



Evaluarea vulnerabilității și a riscului insulelor de căldură urbană

(MUNICIPIUL GALAȚI)

Obiectiv specific 1 Oferirea de instrumente de evaluare și operaționale orașelor pentru a înțelege mai bine factorii determinanți și efectele insulelor de căldură urbană (ICU)

Activitatea 1.3. Testarea metodologiei și a instrumentelor: realizarea evaluărilor vulnerabilității și a riscului de insulă de căldură urbană (ICU) în orașele partenere

Livrabil 1.3.1 Rapoarte ale orașelor din evaluarea riscului de insulă de căldură urbană

Echipa principală

de redactare

Ana-Maria Matetovici, arhitect, AM ARHIDREAM SRL

Ionela Andreica-Arsintioaia, arhitect, AM ARHIDREAM SRL

Autori colaboratori

Adriana Blaga, Șeful Departamentului de Urbanism, Primăria Municipiului Galați

Irina-Gabriela Isac, Counsellor, Consilier, Serviciul Planificare și Pregătire Finanțare, Primăria Municipiului Galați

Vlad- Aurelian Gogoncea, Consilier, Serviciul Planificare și Pregătire Finanțare, Primăria Municipiului Galați

Editorii de revizie

Ovidiu Costea, Șef Serviciul Planificare și Pregătire Finanțare, Primăria Municipiului Galați

Asistență tehnică

Ana-Maria Matetovici, arhitect, AM ARHIDREAM SRL

Ionela Andreica-Arsintioaia, arhitect, AM ARHIDREAM SRL

Vlad- Aurelian Gogoncea, Consilier, Serviciul Planificare și Pregătire Finanțare, Primăria Municipiului Galați

Locul și data

Galați, 26.02.2025

Elaborarea evaluării vulnerabilității și a riscului legat de insulele de căldură urbană a fost sprijinită de proiectul UrBan hEat islands REsilience, prepAreDness and mitigation strategy (BeReady), un proiect finanțat prin Programul Interreg Regiunea Dunării, cofinanțat de Uniunea Europeană.

Istoric

Versiune	Autor	Situație	Comentarii	Data
V01	Ana-Maria Matetovici Andreica-Arsintioaia	Draft 1		21.01.2025
V02	Ana-Maria Matetovici Andreica-Arsintioaia	Draft 2		23.01.2025 12:00
V03	Ana-Maria Matetovici Andreica-Arsintioaia	Draft 3		23.01.2025 18:00
V04	Ana-Maria Matetovici Andreica-Arsintioaia	Draft 4		24.01.2025 19:00
V05	Ana-Maria Matetovici Andreica-Arsintioaia	Draft 5		18.02.2025
V06	Ana-Maria Matetovici Andreica-Arsintioaia	Draft 6		25.02.2025
V07	Ana-Maria Matetovici Andreica-Arsintioaia	Draft 7		02.03.2025
V07	Ana-Maria Matetovici Andreica-Arsintioaia	Draft 8		05.03.2025

Cuprins

1	Introducere	5
2	Metodologia evaluării	7
3	Climat urban	8
4	Evaluarea oraşului pe baza a 4 elemente de vulnerabilitate: expunere, sensibilitate, pregătire şi capacitate de adaptare, precum şi a grupurilor de risc	9
5	Concluzii	16
6	Referinte	17
	ANEXE	18
	<i>Fotografii şi materiale de la evenimente</i>	
	<i>Materiale de informare publică</i>	

Lista abrevierilor

POT	Procentul de ocupare a terenului
EER	Energia de răcire (în BTU) la energia electrică de intrare (în wați)
PUT	Procentul de utilizare a terenului
GIS	Sistem Informațional Geografic
SCR	Raportul de canion stradal
LST	Temperatura suprafeței
ICU	Insula de căldură urbană

Lista tebelurilor

Tabel nr. 1: Grupuri țintă

Tabel nr. 2: Resurse

Tabel nr. 3: Cronologia procesului

Tabel nr. 3 (duplicat): Suprafață acoperită și zonă dezvoltată

Tabel nr. 4: Procentajul de acoperire cu clădiri pentru întreaga zonă studiată

Tabel nr. 5: Coeficientul de utilizare a terenului (CUT) pentru întreaga zonă studiată

Tabel nr. 6: Raportul procentual dintre spațiile verzi și întreaga zonă studiată

Tabel nr. 7: Indicatori pentru evaluarea echipamentelor

Tabel nr. 8: Raportul procentual dintre suprafețele permeabile/impermeabile și întreaga zonă studiată

Tabel nr. 9: Analiza consumului de energie pentru clădirile rezidențiale din Municipiul Galați

Tabel nr. 10: Parametri de trafic, zi lucrătoare, oră de vârf

Tabel nr. 11: Consum anual pentru încălzire

Tabel nr. 11 (duplicat): Consum de energie

Tabel nr. 12: Consum de energie al zonei studiate pentru clădiri rezidențiale

Tabel nr. 13: Consum de energie al zonei studiate pentru clădiri nerezidențiale

Tabel nr. 16: Echipamente

Tabel nr. 17: Materiale de suprafață

Tabel nr. 18: Capacitatea termică în anul 2000

Tabel nr. 19: Capacitatea termică în anul 2023

Tabel nr. 20: Indicatori pentru materialele de suprafață

Tabel nr. 21: Acoperirea vegetativă

Tabel nr. 22: Categoriile de unități sanitare

Tabel nr. 23: Categoriile de unități sanitare – Spitale

Tabel nr. 24: Categoriile de unități sanitare – Centre de sănătate

Lista figurilor

Figură nr. 1: Cele 4 elemente de vulnerabilitate ICU

Figură nr 2.: Imagine grafică a localizării orașului la nivel național și regional

Figură nr 3.: Relieful Municipiului Galați, Sursa: <https://en-gb.topographic-map.com/>

Figură nr 4.: *Analiza distribuției temporale (1986–2020) a valurilor de căldură* Sursa: Plan de Acțiune pentru Energie Durabilă și Climă al Municipiului Galați, elaborat de S.C. Minex SRL Slobozia, aprobat prin Hotărârea Consiliului Local nr. 629 din data de 24.11.2021

Figură nr 5.: *Analiza distribuției temporale (1986–2020) a valurilor de frig*

Sursa: Plan de Acțiune pentru Energie Durabilă și Climă al Municipiului Galați, elaborat de S.C. Minex SRL Slobozia, aprobat prin Hotărârea Consiliului Local nr. 629 din data de 24.11.2021

Figură nr 6.: *Extras din studiul geologic afferent PUG Galați 2015 – zonare geotehnică*

Figură nr 7.: *Extras din studiul geologic afferent PUG Galați 2015 – Risc seismic și de inundații*

Figură nr 8.: *Risc de căldură, 8.5 scenario*

Sursa: <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/romania/heat-risk>

Figură nr 9.: *Prezentări introductive*

Figură nr 10.: *Prezentare*

Figură nr 11.: *prezentare*

Figură nr 12.: *Exemplu de imagini utilizate pentru ilustrarea fenomenului ICU. Profilul Insulei de Căldură Urbană. Foster, 2020.*

Figură nr 13.: *Importanța identificării ICU în Galați*

Figură nr 14.: *Cadru general al metodologiei pentru identificarea etapelor, resurselor tehnice și umane necesare determinării insulei de căldură urbană.*

Figură nr 15.: *Exemplu de imagini informative care prezintă rezultatul final al analizei*

Figură nr 16.: *ista corespunzătoare INSTRUMENTULUI 2*

Figură nr 17.: *ista corespunzătoare INSTRUMENTULUI 1*

Figură nr 18.: *ista corespunzătoare INSTRUMENTULUI 4*

Figură nr 19.: *ista corespunzătoare INSTRUMENTULUI 3*

Figură nr 20.: *Cadru general care rezumă importanța colaborării dintre comunitate și instituții în gestionarea insulei de căldură urbană.*

Figură nr 21.: *Evoluția temperaturii medii în Municipiul Galați*

Sursa: https://www.meteoblue.com/ro/climate-change/galați_românia_677697

Figură nr 22.: *Variația intervalelor de zile consecutiv extrem de călduroase (1961–2015): durata maximă a intervalelor; numărul total de intervale; evoluția liniară a duratei maxime; evoluția liniară a numărului total de intervale. Sursa: Încălzirea extremă în orașele din Câmpia Română. Certitudini și incertitudini privind factorii de influență, Analele Universității din București – Seria Geografie, noiembrie 2020*

Figură nr 23.: *Date privind temperature suprafeței privind variația spațială a temperaturii și distribuția diferitelor tipuri de suprafețe. Sursa: Încălzirea extremă în orașele din Câmpia Română. Certitudini și incertitudini privind factorii de influență, Analele Universității din București – Seria Geografie, noiembrie 2020*

Figură nr. 24.: *Zona studiată. Valori medii ale temperaturii LST (°C) pe timp de zi vara în regiunea orașului Galați.*

Sursa: *Insula de căldură urbană de vară a orașului Galați (România) detectată folosind produse satelitare*, <https://www.researchgate.net/>, 2020

Figure nr 25.: *Summer daytime mean LST values (°C) in Galați city region. Sursa: Summer urban heat island of Galați city (Romania) detected using satellite products*, <https://www.researchgate.net/>, 2020

Figură nr 26.: *Zona studiată. Valori medii ale temperaturii suprafeței pe timp de noapte vara în Galați. Sursa: Summer urban heat island of Galați city (Romania) detected using satellite products*, <https://www.researchgate.net/>, 2020

Figură nr 27.: *Valori medii ale temperaturii suprafeței (°C) în regiunea Galați. Sursa: Summer urban heat island of Galați city (Romania) detected using satellite products*, <https://www.researchgate.net/>, 2020

Figură nr 28.: Limitele ICU (noaptea) Sursa: Summer urban heat island of Galați city (Romania) detected using satellite products, <https://www.researchgate.net/>, 2020

Figură nr 29.: Limitele ICU (ziua). Sursa: Summer urban heat island of Galați city (Romania) detected using satellite products, <https://www.researchgate.net/>, 2020

Figură nr 30.: Radiația în Municipiul Galați. Sursa: https://www.meteoblue.com/ro/vreme/h%C4%83r%C8%9Bi/gala%C8%9bi_rom%C3%A2nia_677697#coords=13.01/45.43302/28.04061&map=solarIrradiation~hourly~auto~sfc~none

Figură nr 31.: Radiația în Municipiul Galați. Sursa: https://www.meteoblue.com/ro/vreme/h%C4%83r%C8%9Bi/gala%C8%9bi_rom%C3%A2nia_677697#coords=13.01/45.43302/28.04061&map=solarIrradiation~hourly~auto~sfc~none

Figură nr 32.: Radiația solară, Valori zilnice. 2014-2024. Sursa: https://www.calitateaer.ro/public/monitoring-page/reports-reports-page/?_locale=ro

Figură nr 33.: Temperatura și umiditatea relativă în 2024. Sursa: https://www.meteoblue.com/ro/vreme/historyclimate/weatherarchive/gala%C8%9bi_rom%C3%A2nia_677697?fcstlength=1y&an=2024&month=1

Figură nr 34.: Umiditatea relativă 2015-2024. Sursa: https://www.calitateaer.ro/public/monitoring-page/reports-reports-page/?_locale=ro

Figură nr 35.: Direcția și viteza vântului în 2024. Sursa: https://www.meteoblue.com/ro/vreme/historyclimate/weatherarchive/gala%C8%9bi_rom%C3%A2nia_677697?fcstlength=1y&an=2024&month=1

Figură nr 36.: Direcția vântului. Valori orare între 2014-2024. Sursa: www.calitateaer.ro

Figură nr 37.: Localizarea stației meteo GL

Figură nr 38.: Precipitații (mm) pentru 2024. Sursa: https://www.meteoblue.com/ro/vreme/historyclimate/weatherarchive/gala%C8%9bi_rom%C3%A2nia_677697?fcstlength=1y&an=2024&month=1

Figură nr 39.: Anomalii ale temperaturii și precipitațiilor
Sursa: https://www.meteoblue.com/ro/climate-change/galați_românia_677697

Figură nr 40.: Variația anuală a precipitațiilor – Municipiul Galați 1979-2023
Sursa: https://www.meteoblue.com/ro/climate-change/galați_românia_677697

Figură nr 41.: Precipitații 2015-2024. Sursa: https://www.calitateaer.ro/public/monitoring-page/reports-reports-page/?_locale=ro

Figură nr 42.: Limitele zonei studiate– Insula de căldură urbană. Sursa: Serviciul urbanism al primăriei Galați

Figură nr 43.: Suprafața studiată

Figură nr 44.: Harta cu perioada de edificare a construcțiilor Sursa: <https://www.hartablocuri.ro/galati/>

Figură nr 45.: Suprafața construită pentru zona studiată

Figură nr 46.: Suprafața desfasurată pentru zona studiată

Figură nr 47.: Secțiunea 1. Canion stradal

Figură nr 48.: Secțiunea 2. Canion stradal

Figură nr 49.: Secțiunea 3. Canion stradal

Figură nr 50.: Secțiunea 4. Canion stradal

Figură nr 51.: Secțiunea 5. Canion stradal

Figură nr 52.: Secțiunea 6. Canion stradal

Figură nr 53.: Secțiunea 7. Canion stradal

Figură nr 54.: Suprafete Canion stradal

Figură nr 55.: Suprafața verde în aria studiată

Figură nr 56.: Suprafața de acoperire a coroanei arborilor în zona studiată

Figură nr 57.: *Suprafețe permeabile în suprafața studiată*
Figură nr 58.: *Suprafețe impermeabile în suprafața studiată*
Figură nr 59.: *Densitatea populației în 2000. Sursa: <https://human-settlement.emergency.copernicus.eu/visualisation.php#>*
Figură nr 60.: *densitatea populației în 2025. Sursa: <https://human-settlement.emergency.copernicus.eu/visualisation.php#>*
Figură nr 61.: *Utilizarea terenului, Sursa: <https://browser.dataspace.copernicus.eu/>*
Figură nr 62.: *Utilizarea terenului; Sursa <https://data.europa.eu/geo-viewer/?catalog=eea-sdi&dataset=fb4dffa1-6ceb-4cc0-8372-1ed354c285e6&distribution=213e6e1a-887b-44f8-9ee7-9a7bc3782b1b&type=WMS&lang=en>*
Figură nr 63.: *Studiu de trafic*
Figură nr 64.: *Studiu de trafic*
Figură nr 65.: *Studiu de trafic*
Figură nr 66.: *Transport public*
Figură nr 67.: *Coeficientul Albedo*
Figură nr 68.: *Conductivitatea termică*
Figură nr 69.: *Emisivitatea*
Figură nr 70.: *Indicele de Vegetație Normalizat prin Diferență (NDVI)*
Figură nr 71.: *Temperatură, căldură și risc populațional. Scenariul 8.5. Sursa: <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/romania/heat-risk>*

1. Introducere

DESPRE PROIECT

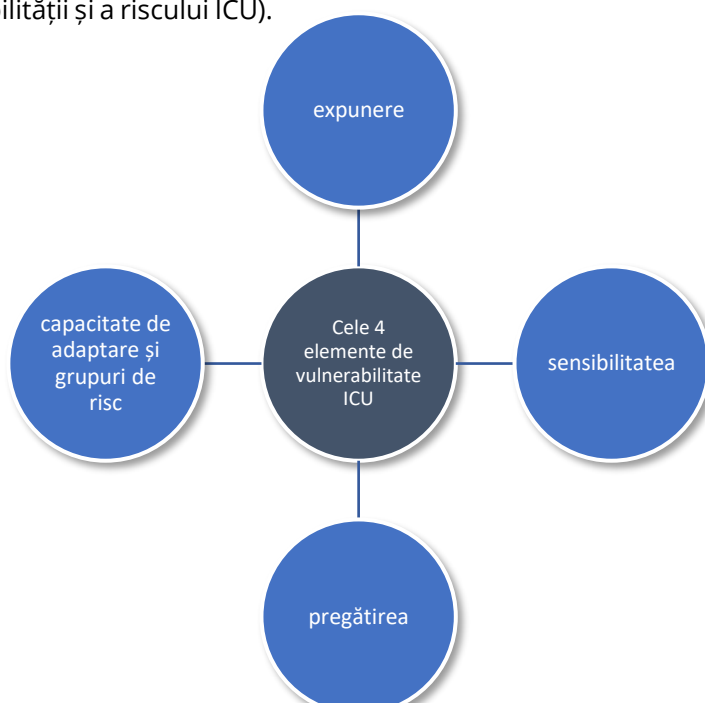
Insulele de căldură urbană (ICU) reprezintă provocarea comună a proiectului, pe care 19 parteneri și 9 parteneri strategici (ASP) din 12 țări o vor aborda, având ca scop consolidarea gradului de pregătire și a capacității de adaptare a societății pentru a face față impactului schimbărilor climatice și pentru a spori reziliența la nivel urban.

Abordarea proiectului va permite partenerilor să adopte măsuri țintite, mici, eficiente și adaptate contextului local pentru a gestiona ICU în zonele urbane critice. Proiectele pilot din orașe vor testa soluții în trei direcții: „**acupunctură verde**” (intervenții bazate pe vegetație), „**acupunctură albă**” (bazată pe suprafețe și materiale inovatoare), „**acupunctură albastră**” (utilizări noi ale resurselor de apă).

Abordarea comună de dezvoltare, testare și evaluare a soluțiilor contribuie la valorificarea eficientă a expertizei partajate, pentru o mai bună înțelegere a efectelor ICU și pentru consolidarea capacității instituționale la nivel local/regional, atât în dezvoltarea de politici, cât și în intervenții practice.

DESPRE RAPORT

Scopul principal al documentului Livrabil 1.3.1 – Rapoarte ale orașelor din evaluarea riscului ICU este de a testa metodologia comună și instrumentele dezvoltate pentru cele 4 elemente de vulnerabilitate (figura 1): expunere, sensibilitate, pregătire și capacitate de adaptare, precum și pentru grupurile de risc (conform Livrabilului 1.1.1 – Metodologie și instrumente comune pentru evaluarea vulnerabilității și a riscului ICU).



Figură 1 Cele 4 elemente de vulnerabilitate

Orașele partenere din proiect vor realiza o evaluare a riscului asociat insulelor de căldură urbană (ICU) pentru propriile teritorii, ca activitate pregătitoare pentru implementarea acțiunilor pilot, în cadrul **Obiectivului specific 2: Co-crearea, testarea și validarea unor soluții dezvoltate în comun pentru atenuarea efectelor ICU în orașe.**

Evaluările se vor baza pe date istorice, statistici și alte informații provenite din diverse surse. Procesul de evaluare a riscului va fi realizat cu sprijinul **coalițiilor locale** (Activitatea 1.3), care vor facilita implicarea comunității și creșterea gradului de conștientizare la nivel urban cu privire la obiectivele proiectului și rezultatele așteptate.

Orașele partenere vor alege zonele urbane care vor fi incluse în evaluare, însă pentru a asigura comparabilitatea rezultatelor și aplicabilitatea/utilitatea instrumentelor, se recomandă ca evaluarea ICU să acopere următoarele tipuri de zone: o zonă cu densitate ridicată a construcțiilor, o zonă industrială, o zonă dens populată, locuită de rezidenți cu venituri medii și reduse.

Liderii acestei sarcini sunt orașele partenere, care vor efectua evaluarea riscului și vor redacta raportul rezultat, în timp ce **partenerii de tip „knowledge”** (de expertiză) vor oferi consultanță și feedback.

Fiecare oraș va elabora **un raport urban**, susținut de partenerii de cunoaștere, care va include: analiza utilizabilității instrumentelor, recomandări privind ajustarea metodologiei, acolo unde este necesar.

Aceste rapoarte vor contribui la dezvoltarea conceptului **City Climate Sandbox** și a proiectelor pilot asociate.

ARIA DE INTERVENȚIE

Context teritorial

Oraș Galați

Municipiul Galați

Regiunea SUD-EST

Țară România

Date statistice

Suprafață (km²) 246,4 km²

Populație 217.851

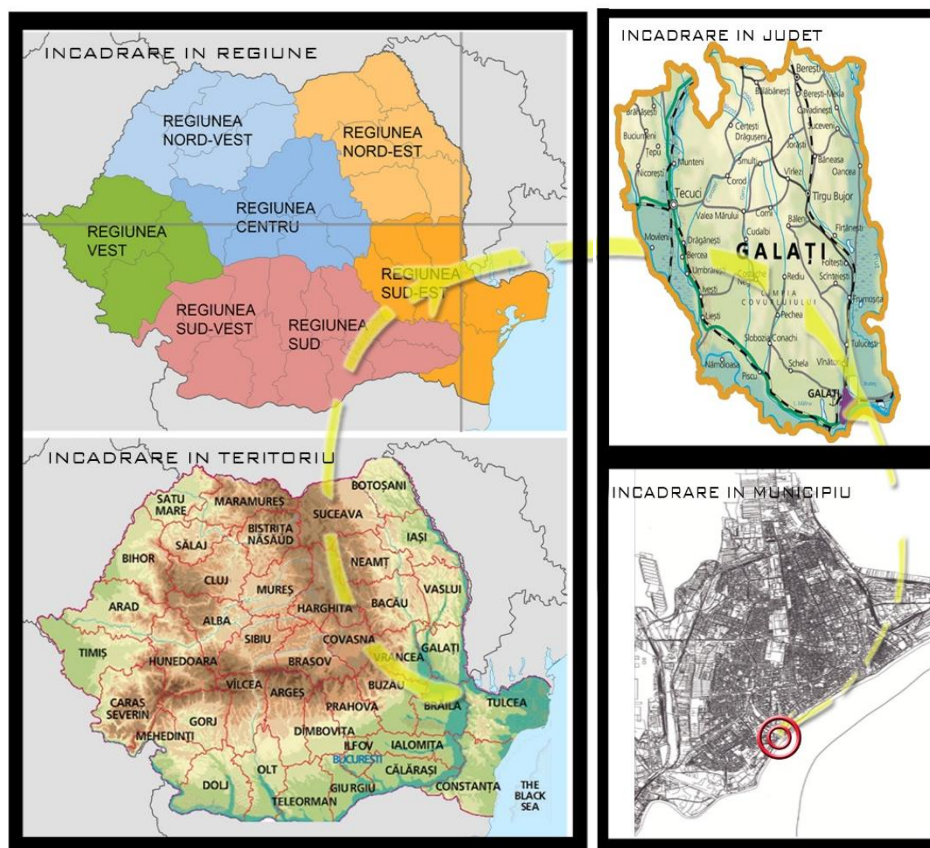
Densitatea 884 pop/ km²

PIB pe cap de locuitor (€) 10.943 € (2023)

Salariul Minim (€/an) 813 € (2025)

DESPRE ORAȘ

Municipiul Galați este situat în regiunea de sud-est a României, între latitudinea 45°26'22"N și longitudinea 28°2'4"E. Suprafața sa totală este de **246,4 km²**.



Figură 2 Incadrarea geografică a amplasamentului
ape de suprafață, astfel:

- La nord-est și est: **râul Prut și lacul Brateș**
- La sud-est: **fluviul Dunărea**
- La sud: **râul Siret**
- La vest: **lacul Cătușa**, aflat în valea dintre oraș și Combinatul Siderurgic

Județul Galați se află în afara arcului carpatic și ocupă o zonă de intersecție între provinciile fizico-geografice ale Europei de Est, de Sud și, parțial, Centrale. Această poziționare se reflectă în condițiile climatice, vegetație, tipurile de sol și structura geologică.

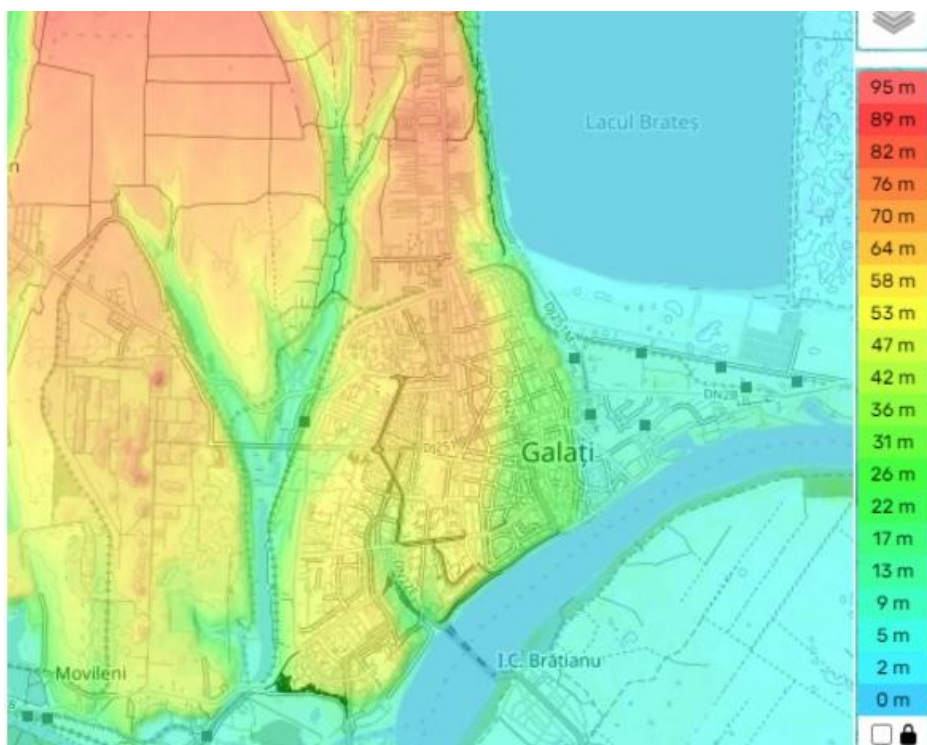
Municipiul Galați este amplasat în partea sud-estică a **Câmpiei Covurluiului**, pe malul stâng al Dunării, aproape de locul unde fluviul își schimbă brusc direcția din sud-nord în vest-est. Orașul se întinde pe **trei terase**, aflate la altitudini cuprinse între **4 și 35 de metri**, la o distanță de **7 km în aval de confluența râului Siret cu fluviul Dunărea** și la **150 km în amonte** de vărsarea Dunării în **Marea Neagră**.

Relieful municipiului Galați este alcătuit din luncă și câmpii colinare, cu o altitudine maximă de **94 de metri**, conform datelor extrase din modelul digital de elevație prezentat de **Jarvis et al. (2008)**. Orașul se întinde pe **trei terase**:

- **Valea orașului**, cu altitudini între **3-7 metri**;

Galați este reședința administrativă a județului Galați și reprezintă principalul centru **economic, politic, administrativ și cultural** al județului. Din punct de vedere geografic, orașul se află în extremitatea sud-estică a României, pe malul stâng al fluviului Dunărea, în apropierea punctului în care cursul acestuia își schimbă brusc direcția din sud-nord în vest-est.

Municipiul este delimitat de



Figură 3 Relieful Municipiului Galați Sursa <https://en-gb.topographic-map.com/>

climatice de câmpie, în timp ce extremitatea nordică (**10%**) face parte din zona climatică de deal. În ambele zone, **verile sunt foarte calde și secetoase**, iar **iernile sunt reci**, caracterizate prin viscole puternice și advecții intermitente de aer cald și umed dinspre sud și sud-vest, care provoacă uneori **încălziri bruște** și topirea zăpezii.

Luncile râurilor **Siret, Prut și Dunăre** generează un **microclimat specific de luncă**: mai umed și mai răcoros vara, respectiv mai umed și mai puțin rece iarna.

Datorită poziției sale de **poartă de intrare dinspre nord-est și sud-vest**, județul Galați este influențat de **mase de aer continentale din est** și, într-o măsură mai mică, din sud. **Masele de aer din vest** sunt aproape complet absente, fiind blocate de **Munții Carpați**.

- Temperatura medie anuală este de **10°C**.
- Vara, media este de **21,3°C**.
- Iarna, masele de aer rece din nord și nord-est determină scăderi de temperatură cuprinse între **-0,2°C și -3°C**.

În **graficul de mai jos** se poate observa **creșterea frecvenței** din ultimul deceniu a perioadelor care durează **peste o oră** cu temperaturi medii **mai mari de 33°C**. Aceste **valuri de căldură** afectează, într-o anumită măsură, toate sectoarele municipale, precum și mediul natural.

Pe baza acestor valuri de căldură, **municipiul ar trebui să adapteze anumite activități** și să colaboreze cu instituțiile publice partenere pentru a asigura **măsuri preventive**, cu scopul de a **minimiza riscurile** legate de:

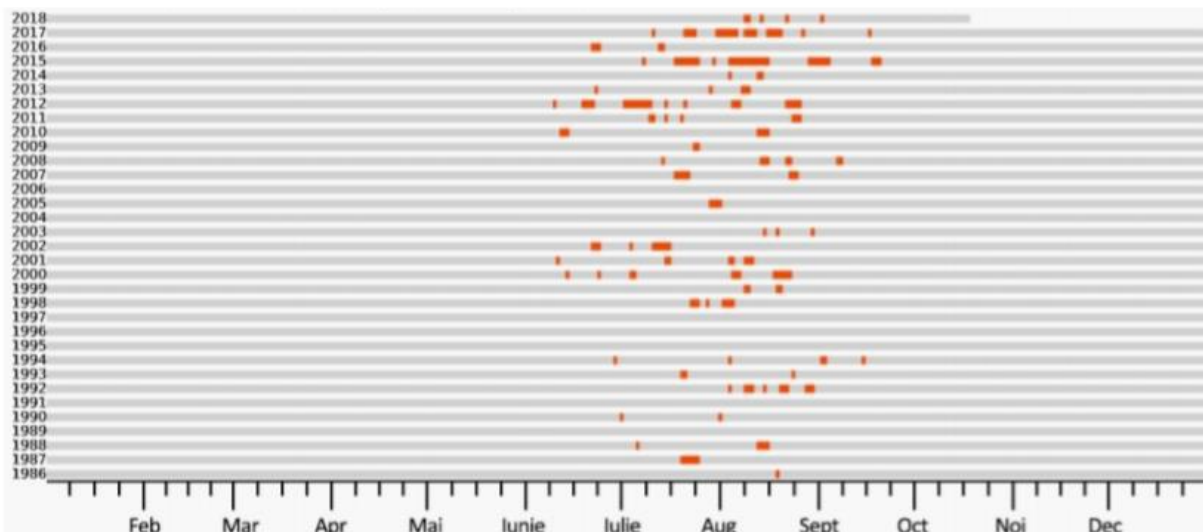
- incendii de vegetație,
- sănătatea publică,
- alimentarea cu apă,

- **Prima terasă**, aproape în formă de evantai, aflată la o altitudine de **20-25 de metri** (nucleul orașului medieval, actualul centru);
- **A doua terasă**, cu altitudini ce depășesc **40 de metri** (orașul modern).

