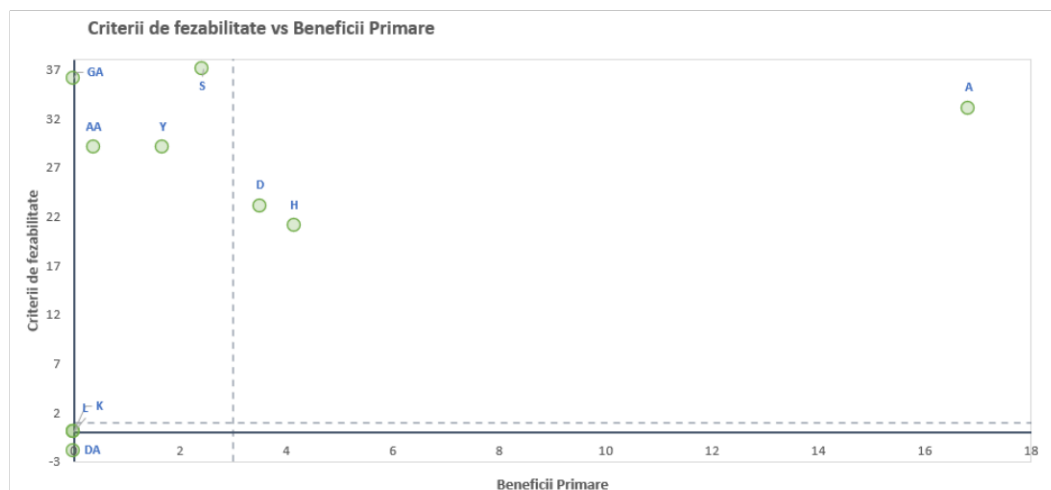


Figura 52. Criteriile de fezabilitate vs Bneficiile Primare

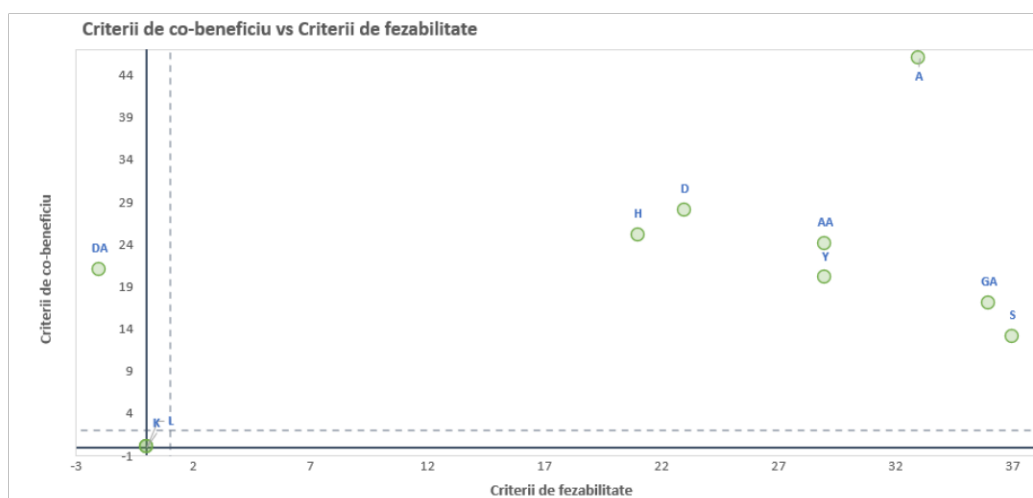


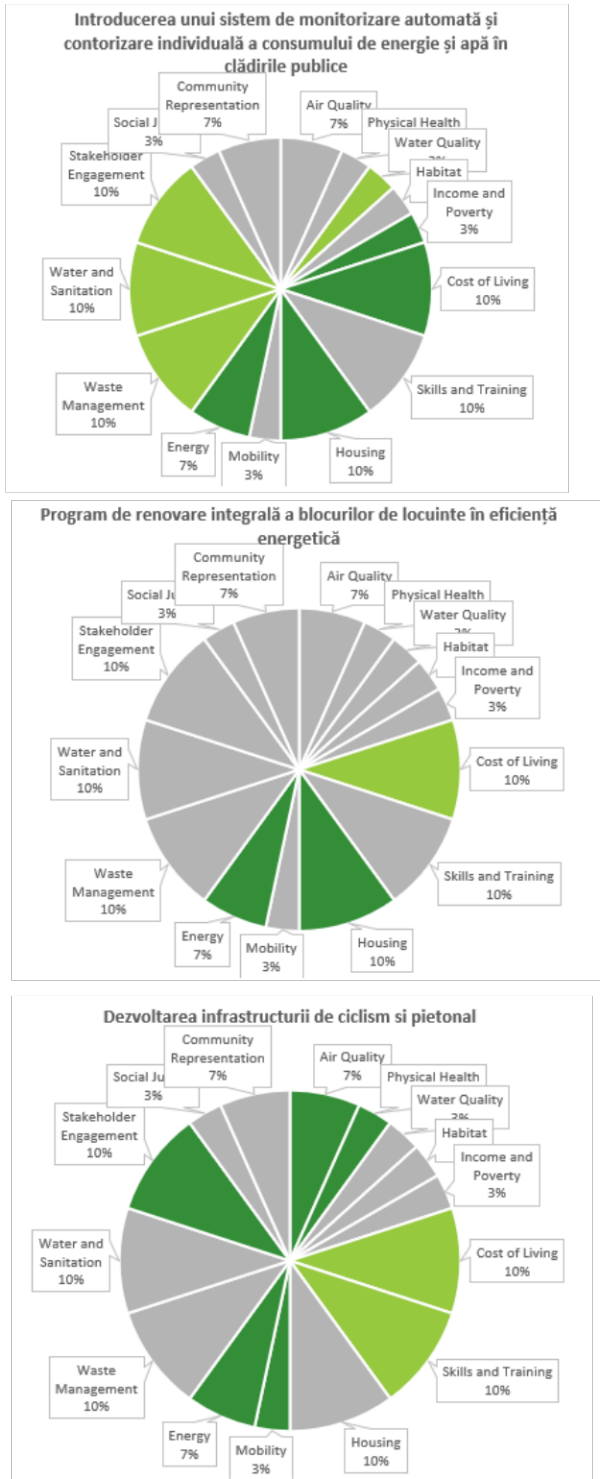
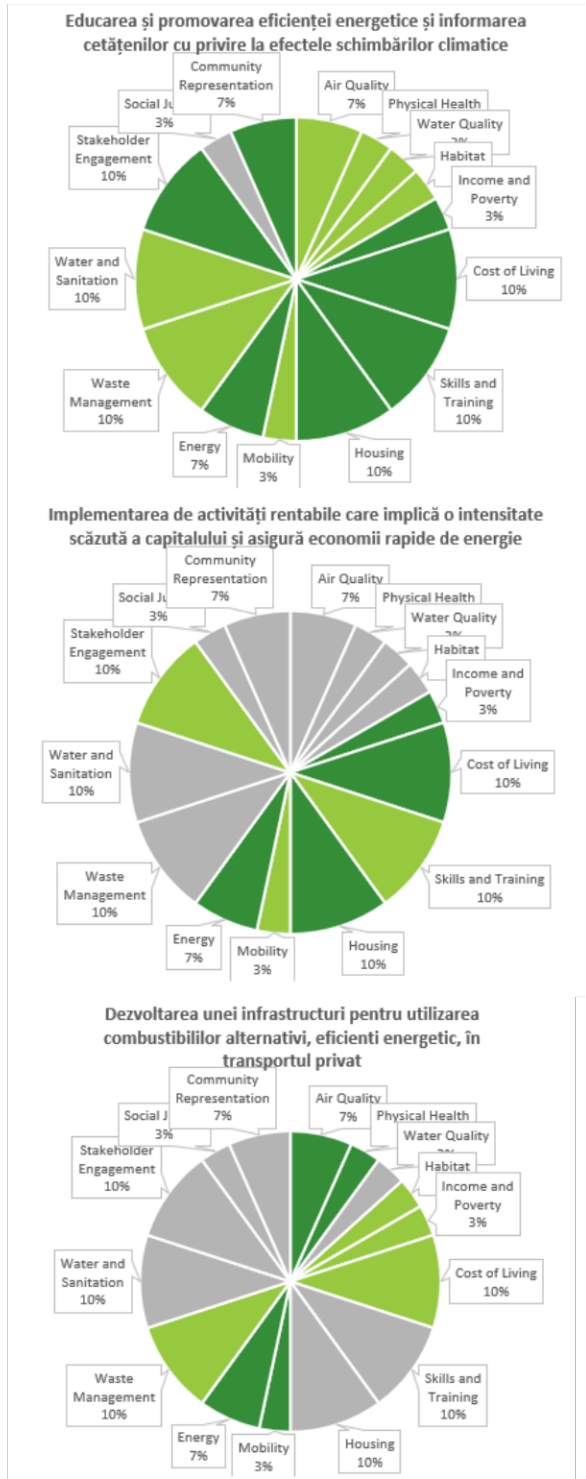
Figura 53. Criteriile de co-beneficiu vs Criteriile de Fezabilitate