Clima județului Galați este **complet continentală**. Peste **90% din Suprafața județului** (părțile sudică și centrală) aparțin zonei

- și alte acțiuni necesare în contextul schimbărilor climatice.

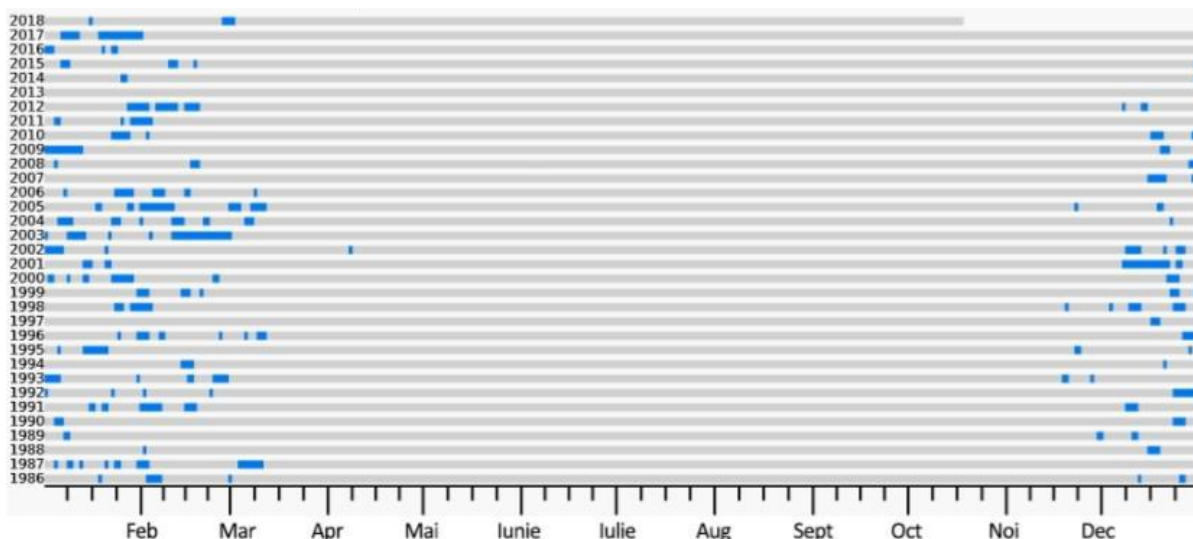
Evenimente de temperatură care depășesc 33 de grade Celsius, cu o durată mai mare de o oră



Figură 4 Analiza distribuției temporale (1986–2020) a valurilor de căldură Sursa: Plan de Acțiune pentru Energie Durabilă și Climă al Municipiului Galați, elaborat de S.C. Minex SRL Slobozia, aprobat prin Hotărârea Consiliului Local nr. 629 din data de 24.11.2021

Analiza distribuției temporale a valurilor de frig relevă faptul că, în ultimele două decenii, perioadele cu temperaturi scăzute (sub -5°C) au devenit mult mai concentrate, comparativ cu trecutul, când aceste perioade erau mai scurte, dar mai frecvente.

Evenimente de temperatură sub -5 grade Celsius, cu o durată mai mare de o oră



Figură 5 Analiza distribuției temporale (1986–2020) a valurilor de frig Sursa: Plan de Acțiune pentru Energie Durabilă și Climă al Municipiului Galați, elaborat de S.C. Minex SRL Slobozia, aprobat prin Hotărârea Consiliului Local nr. 629 din data de 24.11.2021

De asemenea, din graficul anterior se poate observa că, începând cu anul 2011, valurile de frig apar de regulă în primele două luni ale anului, și mai rar în ultimele două luni, așa cum se întâmpla în trecut.

Riscuri urbane

Riscuri geotehnice și geologice

Studiul geologic realizat pentru Municipiul Galați evidențiază mai multe riscuri geotehnice asociate stabilității solului și sensibilității la umiditate. Zona urbană este acoperită predominant de depozite de loess, clasificate în funcție de adâncime și sensibilitate la umiditate. Aceste depozite sunt deosebit de predispuse la instabilitate în contact cu apa, reprezentând riscuri semnificative pentru construcții și dezvoltare urbană:

Depozitele de loess sensibile la umiditate sunt categorisite pe adâncimi: 0–5 m, 5–10 m, 10–15 m și peste 15 m. Aceste zone sunt expuse riscului de compactare și prăbușire structurală în cazul infiltrării apei, ceea ce face ca drenajul corect și măsurile de stabilizare a solului să fie esențiale.

Ravene umplute natural sau antropogen reprezintă provocări geotehnice suplimentare. Aceste zone pot avea o consistență slabă a solului, ceea ce poate duce la tasări sau cedări sub sarcină.

Ravenele active prezintă riscuri de eroziune și potențială instabilitate a versanților, în special în zonele cu debit crescut de apă sau scurgere intensă la suprafață.

Zonele cu aluviuni argilo-nisipoase, situate în apropierea râurilor și corpurilor de apă, indică prezența unor soluri moi, predispuse la tasări și cu capacitate portantă redusă, mai ales sub construcții grele.

Traseele tranșeelor de apărare (probabile) și proximitatea corpurilor temporare de apă agravează riscurile prin creșterea provocărilor legate de prezența apei, mai ales în zonele unde drenajul este deficitar.

În plus, prezența suprafețelor acvatice și interacțiunea acestora cu zonele urbane pot agrava riscul de inundații, în special în zonele joase ale orașului.

Risc seismic și de inundații

Harta de risc identifică două riscuri majore în Municipiul Galați:

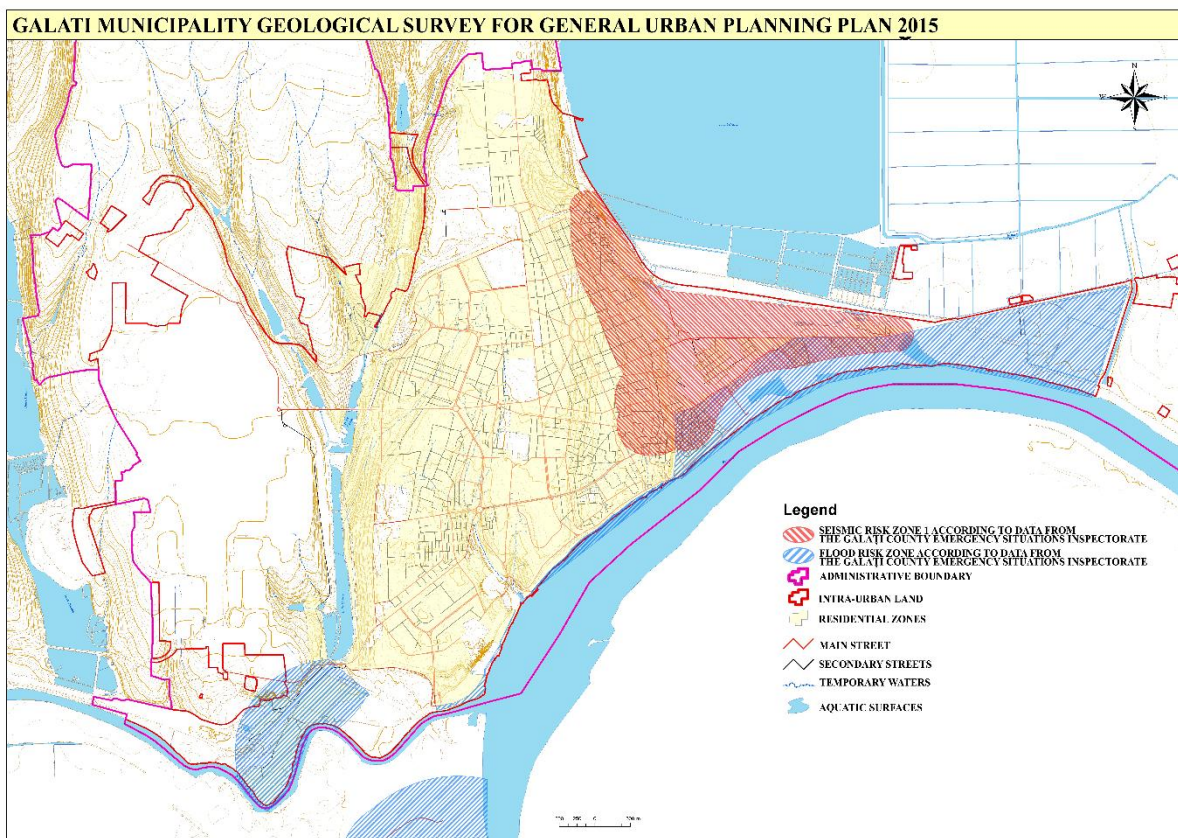
Zone de risc seismic

Acestea sunt reprezentate prin zone hașurate cu roșu, indicând regiuni predispuse la activitate seismică. Aceste zone sunt vulnerabile la mișcări seismice ale solului în timpul cutremurelor, ceea ce poate duce la: avarii structurale ale clădirilor, vulnerabilitate a infrastructurii, creșterea riscurilor pentru siguranța publică.

Zonele de risc seismic se regăsesc în special în partea centrală și estică a zonei urbane, extinzându-se aproape de limitele administrative ale orașului. Acestea includ: porțiuni din zonele rezidențiale, sectoare situate la periferia orașului, indicând o expunere urbană semnificativă la pericolele seismice.

Zone de risc de inundații

Reprezentate prin zone hașurate cu albastru, acestea indică regiuni aflate în apropierea principalelor corpuri de apă și care sunt predispuse la inundații în contextul: nivelurilor ridicate ale apelor, evenimentelor meteorologice extreme (precipitații abundente, topirea bruscă a zăpezilor).



Figură 6 Extras din studiul geotehnic realizat pentru PUG Galați 2015. Riscuri seismice și de inundații

Aceste zone necesită măsuri de gestionare a riscurilor precum: infrastructură de protecție la inundații, sisteme eficiente de drenaj, planuri de evacuare și intervenție rapidă.

Aceste zone sunt **concentrate de-a lungul limitei estice a orașului, în imediata vecinătate a fluviului Dunărea.**

Zonele predispuse la inundații se extind către **partea sud-estică** a municipiului Galați, cuprinzând: **regiuni joase** aflate în apropierea **malurilor fluviului** și zone adiacente **corpurilor temporare de apă.**

Infrastructură și utilizarea terenului în zonele de risc

Terenuri intravilane și zone rezidențiale sunt amplasate atât în zone de risc seismic, cât și în zone de risc de inundații, ceea ce accentuează vulnerabilitatea populației și a activităților economice.

Străzile principale și cele secundare traversează aceste zone de risc, ceea ce evidențiază impactul potențial asupra mobilității, accesului și evacuării în caz de dezastre naturale.

Harta de risc arată că Municipiul Galați se confruntă cu **riscuri semnificative atât din cauza activității seismice, cât și a inundațiilor.**

Suprapunerea acestor riscuri cu zonele rezidențiale și intravilane evidențiază necesitatea unor **măsuri urgente de pregătire pentru dezastre**, printre care:

- **Reglementări stricte de construcție** în zonele cu risc seismic,
- **Sisteme de protecție la inundații** în proximitatea fluviului Dunărea,
- **Planuri de intervenție și evacuare,**
- **Consolidarea infrastructurii esențiale** (rețele de transport, utilități publice etc.).

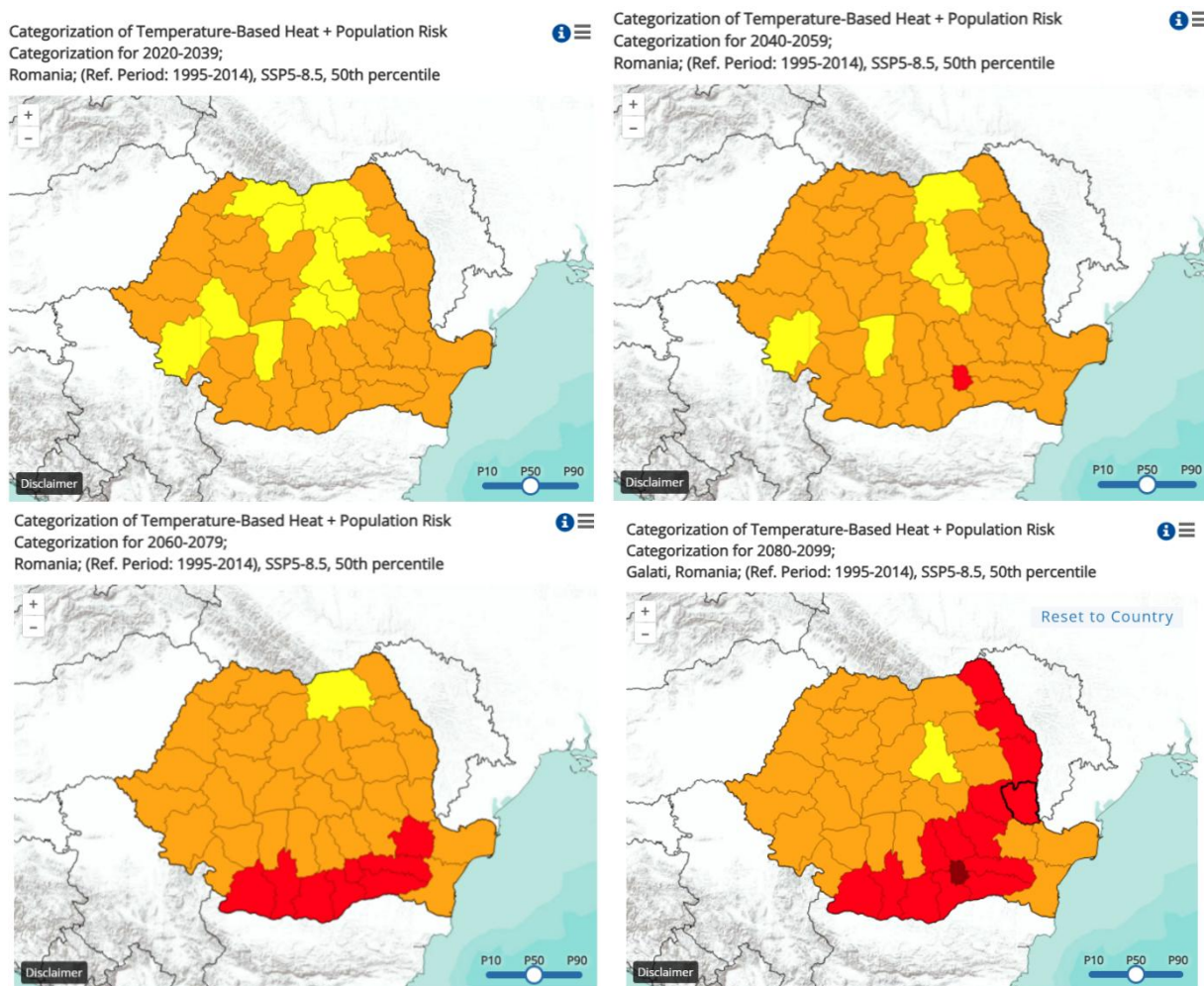
Risc termic

Cele patru hărți reprezintă categorii de risc termic în România pentru diferite perioade de timp (2020–2099), pe baza scenariului climatic SSP5-8.5. Codul de culori utilizat indică niveluri diferite de risc termic, asociate cu creșterea temperaturilor și vulnerabilitatea populației:

- Galben: Risc scăzut
- Portocaliu: Risc moderat
- Roșu: Risc ridicat

Aceste hărți sunt utile pentru înțelegerea tendințelor climatice viitoare și pentru planificarea măsurilor de adaptare și atenuare a efectelor insulelor de căldură urbană (ICU).

2020-2039 (Stanga sus) - Stadiul incipient al creșterii riscului termic



Figură 7 Riscul la căldură. Scenariul 8.5.

Sursa: <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/romania/heat-risk>

- Cea mai mare parte a țării este clasificată cu **risc moderat (portocaliu)**.
- **Unele zone cu risc scăzut (galben)** se mai regăsesc, în special în părțile de nord-vest și centru.
- Regiunile sud-estice și estice (inclusiv Orașul Galați) **se află deja într-o zonă de risc moderat**.

2040-2059 (Sus Dreapta) - Creșterea riscului termic

- **Zonele de risc moderat se extind**, acoperind aproape toată țara.
- **Mai rămân foarte puține zone cu risc scăzut (galben)**, ceea ce indică o creștere clară a riscului termic.
- O mică regiune din sudul României este marcată cu **risc ridicat (roșu)**, semnalând efecte extreme ale căldurii.

2060–2079 (Jos Stânga) – Extinderea zonelor cu risc ridicat

- **Categoria de risc ridicat (roșu)** s-a extins semnificativ, acoperind sudul României.
- **Zonele galbene rămase sunt foarte limitate**, ceea ce înseamnă că aproape întreaga țară se confruntă cu risc termic moderat sau ridicat.
- **Regiunile sud-estice și sudice resimt cel mai puternic impactul, probabil din cauza temperaturilor mai ridicate și a efectului de insulă de căldură urbană.**

2080–2099 (Jos Dreapta) – Risc termic extrem în estul și sudul României

- O parte semnificativă din **estul și sudul țării se află acum în categoria de risc ridicat (roșu), inclusiv Galațiul.**
- **Zonele cu risc moderat (portocaliu) domină restul țării**, ceea ce înseamnă că aproape nu mai există zone cu risc scăzut.
- **Această hartă sugerează impacturi severe cauzate de căldură**, în special în regiunile dens populate sau urbanizate.

Scenariul SSP5-8.5 face parte din cadrul Traectoriilor Socioeconomice Comune (SSP) și Traectoriilor de Concentrație Reprezentative (RCP) utilizate în modelarea climatică pentru a proiecta încălzirea globală viitoare și efectele acesteia. Acest scenariu servește ca referință pentru înțelegerea celor mai grave consecințe climatice posibile, în cazul în care emisiile nu sunt controlate.

2. Metodologia evaluării

SUMARUL PROCESULUI

Procesul de evaluare a început cu dezvoltarea unui plan pregătitor axat pe abordarea efectelor Insulelor de Căldură Urbană (ICU) și a provocărilor schimbărilor climatice în Galați. Planul a fost structurat pentru a implica autoritățile locale, experți externi și părți interesate încă de la începutul activităților pregătitoare, promovând o abordare colaborativă. Părțile interesate cheie au fost identificate încă de la început, inclusiv reprezentanți ai primăriei, agențiilor de mediu, ONG-urilor, afaceri și instituții academice. Implicarea fiecărei părți interesate a fost definită în etape specifice, în special în timpul discuțiilor, colectării de date și formării coalițiilor. Workshop-ul a inclus o discuție importantă despre formarea unei coaliții locale în Galați și obținerea angajamentelor părților interesate pentru a atenua impactul ICU în Galați prin semnarea unui Pact al Coaliției Locale.

FAZA PREPARATORIE

În faza inițială, a fost dezvoltat un plan pregătitor pentru a aborda efectele Insulelor de Căldură Urbană (ICU) și provocările climatice în Galați, ca parte a Proiectului BeReady. Acest plan a inclus:

- Identificarea părților interesate: Părțile interesate cheie, cum ar fi autoritățile locale, experții în mediu, ONG-urile, afaceri și reprezentanți academici, au fost identificate. Rolurile și etapele de implicare ale acestora au fost clar definite.
- Planificare și obiective: Pregătirea s-a concentrat pe stabilirea unor obiective clare pentru implicarea părților interesate, colectarea de date și formarea coalițiilor.
- Procesul de pregătire: Echipa proiectului a pregătit toate aranjamentele logistice pentru workshopuri și activități pentru a asigura eficiența procesului de evaluare.

EVENIMENTE/ACTIVITĂȚI

Evaluarea vulnerabilității și a riscului insulelor de căldură urbane a început cu mai multe evenimente și activități organizate. Primul eveniment major care a implicat părțile interesate relevante a fost Workshop-ul Local de Metodologie, organizat pe 23 septembrie 2024 în Galați. La acest workshop au participat reprezentanți ai autorităților locale, experți externi și diverse părți interesate.

Înainte de acest workshop, au avut loc o serie de întâlniri de lucru pregătitoare, în cadrul cărora specialiștii au oferit informații esențiale, perspective tehnice și asistență pentru a rafina metodologia și pentru a asigura că evaluarea se bazează pe date corecte și pe cele mai bune practici.

Întâlnire de lucru iulie 26, 2024

Pe 26 iulie 2024, a avut loc o întâlnire de lucru cu scopul de a prezenta o analiză a metodologiei realizată de specialiști care oferă asistență tehnică proiectului. Concluziile echipei au fost următoarele:

- Proiectul va fi unul complex, care va necesita cunoștințele și expertiza combinată a mai multor tipuri de specialiști.
- Este necesară o cantitate mare de date greu de obținut, implicând procesarea datelor satelitare.
- S-a semnalat necesitatea de a implica specialiști care să înțeleagă procesul necesar pentru procesarea datelor satelitare.
- S-a subliniat necesitatea distribuirii de chestionare, ceea ce va necesita un număr considerabil de voluntari.

Întâlnire de lucru septembrie 10, 2024

Pe 10 septembrie, a avut loc o întâlnire de lucru pentru a pregăti workshop-ul cu părțile interesate locale programat pentru 23 septembrie 2024, în cadrul căruia participanții au fost informați despre Metodologia de Organizare a Workshop-ului.

Specialiștii în asistență tehnică au fost desemnați să se ocupe de două secțiuni din cadrul workshop-ului:

Prima secțiune va avea ca scop introducerea și explicarea fenomenului insulelor de căldură urbane (ICU) celor care nu sunt familiarizați cu acest termen, urmată de prezentarea metodologiei. Va fi inclus un capitol despre Municipiul Galați pentru a sublinia importanța identificării acestui fenomen în cadrul orașului.

A doua secțiune se va concentra pe prezentarea metodelor de colectare a datelor, sursele de date, tehnicile de procesare a datelor și cartografierea zonelor ICU. Se speră că participanții vor contribui într-un fel la identificarea zonelor în care fenomenul insulei de căldură urbană este prezent. Prezentarea metodologiei de evaluare a riscului și vulnerabilității ICU va sublinia necesitatea furnizării de date și identificarea resurselor necesare pentru determinarea ICU în Municipiul Galați.

În cadrul întâlnirii de lucru, au fost propuse următoarele persoane pentru invitație la workshop:

- Dezvoltorii Planului Urbanistic General (PUG) pentru municipiu
- Biroul de Reparații Străzi
- Asociația Română pentru Protecția Mediului
- UAR - Uniunea Arhitecților din România (Filiala Galați)
- Membri ai aparatului administrativ al Consiliului Județean Galați
- Investitori/dezvoltatori

Organizarea Workshop-ului Local de Metodologie în Galați

Pe 23 septembrie 2024, în Galați, a avut loc un workshop local de metodologie, cu participarea reprezentanților autorităților locale, experților externi și a părților interesate. Procesul a fost structurat în jurul unui workshop de o zi, care a inclus următoarele activități:

Sesiunea de deschidere: Înregistrare și networking, urmate de un discurs de bun venit din partea Viceprimarului. Prezentarea obiectivelor: O prezentare detaliată a obiectivelor Proiectului

BeReady, a provocărilor climatice și a metodologiei de evaluare a riscului de Insule de Căldură Urbană (ICU), susținută de Managerul de Proiect și experți externi.

Sesiunea participativă de colectare a datelor: Părțile interesate locale au contribuit la discuțiile privind colectarea de date și indicatorii de evaluare.

Construirea coaliției: Formarea unei coaliții locale pentru atenuarea impactului ICU, marcată prin semnarea unui Pact al Coaliției Locale. Documentul pregătit de PP4 a fost tradus în limba română pentru a facilita o mai bună înțelegere și implicare. Pactul coaliției a primit sprijin din partea unei varietăți de semnatori, asigurând reprezentarea tuturor celor patru grupuri helix. O parte dintre participanți au semnat Pactul Coaliției Locale. În total, 9 părți interesate diferite au semnat Pactul, pe lângă Asociația Tehnopol și Primăria Galați. Documentele reflectă angajamentul colectiv față de obiectivele coaliției și conturează rolurile și responsabilitățile fiecărui semnatar.

Evenimentul s-a încheiat cu o recapitulare a rezultatelor și a planurilor pentru îmbunătățirea continuă a instrumentelor și colaborarea continuă.

Numărul de evenimente: Procesul de evaluare a inclus workshop-ul principal și mai multe sesiuni participative în cadrul evenimentului. Organizarea evenimentului de lansare a proiectului, care a avut loc pe 23 septembrie 2024 în Galați, la Hotelul Vega, Sala Pegasus, a fost planificată pentru a coincide cu organizarea workshop-ului local de metodologie (A1.2), pentru a maximiza eficiența și implicarea părților interesate.

Tabel 1 Grupuri tinta

Grup țintă	Organizația
Autorități locale	Municipiul Galați
Autorități regionale	Agencia pentru Protecția mediului Galați Inspectoratul de stat în construcții Ordinul arhitecților din România – Filiala „Dunărea de Jos”
Autorități Naționale	
Grupuri de interes	Asociația Open Hub- Cluster creativ Asociația Tehnopol Galați Centrul de Consultanță pentru Mediu Galați
Organizații de sprijin pentru afaceri	
Mediul de afaceri	Serviciul Public Ecosal Apă Canal SA Galați Transurb SA Galați Thecon SRL
Organism juridic transfrontalier	
Public general	
Organizație de învățământ superior și cercetare	Universitatea „Dunărea de Jos”

Scopul Evenimentelor:

- De a educa părțile interesate despre provocările ICU și metodologiile asociate.
- De a implica participanții în procesele de colectare a datelor.
- De a forma o coaliție și de a stabili angajamente pentru a atenua impacturile ICU.

Rolurile Părților Interesate:

- **Autoritățile locale:** Au oferit direcție strategică și au reprezentat interesele orașului.
- **Expertii:** Au împărtășit cunoștințe tehnice și instrumente pentru evaluare.
- **Organizațiile comunitare:** Au adus perspective de la nivel local și au contribuit la construirea coaliției.
- **Afaceri:** Au discutat despre aplicațiile practice ale măsurilor de atenuare.

Rezultatele Evenimentelor:

- **Conștientizare și dezvoltare a capacității:** Părțile interesate au dobândit cunoștințe despre vulnerabilitățile ICU și instrumentele necesare pentru a le aborda.
- **Angajament pentru acțiune:** Nouă părți interesate, inclusiv Asociația Tehnopol și Municipiul Galați, au semnat Pactul Coaliției Locale.
- **Metodologie rafinată:** Contribuțiile participanților au ajutat la îmbunătățirea procesului de evaluare.

Rezultate cheie:

- Părțile interesate au dobândit o înțelegere mai profundă a efectelor ICU, rolul diferitelor materiale în intensificarea acestora și populațiile vulnerabile.
- Workshop-ul a stimulat colaborarea și angajamentele pentru dezvoltarea urbană sustenabilă.
- A fost stabilit un **timp de implicare continuă a părților interesate** și de **rafinare a instrumentelor**.



Figură 8 Deschiderea prezentării. Sursa Municipiul Galați



Figură 10 Prezentare Sursa:Minicipiul Galați



Figură 9 Prezentare Sursa:Minicipiul Galați

Workshop-ul a inclus instrumente vizuale, cum ar fi:

- Prezentări detaliate ale metodologiei de evaluare.
- Hărți și vizualizări ale datelor pentru a evidenția zonele cu risc ridicat de ICU și strategii potențiale de atenuare.
- O diagramă sumară care ilustrează procesul pas cu pas al implicării părților interesate și al rezultatelor obținute.

PREZENTAREA INSULEI DE CĂLDURĂ URBANĂ ȘI INSTRUMENTELE METODOLOGIEI DE EVALUARE

Pentru a identifica insula de căldură urbană, a fost susținută o prezentare a metodologiei de evaluare a riscului de căldură urbană și a instrumentelor de auto-evaluare pentru parteneri și părți interesate care pot furniza datele necesare pentru evaluarea riscurilor asociate insulelor de căldură urbane.

Prezentările au avut ca scop introducerea fenomenului insulei de căldură urbană, subliniind importanța înțelegerii cauzelor și efectelor acestuia asupra mediului, sănătății umane și economiei urbane. În cadrul prezentărilor, s-a evidențiat necesitatea adoptării măsurilor de atenuare și adaptare pentru a crește reziliența orașelor la acest fenomen.

Un alt obiectiv a fost de a extinde o invitație pentru colaborare către toți partenerii și părțile interesate, invitându-i să furnizeze resurse tehnice și umane necesare.

Prima secțiune a avut ca scop introducerea și explicarea fenomenului insulei de căldură urbană pentru cei care nu sunt familiarizați cu acest termen, urmată de prezentarea metodologiei. Această secțiune a inclus și prezentarea datelor statistice despre Municipiul Galați.

A doua secțiune a revizuit pe scurt instrumentele utilizate și s-a concentrat pe prezentarea metodelor de colectare a datelor, procesarea acestora și cartografierea zonei ICU. Această prezentare a subliniat necesitatea furnizării de date și importanța identificării resurselor necesare.

Prima prezentare a fost structurată în cinci capitole:

Capitolul 1 este o secțiune introductivă în care am furnizat informații despre scopul prezentării, importanța înțelegerii cauzelor și efectelor insulelor de căldură urbane (ICU), precum și semnificația adoptării măsurilor de atenuare și adaptare pentru a spori reziliența orașelor la acest fenomen.

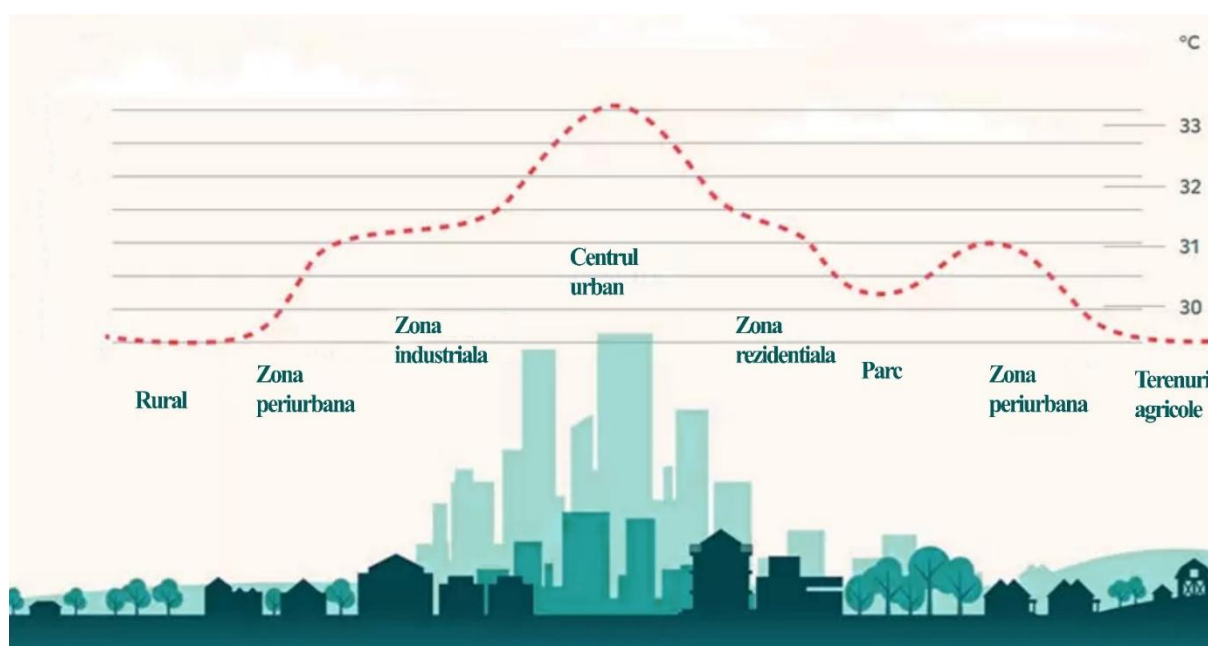
Capitolul 2 se concentrează pe fenomenul insulei de căldură urbană, factorii care generează ICU, incluzând variabilele controlabile și necontrolabile. Diapozitivele au fost concepute cu diagrame pentru a facilita înțelegerea informațiilor. Au fost folosite imagini clare pentru a ilustra fenomenul.

Capitolul 3 prezintă METODOLOGIA DE EVALUARE A RISCURILOR ȘI VULNERABILITĂȚII INSULELOR DE CĂLDURĂ URBANE pentru fiecare instrument în parte. Diapozitivele sunt reprezentate prin diagrame logice și concise pentru fiecare instrument.

Capitolul 4 oferă informații despre Municipiul Galați în contextul insulei de căldură urbană. Pentru această prezentare, am colectat și pregătit date privind situația actuală pentru următorii parametri:

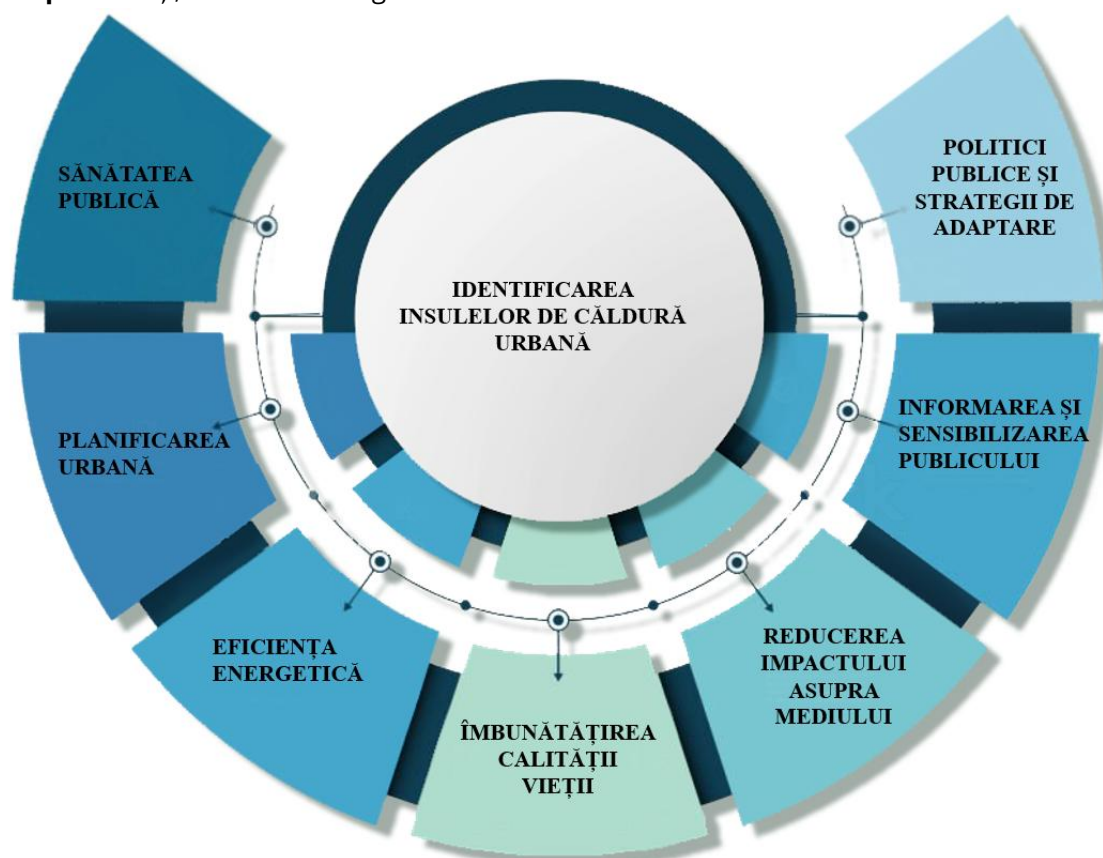
- Locație
- Împrejurimi care influențează caracteristicile determinate ale ICU
- Relief
- Grafice care arată temperatura medie în Municipiul Galați din 1979 până în 2023
- Grafice care arată precipitațiile în Municipiul Galați din 1979 până în 2023
- Grafice care arată anomaliile de temperatură și precipitații în Municipiul Galați din 1979 până în 2023
- Viteza și direcția vântului
- Grafice privind valurile de căldură și perioadele de frig

- Evaluare generală a principalilor factori de risc de mediu la nivel local (U.A.T.)



Figură 12 Exemple de imagine utilizată în prezentare pentru a ilustra ICU. Sursa: Urban Heat Island Profile. Foster, 2020.

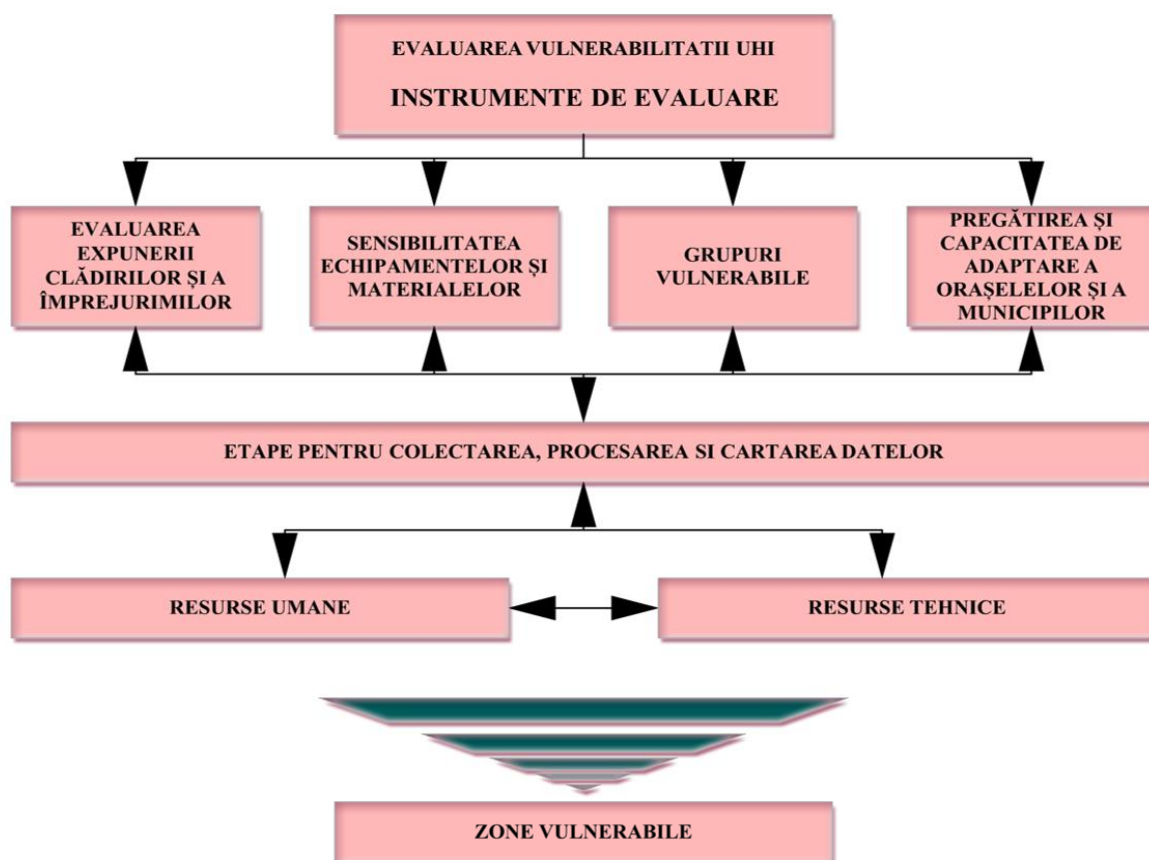
Capitolul 5 subliniază importanța identificării insulelor de căldură urbană (ICU) în **Municipiul Galați**, într-un format grafic.



Figură 11 Importanța identificării ICU în Municipiul Galați

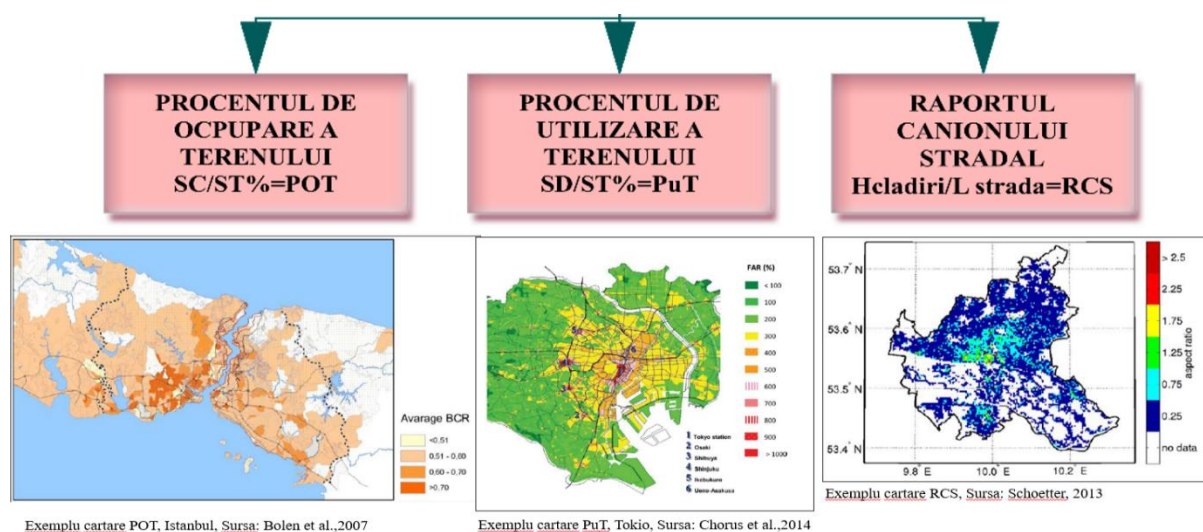
A doua prezentare a fost structurată în 6 capitole, dintre care 4 capitole corespund instrumentelor prezentate în metodologie, fiecare având 3 subcapitole.

Capitolul 1 a schițat scopul prezentării: metodele de colectare a datelor, identificarea surselor de date, metodele de procesare a datelor și cartografierea zonei ICU.



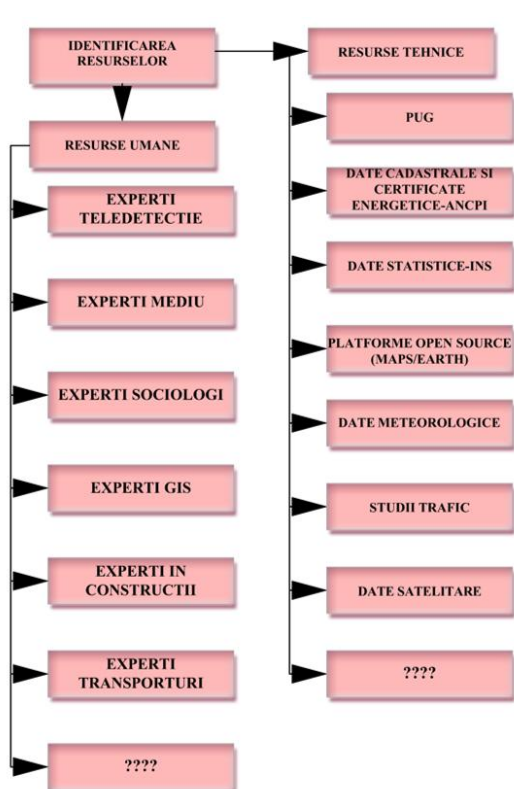
Figură 13 Schema generală a metodologiei de identificare a etapelor tehnice și resurselor umane necesare determinării ICU

Capitolul 2 prezintă fiecare instrument în parte și este ilustrat cu imagini informative care arată rezultatul final al analizei. De exemplu:

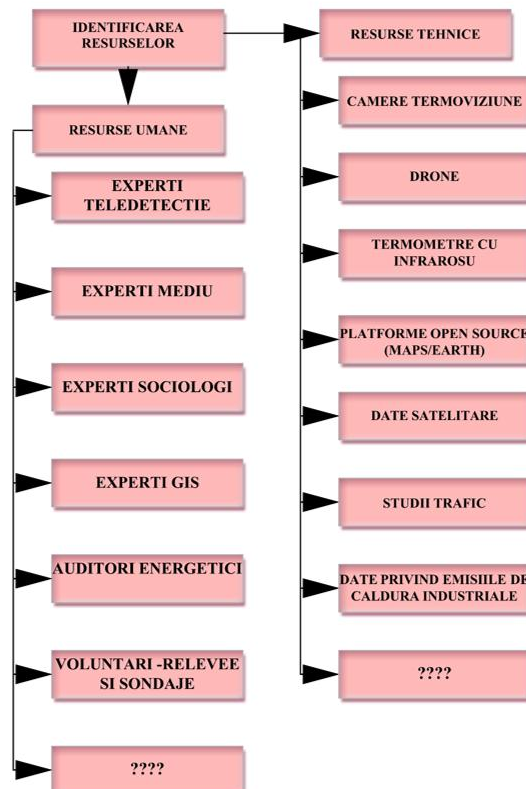


Figură 14 Exemplu de imagini informative ale rezultatelor analizei

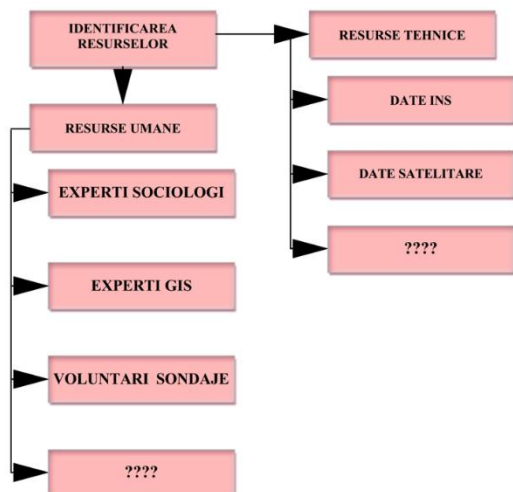
Ultimul diapozitiv pentru fiecare instrument prezintă o listă a resurselor tehnice și umane necesare, împreună cu o invitație pentru participanți de a identifica alte resurse potențiale.



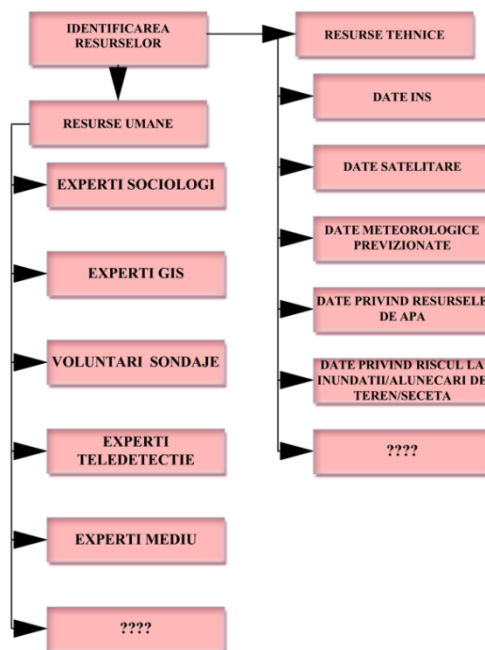
Figură 16 Lista corespunzătoare instrumentului 1



Figură 15 Lista corespunzătoare instrumentului 2

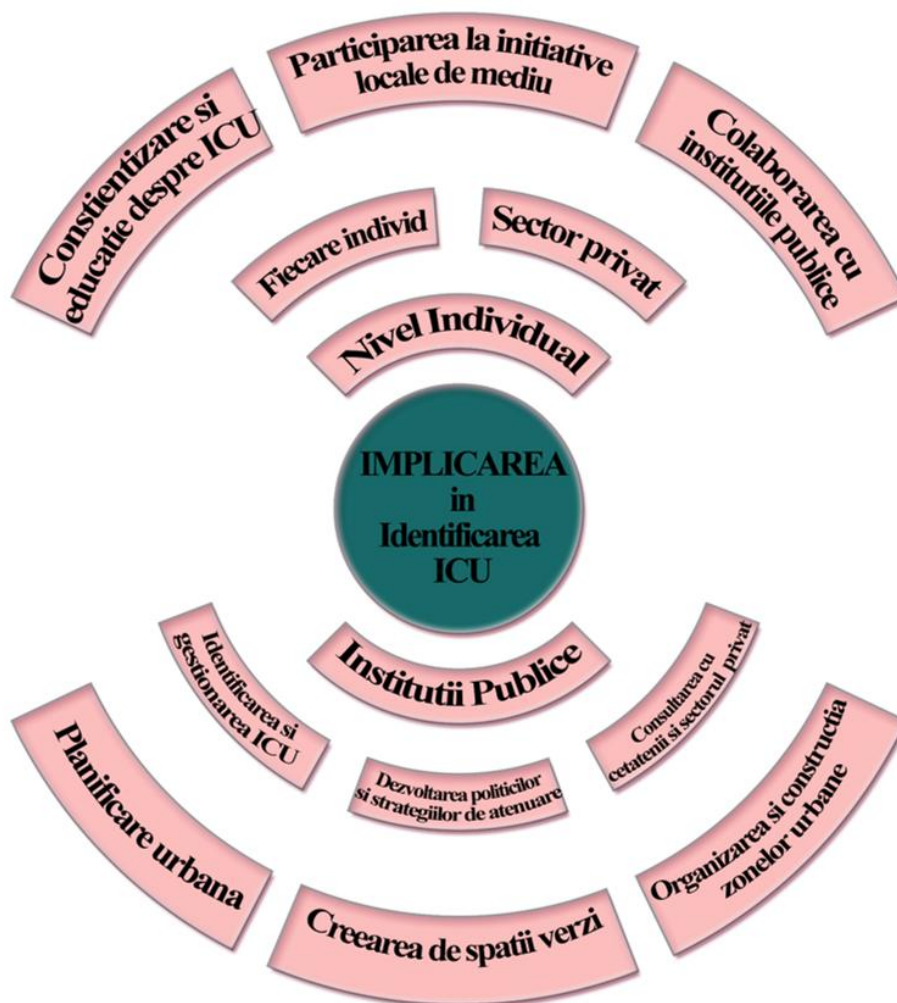


Figură 18 Lista corespunzătoare instrumentului 3



Figură 17 Lista corespunzătoare instrumentului 4

Ultimul capitol rezumă importanța colaborării între comunitate și instituții în gestionarea insulei de căldură urbană.



Figură 19 Cadru general al metodologiei pentru identificarea etapelor, resurselor tehnice și umane necesare determinării insulei de căldură urbană.

SOLICITAREA DATELOR

După întâlnirea din septembrie, a fost creat un document care identifică furnizorii de date, precum și datele necesare.

Tabel 2 Resurse

Resurse tehnice		
Numele instituției/serviciului care poate furniza date/informații	Tipul de date și informații	Comentarii - Interval de timp - Format (Dwg, Gis, Xls, etc.)

DEPARTAMENTUL DE URBANISM	- Suprafața construită și dezvoltată - Raportul de canion al străzii - Suprafețe permeabile/impermeabile - Utilizarea terenului • Studiul traficului din Municipiul Galați	• DWG/CAD/SHP format • GIS format • XLS format • Informațiile vor fi organizate pe cartiere • Anul 2023, Anul 2022
REGISTRUL SPAȚIILOR VERZI	- Suprafața de spații verzi - Suprafața coroanei arborilor	• DWG/CAD/SHP format • GIS format • XLS format • Informațiile vor fi organizate pe cartiere • Anul 2023
INSTITUTUL DE STATISTICĂ	• Densitatea populației din Municipiul Galați pe km² • Proporția copiilor sub 5 ani în populația totală • Proporția persoanelor peste 65 de ani în populația totală • Proporția persoanelor care trăiesc sub pragul de sărăcie în populația totală • Proporția persoanelor șomere în populația totală • Proporția femeilor în populația totală • Proporția imigranților în populația totală • Proporția persoanelor cu locuri de muncă necualificate în populația active • Proporția persoanelor care trăiesc în locuințe sociale în populația totală • Proporția persoanelor cu boli precum diabet, astm, hipertensiune, obezitate în populația totală	• XLS format • Grafice • Informațiile vor fi organizate pe cartiere • Anul 2023

	• Proportia persoanelor care primesc Beneficii de Dizabilitate pentru Adulti (ADB) in populatia totala • Proportia persoanelor care primesc servicii de sanatate mintala in populatia totala • Proportia deceselor intr-un an comparativ cu populatia totala • Numarul de paturi de spital per 1.000 de locuitori • Numarul de institutii de sanatate de toate tipurile (private sau publice) per 1.000 de locuitori • Numarul de azile de batrani • Numarul de unitati de locuinte sociale	
AGENȚIA PENTRU PROTECȚIA MEDIULUI GALAȚI	• Temperatura aerului pe parcursul zilei și nopții • Temperatura suprafeței pe parcursul zilei și nopții • Radiația solară • Umiditatea • Viteza și direcția vântului • Precipitațiile • Studii privind măsurătorile de temperatură în zonele urbane (Galați) și zonele rurale (orice localitate)	Informații structurate pe cartiere sau hărți în format CAD/GIS/SHP pentru a extrage date pe cartiere, atât pentru zi, cât și pentru noapte Media pe noapte și zi Media pentru perioada zi/lună • Media pentru perioada noapte/lună
TRANSPORT URBAN	• Consum de energie în transport - cantitatea de energie consumată de vehiculele de transport • Statistici pe străzile/arterele folosite/parcurse	• Statistics used/travelled streets/arteries

AGENȚIA NAȚIONALĂ PENTRU CADASTRU ȘI REGISTRUL DE TERENURI	• Consum de energie al clădirilor • Suprafața construită și dezvoltată • Utilizarea terenului	• GIS/SHP hărți cu aceste informații • Statistici organizate pe cartiere cu informații din certificatele de performanță energetică
--	---	---

OBȚINEREA DATELOR SATELITARE

Deoarece unele informații nu pot fi extrase din datele solicitate de la entitățile publice, este necesar să le obținem din date satelitare. Instrumentele din metodologie necesită colectarea de date satelitare. Pentru a extrage datele, este necesar să identificăm filtrele și benzile care trebuie aplicate pentru a obține informațiile relevante în acest caz.

Din cercetările realizate, de exemplu, pentru a calcula albedo-ul, este necesar să:

- Alegem satelitul;
- Selectați tipul de satelit din cele disponibile (de exemplu, **Landsat 8** sau **9**);
- Aplicați criterii suplimentare, cum ar fi indicatorul de zi sau noapte.

Imaginile satelitare sunt generate, iar fiecare imagine este specifică unei benzi. Aceste imagini trebuie adăugate într-un program GIS. Pentru a converte imaginile satelitare, va fi utilizată o formulă care implică benzile 2, 4, 5, 6 și 7, precum și **elevarea solară**, în cadrul programului GIS.

După aplicarea formulei (pentru care sursa completă a informațiilor necesare nu a fost încă identificată), este generată o imagine cu paletă de culori. Această imagine poate fi utilizată pentru interpretarea și analiza datelor legate de insula de căldură urbană.

Provocări

Provocările constau în:

- Obținerea datelor de la furnizorii locali și naționali**
 - Accesul la date ușor de utilizat și conversia acestora în format GIS sau CAD pentru crearea hărților este limitat.
- Lipsa specialiștilor în procesarea imaginilor satelitare**
 - Extracția și procesarea imaginilor satelitare în format GIS sunt dificile din cauza lipsei experților cu cunoștințele necesare despre:
 - Benzile spectrale care trebuie utilizate;
 - Formulele și metodele specifice pentru obținerea imaginii finale sau a hărților tematice.
- Complexitate tehnică**
 - Utilizarea datelor satelitare necesită cunoștințe tehnice avansate pentru selectarea filtrelor și benzilor corecte, precum și aplicarea formulelor relevante în programele GIS.
- Procesarea datelor satelitare**
 - Procesul implică o serie de pași tehnici complexi, iar lipsa experienței cu platformele și instrumentele GIS face ca aceste sarcini să fie și mai dificile.

- Procesarea datelor satelitare necesită software specializat (de exemplu, **QGIS, ArcGIS**) și resurse computaționale suficiente, care nu sunt întotdeauna disponibile.
- 5. **Documentație insuficientă**
 - Lipsa unei surse clare sau accesibile pentru toate formulele și pașii necesari (de exemplu, formula pentru calcularea albedo-ului și/sau emisivității) face procesul de analiză dificil și poate duce la rezultate incomplete.
- 6. **Gestionarea unor volume mari de date**
 - Descărcarea și gestionarea imaginilor satelitare, fiecare corespunzând unor benzi diferite, poate deveni copleșitoare, în special pentru zone urbane mari sau analize temporale extinse.

Identificarea nevoilor

Prin analiza tipului de date pe care le putem obține, am realizat că nu vom putea obține date pentru următorii indicatori, care sunt foarte importanți pentru identificarea Insulei de Căldură Urbană (ICU):

- **Temperatura suprafeței pe parcursul zilei și nopții**
- **Radiația solară**
- **Umiditatea**
- **Procentajul de acoperire cu coroane de arbori**
- **Acoperirea vegetativă**

Acești indicatori sunt esențiali pentru o evaluare detaliată a fenomenului insulei de căldură urbană, iar lipsa unor date precise și actualizate poate împiedica analiza și implementarea unor măsuri eficiente de gestionare.

Începutul dezvoltării raportului local de auto-evaluare a ICU:

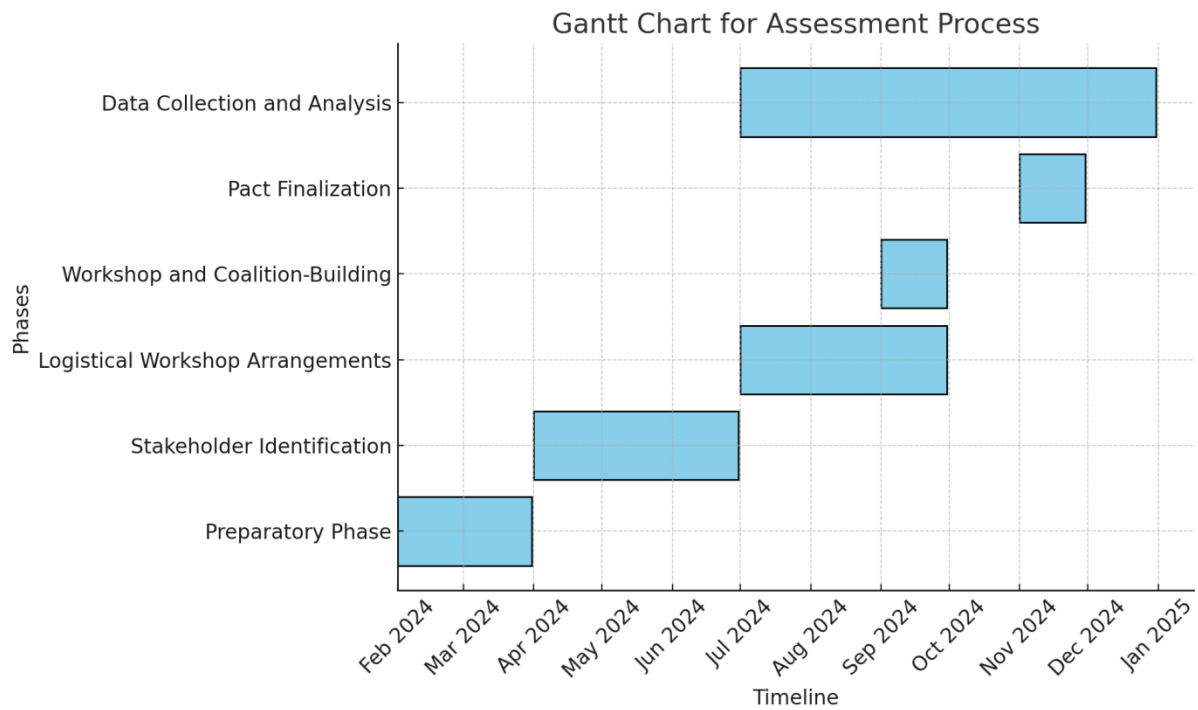
Faza inițială a implicat identificarea și solicitarea seturilor de date relevante de la părțile interesate cheie și instituțiile publice. Au fost trimise scrisori către entități precum Agenția pentru Protecția Mediului Galați, Departamentul de Urbanism și Centrul Regional de Meteorologie, solicitând date climatice pentru perioada 2018-2023, inclusiv: Temperaturi ale aerului și ale suprafeței (medii pe zi și noapte), Radiație solară, Viteza și direcția vântului, Niveluri de precipitații, Statistici de planificare urbană (de exemplu, suprafețe permeabile/impermabile, utilizarea terenului, spații verzi și acoperirea cu coroane de arbori).