Figura 54. Scorul criteriilor de evaluare pentru pachetul de masuri de atenuare

Analiza rezultatelor in functie de Beneficiile primare si de Scorul de reducere al emisiilor evidentiaza masura A ca avand scorul cel mai mare in reducerea emisiilor comparativ cu restul masurilor primare din pachetul de masuri de diminuare. De asemenea, tot masura A se evidentiaza ca avand cel mai mare scor de reducere a riscului. Din punct de vedere al co-beneficiilor, pachetul de masuri intruneste criteriile care au co-beneficii preponderent in Servicii Publice, Prosperitate Economica si Socială. Scorurile de fezabilitate care vizeaza masurile active intrunesc conditiile privind sprijinul autoritatilor, au fost identificate surse de finantare, iar instrumentele tehnologice sunt puternic adaptate pentru implementarea acestora.

Contributia co-beneficiilor fiecarei masuri la ponderea totala a co-beneficiilor este redată in graficele din Figura 55:



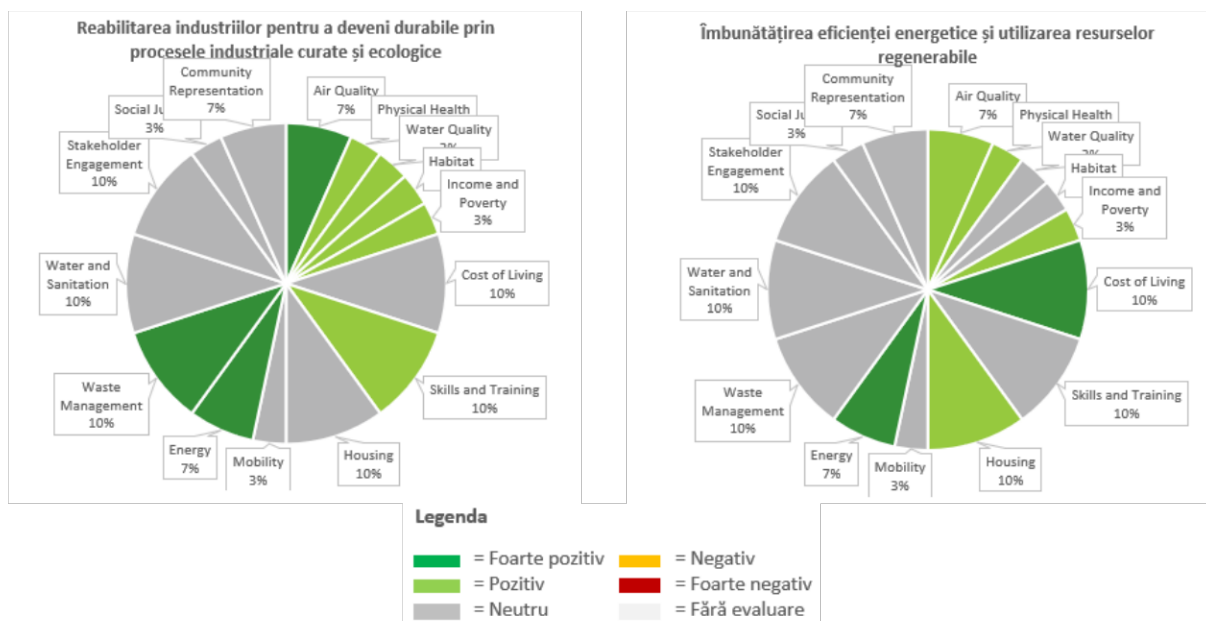


Figura 55. Ponderea co-beneficiilor fiecărei măsuri la procentul total al pachetului de măsuri de atenuare

6.2. Măsurile de adaptare la schimbările climatice pentru municipiul Satu Mare

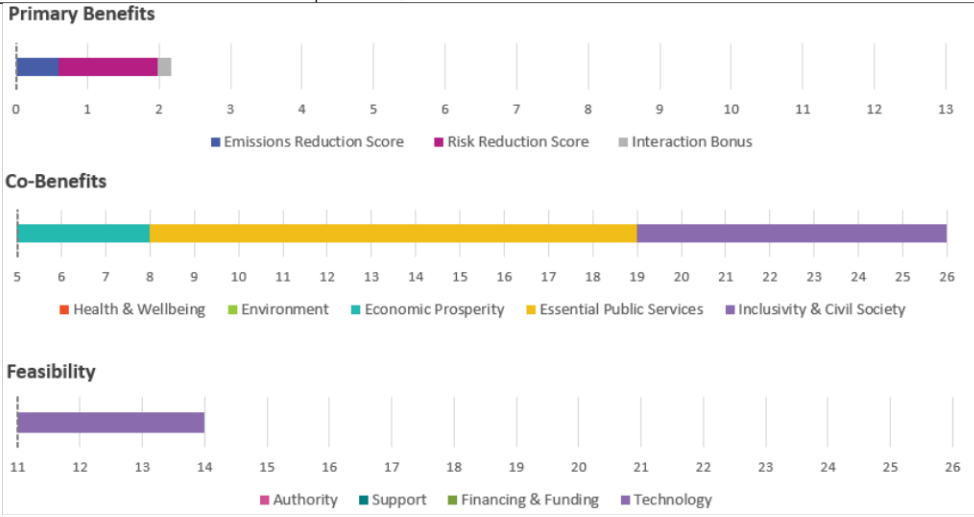
Tabel 38. Măsurile de adaptare la schimbările climatice în municipiul Satu Mare care vizează cele mai importante obiective pe plan local incluse în PACED


ACȚIUNI PENTRU ADAPTAREA LA SCHIMBĂRILE CLIMATICE ÎN MUNICIPIUL SATU MARE									
Ultima actualizare la: 2 October 2023									
Cod identificare	Numele acțiunii de adaptare	Corp responsabil	Părți terțe implicate	Riscurile/ vulnerab.	Intervalul de implementare	Indicatori cantitativi asociați	Costul total în €	Impact în red. cons. de energie?	Starea implemen
				adresate					tării acțiunii
ASC 1	Dezvoltarea unui sistem de monitorizare a calității aerului la nivelul municipiului în scopul alertării automate a populației	Municipiul Satu Mare	APM și Ministerul Mediului	-	2021-2022	-	-	-	Implementat
ASC 2	Creșterea capacității de operare a sistemului de preluare ape pluviale la nivelul mediului urban construit	Municipiul Satu Mare	-	-	2021-2024	-	-	-	Propus
ASC 3	Creșterea capacității gradului de intervenție în situații de risc și evenimente extreme a Serviciului Voluntar pentru Situații de Urgență prin modernizarea flotei de autospeciale	Municipiul Satu Mare	IGSU	-	2021-2024	-	200.000	-	Propus