Au fost organizate întâlniri cu reprezentanți ai departamentelor Primăriei Galați pentru a discuta despre disponibilitatea datelor. Echipa a colaborat cu experții externi contractați pentru raportul de evaluare a riscurilor și a facilitat procesul de colectare a datelor. Instrumentele de auto-evaluare pentru indicatorii de vulnerabilitate ICU (expunere, sensibilitate, pregătire, capacitate de adaptare) au fost integrate în evaluarea continuă.

Cronologia procesului

Tabel 3 Cronologia procesului

Faza	Activitate	Perioadă	Părțile interesate implicate
Faza pregătitoare	Elaborarea planului pregătitor	Februarie - Martie 2024	Autoritățile locale, experți externi
Identificarea părților interesate	Identificarea părților interesate cheie și implicarea acestora	Aprilie - Iunie 2024	Primăria, instituții publice, ONG-uri, afaceri, mediul academic
Aranjamente logistice pentru workshop	Pregătirea documentelor interne, achiziționarea serviciilor logistice necesare pentru organizarea workshop-ului, asigurarea locației și trimiterea invitațiilor	Iulie - Septembrie 2024	Echipa internă, furnizori de servicii, toate părțile interesate
Workshop și construirea coaliției	Organizarea workshop-ului și facilitarea discuțiilor; redactarea Pactului Coaliției Locale	Septembrie 2024	Părțile interesate relevante
Finalizarea pactului	Finalizarea și semnarea Pactului Coaliției Locale	Noiembrie 2024	Toate părțile interesate
Colectarea și analiza datelor	Colectarea datelor climatice și urbane de la surse publice și părțile interesate relevante	Iulie - Decembrie 2024	Părțile interesate relevante, instituții publice, experți externi



Diagramă 1 Grafic Gantt

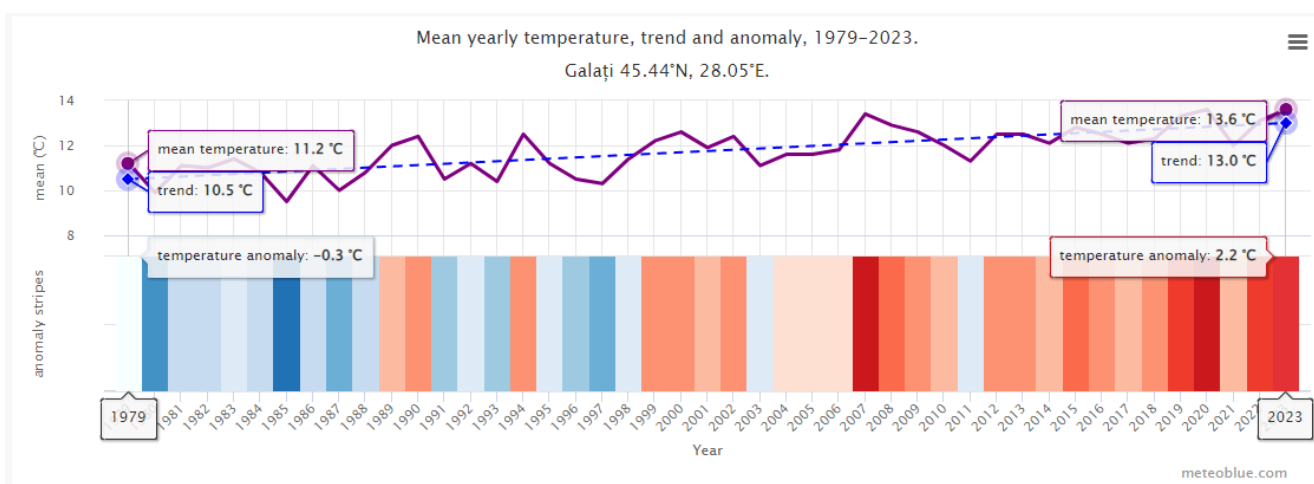
3. Climat Urban

INFORMAȚII GENERALE DESPRE TENDINȚELE CLIMATICE URBANE

Temperatura aerului

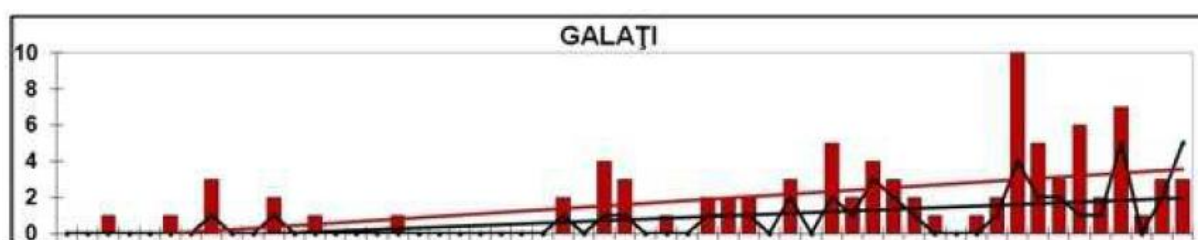
Luând anul 1979 ca referință, temperatura medie a atins o valoare maximă de 13.6°C, cu o anomalii de 2.2°C. Această observație duce la o concluzie clară: încălzirea globală afectează și clima Galațiului. Din 1979 până în 2023, temperatura medie a crescut cu 2.4°C.

Valorile maxime absolute extrase din întregul interval (1961-2015) depășesc pragul de 40°C.



Figură 20 Evoluția temperaturii medii în Municipiul Galați

Sursa: https://www.meteoblue.com/ro/climate-change/galați_românia_677697

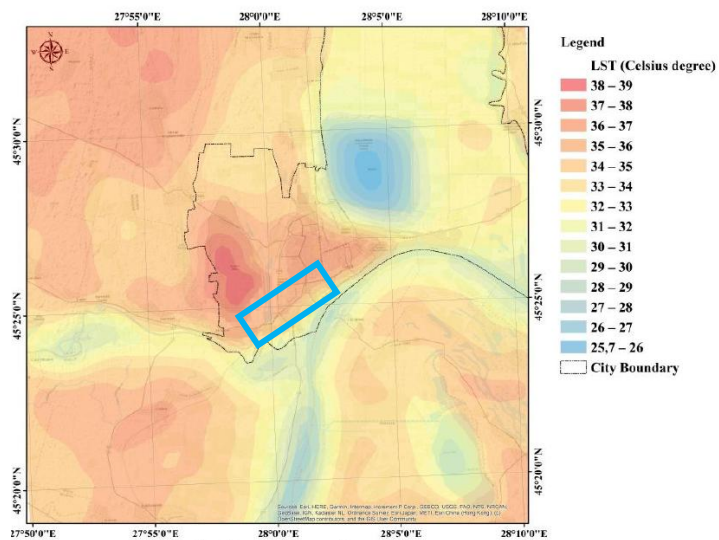


Figură 21 Variația intervalelor de zile consecutive extrem de calde (1961-2015): durată maximă a intervalelor; numărul total de intervale; evoluția liniară a duratei maxime; evoluția liniară a numărului total de intervale.

Sursa: Încălzirea extremă în orașele din câmpia română. Certitudini și incertitudini despre factorii de influență, Analele Universității din București – Seria Geografie, Noiembrie 2020

Temperatura suprafeței

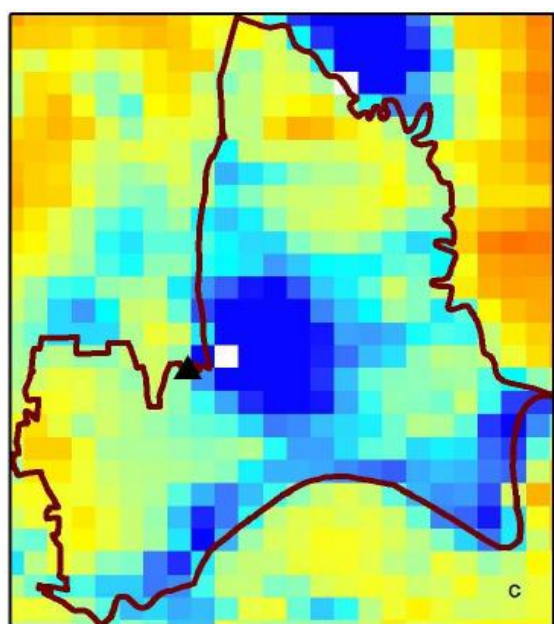
Proximitatea suprafețelor acvatice (râuri și lacuri) moderează incidența căldurii extreme. Zonele urbanizate (roșu/purpură) corespund cu temperaturi mai ridicate, confirmând efectul insulei de căldură urbană (ICU). Corpurile de apă (albastru) prezintă cele mai scăzute temperaturi, datorită capacității lor mari de a reține căldura și efectului de răcire prin evaporare..



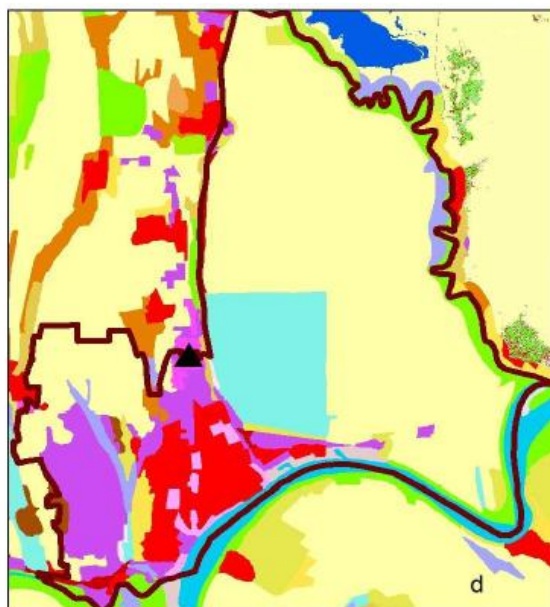
Figură 23 Valori medii ale LST pe timp de zi în regiunea orașului Galați. Sursa: Insula de căldură urbană de vară a orașului Galați (România) detectată folosind produse satelitare, <https://www.researchgate.net/>, 2020



Figură 23 Valori medii ale LST pe timp de zi în regiunea orașului Galați. Sursa: Insula de căldură urbană de vară a



Daytime temperature (C) High : 53.71 Low : 28.45

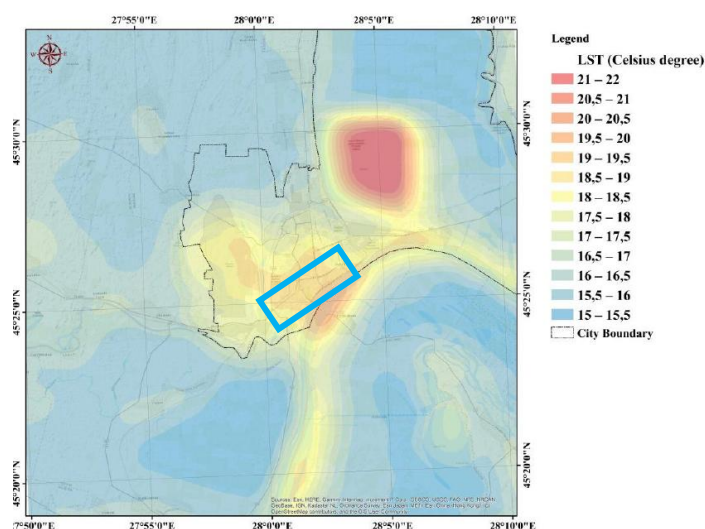


Figură 24 Date LST pentru variația spațială a temperaturii și distribuția diferitelor tipuri de suprafețe. Sursa: Încălzirea extremă în orașele din Câmpia Română. Certitudini și incertitudini despre factorii de influență, Analele Universității din București – Seria Geografie, Noiembrie 2020

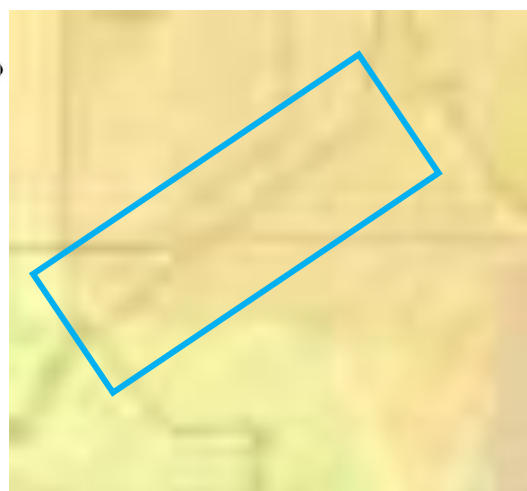
Secțiunea mărită (dreptunghiul albastru) din imaginile de mai sus reprezintă o zonă cu temperaturi relativ ridicate (35-36°C) bazată pe gradientul de culoare.

Secțiunea mărită (dreptunghiul albastru) din imaginile de mai sus evidențiază o zonă specifică din oraș, arătând temperaturi moderate pe timp de noapte pe baza nuanței galbene. LST în această regiune este mai scăzută decât în centrul orașului, dar rămâne totuși mai mare decât în zonele naturale înconjurătoare. LST mediu în zona urbană a Galațiului poate ajunge la 19-21°C pentru observațiile de noapte, comparativ cu 15-17°C în zonele adiacente.

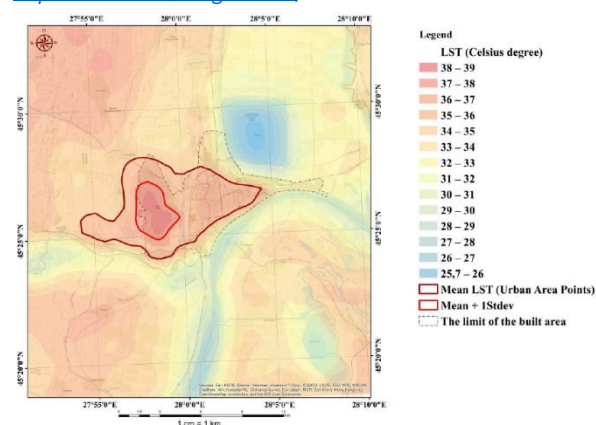
Dacă pe timpul zilei prezența apei în zona studiată a Dunării are un efect de răcire, noaptea are un efect de încălzire.



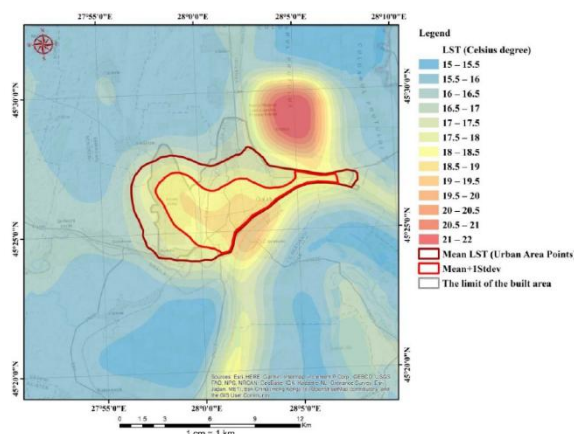
Figură 28 Valorile medii LST ale nopții de vară (°C) în regiunea orașului Galați. Sursa: *Insula de căldură urbană de vară a orașului Galați (România) detectată utilizând produse satelitare*, <https://www.researchgate.net/>, 2020.



Figură 28 Zona studiată. Valorile medii LST ale nopții de vară (°C) în regiunea orașului Galați. Sursa: *Insula de căldură urbană de vară a orașului Galați (România) detectată utilizând produse satelitare*, <https://www.researchgate.net/>, 2020.



Figură 26 Limitele ICU în timpul zilei. Sursa: *Insula de căldură urbană de vară a orașului Galați (România) detectată utilizând produse satelitare*, <https://www.researchgate.net/>, 2020.



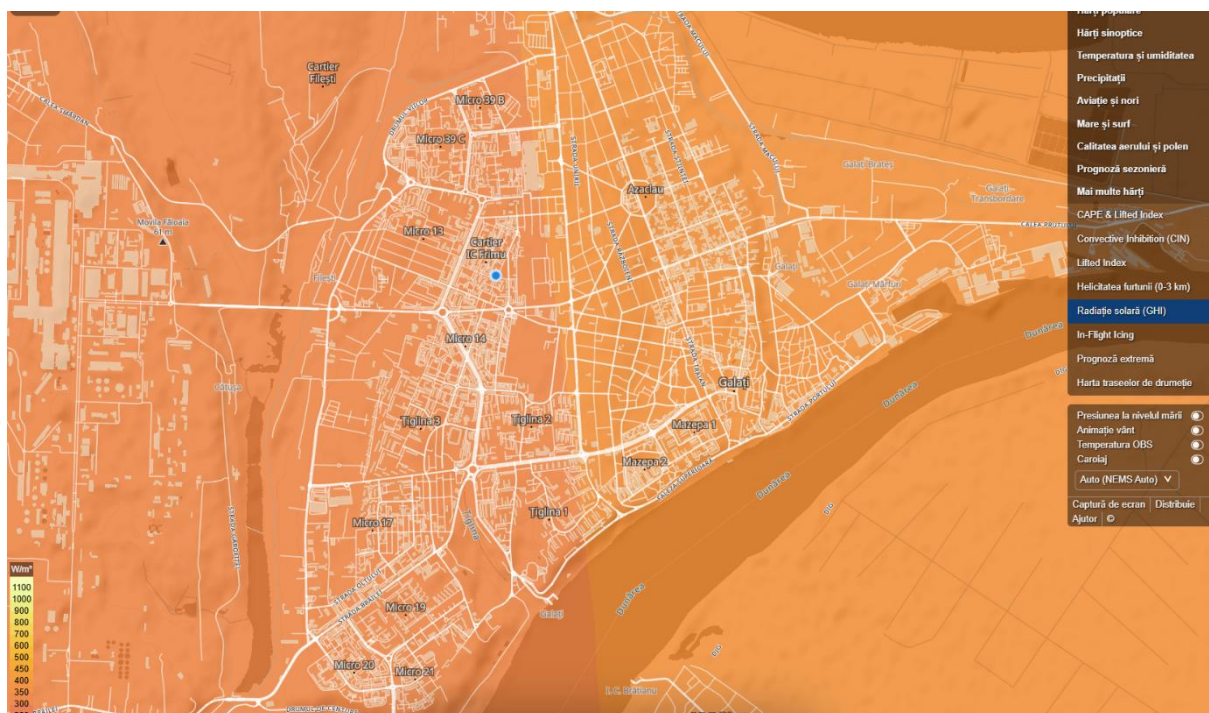
Figură 26 Limitele ICU (noaptea). Sursa: *Insula de căldură urbană de vară a orașului Galați (România) detectată utilizând produse satelitare*, <https://www.researchgate.net/>, 2020.

Apa mai caldă a Dunării din apropierea orașului reprezintă un rezultat al amestecului redus al apelor râurilor Siret și Dunăre după confluența acestora, dar și al morfologiei albiei Dunării. Prin urmare, ca o consecință directă a acestui proces hidrologic complex, putem considera că ICU din Galați, situat aproape de Dunăre, este alimentat de aerul mai cald deasupra Dunării în nopțile de vară.

Radiația solară

Conform studiului fundamental privind protecția și conservarea mediului natural, riscurile naturale și antropogene, realizat pentru Actualizarea Documentației de Planificare Urbanistică – Planul Urbanistic General al Municipiului Galați în noiembrie 2023 de DANIAS SRL, radiația solară variază între 117 și 125 kcal/cm²/an, iar durata soarelui este între 2000 și 2150 ore pe an.

În prima imagine de mai jos, putem observa că radiația în Galați variază în două intervale: 300–350 W/m² și 350–400 W/m². Zona studiată se încadrează în intervalul 300–350 W/m².



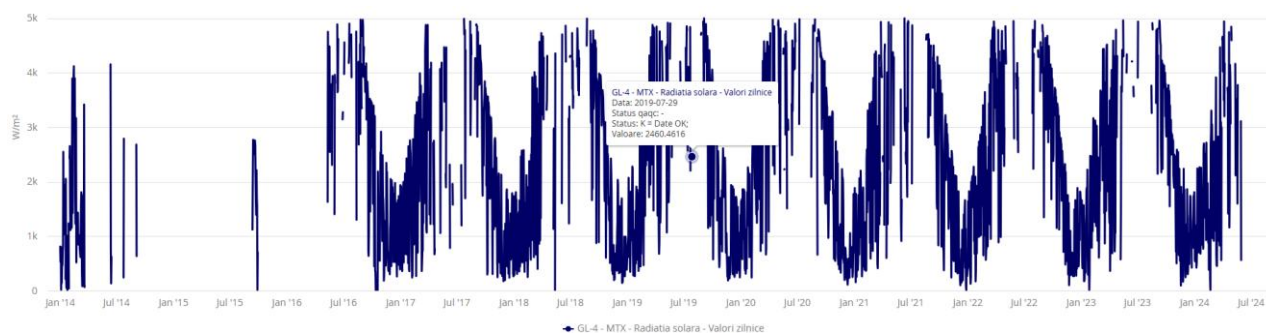
Figură 29 Radiația în Municipiul Galați. Sursa:

https://www.meteoblue.com/ro/vreme/h%C4%83r%C8%9Bi/gala%C8%9Bi_rom%C3%A2nia_677697#coords=13.01/45.43302/28.04061&map=solarIrradiation~hourly~auto~sfc~none



Figură 30 Radiația în zona studiată. Sursa:

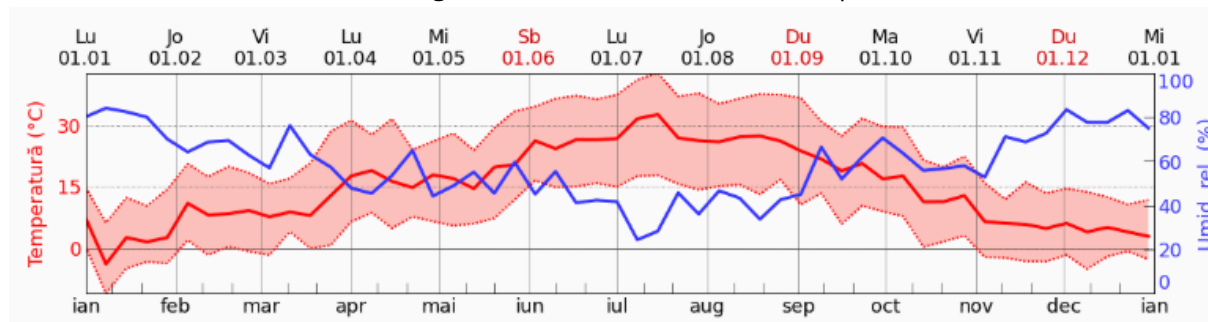
https://www.meteoblue.com/ro/vreme/h%C4%83r%C8%9Bi/gala%C8%9Bi_rom%C3%A2nia_677697#coords=13.01/45.43302/28.04061&map=solarIrradiation~hourly~auto~sfc~none



Figură 31 Radiația solară, Valori zilnice. 2014-2024. Sursa: https://www.calitateaer.ro/public/monitoring-page/reports-reports-page/?__locale=ro

Umiditatea

În graficul de mai jos, umiditatea apare mai mare în lunile mai reci și mai scăzută în lunile mai calde. Umiditatea relativă atinge cele mai mari valori, constant peste 70-80%.



Figură 32 Temperatura și umiditatea relativă în 2024. Sursa:

https://www.meteoblue.com/ro/vreme/historyclimate/weatherarchive/gala%28%9bi_rom%28%3a2nia_677697?fcstlength=1y&an=2024&month=1

Iarna (ianuarie - februarie, decembrie):

Trendul umidității relative este ridicat, rămânând peste 80%, în special în ianuarie și decembrie. În timpul iernii, temperaturile scăzute (sub 5°C, adesea aproape de 0°C) coincid cu nivele ridicate de umiditate. Acest lucru este tipic deoarece aerul rece are o capacitate mai mică de a reține umezeala, astfel că devine adesea saturat, ceea ce duce la o umiditate relativă ridicată. Linia albastră este relativ stabilă, indicând fluctuații mai mici ale umidității relative.

Primăvara (martie - mai):

Trendul umidității relative scade treptat, de la aproximativ 70-80% în martie la aproximativ 60-70% în mai. Temperaturile în creștere (de la aproximativ 10°C în martie la peste 20°C în mai) corespund cu scăderea umidității. Acest lucru se datorează faptului că aerul mai cald poate reține mai multă umezeală, astfel încât umiditatea relativă scade chiar și atunci când conținutul absolut de umezeală rămâne similar.

Vara (iunie - august):

Trendul umidității relative scade. Valorile observate sunt de obicei sub 60%, iar uneori scad aproape de 50% în iulie și august. Aceasta coincide cu cele mai ridicate temperaturi ale anului (30-35°C). Căldura provoacă o uscare semnificativă, ducând la o umiditate relativă mai scăzută. Deși unele zile pot fi ușor umede, majoritatea sunt uscate din cauza temperaturilor ridicate.

Toamna (septembrie - noiembrie):

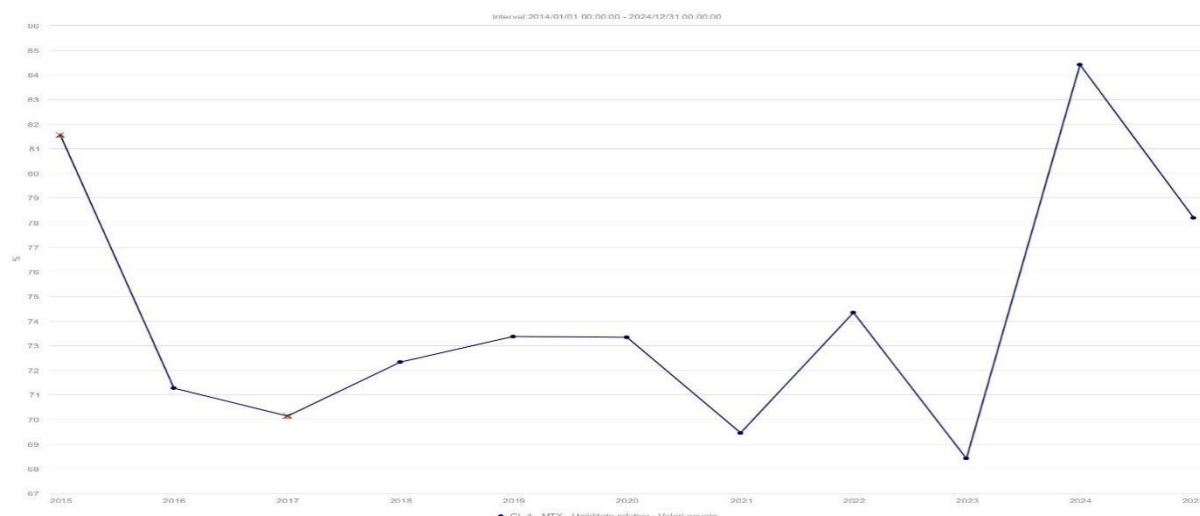
Trendul umidității relative crește treptat de la 60% în septembrie la aproximativ 70-80% în noiembrie. Temperaturile mai scăzute (de la 20°C în septembrie la aproximativ 10°C în noiembrie) permit o creștere graduală a umidității relative. Fluctuațiile moderate sunt vizibile, în special în septembrie și octombrie, reflectând natura tranzitorie a sezonului.

Umiditatea cea mai scăzută: Iulie și august (50-60%), corelându-se cu cele mai ridicate temperaturi.

Umiditatea cea mai ridicată: Decembrie și ianuarie (80-90%), coincidând cu cele mai scăzute temperaturi.

Stabilitatea: Lunile de iarnă arată cele mai constante nivele de umiditate, în timp ce vara și începutul toamnei prezintă o variabilitate mai mare.

În graficul de mai jos, putem observa că umiditatea relativă prezintă fluctuații de-a lungul anilor, mai degrabă decât o tendință clară de creștere sau scădere. Există vârfuri și scăderi notabile care indică variații semnificative ale nivelurilor medii de umiditate relativă pentru anumite perioade.



Figură 33 Umiditatea relativă 2015-2024. Sursa: https://www.calitateaer.ro/public/monitoring-page/reports-reports-page/?__locale=ro

Schimbări semnificative:

- 2015 până în 2016: O scădere abruptă a umidității relative, scăzând de la o valoare inițială mai mare (aproape 80% sau mai mult) la sub 70%.
- 2017 până în 2020: Umiditatea relativă rămâne relativ constantă, fluctuează ușor, dar rămâne într-un interval de aproximativ 70-75%.
- 2021: Este vizibil un dip semnificativ, marcând unul dintre cele mai scăzute puncte din serie, posibil sub 70%.
- 2023: O creștere dramatică a umidității relative, atingând valoarea cea mai mare pe parcursul perioadei observate (probabil peste 80%).
- 2024: O ușoară scădere după vârful din 2023, dar valoarea rămâne mai mare decât majoritatea celorlalte ani din setul de date.

Graficul sugerează că anumite ani (de exemplu, 2023) au experimentat o umiditate relativă mult mai mare comparativ cu anii adiacenți. Aceste variații ar putea reflecta schimbări în modelele climatice, influențele climatice sau factori regionali care afectează nivelurile de umezeală.

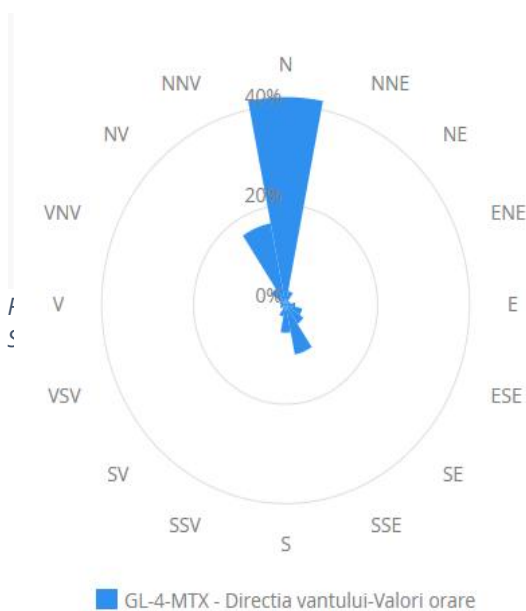
Viteza si directia vântului

Galațiul este situat într-un cadru morfologic mărginit de structuri orografice, iar zona construită se află pe un teren cu pantă ușoară la o altitudine de 10 metri. Specificațiile morfologice principale influențate de curenții de aer de mică altitudine sunt definite de deschiderea Văii Dunării, care permite cea mai mare capacitate de transport al maselor de aer direct deasupra zonei urbane a municipiului, precum și de valea Dunării.

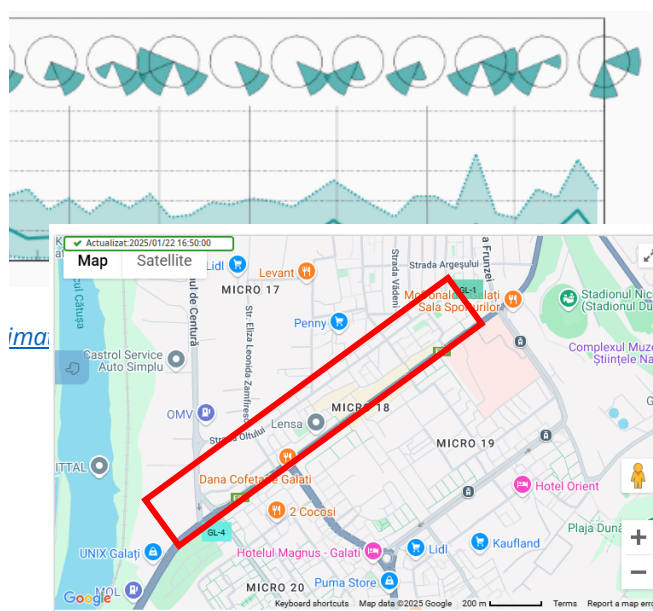
Proximitatea orașului Galați la sud-est, aproape de Valea Dunării, poate avea un efect constructiv sau distructiv asupra vitezei de mișcare a maselor de aer, în funcție de direcția curentului. Platoul Galațiului este situat aproape de zona de convergență a două coridoare semnificative de vânt: Valea Dunării și Valea Prutului.

Vântul predominant este Crivățul, care reprezintă 29% din frecvența anuală a vânturilor. Al doilea vânt cel mai frecvent întâlnit este Austrul, care vine din sud, cu o frecvență de 16%. Acesta suflă în special în timpul verii și este relativ uscat. Un alt vânt mai puțin cunoscut în regiune, numit Băltăretul, aduce ploaie, în timp ce Coșava este și mai puțin familiar.

Cele mai mari viteze ale vântului sunt înregistrate în luna martie, în timp ce cele mai mici se înregistrează în luna august. Se observă că vitezele vântului scad pe timpul verii și cresc din nou în lunile mai reci. Viteza medie anuală a vântului pe perioada studiată este de 4,14 m/s.



Figură 36 Direcția vantului. Valori orare între 2014 și 2024. Sursă: www.calitateger.ro



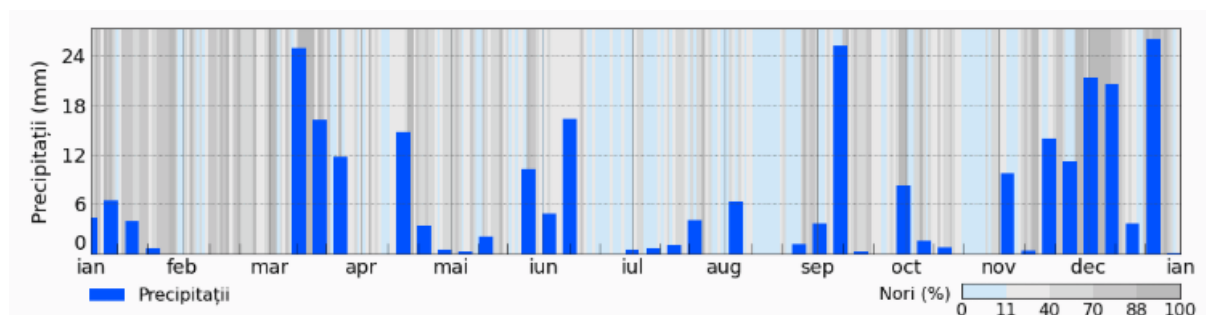
Figură 36 Amplasament studiat si localizarea statiei meteo
GL4

Conform înregistrărilor orare
de pe www.calitateaer.ro pentru punctul GL4, distribuția direcției vântului (%) pentru perioada:
31/12/2013 24:00:00 - 22/01/2025 16:49:00 este următoarea: 41,78% N, 16,72% NNV și 10,21% SSE.

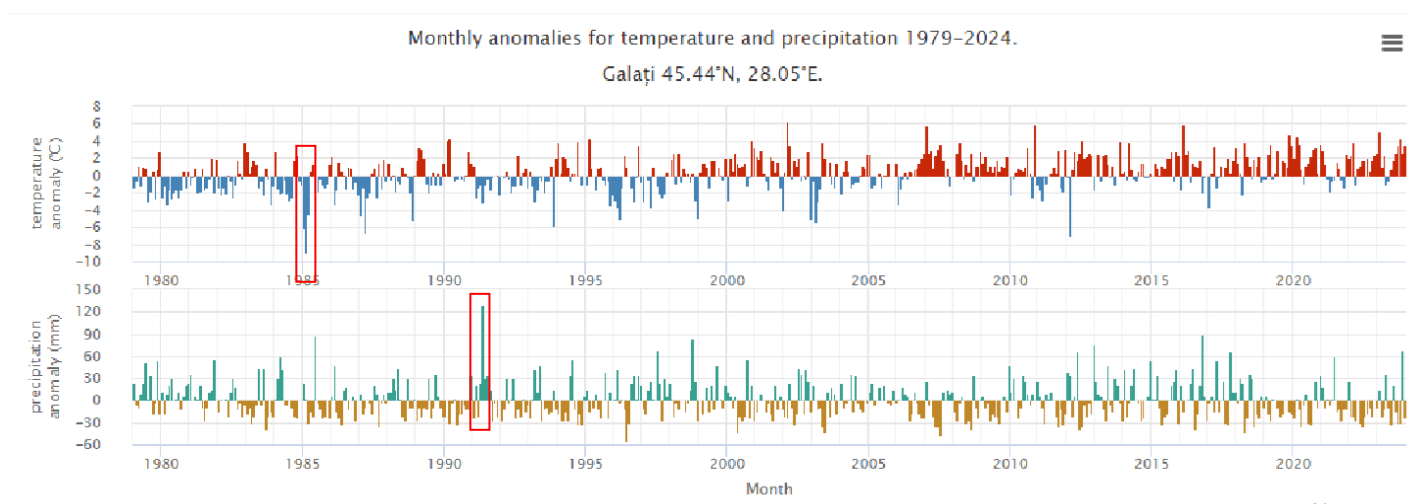
Precipitații

Conform studiului fundamental privind protecția și conservarea mediului natural, riscurile naturale și antropogene, realizat pentru Actualizarea Documentației de Planificare Urbanistică – Planul Urbanistic General al Municipiului Galați în noiembrie 2023 de DANIAS SRL, precipitațiile medii anuale variază între 400 și 550 mm, cu o medie de aproximativ 442,6 mm. Distribuția lor este foarte neregulată, cu perioade de ploi și secetă alternante și o frecvență mare a ploilor torențiale, ceea ce se reflectă în rata și intensitatea proceselor de alunecare.

Pe baza datelor istorice, trendul precipitațiilor în Municipiul Galați este în scădere:

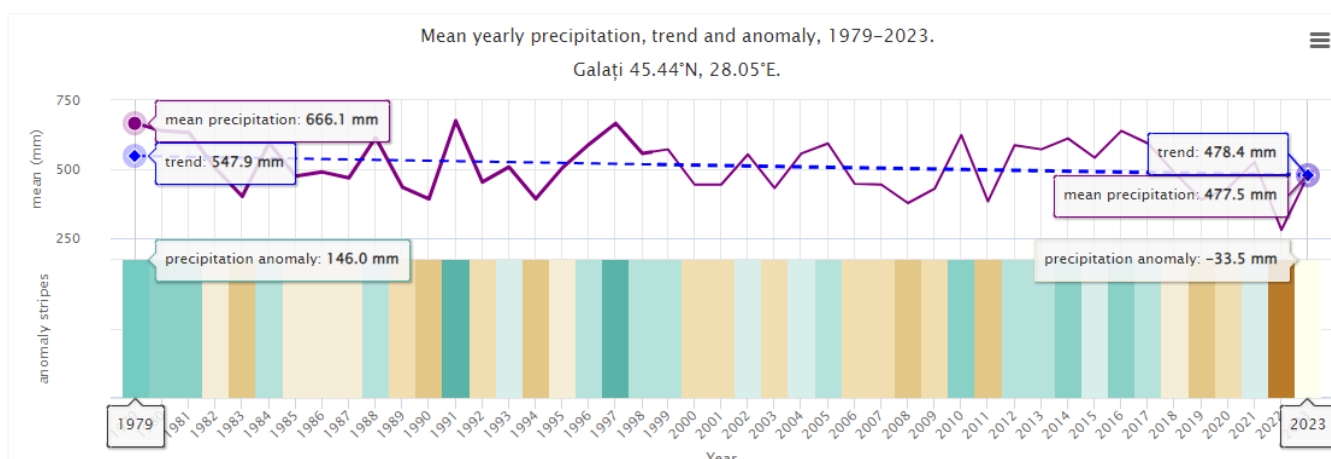


Figură 38 Precipitații(mm) pentru 2024. Sursa: <https://www.meteoblue.com/>



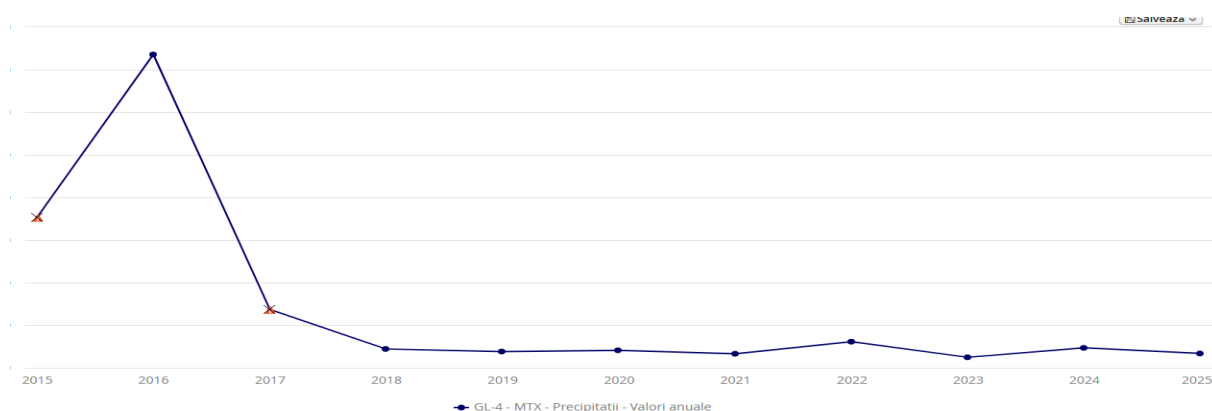
Figură 37 Anomalii lunare pentru temperature si precipitatii- Schimbari climatice Galati, Source <https://www.meteoblue.com>

În graficul următor, anomaliile și fluctuațiile temperaturii sunt evidențiate clar, la fel și anomaliile precipitațiilor. Astfel, perioadele mai calde sunt afișate în roșu, iar perioadele mai reci sunt afișate în albastru, comparativ cu normalul. Deoarece, de-a lungul anilor, perioadele mai calde au fost în creștere, acest lucru reflectă încălzirea globală asociată cu schimbările climatice. Analizând anul cel mai secetos, respectiv 1996, luna iunie, când a fost înregistrat cel mai scăzut nivel al precipitațiilor medii cu o anomalii de -54,0 mm față de media climatică 1979-2024, și luna cea mai ploioasă, mai 1991, când anomalia a atins o valoare de +129 mm.



Figură 40 Variația anuală a precipitațiilor-Municipiul Galați 1979-2023 Sursa: <https://www.meteoblue.com>

În graficul de mai sus, sunt reprezentate anomaliile temperaturii pentru fiecare lună din 1980 până în prezent. Anomalia indică cât de mult a fost mai cald sau mai rece fiecare lună comparativ cu media climatică pentru perioada de referință de 30 de ani (1980-2010). Lunile afișate în roșu au fost mai calde, în timp ce lunile afișate în albastru au fost mai reci decât media climatică. O observație importantă este că majoritatea lunilor recente sunt afișate în roșu, ceea ce indică o creștere a temperaturilor mai ridicate în timp, reflectând **încălzirea globală** asociată cu schimbările climatice. În ceea ce privește cantitățile de precipitații, perioadele cu precipitații mai scăzute decât media climatică sunt evidențiate în maro, iar perioadele cu mai multe precipitații sunt afișate în verde. Această analiză permite observarea tendințelor în distribuția precipitațiilor și poate oferi informații despre schimbările climatice locale.



Figură 39 Precipitații 2015-2024 Sursa https://www.calitateaer.ro/public/monitoring-page/reports-reports-page/?_locale=ro

4. Evaluarea oraşului pe baza celor 4 elemente de vulnerabilitate: expunere, sensibilitate, pregătire şi capacitate de adaptare, şi grupuri de risc

**EXPUNEREA CLĂDIRILOR ŞI A
ÎMPREJURIMILOR**

Morfologia urbană/formă urbană

Descriere generală.

Zona studiată se întinde de la intersecția Străzii Brăilei cu Bulevardul Dunărea până la intersecția Străzii Brăilei cu Strada Frunzei și Strada Stadionului și reprezintă 0,067% din Suprafața totală a Galațiului.



Figură 41 Limita zona studiată – Insula de cladura urbana. Source: Serviciul urbanism al Municipiului Galati

cauza expunerii prelungite la soare, contribuind astfel la efectul insulei de căldură urbană.

Clădirile cu feronerie orientată spre direcția SSW tind să experimenteze o creștere mai mare a câștigului solar de căldură în după-amiaza. Acest lucru este valabil mai ales dacă nu există umbre, jaluzele sau alte măsuri pentru a reduce lumina directă a soarelui care pătrunde în clădire. Drept urmare, temperatura interioară poate crește, ducând la creșterea cerințelor de răcire, în special în lunile de vară.

Pentru apartamentele cu feronerie orientată spre direcția SSW, în funcție de izolația clădirii și de învelitoarele feronierilor, această orientare ar putea crește încărcătura de răcire în lunile mai calde. Acest lucru ar putea necesita mai multă aer condiționat sau ventilație pentru a menține interiorul confortabil.

Suprafața totală a zonei studiate este de 16.3985,73 m², din care:

- Suprafața spațiilor verzi: 16.372,21 m²
- Suprafața drumurilor: 63.752,91 m²
- Suprafața zonei pietonale: 39.744,64 m²
- Suprafața clădirilor: 44.115,97 m²

Forma clădirilor este rectangulară, cu latura lungă orientată spre Strada Brăilei, formând un front de stradă compact, cu foarte puține deschideri în direcția NNV-SSE.

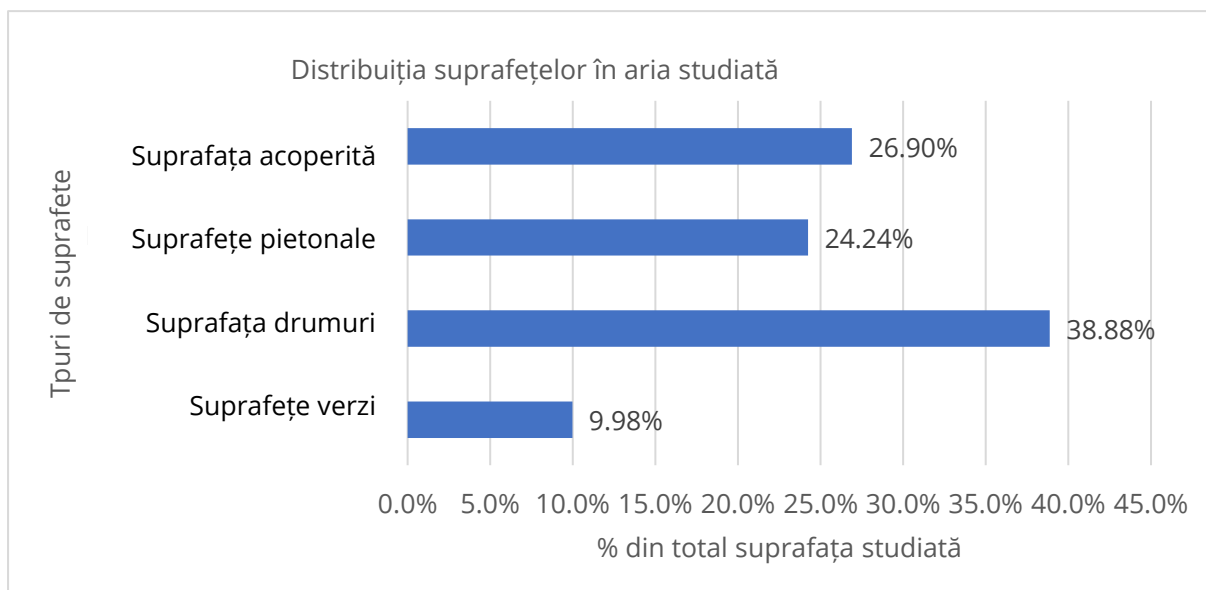
Strada Brăilei este orientată în direcția NNE-SSW și se află pe a doua terasă a orașului, depășind altitudinea de 40 de metri (orașul modern).

Orientarea ferestrelor clădirilor este în direcția NNE-SSW.

Ferestrele orientate către direcția NNE vor primi lumina soarelui dimineața, care este în general mai puțin intensă.

Ferestrele orientate spre direcția SSW vor primi lumina soarelui după-amiaza, care tinde să fie mai intensă, în special în lunile de vară. Orientarea SSW ar putea contribui la temperaturi interioare mai ridicate din

Distanța dintre clădiri este, în medie, de 42 de metri. Clădirile au o înălțime cuprinsă între 4 metri și 32 de metri. Acești factori pot contribui la fluxul de aer și ventilație, umbră și expunerea la soare, radiație și reflectivitate.



Diagramă 2 Distribuția suprafețelor în aria studiată

Zona de studiu include clădiri cu funcțiuni mixte, spații comerciale și facilități de servicii.

Suprafața construită a clădirilor din zona de studiu este de aproximativ 44.115,97 m², cu o suprafață totală dezvoltată de aproximativ 319.558,12 m², distribuită după cum urmează:



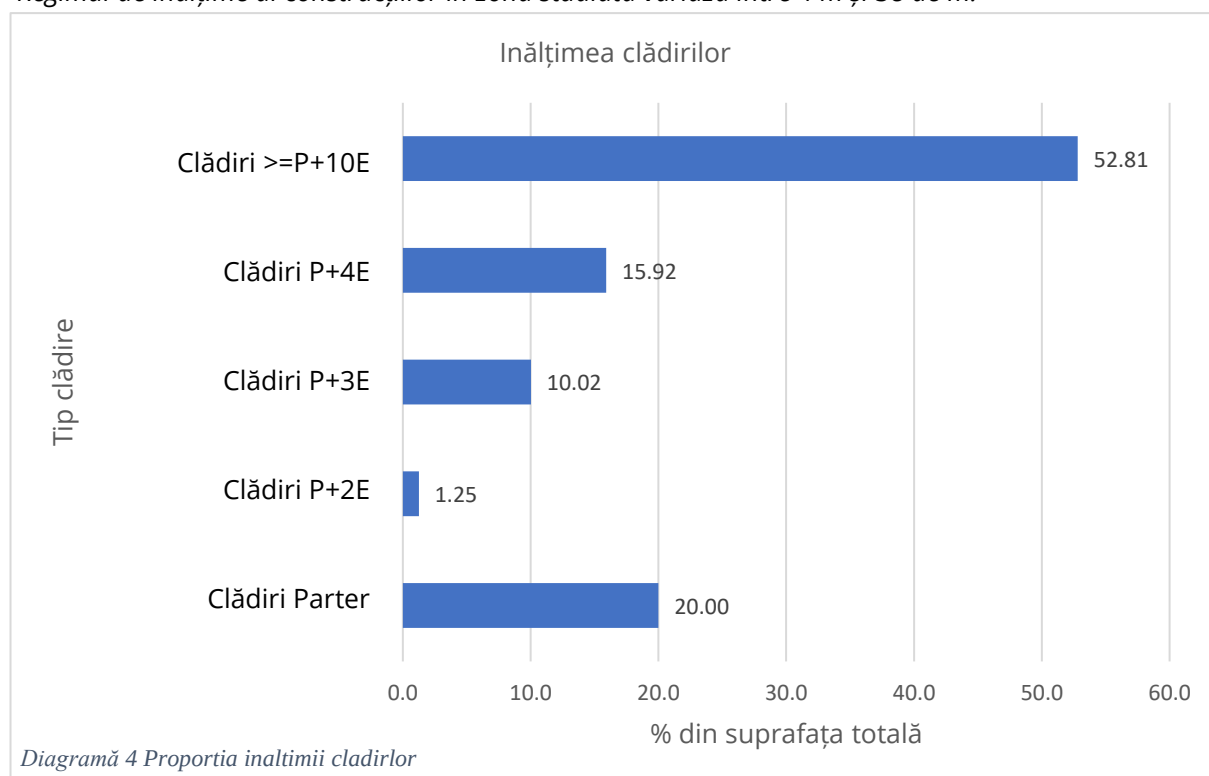
Figură 42 Zona studiată

Tabel 4 Suprafețe construite și desfășurate

Tip clădire/funcțiune	Suprafață construită(m ²)	Suprafață desfășurată(m ²)
Comercial/servicii:	13,379.56	27,750.31
Locuințe colective:	30,320.19	291,391.59
Instituții publice:	416.22	416.22
Total	44,115.97	319,558.12

Regimul de înălțime al construcțiilor

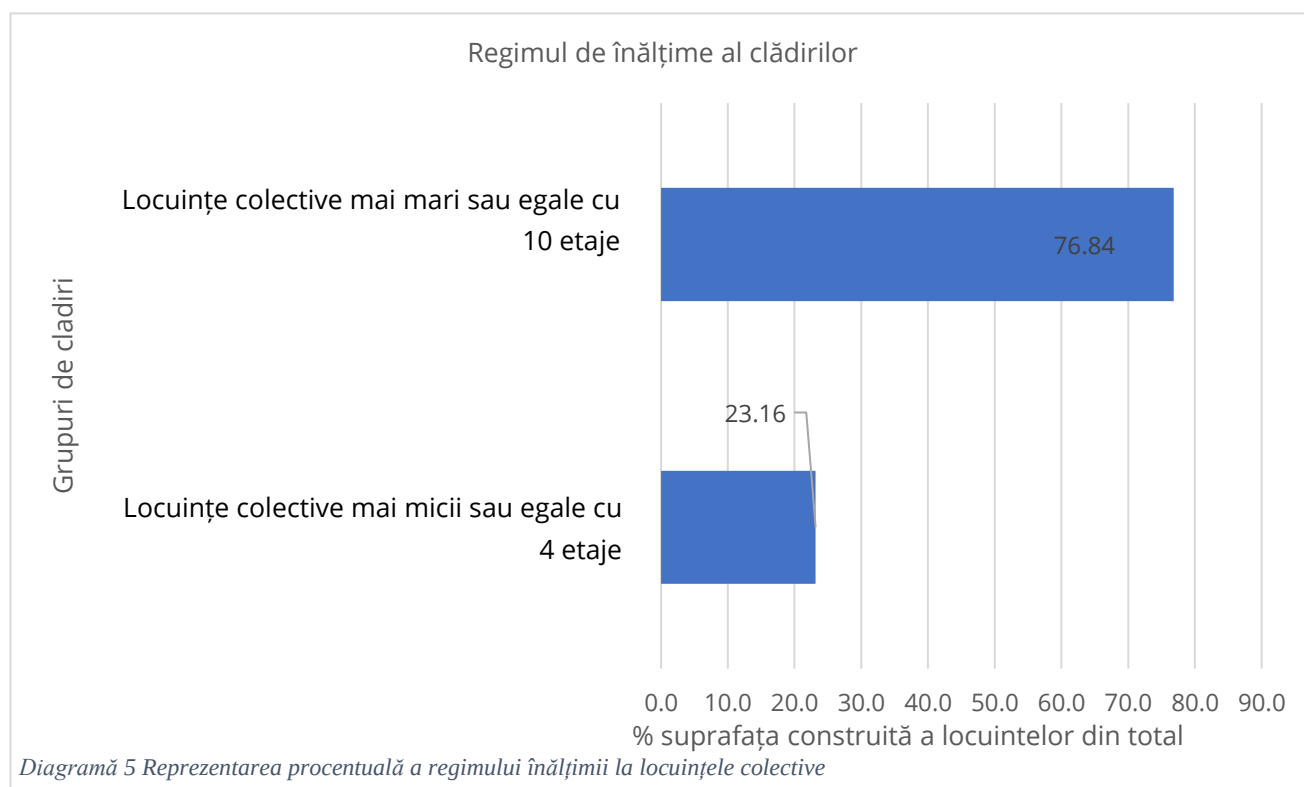
Regimul de înălțime al construcțiilor în zona studiată variază între 4 m și 38 de m.



Din tabelul de mai sus putem concluziona următoarele:

- **Clădirile cu mai mult de 10 etaje ($\geq P+10E$)** reprezintă 52,81% din Suprafața totală construită, ceea ce indică faptul că aceste clădiri domină și ocupă cea mai mare parte a mediului construit.
- **Clădirile cu 4 etaje ($P+4E$)** reprezintă 15,92%, fiind al doilea tip cel mai des întâlnit în zona construită.
- **Clădirile cu 3 etaje ($P+3E$)** acoperă 10,02% din total, reflectând o contribuție moderată.
- **Clădirile cu 2 etaje ($P+2E$)** reprezintă doar 1,25% din Suprafața construită, fiind cea mai puțin reprezentată categorie.
- **Clădirile cu un singur etaj (Clădiri la parter)** constituie 20% din Suprafața totală, având o prezență semnificativă, dar mai mică decât clădirile înalte.
- Graficul arată clar o tendință către clădiri mai înalte, cu o proporție dominantă (peste jumătate) reprezentată de clădiri $\geq P+10E$.
- Clădirile cu înălțime mică (Parter și $P+2E$) constituie doar 21,25% din total, subliniind o urbanizare predominant verticală..
- Clădirile cu 4 și 3 etaje formează o categorie medie, reprezentând împreună aproape 26%, indicând diversitate în tipurile de construcții, dar favorizând construcțiile cu densitate mai mare.
- Urbanizarea este orientată în principal către clădiri mai înalte (peste 10 etaje), sugerând o utilizare intensivă a spațiului pentru a acomoda o populație mai mare și pentru a maximiza utilizarea terenului.

Graficul prezintă distribuția locuințelor colective și unităților rezidențiale pe baza înălțimii clădirilor.



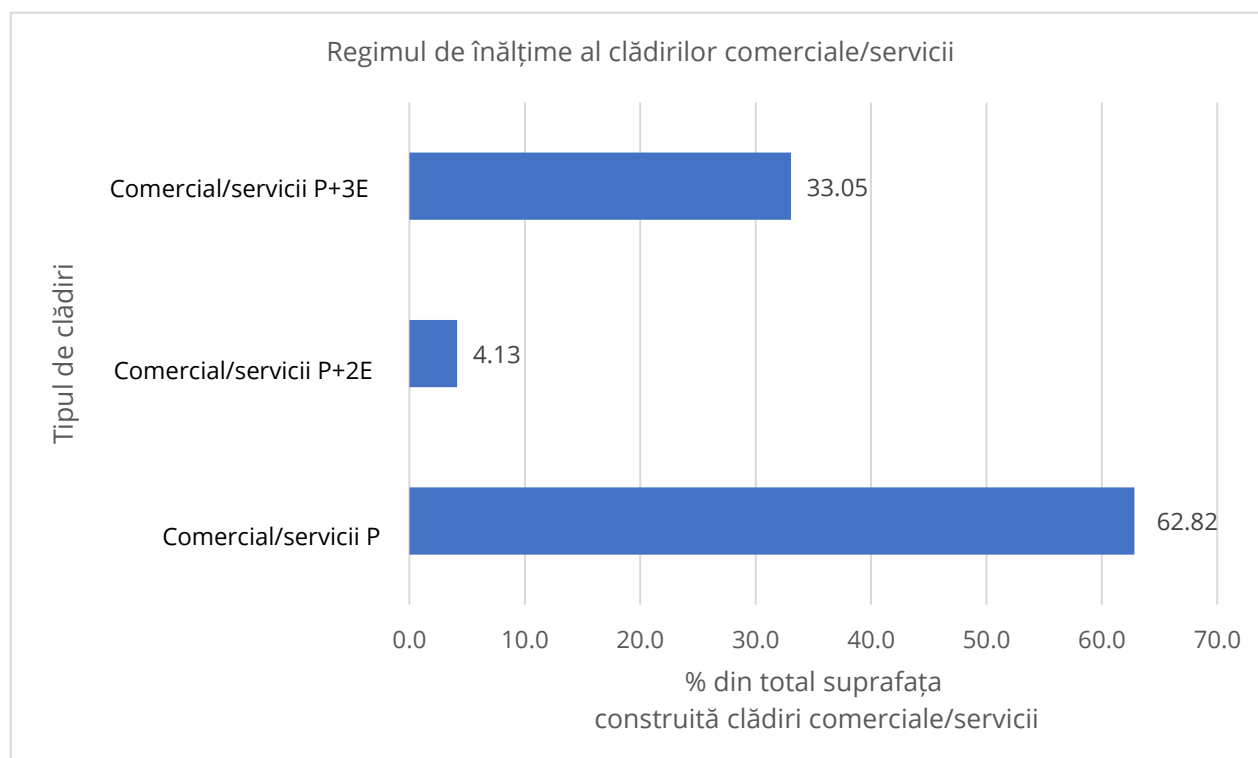
Locuințele colective și unitățile rezidențiale cu $\geq G+10$ etaje domină graficul, reprezentând 76,84% din Suprafața totală de acoperire a clădirilor de locuințe colective. Aceasta indică o preferință puternică pentru clădirile înalte în locuințele colective.