ASC 4	Implementarea la nivel local a unor sisteme de alertare a populației în situații de risc prin „Achiziția unui sistem modern de alertare, avertizare și alarmare a locuitorilor Mun. Satu Mare” prevăzut cu centru de comandă centralizată și subsisteme de alarmare și comunicare cu locuitorii (transmitere mesaje) în situații de risc	Municipiul Satu Mare	IGSU	-	2019-2024	-	140.000	-	Propus
ASC 5	Acțiuni de informare a populației privind comportamentul în situații de risc precum și realizarea unor exerciții de alarmare și evacuare a populației	Municipiul Satu Mare	CJSU MM ISU MM	-	2019-2024	-	-	-	Propus
ASC 8	Reabilitare și revitalizare zone verzi la nivelul municipiului	Primăria Municipiului Satu Mare	-	-	2019-2030	-	-	-	Propus
ASC 9	Creșterea capacității operaționale în situații de urgență a Spitalului Municipal Satu Mare	Spitalul Județean Satu Mare	-	-	2020-2024	-	-	-	Propus

ASC 10	Implementarea strategiei de dezvoltare locală pentru grupuri sociale marginalizate	Grupul de Acțiune Locală Satu Mare	-	-	2020-2024	-	-	-	Propus
ASC 11	Dezvoltarea serviciilor sociale pentru persoane vârstnice: îngrijire la domiciliu și centru de zi	Direcția de Asistență Socială Satu Mare	-	-	2021-2025	-	-	-	Propus
ASC 12	Crearea de zone verzi: spații plantate integrate în amenajările propuse și/sau pentru creșterea calității mediului urban	Primăria Municipiului Satu Mare	-	-	-	-	400.000	-	Propus
ASC 13	Construire locuințe sociale	Primăria Municipiului Satu Mare	-	-	-	-	1.200.000	-	Propus
TOTAL							1.940.000		

Activitățile de adaptare la schimbările climatice au ca principal scop pe de o parte reducerea vulnerabilității sistemelor naturale și societale și creșterea rezilienței acestora pe de altă parte.

Măsura nr.	1																														
Măsura / Activitatea	Impunerea ca la obținerea autorizațiilor de construcții pentru clădiri noi, acestea să respecte indicatorii de performanță energetică aferenți clădirilor nZEB																														
Scurtă descriere / comentariu	<p>Prin implementarea acestei măsuri, autoritățile se pot asigura că noile clădiri nu numai că îndeplinesc standardele actuale de performanță energetică, ci și contribuie la sustenabilitatea și reziliența generală a mediului construit. Aceasta include:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Adoptarea și actualizarea codurilor și reglementărilor de construcție pentru a include standarde specifice de performanță energetică pe care trebuie să le îndeplinească noile construcții. •Definirea clara a criteriilor de eficiență energetică, inclusiv izolația, iluminatul, sistemele HVAC și integrarea energiei regenerabile. •Stabilirea cerințelor minime de performanță energetică care trebuie îndeplinite de clădirile noi. Aceasta ar putea include un prag maxim de consum de energie sau un nivel minim de eficiență energetică. 																														
Posibile surse de finanțare	<ul style="list-style-type: none"> • Bugetul local; • Fondurile europene structurale și de investiții; • Programe UE 																														
 <p>Primary Benefits</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>Score</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Emissions Reduction Score</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Risk Reduction Score</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Interaction Bonus</td> <td>0.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>Co-Benefits</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>Score</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Health & Wellbeing</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Environment</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Economic Prosperity</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Essential Public Services</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>Inclusivity & Civil Society</td> <td>26</td> </tr> </tbody> </table> <p>Feasibility</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>Score</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Authority</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>Support</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>Financing & Funding</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>Technology</td> <td>14</td> </tr> </tbody> </table>		Category	Score	Emissions Reduction Score	2	Risk Reduction Score	2	Interaction Bonus	0.5	Category	Score	Health & Wellbeing	8	Environment	8	Economic Prosperity	8	Essential Public Services	19	Inclusivity & Civil Society	26	Category	Score	Authority	14	Support	14	Financing & Funding	14	Technology	14
Category	Score																														
Emissions Reduction Score	2																														
Risk Reduction Score	2																														
Interaction Bonus	0.5																														
Category	Score																														
Health & Wellbeing	8																														
Environment	8																														
Economic Prosperity	8																														
Essential Public Services	19																														
Inclusivity & Civil Society	26																														
Category	Score																														
Authority	14																														
Support	14																														
Financing & Funding	14																														
Technology	14																														

Masura nr.	2																								
Masura / Activitatea	Creșterea capacității de operare a sistemului de preluare ape pluviale la nivelul mediului urban construit																								
Scurtă descriere / comentariu	<p>Creșterea capacității de operare a sistemelor de colectare a apelor pluviale în mediul urban construit reprezintă o strategie cheie pentru managementul durabil al apei. Aceasta masura include:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Integrarea sistemelor de colectare a apei pluviale cu strategiile de gestionare a apelor pluviale pentru a atenua inundațiile și a reduce presiunea asupra sistemelor convenționale de drenaj. •Dezvoltarea sistemelor integrate care captează, tratează și utilizează apa pluvială ca parte a unui plan cuprinzător de management al apei urbane. •Investiții în extinderea infrastructurii de colectare a apei pluviale, inclusiv instalarea de rezervoare și cisterne mai mari. •Implementarea unor sisteme descentralizate de colectare a apei pluviale la nivelul clădirilor pentru a capta apa la sursă. 																								
Posibile surse de finanțare	<ul style="list-style-type: none"> • Bugetul local; • Fondurile europene structurale și de investiții; • Programe UE 																								
 <p>Primary Benefits</p> <table border="1"> <tr> <td>Emissions Reduction Score</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Risk Reduction Score</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Interaction Bonus</td> <td>0</td> </tr> </table> <p>Co-Benefits</p> <table border="1"> <tr> <td>Health & Wellbeing</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Environment</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Economic Prosperity</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Essential Public Services</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>Inclusivity & Civil Society</td> <td>0</td> </tr> </table> <p>Feasibility</p> <table border="1"> <tr> <td>Authority</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Support</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Financing & Funding</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>Technology</td> <td>21</td> </tr> </table>		Emissions Reduction Score	0	Risk Reduction Score	2	Interaction Bonus	0	Health & Wellbeing	0	Environment	0	Economic Prosperity	0	Essential Public Services	16	Inclusivity & Civil Society	0	Authority	0	Support	13	Financing & Funding	19	Technology	21
Emissions Reduction Score	0																								
Risk Reduction Score	2																								
Interaction Bonus	0																								
Health & Wellbeing	0																								
Environment	0																								
Economic Prosperity	0																								
Essential Public Services	16																								
Inclusivity & Civil Society	0																								
Authority	0																								
Support	13																								
Financing & Funding	19																								
Technology	21																								