Locuințele colective și unitățile rezidențiale cu $\leq G+4$ etaje reprezintă doar 23,16% din suprafața totală, reflectând o porțiune semnificativ mai mică a locuințelor colective cu înălțimi mai reduse. Clădirile înalte ($\geq G+10F$) domină peisajul, constituind mai mult de trei sferturi din total, indicând urbanizarea verticală.

Clădirile cu înălțime mică ($\leq G+4F$) formează o minoritate, subliniind o mai mică concentrare pe acest tip de locuințe.

Prezența copleșitoare a clădirilor $\geq G+10F$ demonstrează un mediu urban orientat către structuri rezidențiale cu densitate mare, cauzată de cererea pentru locuințe pentru muncitorii de la Combinatul Siderurgic.

Graficul ilustrează distribuția clădirilor comerciale și de servicii pe baza înălțimii.



Diagramă 6 Percentage of different heights of the commercial/service buildings

- **Clădirile comerciale/servicii la parter (=G)** reprezintă 62,82% din suprafața totală de acoperire a clădirilor comerciale și de servicii, constituind majoritatea. Acest lucru sugerează că peisajul este dominat de clădiri comerciale cu un singur etaj, cel mai probabil datorită funcționalității lor și a faptului că sunt potrivite pentru afaceri mici sau spații comerciale;
- **Clădirile comerciale/servicii cu G+3 etaje** reprezintă 33,05%, aceste clădiri formând o proporție semnificativă din total, ceea ce arată o preferință pentru structuri cu mai multe etaje care, cel mai probabil, găzduiesc birouri sau zone de servicii cu mai multe funcții.
- **Clădirile comerciale/servicii cu G+2 etaje** au o pondere mai mică de 4,13%, sugerând că clădirile de două etaje sunt mai puțin frecvente în această categorie.
- Preponderența clădirilor cu parter indică o orientare către spații comerciale accesibile, destinate în special activităților de retail sau serviciilor cu interacțiune directă cu clienții;
- Ponderea semnificativă a clădirilor G+3 indică o tendință secundară de dezvoltare verticală pentru servicii care necesită mai mult spațiu sau utilizare de mare densitate.
- Procentajul minim al clădirilor G+2 ar putea indica o preferință pentru structuri fie complet pe un singur etaj, fie mai înalte, cu mai multe etaje, posibil din motive de eficiență economică sau preferințe de design urban.
- Graficul reflectă o tendință clară de favorizare a dezvoltării comerciale de mică înălțime, în special a structurilor la parter.
- Prezența clădirilor G+3 adaugă diversitate peisajului urban, indicând zone unde dezvoltarea verticală este utilizată pentru a acomoda servicii sau afaceri mai extinse.

Limitări ale analizei.

Având în vedere că Suprafața studiată reprezintă doar 0,067% din suprafața totală a Galațiului, nu am întâmpinat probleme în realizarea analizei.

În absența imaginilor satelitare și a procesării acestora în GIS pentru calcule, am folosit un format cadastral în format CAD. Am identificat și vectorizat fiecare suprafață. Pentru a crea hărțile, am creat o grilă de 25x25 m adaptată la zona studiată.

Pentru fiecare pătrat rezultat, au fost calculate toți indicatorii și au fost grupați într-o scară de clasificare pe 5 puncte. Culoarea cea mai închisă reprezenta valoarea cea mai mare.

Surse de date:

- *Serviciul urbanism al Primăriei Municipiului Galați,*
- *<https://www.hartablocuri.ro/galati/>,*
- *Cadastrul clădirilor*
- *Google earth/maps*

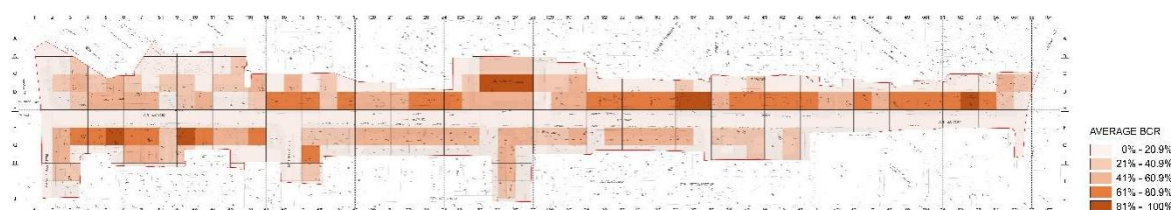
Procentul de ocupare al terenurilor (POT)

Suprafața studiată are un total de 163.985,73 m², din care Suprafața ocupată de clădiri este de 44.115,97 m². Raportul procentual între Suprafața construită și Suprafața totală este de 26,90%.

Tabel 5 Procentul de ocupare al terenurilor(POT)

Suprafața totala studiata(m ²)	163,985.73
Suprafața construita (m ²)	44,115.97
Procentul de ocupare al terenurilor (POT) %	26.90

Zona studiată are o suprafață totală de 163.985,73 m², din care 44.115,97 m² sunt ocupate de clădiri. Aceasta reprezintă 26,90% din Suprafața totală, ceea ce înseamnă că o porțiune semnificativă din terenul urban este acoperită de clădiri și infrastructură, ceea ce poate contribui la fenomenul insulei de căldură urbană (ICU). Materialele de construcție, precum betonul și asfaltul, absorb și stochează căldură pe parcursul zilei. Aceste materiale, întâlnite frecvent în zonele construite, eliberează această căldură treptat pe timpul nopții, ceea ce duce la temperaturi nocturne mai ridicate comparativ cu zonele înconjurătoare. Acest fenomen poate crea o diferență semnificativă de temperatură între oraș și regiunile adiacente, afectând microclimatul local.



Figură 44 Procentul de ocupare pentru aria studiată

Limitări ale analizei.

Având în vedere că Suprafața studiată reprezintă doar 0,067% din suprafața totală a municipiului Galațiului, nu am întâmpinat probleme în realizarea analizei.

În absența imaginilor satelitare și a procesării acestora în GIS pentru calcule, am folosit un format cadastral în format CAD. Am identificat și vectorizat fiecare suprafață. Pentru a crea hărțile, am creat o grilă de 25x25 m adaptată la zona studiată.

Pentru fiecare pătrat rezultat, au fost calculate toți indicatorii și au fost grupați într-o scară de clasificare pe 5 puncte. Culoarea cea mai închisă reprezenta valoarea cea mai mare.

Surse de date:

- Serviciul urbanism al Primăriei Municipiului Galați,
- Cadastrul clădirilor
- Google earth/maps

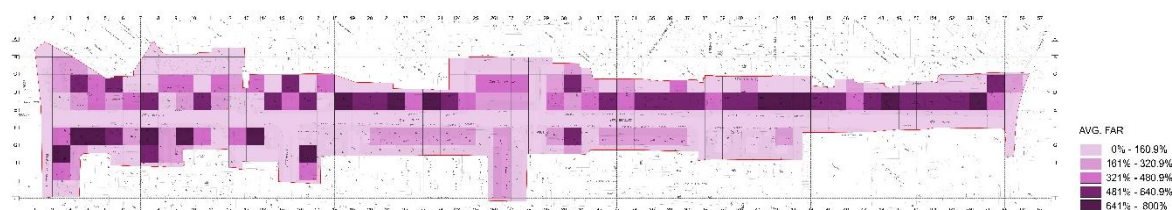
Proiectul de utilizare al terenului (PuT)

Zona studiată are o suprafață totală de 163.985,73 m², din care Suprafața la nivelul solului a clădirilor este de 319.558,12 m². Proiectul de utilizare al terenului este de 194.87%.

Tabel 6 Proiectul de utilizare al terenului

Suprafața totală studiată(m ²)	163,985.73
Suprafața desfasurata (m ²)	319,558.12
Procent utilizare teren (PuT) %	194.87

Raportul procentual mare reflectă o dezvoltare urbană intensă, caracterizată printr-o densitate mare de clădiri cu mai multe etaje. O astfel de densitate este tipică în zonele centrale ale orașului sau în zonele cu terenuri limitate disponibile, dar cu o cerere semnificativă de spații rezidențiale, comerciale sau de servicii. O densitate mare a suprafeței la nivelul solului poate contribui la efectul insulei de căldură urbană. Concentrarea clădirilor și spațiile verzi reduse pot duce la retenția căldurii și temperaturi ridicate, mai ales în lunile de vară. Un raport mare este adesea corelat cu un număr limitat de spații deschise pentru vegetație sau recreere. Acest lucru poate afecta negativ calitatea aerului, scurgerea apei și habitabilitatea generală a zonei. Zonele cu o acoperire densă de clădiri adăpostesc adesea o populație mare sau o activitate economică intensă, ceea ce poate duce la creșterea aglomerației de trafic, o cerere mai mare pentru servicii publice și presiune asupra sistemelor de infrastructură, cum ar fi drumurile, apa și gestionarea deșeurilor. Dezvoltarea verticală densă poate bloca lumina naturală și fluxul de aer în nivelurile inferioare ale zonei, conducând la un disconfort potențial pentru locuitori și ineficiențe energetice din cauza dependenței mai mari de iluminatul artificial și sistemele de ventilație. Suprafețele mari de construcție intensifică cererea asupra infrastructurii și utilităților, cum ar fi energia electrică, apa și sistemele de canalizare, necesitând o planificare și întreținere robuste pentru a evita supraîncărcarea sistemelor.



Figură 45 Procent de utilizare a terenului

Limitări ale analizei.

Având în vedere că Suprafața studiată reprezintă doar 0,067% din suprafața totală a Galațiului, nu am întâmpinat probleme în realizarea analizei.

În absența imaginilor satelitare și a procesării acestora în GIS pentru calcule, am folosit un format cadastral în format CAD. Am identificat și vectorizat fiecare suprafață. Pentru a crea hărțile, am creat o grilă de 25x25 m adaptată la zona studiată.

Pentru fiecare pătrat rezultat, au fost calculate toți indicatorii și au fost grupați într-o scară de clasificare pe 5 puncte. Culoarea cea mai închisă reprezenta valoarea cea mai mare.

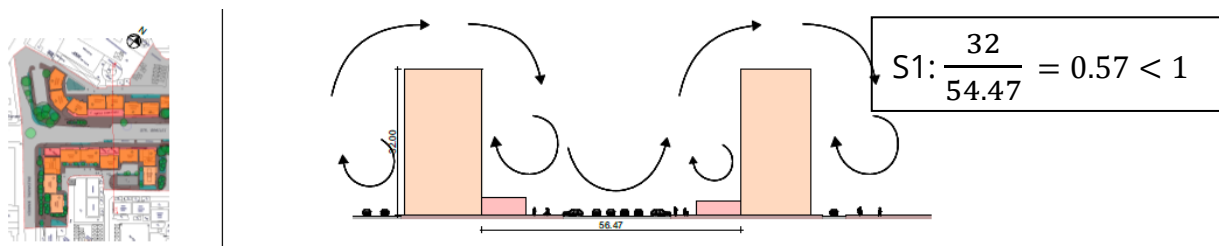
Surse de date:

- Serviciul urbanism al Primăriei Municipiului Galați,
- Cadastrul clădirilor
- Google earth/maps

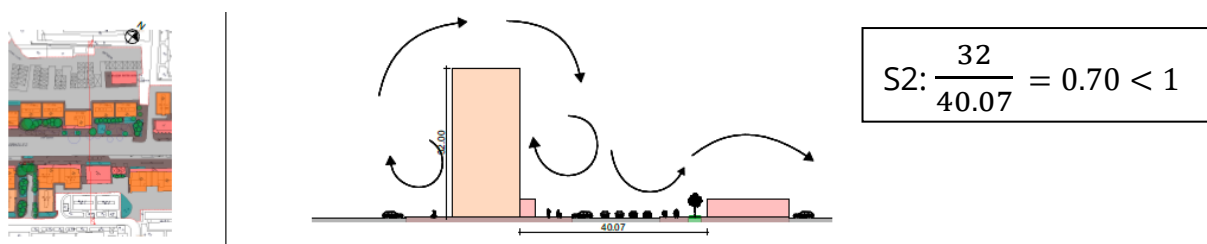
Raportul canionului stradal

Canionul stradal este o stradă îngustă cu clădiri înalte de-a lungul străzii pe ambele laturi ale acesteia. Poate fi măsurat ca un raport între înălțimea medie a clădirilor de-a lungul străzii și lățimea străzii.

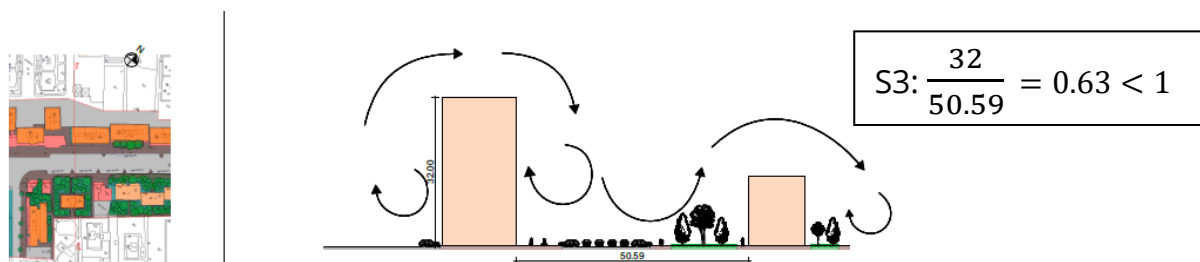
Un canion stradal se referă la o stradă flancată de clădiri înalte pe ambele părți, creând un efect asemănător unui canion. Această caracteristică urbană este importantă în studiile legate de planificarea urbană, calitatea aerului, temperatura și confortul pietonal, deoarece influențează fluxul de aer, pătrunderea luminii solare și dispersia poluanților.



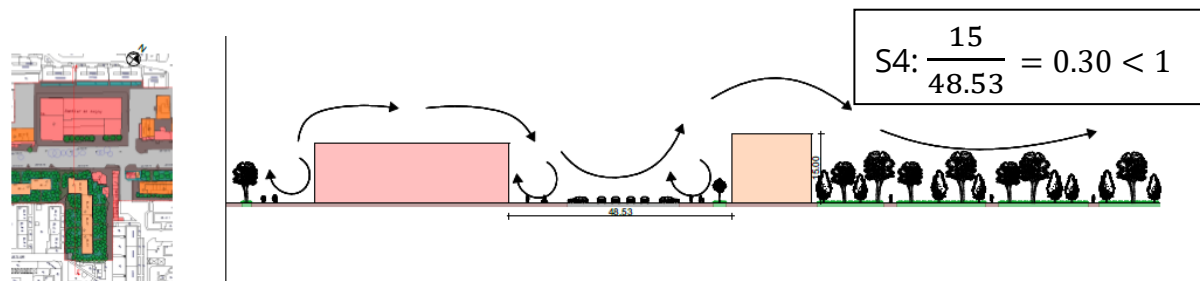
Figură 47 Canionul stradal -Sectiunea 1



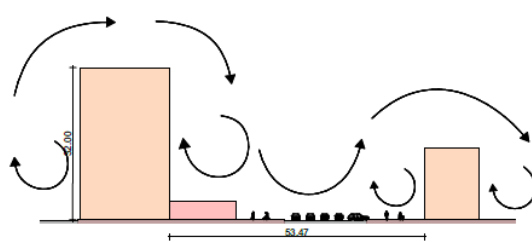
Figură 46 Canionul stradal -Sectiunea 2



Figură 48 Canionul stradal -Sectiunea 3

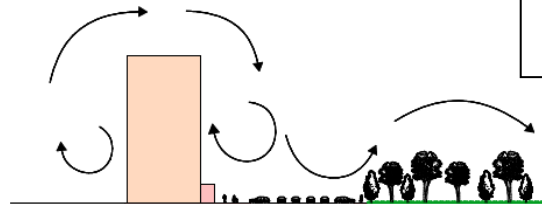


Figură 49 Canionul stradal -Sectiunea 4



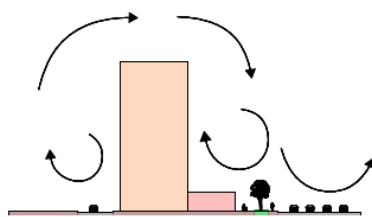
$$S5: \frac{32}{53.47} = 0.60 < 1$$

Figură 50 Canionul stradal -Sectiunea 5



S6: Calculation is not necessary

Figură 51 Canionul stradal -Sectiunea 6



S7: Calculation is not necessary

Figură 52 Canionul stradal -Sectiunea 7

Canionul stradal: Metrul definitoriu al unui canyon stradal este raportul de aspect, care reprezintă raportul dintre înălțimea medie a clădirilor de-a lungul străzii (H) și lățimea străzii (l):

$$\text{Raportul canionului stradal} = \frac{H}{l}$$

Raportul canyonului stradal este mai mic de 1 în fiecare secțiune studiată. Aceasta înseamnă că înălțimea clădirilor este încă mai mică decât lățimea străzii, ceea ce indică faptul că strada nu este probabil să formeze un canion urban clasic în sensul strict (unde înălțimea clădirii este mai mare decât lățimea străzii, adică $SCR > 1$).

Cu toate acestea, efectele de captare a căldurii și umbrire pot apărea în continuare, mai ales având în vedere variația înălțimii clădirilor (unele clădiri fiind mult mai scurte decât altele). Latrura SSE, cu clădirea mai înaltă, poate experimenta o retenție mai mare de căldură, în special din lumina directă a soarelui.

Deoarece strada este orientată SSE-NNW, clădirea orientată spre SSE va primi probabil mai multă lumină solară pe parcursul zilei, mai ales dimineața, în timp ce clădirea orientată spre NNW poate primi mai multă lumină solară după-amiaza. Această diferență în expunerea la soare poate cauza variații de temperatură pe stradă.

Latura SSE, cu clădirea mai înaltă, va avea probabil un impact mai mare asupra umbririi și retenției de căldură pe parcursul zilei, deoarece ar putea bloca lumina solară de a ajunge în anumite părți ale străzii de pe acea latură.

Diferența în înălțimea clădirilor ar putea, de asemenea, duce la modele diferite ale vântului pe fiecare latură a străzii. Acest lucru ar putea afecta fluxul de aer și eficiența răcirii pe parcursul străzii.

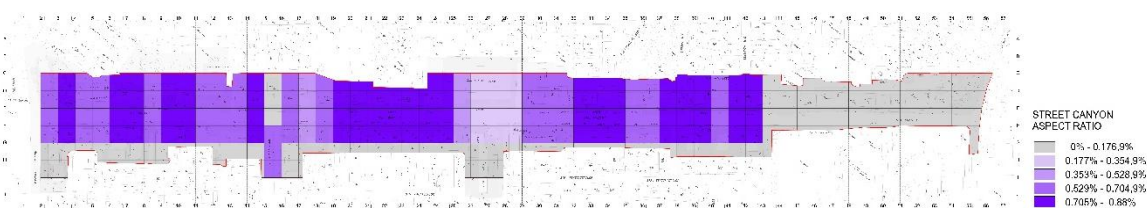
Când raportul de aspect se află între 0.30 și 0.70, clădirile sunt suficient de înalte pentru a crea un efect de canion vizibil, dar strada rămâne totuși relativ deschisă.

- Capătul inferior (0.30 ~ 0.30 ~ 0.30): Clădirile sunt moderat de înalte comparativ cu lățimea străzii, permițând mai multă lumină solară și circulație a aerului.
- Capătul superior (0.70 ~ 0.70 ~ 0.70): Efectul de canion devine mai puternic, cu penetrarea luminii solare redusă și posibil un flux de aer limitat.

Geometria unui canion stradal influențează modul în care poluanții proveniți de la vehicule și alte surse sunt dispersați. Ventilația slabă în interiorul canionului poate duce la concentrații mai mari de poluanți.

Clasificarea Canyonurilor Stradale:

- **Canyon superficial:** $H/l < 0,3$ (Clădirile sunt scurte în raport cu lățimea străzii).
- **Canyon regulat:** $0,3 \leq H/l \leq 0,70$ (Interval tipic pentru zone urbane echilibrate).
- **Canyon adânc:** $H/l > 0,7$ (Clădirile înalte domină, creând străzi înguste cu lumină solară și flux de aer limitate).



Figură 53 Canion stradal

Limitări ale analizei:

Având în vedere că Suprafața studiată reprezintă doar 0,067% din suprafața totală a Galațiului, nu am întâmpinat probleme în realizarea analizei.

În absența imaginilor satelitare și a procesării acestora în GIS pentru calcule, am folosit un format cadastral în format CAD. Am identificat și vectorizat fiecare suprafață. Pentru a crea hărțile, am creat o grilă de 25x25 m adaptată la zona studiată.

Pentru fiecare pătrat rezultat, au fost calculate toți indicatorii și au fost grupați într-o scară de clasificare pe 5 puncte. Culoarea cea mai închisă reprezenta valoarea cea mai mare.

Surse de date:

- Cadastrul clădirilor
- Google earth/maps

Spații verzi urbane și vegetație

Descriere generală.

Zona prezintă o varietate diversă de copaci, inclusiv tei, pini, acacia, pomi fructiferi și rânduri de buxus, contribuind atât la atractivitatea estetică, cât și la valoarea ecologică. Latura sudică a zonei este semnificativ mai bogată în vegetație, cu copaci mai dens și mai înalți care bordează trotuarul, spre deosebire de vegetația mai rară de pe latura nordică. Această discrepanță îmbunătățește confortul ambiental și atractivitatea vizuală pe latura sudică, creând o atmosferă mai umbroasă și primitoare.

În general, deși spațiile verzi și acoperirea cu coroane de arbori oferă beneficii ecologice și sociale importante, procentajul lor relativ scăzut indică loc pentru îmbunătățiri, în vederea creșterii calității ecologice și urbane a zonei.

Limitări ale analizei:

Având în vedere că Suprafața studiată reprezintă doar 0,067% din suprafața totală a Galațiului, nu am întâmpinat probleme în realizarea analizei.

În absența imaginilor satelitare și a procesării acestora în GIS pentru calcule, am folosit un format cadastral în format CAD. Am identificat și vectorizat fiecare suprafață. Pentru a crea hărțile, am creat o grilă de 25x25 m adaptată la zona studiată.

Pentru fiecare pătrat rezultat, au fost calculate toți indicatorii și au fost grupați într-o scară de clasificare pe 5 puncte. Culoarea cea mai închisă reprezenta valoarea cea mai mare.

Surse de date:

- Cadastrul clădirilor
- Google earth/maps

Proporția spațiilor verzi

Zona studiată are o suprafață totală de 163.985,73 m², din care Suprafața ocupată de spațiile verzi este de 16.372,21 m². Raportul procentual între spațiile verzi și Suprafața totală este de 9,98%.

Tabel 7 Procentul spațiilor verzi din Suprafața totală

Suprafața totală studiată(m ²)	163,985.73
Suprafața spațiilor verzi (m ²)	16,372.21
Proporția spațiilor verzi %	9.98

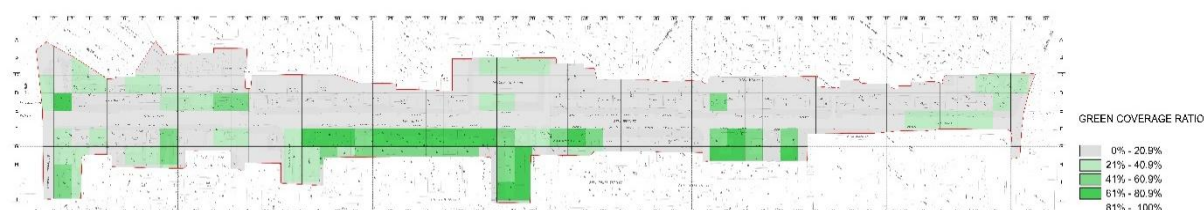


Figure 1 Proporția spațiilor verzi

Limitări ale analizei:

Având în vedere că Suprafața studiată reprezintă doar 0,067% din suprafața totală a Galațiului, nu am întâmpinat probleme în realizarea analizei.

În absența imaginilor satelitare și a procesării acestora în GIS pentru calcule, am folosit un format cadastral în format CAD. Am identificat și vectorizat fiecare suprafață. Pentru a crea hărțile, am creat o grilă de 25x25 m adaptată la zona studiată.

Pentru fiecare pătrat rezultat, au fost calculate toți indicatorii și au fost grupați într-o scară de clasificare pe 5 puncte. Culoarea cea mai închisă reprezenta valoarea cea mai mare.

Surse de date:

- Cadastrul clădirilor
- Google earth/maps

Raportul de acoperire verde

De-a lungul străzii, precum și în spatele clădirilor de apartamente, se poate observa o varietate de copaci: tei, pini, acacia, pomi fructiferi și rânduri de buxus. Trotuarul sudic este mărginit de copaci mai densi și mai înalți comparativ cu cel nordic. Întreaga latură sudică este mai bogată în spații verzi și vegetație.

Zona studiată are o suprafață totală de 163.985,73 m², din care Suprafața ocupată de coroanele arborilor este de 18.401,80 m². Raportul procentual între acoperirea cu coroane de arbori și Suprafața totală este de 11,22%.

Tabel 8 Raportul de acoperire verde

Suprafața totală studiată(m ²)	163,985.73
Acoperirea coroanei arborilor (m ²)	18,401.80
Raportul de acoperire cu coroane de arbori %	11.22

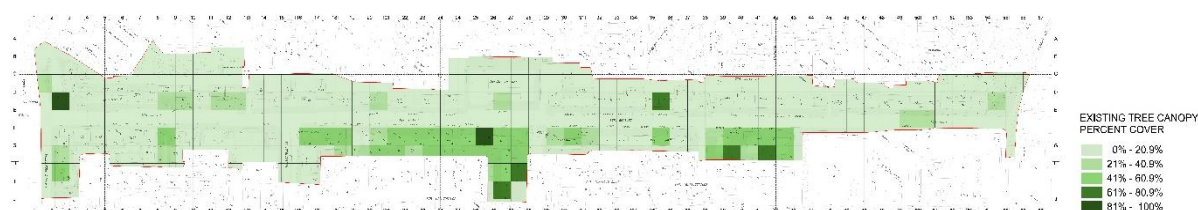


Figure 2 Raportul de acoperire cu coroane de arbori

Limitări ale analizei:

Având în vedere că Suprafața studiată reprezintă doar 0,067% din suprafața totală a Galațiului, nu am întâmpinat probleme în realizarea analizei.

În absența imaginilor satelitare și a procesării acestora în GIS pentru calcule, am folosit un format cadastral în format CAD. Am identificat și vectorizat fiecare suprafață. Pentru a crea hărțile, am creat o grilă de 25x25 m adaptată la zona studiată.

Pentru fiecare pătrat rezultat, au fost calculate toți indicatorii și au fost grupați într-o scară de clasificare pe 5 puncte. Culoarea cea mai închisă reprezenta valoarea cea mai mare.

Surse de date:

- Cadastrul clădirilor
- Google earth/maps

Permeabilitatea suprafeței

Descriere generală.

Zona studiată acoperă un total de 163.985,73 m², cu un dezechilibru semnificativ între suprafețele permeabile și cele impermeabile. Suprafețele permeabile, care reprezintă 16.372,21 m² (9,98% din Suprafața totală), sunt compuse în totalitate din spații verzi, care susțin infiltrarea apei și contribuie la răcirea mediului prin evapotranspirație. În contrast, suprafețele impermeabile domină peisajul, reprezentând aproximativ 90% din zonă. Acestea includ asfaltul și clădirile, care absorb și rețin căldura, contribuind semnificativ la creșterea temperaturilor locale, în special în lunile de vară.

Dominanța materialelor impermeabile limitează capacitatea zonei de a gestiona eficient apa de ploaie, deoarece lipsa infiltrării duce la scurgerea rapidă a apei, sporind riscul de inundații urbane. În plus, absența zonelor semi-permeabile subliniază și mai mult capacitatea redusă de gestionare naturală a apei și a reglementării termice.

Acest dezechilibru subliniază necesitatea unor strategii pentru creșterea acoperirii cu suprafețe permeabile, cum ar fi introducerea unor spații verzi suplimentare sau materiale semi-permeabile, pentru a îmbunătăți reziliența ecologică a zonei și a atenua efectele insulei de căldură urbană.

Limitări ale analizei:

Având în vedere că Suprafața studiată reprezintă doar 0,067% din suprafața totală a Galațiului, nu am întâmpinat probleme în realizarea analizei.

În absența imaginilor satelitare și a procesării acestora în GIS pentru calcule, am folosit un format cadastral în format CAD. Am identificat și vectorizat fiecare suprafață. Pentru a crea hărțile, am creat o grilă de 25x25 m adaptată la zona studiată.

Pentru fiecare pătrat rezultat, au fost calculate toți indicatorii și au fost grupați într-o scară de clasificare pe 5 puncte. Culoarea cea mai închisă reprezenta valoarea cea mai mare.

Surse de date:

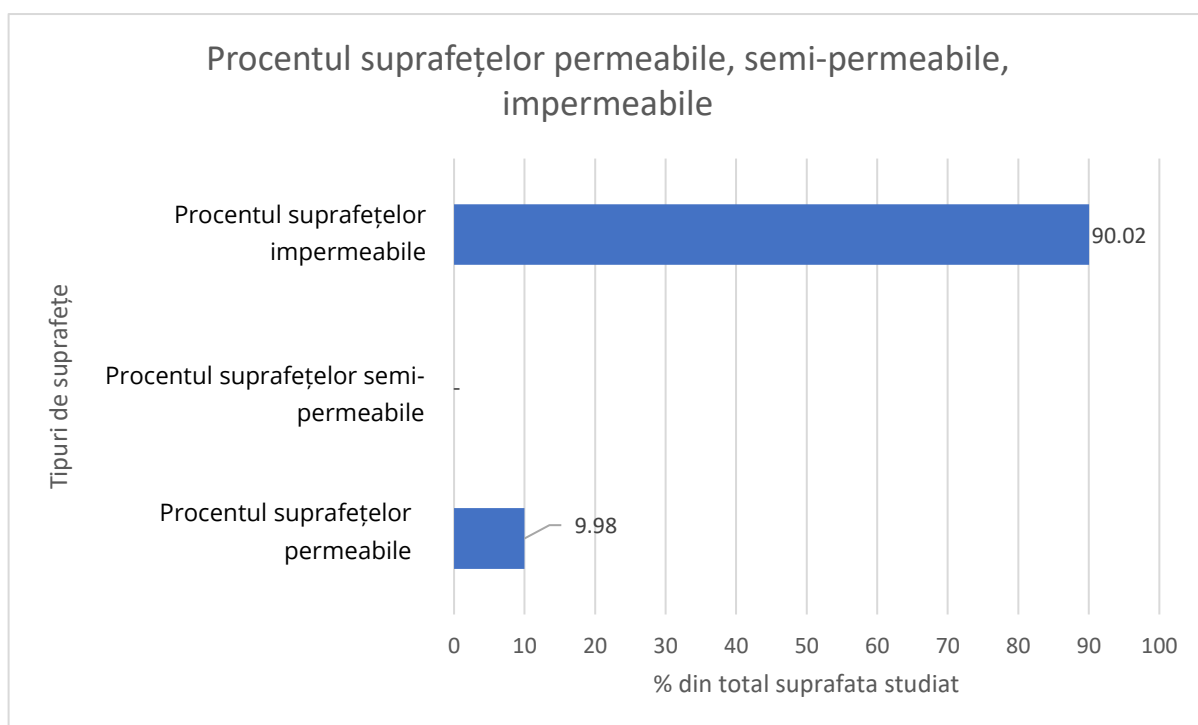
- Cadastrul clădirilor
- Google earth/maps

Ponderea suprafețelor permeabile raportată la suprafețele impermeabile

Zona studiată are o suprafață totală de 163.985,73 m², din care Suprafața permeabilă este de 16.372,21 m². Raportul procentual între Suprafața permeabilă și Suprafața totală este de 9,98%.

Tabel 9 Raportul procentual între suprafețele permeabile/impermeabile și Suprafața totală studiată este calculat astfel:

Suprafața totală studiată(m ²)	163,985.73
Suprafețe permeabile (m ²)	16,372.21
Suprafețe semi-permeabile (m ²)	0
Suprafețe impermeabile (m ²)	147,613.52
Procentul suprafeței permeabile %	9.98
Procentul suprafeței semi-permeabile %	-
Procentul suprafeței impermeabile %	90.02

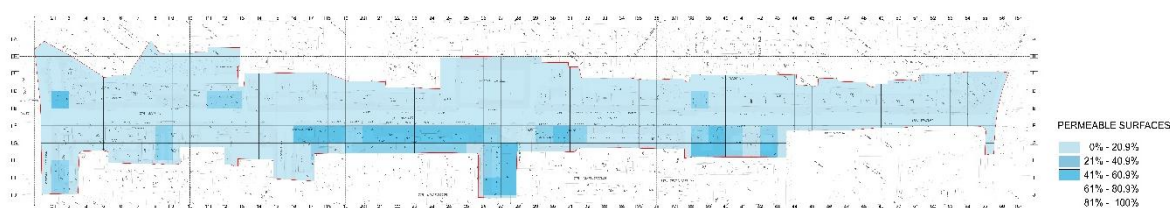


Diagramă 7 Procentul suprafețelor permeabile, semi-permeabile și impermeabile

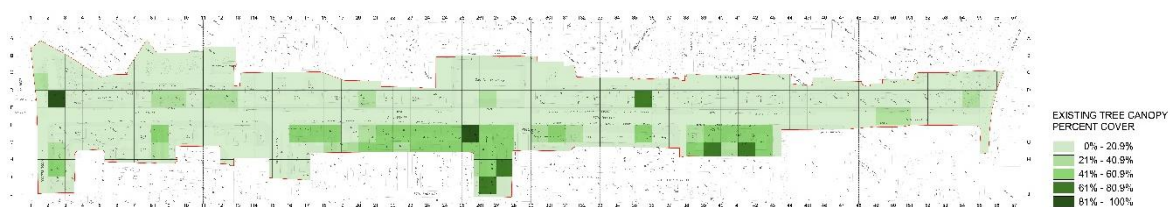
Suprafețele impermeabile domină (aproximativ 90%) și sunt reprezentate de asfalt și clădiri. Aceste materiale absorb și rețin mai multă căldură decât suprafețele naturale, ceea ce duce la temperaturi locale mai ridicate, mai ales pe timpul verii. Lipsa infiltrării apei în sol duce la scurgerea rapidă a apei de ploaie, sporind riscul de inundații urbane.

Suprafețele permeabile, cum ar fi spațiile verzi, permit apei să se infiltreze în sol, reducând riscurile de inundații și contribuind la răcirea locală prin evapotranspirație. Proportia scăzută a acestor suprafețe indică o capacitate redusă de reglementare termică naturală și de captare a carbonului.

În zona studiată nu există zone semi-permeabile.



Figură 55 Suprafețe permeabile



Figură 54 Suprafețe impermeabile

Activități umane

Descriere generală.

Strada aflată în analiză este o arteră urbană foarte circulată, având un rol esențial atât pentru activitățile rezidențiale, cât și comerciale. Ea găzduiește Spitalul Județean Galați, făcând-o o locație importantă pentru serviciile medicale și accesul publicului. Strada este mărginită de blocuri de apartamente rezidențiale, totalizând 3.849 de apartamente, acomodând o densitate semnificativă a populației.

Pe lângă clădirile rezidențiale, zona include numeroase unități de servicii și comerciale, contribuind la rolul său de zonă cu utilizare mixtă. Trotuarele pietonale se află pe ambele părți ale străzii, asigurând conectivitate pentru traficul pietonal, deși calitatea și utilizabilitatea acestora poate varia din cauza activității intense a vehiculelor.

Combinarea traficului intens, a utilizării diverse a terenului și a densității rezidențiale ridicate subliniază importanța unei planificări urbane eficiente pentru a asigura accesibilitatea, siguranța și calitatea mediului în această zonă aglomerată.

Limitări ale analizei:

Analiza zonei descrise se confruntă cu mai multe limitări, în special în ceea ce privește evaluarea densității populației, consumului de energie al clădirilor și utilizării energiei în transporturi.

Datele precise referitoare la numărul de rezidenți pe apartament sau gospodărie sunt adesea inaccesibile sau se bazează pe estimări. Acest lucru poate duce la discrepanțe în calcularea densității efective a populației.

Diferențele de vârstă ale clădirilor, materialele de construcție, calitatea izolației și standardele de eficiență energetică pot avea un impact semnificativ asupra consumului de energie, dar nu sunt întotdeauna complet luate în considerare în analiza realizată.

Numărul de ocupanți, comportamentul acestora și obiceiurile de utilizare a energiei (de exemplu, încălzirea, răcirea și utilizarea aparatelor) introduc variabilitate care este dificil de cuantificat.

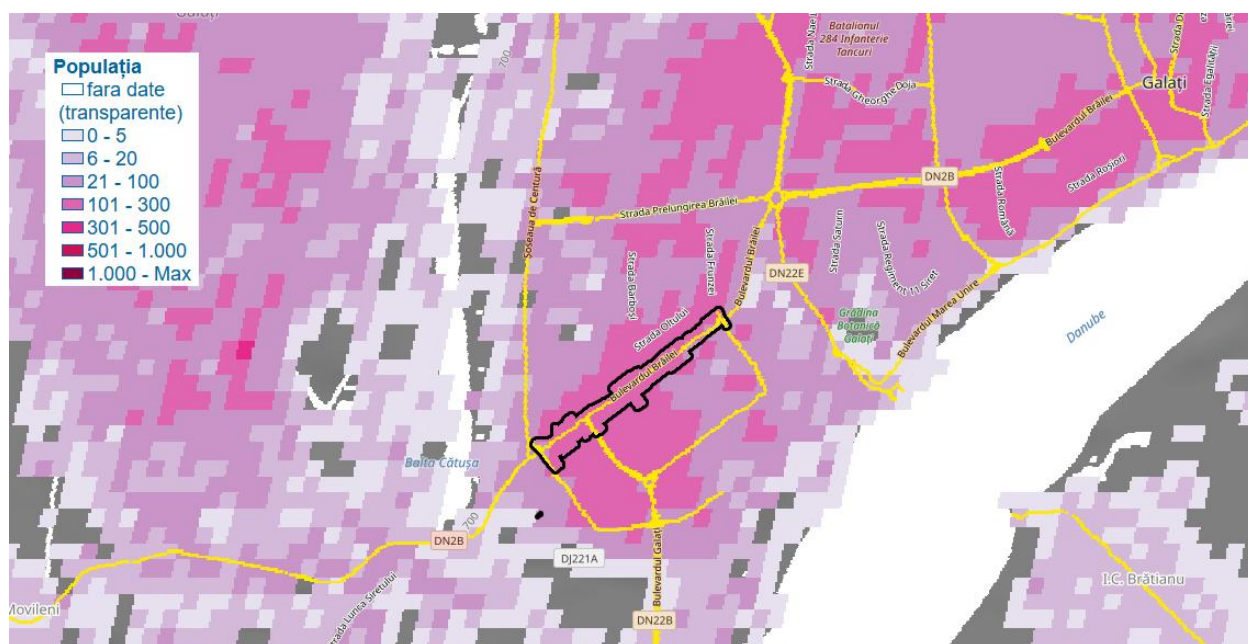
Accesul la date precise privind consumul de energie pe clădire sau apartament este adesea restricționat din cauza preocupărilor legate de confidențialitate și lipsa infrastructurii de monitorizare.

Modelele de trafic și nivelurile de congestie variază pe parcursul zilei, săptămânii sau anului, influențând calculele utilizării energiei.

Proporția deplasărilor făcute pe jos, cu bicicleta, cu transportul public sau cu vehicule private poate să nu fie reprezentată corect, ceea ce poate duce la posibile erori în estimările energetice.

Surse de date:

- Google earth
- Cadastrul clădirilor
- <https://browser.dataspace.copernicus.eu/>
- Studiul de trafic al iunicipiului Galați-Poiete::
 - "Modernizarea liniilor de tramvai pe străzile Siderurgistilor și 1 Decembrie"
 - "Modernizarea liniilor de tramvai și a carosabilului pe străzile Traian Vuia, Henri Coandă și George Coșbuc (Secțiunea dintre Henri Condă și Alexandru Măcelaru)"
 - "Achiziția de vehicule non-poluante (tramvaie și trolebuze)"
 - "Centru intermodal de transport al Municipiului Galați"
 - "Galați VELOCity"
 - "Modernizarea depoului de transport pe Bulevardul George Coșbuc"



Figură 57 Densitatea populației in 2025. Source <https://human-settlement.emergency.copernicus.eu/visualisation.php#>

Limitări ale analizei.

Analiza zonei descrise se confruntă cu mai multe limitări, în special în ceea ce privește evaluarea densității populației.

Datele exacte privind numărul de locuitori per apartament sau gospodărie sunt adesea indisponibile sau bazate pe estimări. Acest lucru poate duce la discrepanțe în calcularea densității reale a populației.

Numărul ocupanților, comportamentul acestora și obiceiurile de consum energetic (de exemplu, încălzirea, răcirea și utilizarea aparatelor electrocasnice) introduc o variabilitate dificil de cuantificat.

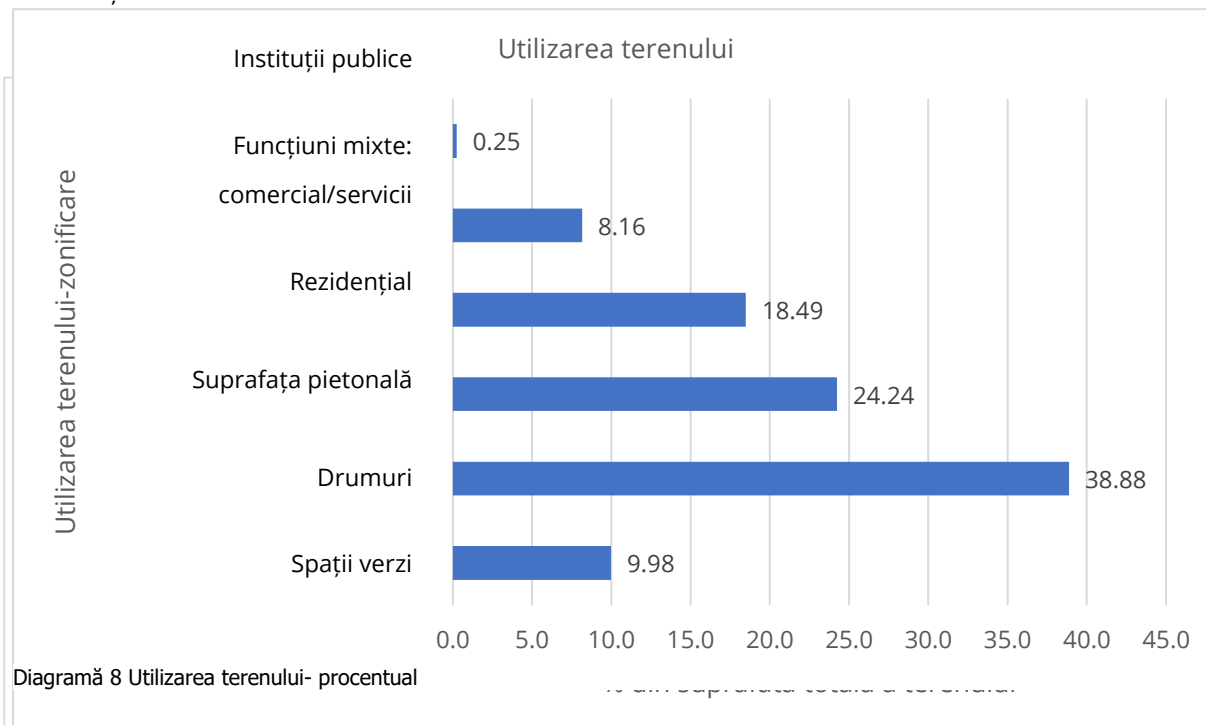
Tiparele de trafic și nivelurile de congestionare variază pe parcursul zilei, săptămânii sau anului, afectând calculele legate de consumul de energie.

Surse de date:

- Google earth
- Cadastrul clădirilor
- <https://human-settlement.emergency.copernicus.eu/visualisation.php#>

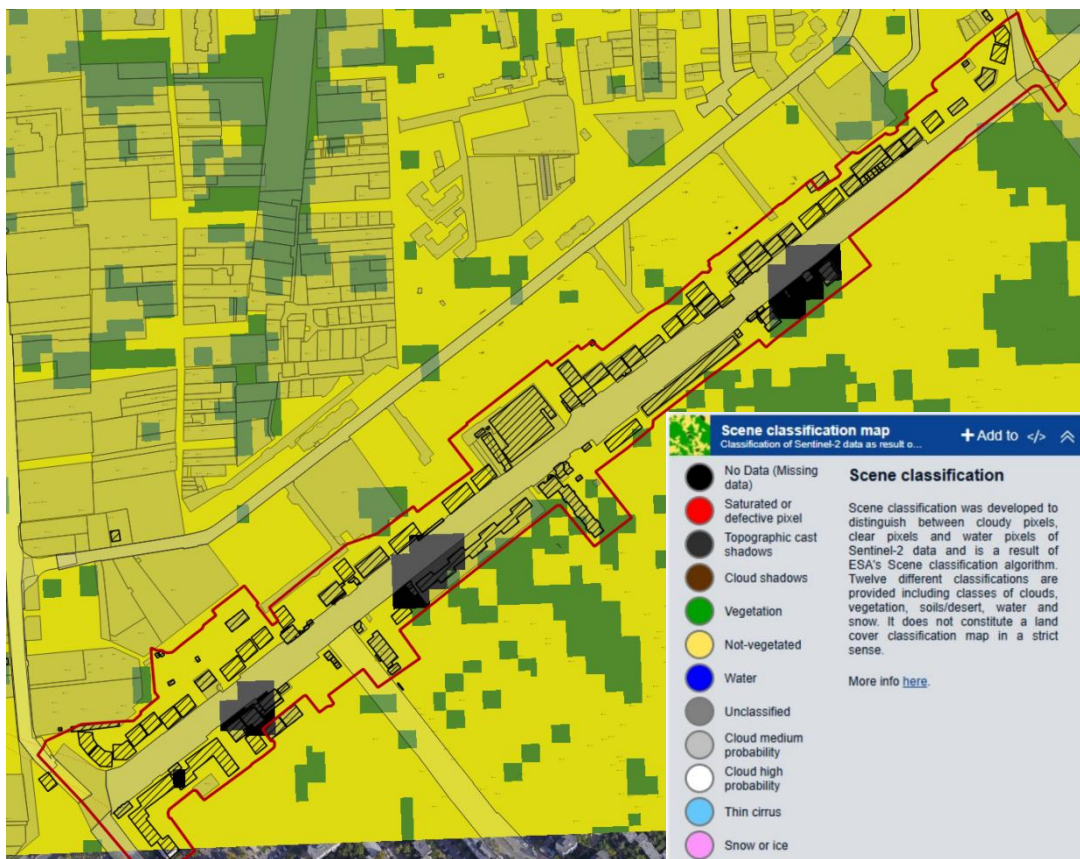
Utilizarea terenului

Zona analizată prezintă o distribuție diversificată a utilizării terenului, reflectând o combinație de funcțiuni rezidențiale, comerciale și publice, alături de infrastructură esențială și spații verzi. Distribuția utilizării terenului este următoarea:



Diagramă 9 Utilizarea terenului- procentual

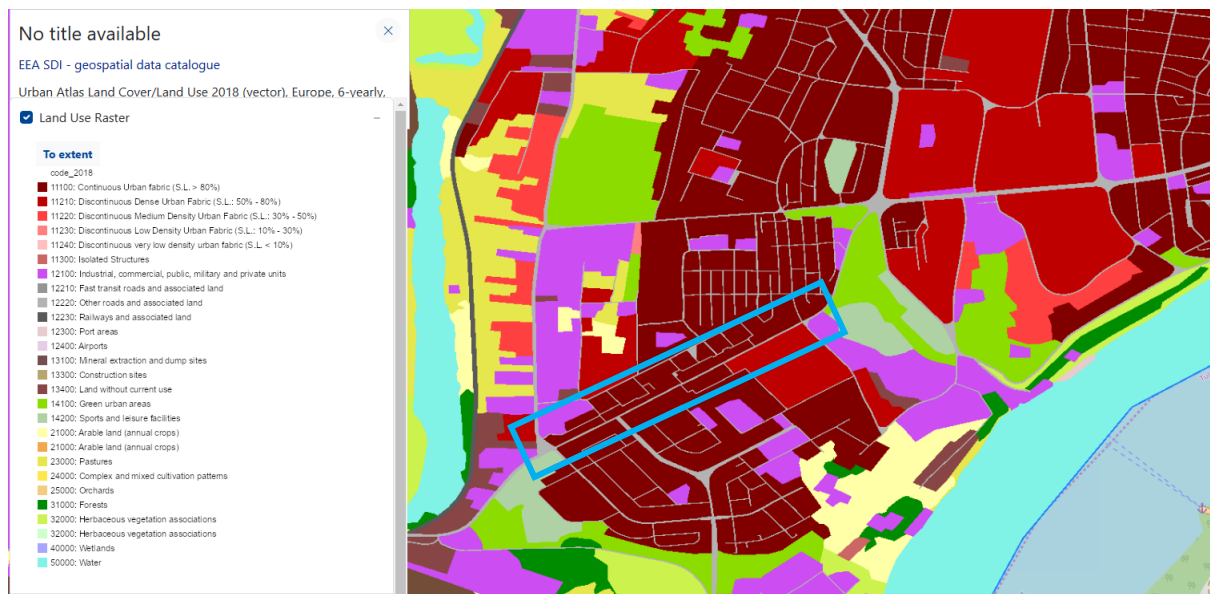
- **Instituții publice (0,25%):** O proporție mică din zonă este alocată instituțiilor publice, evidențiind o prezență limitată a facilităților administrative sau a serviciilor publice.
- **Funcțiuni mixte (comercial/servicii - 8,16%):** Această alocare susține activitățile economice, oferind spații pentru afaceri, magazine și servicii destinate atât rezidenților locali, cât și vizitatorilor.
- **Rezidențial (18,49%):** O parte semnificativă a zonei este dedicată locuințelor, subliniind rolul său ca zonă rezidențială.
- **Suprafețe pietonale (24,24%):** O parte considerabilă a terenului este destinată utilizării pietonale, promovând mersul pe jos și contribuind la accesibilitatea și calitatea vieții în zonă.
- **Drumuri (38,88%):** Drumurile domină utilizarea terenului, reflectând un design urban orientat către automobil. Această alocare extinsă pentru infrastructura rutieră sprijină conectivitatea, dar poate contribui și la apariția insulelor de căldură urbană și la reducerea disponibilității spațiilor verzi.
- **Spații verzi și grădini de fațadă (9,98%):** Zonele verzi, inclusiv grădinile de fațadă, oferă un echilibru față de mediul construit, îmbunătățind aspectul estetic, oferind oportunități de recreere și aducând beneficii de mediu, precum purificarea aerului și reglarea temperaturii.



Figură 58 Utilizarea terenului, Susa: <https://browser.dataspace.copernicus.eu/>

În imaginea de mai sus putem observa că există doar două tipuri distincte de suprafețe: suprafețele verzi și cele construite.

În imaginea de mai jos putem observa că, în zona studiată (pătratul albastru), există două tipuri de suprafețe: țesut urban continuu și țesut urban discontinuu dens.



Figură 59 Utilizarea terenului. Sursa: <https://data.europa.eu/geo-viewer/?catalog=eea-sdi&dataset=fb4dffa1-6ceb-4cc0-8372-1ed354c285e6&distribution=213e6e1a-887b-44f8-9ee7-9a7bc3782b1b&type=WMS&lang=en>

Limitări ale analizei:

Având în vedere că suprafața studiată reprezintă doar 0,067% din suprafața totală a Galațiului, nu am întâmpinat probleme în realizarea analizei.

În absența imaginilor satelitare și a procesării acestora în GIS pentru calcule, am folosit un format cadastral în format CAD. Am identificat și vectorizat fiecare suprafață. Pentru a crea hărțile, am creat o grilă de 25x25 m adaptată la zona studiată.

Pentru fiecare pătrat rezultat, au fost calculate toți indicatorii și au fost grupați într-o scară de clasificare pe 5 puncte. Culoarea cea mai închisă reprezenta valoarea cea mai mare.

Surse de date:

- Cadastrul clădirilor
- Google earth/maps

Consum de energie al clădirilor

Tabelul prezintă o analiză a **consumului de energie** pentru **clădirile rezidențiale din Municipiul Galați**, cu accent **pe încălzire, răcire, apă caldă menajeră și consum de energie electrică**. Datele sunt categorisite în funcție de tipurile de locuințe (apartamente în blocuri și case individuale) și includ indicatori esențiali precum **consumul specific de energie, consumul total de energie și suprafețele încălzite/răcite**.

Tabel 10 Analiza consumului de energie pentru clădirile rezidențiale din Municipiul Galați. Sursa: Planul de Energie Durabilă și Acțiune pentru Climă - Municipiul Galați 2021

No.	Indicator ¹	Valoare	Consumul de energie		Valoarea raportata	
0	1	2=4/6	3	4	5	6
1	Consum anual specific de energie pentru încălzire și apă caldă menajeră (kWh/m ² pe an)	146,64 kWh/m ² pe an	Consum total de energie pentru încălzire și apă caldă menajeră, pe tipuri de locuințe	667.841	Suprafața totală încălzită utilizabilă pe tipuri de locuințe (m ²), inclusiv:	4.561.079
		136,61 kWh/m ² pe an	- apartamente 72.185	342.194	- apartamente	2.540.912
		161,19 kWh/m ² per an	- Locuinte individuale	325.647	- Locuinte individuale	2.020.167
2	Consum anual specific mediu de energie pentru încălzire pe tipuri de locuințe	146,64	Consum anual specific mediu de energie pentru încălzire pe tipuri de locuințe	6,38	Suprafața medie încălzită utilizabilă pe tipuri de case	40,26
		136,61	- apartamente 72.185	4,86	- apartamente	35,2
		161,10	- Locuinte individuale 41.102	9,04	- Locuinte individuale	49,15
3	Consum anual specific mediu de energie pentru răcire pe tipuri de	-	Consum mediu de energie pe tipuri de	-	Suprafața medie răcită utilizabilă pe tipuri de	-

¹ Planul de Energie Durabilă și Acțiune pentru Climă - Municipiul Galați 2021

	locuințe cu aer condiționat (kWh/m ² pe an)		locuințe (MWh/an)		locuințe cu aer condiționat	
		-	- apartamente	-	- apartamente	-
		-	- Locuințe individuale	-	- Locuințe individuale	-
4	Consum anual specific de energie electrică (kWh/m ² pe an)	33,89	Consum total de energie electrică: locuințe	154.598	Suprafața totală utilizabilă: locuințe	4.561.079

Consum anual specific de energie pentru încălzire și apă caldă menajeră (kWh/m² pe an):

- Media generală: 146,64 kWh/m² pe an
- Apartamente în blocuri: 136,61 kWh/m² pe an
- Case individuale: 161,19 kWh/m² pe an

Consum anual specific de energie pentru încălzire pe tipuri de locuințe:

- Apartamente în blocuri: 136,61 kWh/m² pe an
- Case individuale: 161,10 kWh/m² pe an

Consum anual specific de energie electrică: 33,89 kWh/m² pe an

Consum total de energie pe tipuri de locuințe:

Încălzire și apă caldă menajeră: 667.841 MWh/an

- Apartamente în blocuri: 342.194 MWh/an
- Case individuale: 325.647 MWh/an

Consum de energie electrică pentru locuințe: 154.598 MWh/an

Suprafața utilizabilă încălzită și răcită pe tipuri de locuințe:

Suprafața totală utilizabilă încălzită (m²): 4.561.079 m²

- Apartamente în blocuri: 2.540.912 m²
- Case individuale: 2.020.167 m²

Suprafața medie utilizabilă încălzită pe tipuri de locuințe (m²):

- Apartamente în blocuri: 35,2 m²
- Case individuale: 49,15 m²

Consum de energie pentru răcire și suprafață răcită: Date lipsă (nu sunt disponibile).

Casele individuale consumă mai multă energie pe metru pătrat (161,19 kWh/m²) comparativ cu apartamentele (136,61 kWh/m²), datorită unei expuneri mai mari la suprafață și a pierderilor mai mari de căldură.

Apartamentele în blocuri reprezintă o pondere mai mare din suprafața încălzită: 2.540.912 m² față de 2.020.167 m² pentru casele individuale, ceea ce indică un număr mai mare de apartamente în oraș.

Nu există date disponibile pentru consumul de energie pentru răcire: Tabelul nu furnizează valori pentru cerințele de energie pentru răcire în clădirile cu aer condiționat.

Acest tabel oferă o imagine de ansamblu detaliată a consumului de energie în clădirile rezidențiale din Municipiul Galați, subliniind diferențele dintre apartamente și casele individuale. Cerințele energetice mai mari în case sugerează posibile domenii pentru îmbunătățiri ale eficienței energetice, cum ar fi izolația mai bună, încălzirea centralizată și integrarea energiei regenerabile.