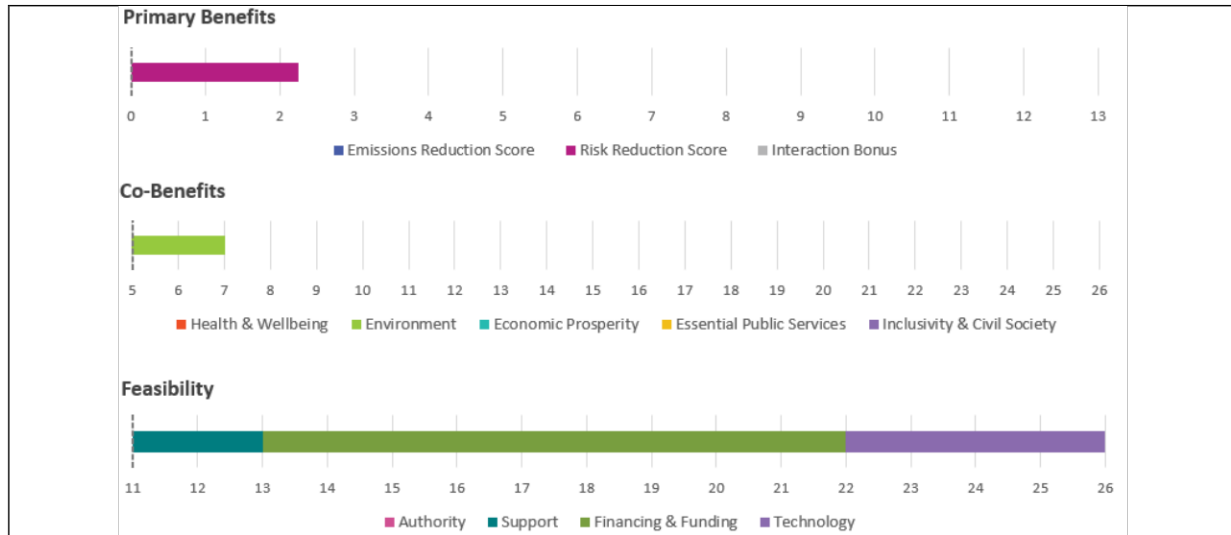
Măsura nr.	3
Măsura / Activitatea	Creșterea capacității gradului de intervenție în situații de risc și evenimente extreme a Serviciului Voluntar pentru Situații de Urgență prin modernizarea flotei de autospeciale
Scurtă descriere / comentariu	<p>Creșterea capacității Serviciului Voluntar pentru Situații de Urgență de a interveni eficient în situații de risc și evenimente extreme presupune modernizarea parcului său de autospeciale. Măsurile care pot fi luate pentru a atinge acest obiectiv:</p> <ul style="list-style-type: none"> • O evaluare cuprinzătoare a flotei actuale pentru a identifica vehiculele, echipamentele și tehnologiile învechite. • Prioritizarea achiziționării de vehicule care abordează lacunele existente în capacitățile actuale de intervenție (conform necesitatilor IGSU) • Investiția în vehicule specializate concepute pentru diverse situații de urgență, cum ar fi camioane de stingere a incendiilor și centre mobile de comandă. • Integrarea tehnologiilor moderne în flotă, inclusiv urmărirea prin GPS, sistemele de comunicații în timp real și sistemele avansate de monitorizare și control.
Posibile surse de finanțare	<ul style="list-style-type: none"> • Bugetul local; • Fondurile europene structurale și de investiții; • Programe UE



Măsura nr.	4
Măsura / Activitatea	Revitalizarea zonelor forestiere degradate de pe teritoriul UAT Satu Mare
Scurtă descriere / comentariu	Dezvoltarea urbană și diverse activități umane duc adesea la perturbări asupra mediului cum ar fi defrișări, distrugerea habitatelor și degradarea zonelor împădurite. Urmând o abordare holistică și orientată către comunitate, revitalizarea zonelor forestiere degradate din teritoriul orașului poate contribui semnificativ la biodiversitatea urbană, echilibrul ecologic și bunăstarea generală atât a mediului, cât și a comunității.
Posibile surse de finanțare	• Bugetul local;



Măsura nr.	5
Măsura / Activitatea	Reabilitare și revitalizare zone verzi la nivelul municipiului
Scurtă descriere / comentariu	Reabilitarea și revitalizarea zonelor verzi dintr-o municipalitate sunt inițiative esențiale pentru îmbunătățirea calității generale a vieții urbane, promovarea bunăstării comunității și promovarea durabilității mediului. Aceste eforturi implică restaurarea, modernizarea și menținerea spațiilor verzi existente pentru a le maximiza funcționalitatea, atractivitatea estetică și valoarea ecologică.
Posibile surse de finanțare	• Bugetul local;

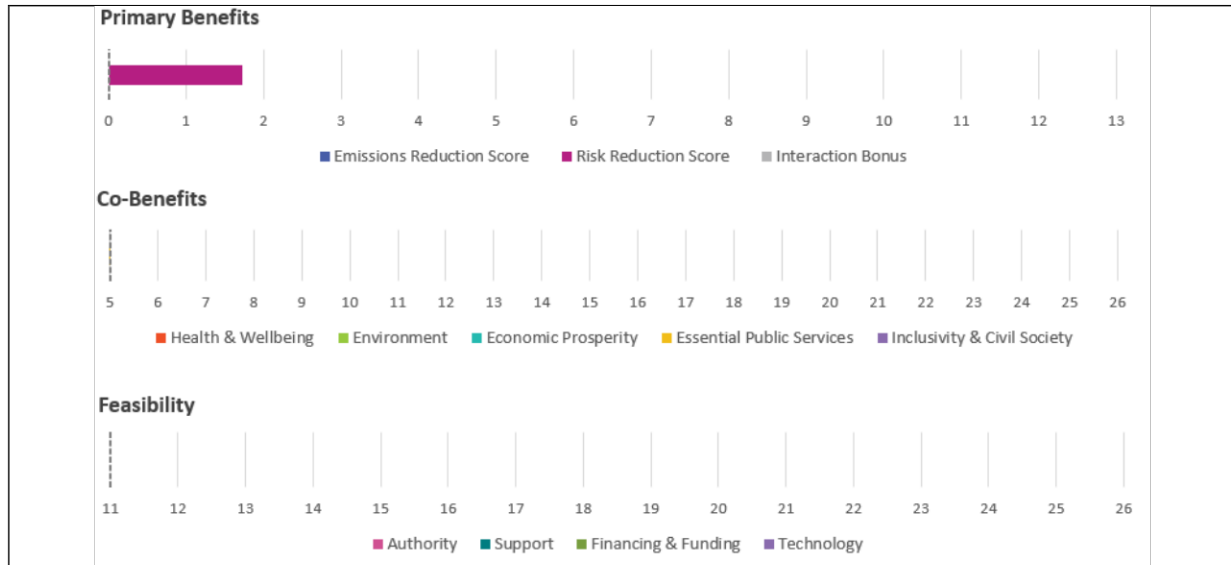


Masura nr.	6
Masura / Activitatea	Crearea de zone verzi: spații plantate integrate în amenajările propuse și/sau pentru creșterea calității mediului urban
Scurtă descriere / comentariu	Integrarea spațiilor plantate în amenajările propuse sau îmbunătățirea zonelor verzi existente poate îmbunătăți foarte mult estetica, funcționalitatea și echilibrul ecologic al peisajelor urbane. Pentru implementarea acestei masuri se recomanda: Identificarea de locații adecvate pentru zonele verzi pe baza unor factori precum accesibilitatea, topografia, expunerea la lumina soarelui și utilizarea terenului existent. Utilizarea de specii variate, inclusiv copaci, arbuști, flori și gazon, pentru a crea diverse spații verzi.
Posibile surse de finanțare	• Bugetul local;

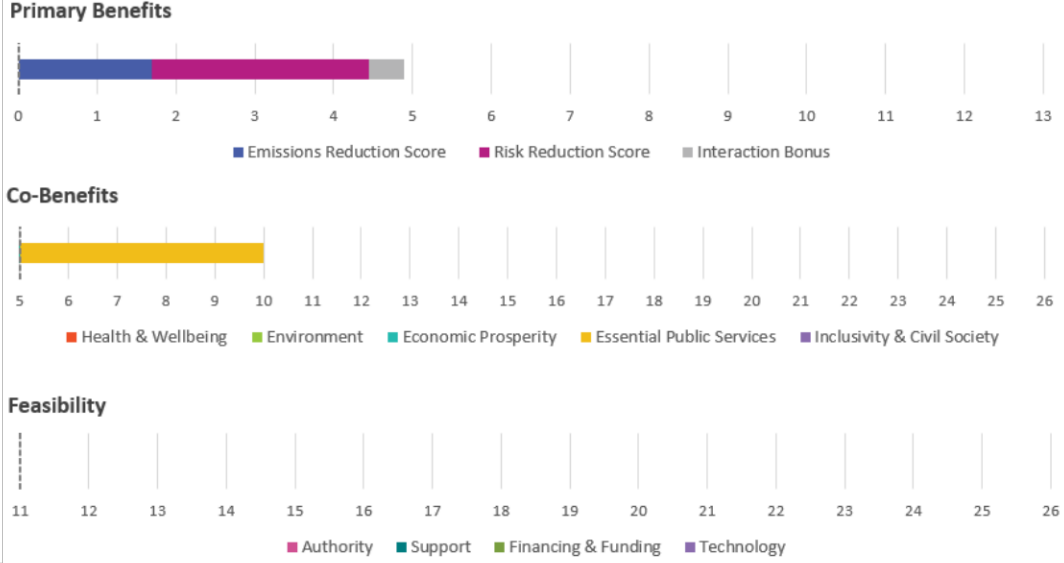


Măsura nr.	7
Măsura / Activitatea	Pereții verzi
Scurtă descriere / comentariu	<p>Aceste instalații verticale constau din plante și vegetație cultivate pe suprafețe verticale, cum ar fi pereții sau fațadele clădirilor. Pereții verzi oferă o serie de beneficii, de la îmbunătățirea calității aerului până la sporirea atractivității estetice a spațiilor urbane. Aceștia pot contribui la eficiența energetică a clădirilor prin asigurarea izolației, reducerea absorbției de căldură și reducerea consumului de energie pentru răcire. Stratul de vegetație acționează ca un tampon termic, îmbunătățind performanța energetică generală a structurilor.</p>
Posibile surse de finanțare	<ul style="list-style-type: none"> • Bugetul local; • Fonduri proprii • Programe UE

Măsura nr.	8
Măsura / Activitatea	Groapa de retenție biologică pentru arbori
Scurtă descriere / comentariu	<p>O groapă de retenție biologică pentru arbori este o tehnologie de gestionare a apelor pluviale și a apelor de scurgere care implică utilizarea unor arbori plantați într-o groapă specială sau șanț de drenaj, în care să se folosească soluri și materiale de drenaj speciale pentru a îmbunătăți calitatea apei și pentru a preveni inundații. Beneficii: poate absorbi cantități semnificative de apă pluvială, diminuând riscul la inundații, ajută la îmbunătățirea esteticii urbane, acționează ca un regulator termic datorită efectului de umbră produs de coronamentul arborilor și ajută la reducerea poluării fonice și îmbunătățește calitatea aerului.</p>
Posibile surse de finanțare	<ul style="list-style-type: none"> • Bugetul local; • Fondurile europene structurale și de investiții; • Programe UE



Masura nr.	9																														
Masura / Activitatea	Pavajul permeabil cu strat ierbaceu incorporat																														
Scurtă descriere / comentariu	Pavajul permeabil, cunoscut și sub denumirea de pavaj ecologic sau pavaj drenant, este o soluție urbanistică și ecologică utilizată în amenajarea spațiilor publice și private. Acest tip de pavaj permite pătrunderea apei prin suprafața sa în stratul inferior, contribuind la drenarea apei pluviale în mod eficient. Această soluție contribuie la reducerea riscului de inundații. Beneficii: permite apei pluviale sa se infiltreze, scade riscul de inundații, reduce riscul la ingheț, crește numărul spațiilor verzi.																														
Posibile surse de finantare	<ul style="list-style-type: none"> • Bugetul local; • Programe UE 																														
	<p>Primary Benefits</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>Score</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Emissions Reduction Score</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Risk Reduction Score</td> <td>1.8</td> </tr> <tr> <td>Interaction Bonus</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Co-Benefits</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>Score</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Health & Wellbeing</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Environment</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Economic Prosperity</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Essential Public Services</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Inclusivity & Civil Society</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Feasibility</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>Score</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Authority</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Support</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Financing & Funding</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Technology</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Category	Score	Emissions Reduction Score	0	Risk Reduction Score	1.8	Interaction Bonus	0	Category	Score	Health & Wellbeing	0	Environment	0	Economic Prosperity	0	Essential Public Services	6	Inclusivity & Civil Society	0	Category	Score	Authority	0	Support	0	Financing & Funding	0	Technology	0
Category	Score																														
Emissions Reduction Score	0																														
Risk Reduction Score	1.8																														
Interaction Bonus	0																														
Category	Score																														
Health & Wellbeing	0																														
Environment	0																														
Economic Prosperity	0																														
Essential Public Services	6																														
Inclusivity & Civil Society	0																														
Category	Score																														
Authority	0																														
Support	0																														
Financing & Funding	0																														
Technology	0																														

Măsura nr.	10																														
Măsura / Activitatea	Acoperiș verde																														
Scurtă descriere / comentariu	<p>Reprezintă suprafața unei clădiri care este acoperită cu vegetație viabilă, cum ar fi plante, ierburi, flori și uneori, chiar arbuști sau copaci mici, în loc de materialele tradiționale, cum ar fi țiglele sau membranele impermeabile.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acoperișul verde oferă izolare suplimentară, reducând astfel costurile de încălzire și răcire ale clădirilor. • Contribuie la retenția apei provenite din precipitații și eliberarea ei treptată înapoi în mediu prin procesul de evapotranspirație. Acest lucru reduce stresul asupra rețelei de canalizare. • Plantele ce alcătuiesc acoperișurile verzi reprezintă o sursă în plus de oxigen dar și un filtru natural pentru poluanți. 																														
Posibile surse de finanțare	<ul style="list-style-type: none"> • Bugetul local; • Fondurile europene structurale și de investiții; • Programe UE 																														
 <p>Primary Benefits</p> <table border="1"> <tr> <td>Emissions Reduction Score</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Risk Reduction Score</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Interaction Bonus</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>7</td> </tr> </table> <p>Co-Benefits</p> <table border="1"> <tr> <td>Health & Wellbeing</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Environment</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Economic Prosperity</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Essential Public Services</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Inclusivity & Civil Society</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>10</td> </tr> </table> <p>Feasibility</p> <table border="1"> <tr> <td>Authority</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Support</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Financing & Funding</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Technology</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>0</td> </tr> </table>		Emissions Reduction Score	2	Risk Reduction Score	4	Interaction Bonus	1	Total	7	Health & Wellbeing	0	Environment	0	Economic Prosperity	0	Essential Public Services	10	Inclusivity & Civil Society	0	Total	10	Authority	0	Support	0	Financing & Funding	0	Technology	0	Total	0
Emissions Reduction Score	2																														
Risk Reduction Score	4																														
Interaction Bonus	1																														
Total	7																														
Health & Wellbeing	0																														
Environment	0																														
Economic Prosperity	0																														
Essential Public Services	10																														
Inclusivity & Civil Society	0																														
Total	10																														
Authority	0																														
Support	0																														
Financing & Funding	0																														
Technology	0																														
Total	0																														
Măsura nr.	11																														
Măsura / Activitatea	Pompe de căldură																														
Scurtă descriere / comentariu	<p>Pompele de căldură sunt dispozitive eficiente energetic utilizate pentru încălzire și răcirea clădirilor. Acestea folosesc principiul transferului de căldură pentru a transfera căldură între un mediu rece și unul cald, în funcție de nevoile de încălzire sau răcire ale clădirilor.</p> <p>Beneficii:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reducerea consumului de energie și a costurilor de încălzire și răcire. • Contribuție la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră. 																														
Posibile surse de finanțare	<ul style="list-style-type: none"> • Bugetul local; • Fondurile europene structurale și de investiții; • Programe UE 																														



În cadrul pachetului de măsuri de adaptare, s-a realizat o analiză multicriterială în funcție de măsurile primare redată în tabelul următor:

Cod	Măsura
A	Impunerea ca la obținerea autorizațiilor de construcții pentru clădiri noi, acestea să respecte indicatorii de performanță energetică aferenți clădirilor nZEB
B	Creșterea capacității de operare a sistemului de preluare ape pluviale la nivelul mediului urban construit
C	Creșterea capacității gradului de intervenție în situații de risc și evenimente extreme a Serviciului Voluntar pentru Situații de Urgență prin modernizarea flotei de autospeciale
D	Revitalizarea zonelor forestiere degradate de pe teritoriul UAT Satu Mare
E	Reabilitare și revitalizare zone verzi la nivelul municipiului
F	Crearea de zone verzi: spații plantate integrate în amenajările propuse și/sau pentru creșterea calității mediului urban
G	Pereții verzi
H	Groapa de retenție biologică pentru arbori
I	Pavajul permeabil cu strat ierbaceu incorporat
J	Acoperiș verde
K	Pompe de căldură

În graficele următoare au fost reprezentate scorurile atribuite beneficiilor Primare în raport cu co-beneficiile, fezabilitatea și raportul dintre co-beneficii și fezabilitate.

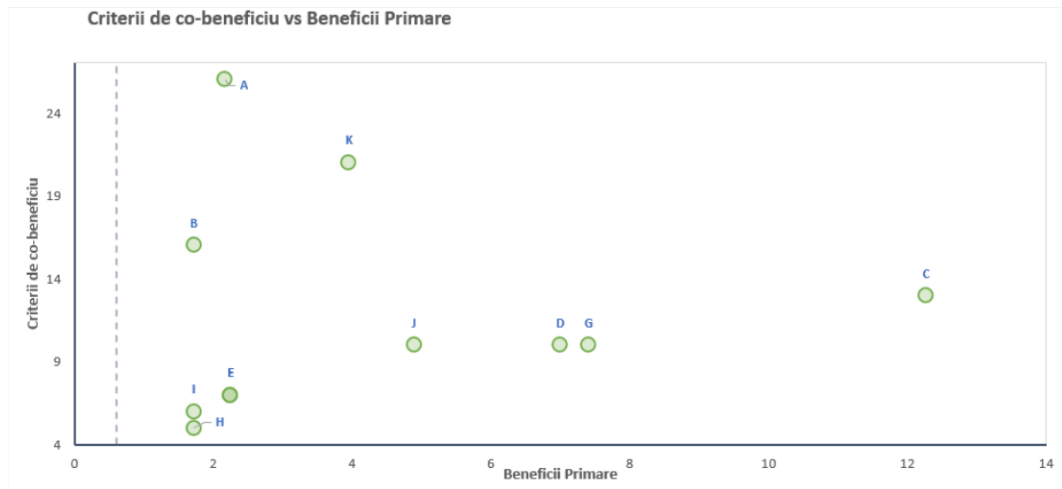


Figura 56. Criteriile de co-beneficiu vs Beneficiile Primare

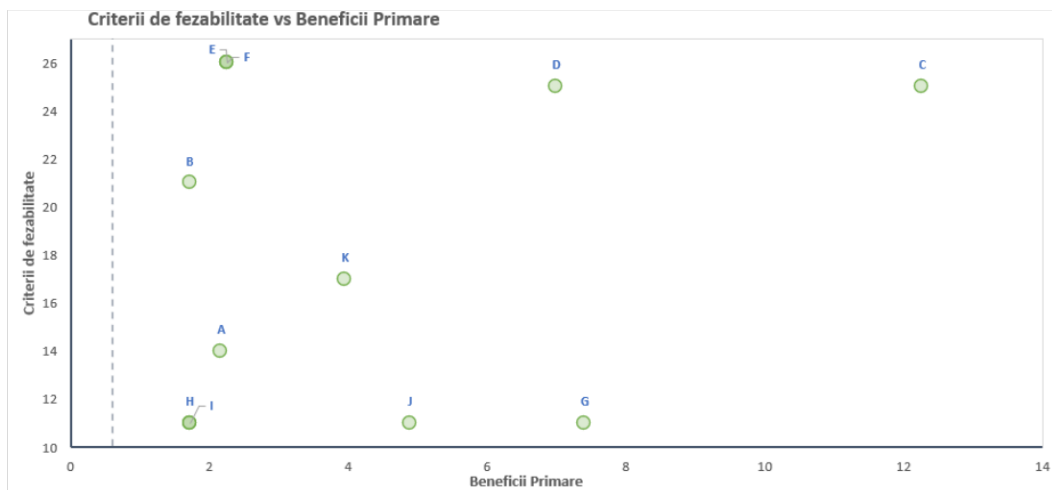


Figura 57. Criteriile de fezabilitate vs Beneficiile Primare

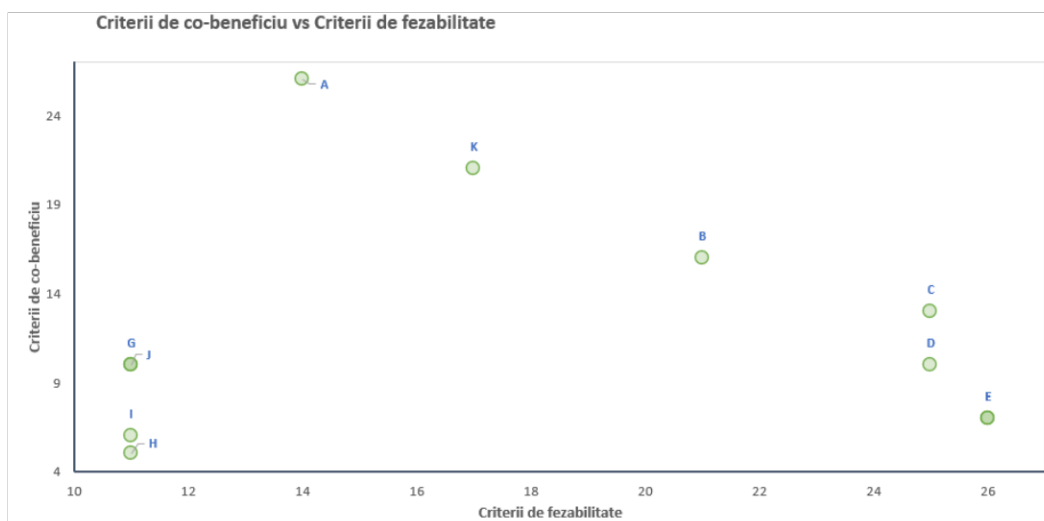


Figura 58. Criteriile de co-beneficiu vs Criteriile de Fezabilitate

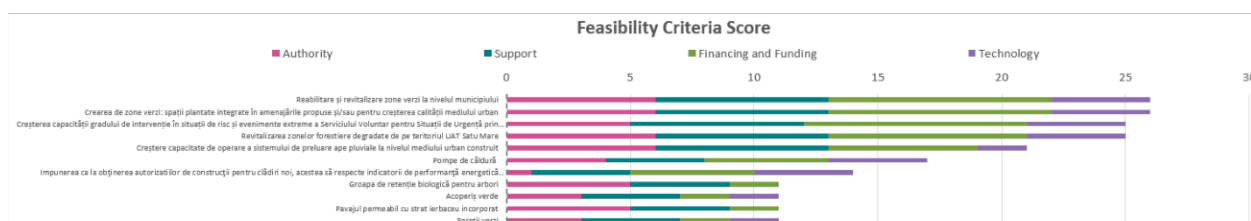
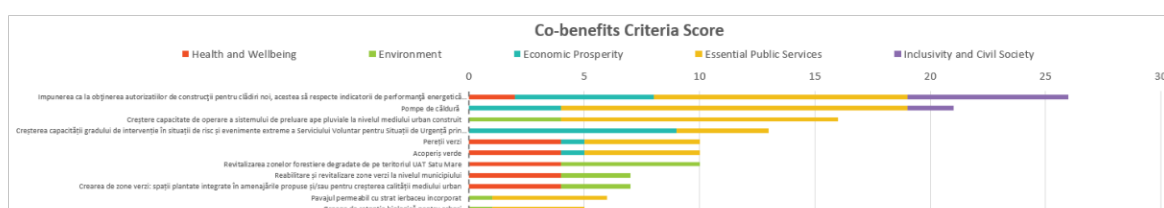
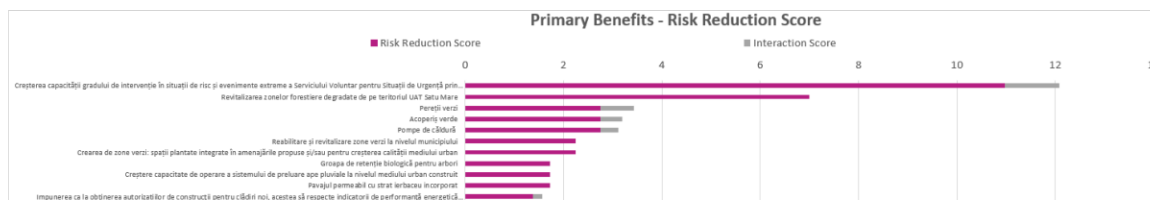
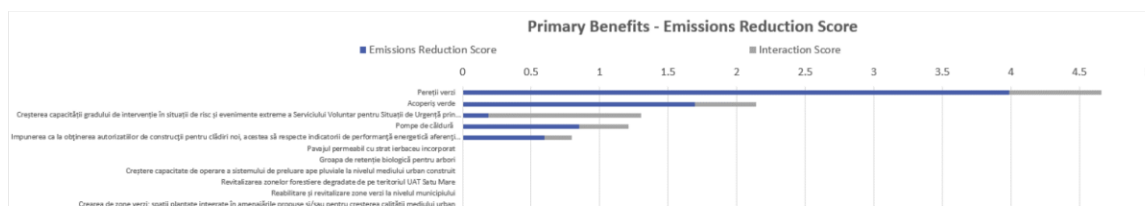
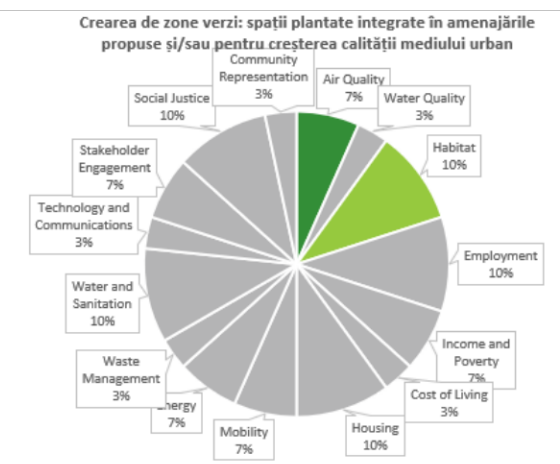
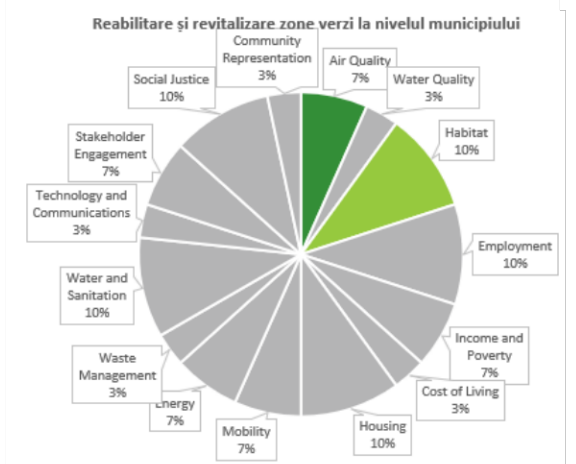
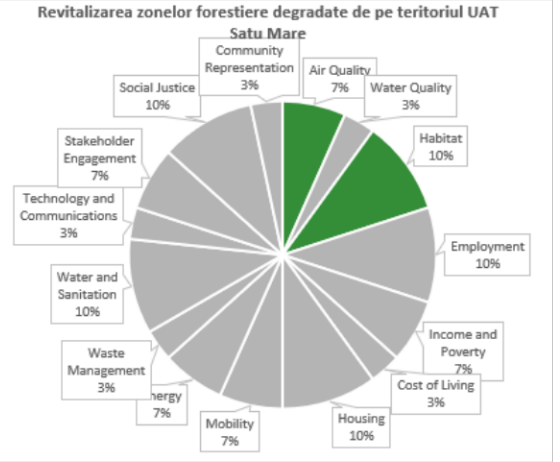
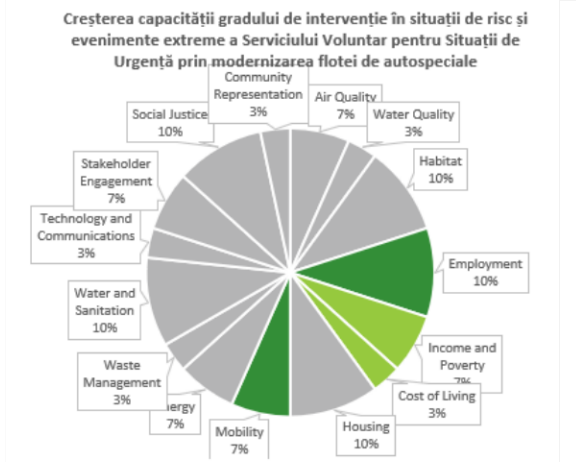
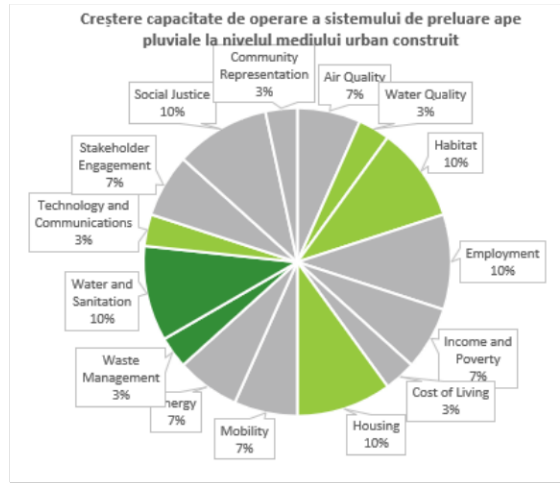
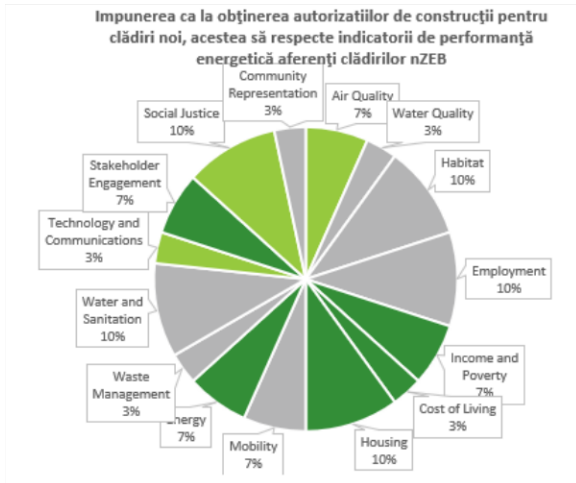


Figura 59. Scorul criteriilor de evaluare pentru pachetul de masuri de atenuare

Analiza rezultatelor în funcție de Beneficiile primare și de Scorul de reducere al emisiilor evidențiază măsura G ca având scorul cel mai mare în reducerea emisiilor comparativ cu restul măsurilor primare din pachetul de măsuri de adaptare. De asemenea, măsura C se evidențiază ca având cel mai mare scor de reducere a riscului. Din punct de vedere al co-beneficiilor oferite, pachetul de măsuri intruneste criteriile care au co-beneficii preponderente în Servicii Publice, Sanătate și de Mediu. Scorurile de fezabilitate care vizează măsurile active intrunesc condițiile privind sprijinul autorităților, au fost identificate surse de finanțare, iar Suportul factorilor interesați pentru implementarea acestora este ridicat.

Contribuția co-beneficiilor fiecărei măsuri la ponderea totală a co-beneficiilor este redată în graficele din Figura 60.



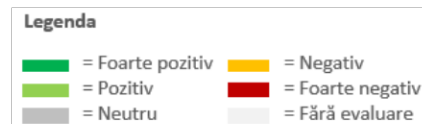
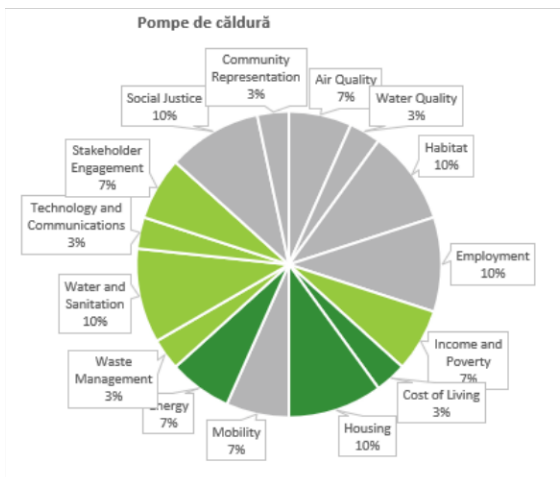
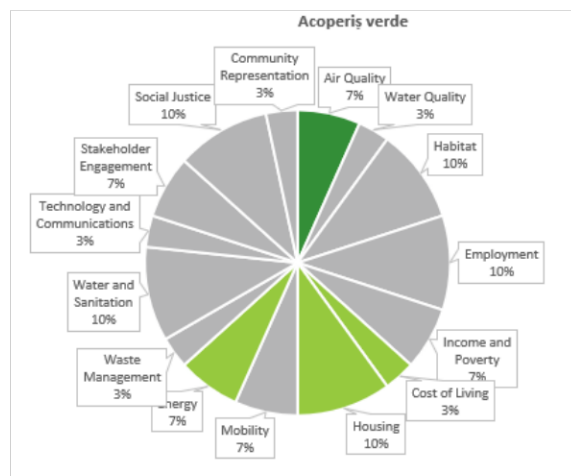
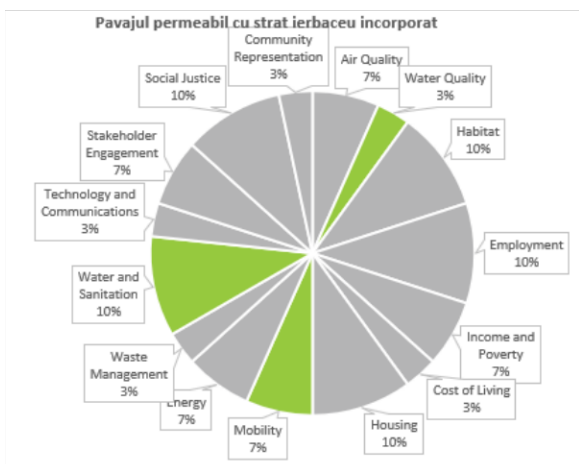
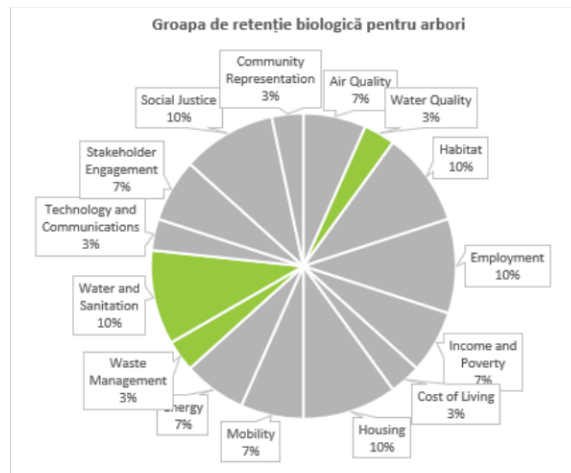
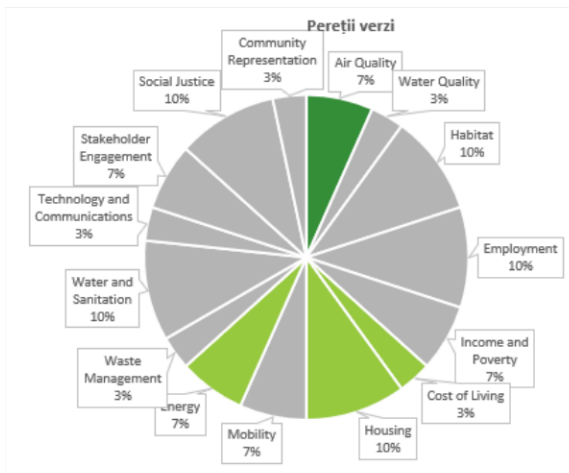


Figura 60. Ponderea co-beneficiilor fiecărei măsuri la procentul total al pachetului de măsuri de adaptare

Pe baza datelor colectate și a analizelor puse la dispoziție prin intermediul inventarului de GES și al evaluării riscurilor și vulnerabilităților la schimbările climatice, au fost propuse măsuri de atenuare și adaptare la efectele schimbărilor climatice. Astfel, Planul de atenuare și adaptare la schimbările climatice în municipiului Satu Mare se concentrează pe efectele pe termen lung ale schimbărilor climatice asupra zonelor comunității locale, luând în considerare

eficiența energetică și oferind obiective și rezultate legate de reducerea consumului de energie și a emisiilor de CO₂, dar și de atenuarea riscurilor.

Bibliografie

1. *Planul de actiune pentru clima si energie durabila (PACED)*, Municipiul Satu Mare 2021-2030, SERVELECT-ESCO, 2021.
2. Serviciul Copernicus (2024) - The 2023 Annual Climate Summary: Global Climate Highlights 2023
3. Koffi B, Cerutti A.K., Duerr M., Iancu A., Kona A., Janssens-Maenhout G., *Covenant of Mayors for Climate and Energy: Default emission factors for local emission inventories—Version 2017*, EUR 28718 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2017, ISBN 978-92-79-71479-5, doi:10.2760/290197, JRC107518.
4. *IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland
5. C40 Knowledge Hub, *Strategic Recommendations guidelines*, C40 Cities Climate Leadership Group
6. Krunoslav Katic, Mihail Peleah, Zeljko Pavic, Krunoslav Vukelic, *Social Vulnerability Assessment Tools for Climate Change and DRR Programming, a Guide to Practitioners*, United Nations Development Programme, 2017
7. Holand, I.S.; Lujala, P. (2013). *Replicating and Adapting an Index of Social Vulnerability to a New Context: A Comparison Study for Norway*. The Professional Geographer, 65(2): 312–328.
8. *Guide to climate change adaptation in cities : executive summary* (Vol. 2) (English). Washington, D.C. : World Bank,
<http://documents.worldbank.org/curated/en/691721468320045373/Guide-to-climate-change-adaptation-in-cities-executive-summary>
9. <https://www.copernicus.eu/en>
10. <https://www.meteoblue.com/>
11. <https://climateanalytics.org/>