Zona studiată:

1. Pentru a estima consumul de energie al unei clădiri rezidențiale, luăm în considerare:

- Consum mediu pe apartament Conform Metodologiei pentru Reabilitarea și Modernizarea Envelopelor Clădirilor și a Instalațiilor de Încălzire și Apă Caldă Menajeră în Blocurile de Apartamente cu Structură pe Panouri Mari, MP 019-2002 indicativ:
- R_0 rezistența termică medie = 1.707 m²K/W
- Pierdere nominală de căldură = 73,3 kW (63,19 Kcal/h)
- Consum anual de energie pentru încălzire = 177.767 kWh/an
- Economie anuală de energie prin aplicarea soluțiilor propuse de reabilitare = 234.052 kWh/an (201,76 Gcal/an)
- Economie în milioane de lei prin aplicarea soluțiilor propuse de reabilitare = 121,1 milioane lei
- Cost estimat al soluțiilor de reabilitare în varianta 4 = 1.896,9 milioane lei
- Perioada de recuperare a investiției suplimentare = 18,89 ani

- R_0 med cald = 1,707 m²K/W
- Pierderi nominale de căldură = 73,3 Kw (63,19 Kcal/h)
- Consum anual de energie pentru încălzire = 177,767 Kwh/an
- Economie anuală de energie prin aplicarea soluțiilor de reabilitare propuse = 234,052 Kwh/an (201,76 Gcal/an)
- Economia în mil. lei prin aplicarea soluțiilor de reabilitare propuse = 121,1 mil. lei
- Valoarea costului estimativ al soluțiilor de reabilitare în varianta 4 = 1896,9 mil. lei
- Durata de recuperare a investiției suplimentare $n = 18,89$ ani
- Indicatori energetici:
 - indice de consum anual de căldură pe m³ = 31,20 Kwh/m³an
 - indice de consum anual de energie pe m² = 61,93 Kwh/m²an
- Clasificarea energetică a clădirii în funcție de consumul de căldură anual specific = A

Indicatori energetici:

- Indicele anual de consum de căldură pe metru cub = 31,20 kWh/m³•an
- Indicele anual de consum de energie pe metru pătrat = 61,93 kWh/m²•an
- Clasificarea energetică a clădirii pe baza consumului anual specific de căldură = A

Figură 60 Metodă de calcul

2. Suprafața medie a apartamentelor în zona Strada Brăilei, Galați

Suprafața medie a apartamentelor variază în funcție de numărul de camere și de compartimentare. Conform listărilor imobiliare recente:

- Apartamente cu 2 camere: aprox. 60 m²
- Apartamente cu 3 camere: aprox. 74 m²
- Apartamente cu 4 camere: aprox. 103 m²

Tabel 11 Consumul anual de căldură

Consum anual pentru încălzire (kWh/m ² /an)			Consum anual de energie (kWh/m ² /an)		
Apartamente cu 2 camere	Apartamente cu 3 camere	Apartamente cu 4 camere	Apartamente cu 2 camere	Apartamente cu 3 camere	Apartamente cu 4 camere

1872	1208.8	3213.6	3715.8	4582.82	6378.79
------	--------	--------	--------	---------	---------

3. Consum anual total de încălzire al unei clădiri rezidențiale P+10E

- **Dispunere funcțională pe etaje:**
 - 2 apartamente (2 camere) + 1 apartment (3 camere) + 1 apartment (4 camere) = 4 apartamente pe etaj
- **Total în clădire:**
 - 10 etaje × 4 apartamente pe etaj = 40 apartamente
- **Presupunând un consum de 8.166,4 kWh/an per etaj:**
 - 10 etaje × 8,166.4 = 81,664 kWh/an

4. Consum anual total de energie al unei clădiri rezidențiale P+10E

- **Aceeași dispunere funcțională pe etaj:**
 - 2 apartamente (2 camere) + 1 apartment (3 camere) + 1 apartment (4 camere) = 4 apartamente pe etaj
- **Total în clădire:**
 - 10 etaje × 4 apartamente pe etaj = 40 apartamente
- **Presupunând un consum de 18.393,21 kWh/an per etaj:**
 - 10 etaje × 18,393.21 = 202,325.31 kWh/an

5. Consum anual total de încălzire al unei clădiri rezidențiale P+4E

- **Dispunere funcțională pe etaje:**
 - 1 apartment (2 camere) + 1 apartment (3 camere) + 1 apartment (4 camere) = 3 apartamente pe etaje
- **Total în clădire:**
 - 4 etaje × 3 apartamente pe etaje = 12 apartamente
- **Presupunând un consum of 6,294.4 kWh/an per etaj:**
 - 4 etaje × 6,294.4 = 25,177.6 kWh/an

6. Consum anual total de energie al unei clădiri rezidențiale P+4E

- **Aceeași dispunere funcțională pe etaj:**
 - 1 apartment (2 camere) + 1 apartment (3 camere) + 1 apartment (4 camere) = 3 apartamente pe etaje
- **Total în clădire:**
 - 4 etaje × 6,294.4 = 25,177.6 kWh/an
- **Presupunând un consum de 14.667,41 kWh/an per etaj:**
 - 4 etaje × 14,667.41 = 58,709.64 kWh/an

7. Consum anual total de energie al unei clădiri nerezidențiale – spațiu comercial

Repere de consum energetic pentru spațiile comerciale:

- 250–350 kWh/m²/an – pentru spații comerciale mici, ineficiente din punct de vedere energetic, cu iluminat LED și fără sisteme HVAC optimizate.
- 200–300 kWh/m²/an – pentru magazine de retail mici, cu intensitate mare a iluminatului și control climatic moderat.
- 400–600 kWh/m²/an – pentru mall-uri, hipermarketuri și showroom-uri mari, cu echipamente multiple, sisteme HVAC intensive și utilizare intensă a iluminatului.

8. Calculul consumului anual de energie pentru o clădire nerezidențială – spațiu comercial

Suprafețe construite totale:

- Spații comerciale la parter: 8.405,26 m²
- Spații comerciale P+2E: 1.656,45 m²

- Spații comerciale P+3E: 17.688,60 m²

9. Consum anual de energie electrică (MWh/an)

Parter – 8,405.26 m² (ineficient din punct de vedere energetic, iluminat LED)

- Consum minim: $8,405 \times 250 = 2,101,000$ kWh/an
- Consum maxim: $8,405 \times 350 = 2,942,000$ kWh/an

P+2 – 1,656.45 m² (ineficient din punct de vedere energetic, iluminat LED, HVAC optimizat)

- Consum minim: $1,656 \times 200 = 331,000$ kWh/an
- Consum maxim: $1,656 \times 300 = 497,000$ kWh/an

P+3 – 17,688.60 m² (mall/hypermarket, Utilizare HVAC intensiva)

- Consum minim: $17,688 \times 400 = 7,075,000$ kWh/an
- Consum maxim: $17,688 \times 600 = 10,613,000$ kWh/an

Consum total estimat anual de energie electrică:

- Consum minim: 9,507,000 kWh/an (9.5 GWh/an)
- Consum maxim: 14,052,000 kWh/an (14.05 GWh/an)

Consum anual de încălzire (kWh/an)

Parter – 8,405.26 m² (ineficient din punct de vedere energetic)

- Consum minim: $8,405 \times 120 = 1,008,600$ kWh/an
- Consum maxim: $8,405 \times 200 = 1,681,000$ kWh/an

P+2 – 1,656.45 m² (eficient din punct de vedere energetic)

- Consum minim: $1,656 \times 80 = 132,500$ kWh/an
- Consum maxim: $1,656 \times 150 = 248,500$ kWh/an

P+3 – 17,688.60 m² (mall/hypermarket)

- Consum minim: $17,688 \times 150 = 2,653,000$ kWh/an
- Consum maxim: $17,688 \times 200 = 3,537,000$ kWh/an

Consum total estimat anual de încălzire:

- Consum minim: 3,794,100 kWh/an (3.79 GWh/an)
- Consum maxim: 5,466,500 kWh/an (5.47 GWh/an)

Consum total de energie al zonei studiate

A. Clădiri rezidențiale

Tabel 12 Consum de energie al zonei studiate pentru clădirile rezidențiale

Nr. crt	Tip clădire	Număr clădiri	Consum anual pentru încălzire (kWh/an)	Consum anual de energie (kWh/an)	Energie totală (kWh/an)
1	P+10E	66	5,389,824.00	13,353,470.46	18,743,294.46
2	P+4E	22	553,907.20	1,291,612.08	1,845,519.28

B. Clădiri nerezidențiale

Tabel 13 Consum de energie al zonei studiate pentru clădirile ne-rezidențiale

Nr. crt	Tip clădire	Consum minim anual de încălzire (kWh/an)	Consum maxim anual de încălzire (kWh/an)	Consum minim anual de energie (kWh/an)	Consum maxim anual de energie (kWh/an)	Energia totală minimă (kWh/an)	Energia totală maximă (kWh/an)
1	Parter (8,405 m ²)	1.008.600	1.681.000	2.101.000	2.942.000	3.109.600	4.623.000
2	P+2 (1,656 m ²)	132.500 kWh	248.500 kWh	331.000 kWh	497.000 kWh	463.500 kWh	745.500
3	P+3 (17,688 m ²)	2.653.000	3.537.000	7.075.000	10.613.000	9.728.000	14.150.000

Analiza consumului de energie pentru zona studiată

Zona analizată are o suprafață totală construită de 319.558,12 m² și cuprinde clădiri rezidențiale și nerezidențiale. Consumul total de energie și distribuția acestuia au fost evaluate.

1. Consum total de energie în zona studiată

Consum anual total de energie (rezidențial + nerezidențial):

- **Minim:** ≈ 31,85 GWh/an
- **Maxim:** ≈ 40,11 GWh/an

Acest consum provine din două sectoare principale:

Clădiri rezidențiale:

- Consum total de energie: 20,59 GWh/an
- Procentaj din consumul total: ~51,4%

Clădiri nerezidențiale:

- Consum total de energie: 13,3 – 19,5 GWh/an
- Procentaj din consumul total: ~48,6%

2. Analiza consumului de energie pe categorii de clădiri

A. Clădiri rezidențiale

Sectorul rezidențial include 88 de apartamente (P+10E și P+4E), cu un consum total estimat de energie de 20,59 GWh/an.

Distribuția consumului:

- **Blocuri P+10E (66 clădiri):** 18,74 GWh/an (91% din sectorul rezidențial).
- **Blocuri P+4E (22 clădiri):** 1,85 GWh/an (9% din sectorul rezidențial).

Observații:

- Clădirile P+10E domină consumul de energie datorită suprafeței mari și cerințelor mai mari de energie.
- Clădirile P+4E au un consum mult mai mic datorită suprafeței construite mai mici.
- Cel mai mare consum de energie provine din încălzire și utilizarea energiei electrice în apartamente.

B. Clădiri nerezidențiale

Clădirile comerciale consumă între 13,3 GWh/an și 19,5 GWh/an, în funcție de eficiența energetică a fiecărei subcategorii.

Distribuția consumului nerezidențial:

Parter (8.405 m²) – clădiri mici, ineficiente din punct de vedere energetic:

- Consum total: 3,1 – 4,6 GWh/an
- Cerința principală de energie: Încălzire & HVAC.

P+2 (1.656 m²) – clădiri comerciale mici, eficiente din punct de vedere energetic:

- Consum total: 0,46 – 0,75 GWh/an
- Consum mai mic datorită iluminatului și HVAC optimizate.

P+3 (17.688 m²) – mall-uri, showroomuri mari:

- Consum total: 9,7 – 14,15 GWh/an
- Acestea sunt cele mai intensive energetic datorită suprafeței mari, echipamentelor puternice și utilizării intensive a HVAC.

Concluzii și măsuri posibile de eficiență energetică

- Sectorul rezidențial are cel mai mare consum total de energie, dar clădirile comerciale mari sunt cele mai intensive energetic pe metru pătrat.
- Blocurile de apartamente P+10E au un consum extrem de mare, iar reabilitarea termică și modernizarea sistemului de încălzire ar putea reduce cerințele de energie.
- Mall-urile și hipermarketurile consumă cantități uriașe de energie, iar soluții precum panourile fotovoltaice, iluminatul LED optimizat și sistemele HVAC de înaltă eficiență ar putea duce la economii considerabile.
- Clădirile comerciale mici și eficiente demonstrează că investițiile în tehnologie modernă reduc drastic consumul de energie.
- Reducerea consumului total de energie în zona studiată poate fi realizată prin:
 - Reabilitarea termică a clădirilor P+10E.
 - Sisteme inteligente de management al energiei în mall-uri și hipermarketuri
 - Trecerea la surse de energie regenerabilă (panouri solare, pompe de căldură).

Limitări ale analizei.

Analiza zonei descrise se confruntă cu mai multe limitări, în special în ceea ce privește evaluarea densității populației, consumul de energie al clădirilor și utilizarea energiei în transport.

Diferențele de vârstă ale clădirilor, materialele de construcție, calitatea izolației și standardele de eficiență energetică pot influența semnificativ consumul de energie, dar este posibil ca acestea să nu fie complet luate în considerare în analiză.

Numărul de ocupanți, comportamentul acestora și obiceiurile de utilizare a energiei (de exemplu, încălzirea, răcirea și utilizarea aparatelor electrocasnice) introduc variabilitate dificil de cuantificat.

Accesul la date precise privind consumul de energie per clădire sau apartament este adesea restricționat din cauza preocupărilor legate de confidențialitate și lipsa infrastructurii de monitorizare.

Surse de date:

- **Planul de Acțiune pentru Energie Durabilă și Schimbări Climatice - Municipiul Galați 2021**
- **Metodologia pentru Reabilitarea și Modernizarea Envelopelor Clădirilor și Instalațiilor de Încălzire și Apă Caldă în Blocurile de Apartamente cu Structuri din Panouri Mari, indicativ MP 019-2002:**
- **Standarde internaționale și europene:**
 - **ASHRAE (Societatea Americană de Ingineri pentru Încălzire, Refrigerare și Climatizare)** – standarde de consum de energie pentru clădirile comerciale.

- **Directiva UE privind Performanța Energetică a Clădirilor (EPBD)** – reglementează consumul maxim de energie pentru spațiile comerciale.
- **Certificările BREEAM și LEED** – stabilesc repere de eficiență pentru clădirile eficiente energetic.
- **Studii și rapoarte privind consumul de energie:**
 - **EN 16798-1 (Standard European pentru Performanța Energetică a Clădirilor)** – furnizează valori de consum de energie pentru clădirile comerciale în funcție de scopul lor.
 - Studiul „**Consum de energie în clădiri de birouri și comerciale**” realizat de Observatorul Stocului de Clădiri al UE – oferă valori tipice de consum pentru clădirile nerezidențiale.
 - **Ghidurile ADEME (Agenția Franceză pentru Mediu și Energie)** – repere de consum pentru sectoarele terțiare (birouri și clădiri comerciale).
- **Informații privind consumul de energie din România:**
 - Rapoarte de la **ANRE și Transelectrica** privind utilizarea energiei în clădirile nerezidențiale.
 - Date din audituri energetice ale clădirilor comerciale din România care arată valori specifice de consum.

Consum de energie al transportului

Analiza de trafic la intersecția Brăilei-Oțelarilor

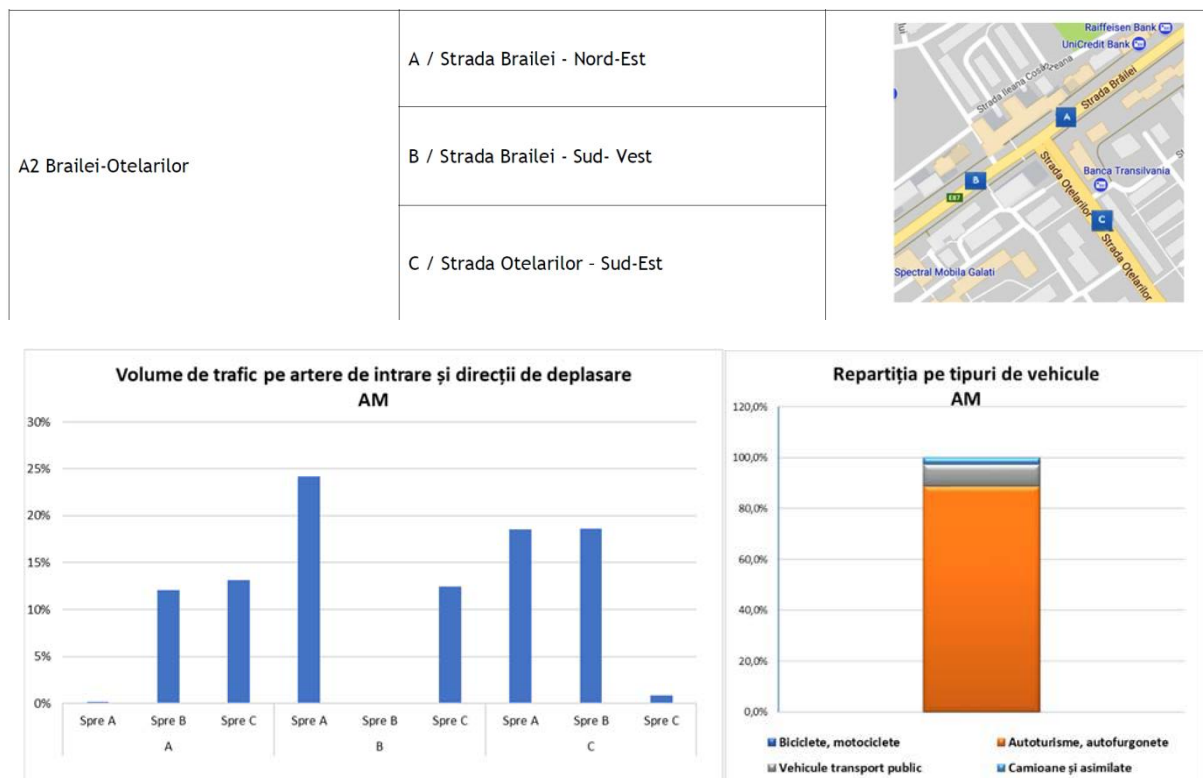


Figure 3 Studiu de trafic

Intersecția Brailei-Otelarilor este un punct de trafic important, cu trei drumuri principale de acces:

- **A / Strada Brăilei – Nord-Est**
- **B / Strada Brăilei – Sud-Vest**
- **C / Strada Oțelarilor – Sud_est**

Analiza Volumului de Trafic

Diagrama de bare din stânga arată volumul de trafic în funcție de drumurile de acces și direcțiile de circulație. Observațiile cheie includ:

- Cel mai mare volum de trafic este către Punctul A de pe alt drum, sugerând un flux mare de trafic din această direcție.
- Traficul către Punctele B și C este mai uniform distribuit, dar încă prezintă un volum semnificativ de mișcare.
- Cel mai mic procentaj de vehicule se îndreaptă către Punctul C, indicând un volum mai mic de trafic în acea direcție.

Distribuția Tipurilor de Vehicule

A doua diagramă din dreapta afișează distribuția tipurilor de vehicule din intersecție. Constatările cheie sunt:

- Mașinile de pasageri și furgonetele (bara portocalie) domină fluxul de trafic, reprezentând majoritatea vehiculelor.
- Vehiculele de transport public (secțiunea gri) au o pondere mai mică, indicând o prezență limitată a autobuzelor sau tramvaielor.

- Camioanele și vehiculele grele similare (secțiunea albastră) reprezintă o mică proporție, sugerând un trafic redus de marfă în perioada dimineții.
- Bicicletele și motocicletele (secțiunea albastru deschis) au o prezență minimă, arătând o dependență scăzută de transportul pe două roți în această zonă.

Intersecția **Brailei-Otelarilor** experimentează un volum mare de trafic, în special către **Punctul A, cu o dominație a vehiculelor private**. Transportul public și bicicletele sunt mai puțin frecvente, ceea ce sugerează că îmbunătățirile în planificarea traficului ar putea să se concentreze pe reducerea aglomerației și încurajarea modurilor alternative de transport.

Analiza de trafic la intersecția Brăilei-Mioriței



Figure 4 Studiu de trafic

Intersecția Brailei-Mioriței este un punct de trafic important, cu trei drumuri principale de acces:

- **A / Strada Brăilei - Nord-Est**
- **B / Mioriței**
- **C / Strada Brăilei - Sud-Vest**

Analiza Volumului de Trafic

Diagrama de bare din stânga **ilustrează volumul de trafic în funcție de drumul de acces și direcția de mișcare**. Observațiile cheie includ:

- O concentrație mare de trafic se îndreaptă către Punctul A, indicând un flux semnificativ de intrare din alte drumuri.
- Traficul către Punctul C este, de asemenea, notabil, deși semnificativ mai mic decât către Punctul A.
- Traficul către Punctul B este minim, sugerând o mișcare mai redusă de vehicule în acea direcție.

Distribuția Tipurilor de Vehicule

A doua diagramă din dreapta arată distribuția tipurilor de vehicule din intersecție. Constatările cheie sunt:

- Mașinile de pasageri și furgonetele (bara portocalie) reprezintă majoritatea vehiculelor, reflectând dominația transportului privat.
- Vehiculele de transport public (secțiunea gri) au o pondere mică, indicând o prezență limitată a autobuzelor sau tramvaielor.
- Camioanele și vehiculele grele similare (secțiunea albastră) constituie un procent mic, sugerând că traficul de marfă nu este un factor major în această intersecție.
- Bicicletele și motocicletele (secțiunea albastru deschis) au o prezență neglijabilă, arătând o dependență scăzută de transportul pe două roți în zonă.

Intersecția **Brăilei-Mioriței** se confruntă cu volume mari de trafic către Punctul A, predominant din partea vehiculelor private. Utilizarea transportului public și a bicicletelor rămâne scăzută, evidențiind o posibilă necesitate de **îmbunătățire a opțiunilor de transport alternativ**.

Analiza Traficului la Intersecția Brăilei-Stadionului



Figure 5 Studiu de trafic

Intersecția **Brăilei-Stadionului** este un nod de trafic semnificativ, cu patru drumuri principale de acces:

- **A / Strada Stadionului - Nord**
- **B / Strada Brăilei - Sud-Vest**
- **C / Strada Stadionului - Sud-Est**
- **D / Strada Brăilei - Nord-Est**

Analiza Volumului de Trafic

Diagrama de bare din stânga ilustrează volumul de trafic în funcție de drumul de acces și direcția de mișcare. Observațiile cheie includ:

- Cel mai mare volum de trafic se înregistrează la Punctul A, cu peste 30% din mișcarea totală concentrată în această direcție.
- Punctele B, C și D au un flux de trafic semnificativ mai mic, deși se observă o mișcare moderată.
- Fluxul de trafic pare a fi mai uniform distribuit la Punctele B, C și D comparativ cu mișcarea dominantă de trafic către Punctul A.

Distribuția Tipurilor de Vehicule

A doua diagramă din dreapta arată distribuția tipurilor de vehicule din intersecție. Constatările cheie sunt:

- Mașinile de pasageri și furgonetele (bara portocalie) reprezintă majoritatea vehiculelor, indicând o dependență mare de transportul privat.
- Vehiculele de transport public (secțiunea gri) au o prezență limitată, sugerând un rol minor în această intersecție.
- Camioanele și vehiculele grele (secțiunea albastră) reprezintă un procent mic, indicând o activitate scăzută a traficului de marfă în această zonă.
- Bicicletele și motocicletele (secțiunea albastru deschis) sunt aproape neglijabile, indicând lipsa unor modalități alternative de transport în zonă.

Intersecția **Brăilei-Stadionului** înregistrează trafic intens către Punctul A, în timp ce celelalte direcții au volume moderate și scăzute. Dominanța vehiculelor private sugerează o nevoie de îmbunătățire a infrastructurii de transport public sau pentru biciclete, pentru a echilibra fluxul de trafic și a reduce congestionarea.

Parametrii de Trafic, Zi Lucrătoare, Ora de Vârf, 2017

Întârzierea Medie pe Vehicul

Acest parametru indică întârzierea medie pe care o experimentează fiecare vehicul atunci când traversează o intersecție specifică, comparativ cu un scenariu ideal în care deplasarea se face fără opriri și la viteza maximă permisă.

Numărul de Opriri pe Vehicul

Numărul de opriri pe vehicul se calculează prin împărțirea numărului total de opriri la numărul de vehicule care trec prin intersecție într-o unitate de timp dată.

O oprire este înregistrată atunci când viteza unui vehicul scade sub 3 m/s.

Un vehicul este considerat că a repornit atunci când viteza sa depășește 4,5 m/s.

Viteza Medie

Viteza medie se calculează prin împărțirea distanței totale parcurse la timpul total de deplasare pe o secțiune specifică a rețelei de transport (drum, intersecție, zonă etc.).

Tabel 14 Parametrii de Trafic, Zi Lucrătoare, Ora de Vârf

Denumirea intersecției	Întârziere/ (s/veh)	Opriri / vehicul (nr)	Viteza medie (km/h)
A2. Str. Brăilei – Str. Oțelarilor	26.0	0.86	22
A3. Str. Brăilei – Str. Mioriței	12.0	0.43	34
A4. Str. Brăilei – Str. Stadionului	66.5	0.39	10

$$E = \frac{d}{v} \times P$$

Pentru a calcula consumul de energie al transportului, vom utiliza următoarea formulă generală:

Unde:

E = Consumul de energie (in MJ sau kWh)

d = Distanța parcursă (in km)

v = Viteza medie (in km/h)

P = Consum de energie al vehiculului (in kW)

Distanța medie a călătoriei: Presupunem o distanță tipică de călătorie per intersecție de 1 km pentru simplificare.

Consum mediu de combustibil:

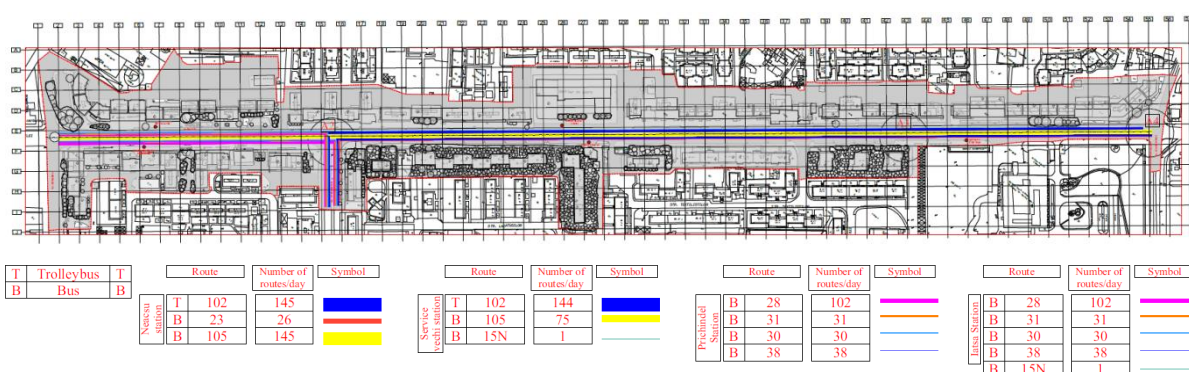
- Mașini de pasageri: 0,3 MJ per vehicul pe secundă (aproximativ 8 litri/100 km de benzină).
- Vehicule grele/camioane: 0,6 MJ per vehicul pe secundă.
- Transport public (autobuze/troleibuze): 0,5 MJ per vehicul pe secundă.

Distribuția tipurilor de vehicule: Conform diagramelor de bare din imaginile anterioare, flota este alcătuită din:

- **80% mașini de pasageri**
- **15% vehicule grele**
- **5% vehicule de transport public**

Tabel 15 Energia consumata

Nr	Intersecție	Consum de energie(MJ)	Consum de energie(kWh)
1	A2. Str. Brăilei – Str. Oțelarilor	58.09	16.13
2	A3. Str. Brăilei – Str. Mioriței	37.58	10.44
3	A4. Str. Brăilei – Str. Stadionului	127.80	35.50



Figură 61 Transport public

Limitări ale analizei.

Date învechite.

Analiza se bazează pe date dintr-o perioadă specifică (zi lucrătoare, vârf de trafic, 2017). Aceasta oferă o imagine de ansamblu a condițiilor de trafic, dar nu ia în considerare variațiile sezoniere, tendințele pe termen lung sau schimbările în modelele de trafic de-a lungul timpului.

Rezultatele ar putea să nu reflecte modelele tipice de trafic în diferite perioade ale anului sau în afacerea orelor de vârf.

Calculul consumului de energie se bazează pe o formulă simplificată care presupune o distanță constantă de 1 km pentru toate vehiculele. Aceasta simplifică excesiv realitatea, deoarece distanța efectivă de deplasare poate varia semnificativ pentru diferite vehicule și intersecții, ceea ce poate duce la inexactități în consumul total de energie.

Analiza nu ia în considerare posibilele dezvoltări viitoare, cum ar fi creșterea populației, expansiunea urbană sau schimbările infrastructurii (de exemplu, noi drumuri, îmbunătățiri ale transportului public). Acești factori ar putea modifica semnificativ modelele de trafic și consumul de energie pe termen lung.

Calculul consumului de energie nu ține cont de factori precum accelerația vehiculului, timpul de staționare sau utilizarea combustibililor alternativi (de exemplu, vehicule electrice). Acești factori pot influența consumul total de energie și acuratețea rezultatelor.

Surse:

- *Studiu de trafic pentru Municipiul Galați (2017) – Proiecte:*
 - *„Modernizarea liniilor de tramvai și a carosabilului pe Strada Siderurgiștilor și Strada 1 Decembrie”*
 - *„Modernizarea liniilor de tramvai și a carosabilului pe Strada Traian Vuia, Strada Henri Coandă și Strada George Coșbuc (secțiunea dintre Strada Henri Coandă și Strada Alexandru Măcelaru)”*
 - *„Achiziționarea de vehicule de transport nepoluante (Tramvaie, Troleibuze)”*
 - *„Centru Intermodal de Transport al Municipiului Galați”*
 - *„Galați VELOCity”*
 - *„Modernizarea Depozitului de Transport de pe Bulevardul George Coșbuc”*

SENSIBILITATEA ECHIPAMENTELOR ȘI MATERIALELOR

În zona pe care am identificat-o, folosind Street View și cercetarea pe teren, există 2095 de unități de aer condiționat. Nu există utilaje industriale. Din totalul de 2095 de unități, aproximativ 30% sunt într-o stare de funcționare proastă.

Tabel 16 Echipamente

Indicatorii echipamentului	Valori	Unitate de măsură	Observații
Ore operationale	8	h/zi	
Cantitatea de căldură generată	16000	BTUs	
Densitatea echipamentelor	0.012	Numar echipamente pe m2	- 1.2 unitati la 100m ² - Numar moderat de unități - Emisie minimă de căldură
Proximitatea față de zone sensibile	0	m	Aproape de zone rezidențiale Impact mai mare asupra confortului uman
Încărcătura de răcire și eficiența	7.5	EER = Energia de răcire (în BTU) la energia electrică de intrare (în wați)	
Stare de întreținere	29.97%	%	29.97% stare proasta de functionare
Suprafața echipamentului	1.17	m ²	Emisie minima de caldura

Tabel 17 Suprafața materialelor

Suprafața materialelor	Tipuri de material	Condiția suprafeței	Coeficientul Albedo	Temperatura suprafeței
Drumuri	Asfalt -impermeabil	Foarte bună	0.05-0.10	/
Suprafața pietonala	Asfalt	Foarte bună	0.05-0.10	/
	Gresie	Satisfăcător	0.05-0.15	/
Acoperisuri	Membrană bituminoasă	Bună	0.05-0.15	/
	Metal	Bună	0.10-0.20	/
	Luminatoare	Bunp	0.20 - 0.40	/
Spatii verzi	Iarbă/pământ -permeabil	Satisfăcător	0.20-0.30	/

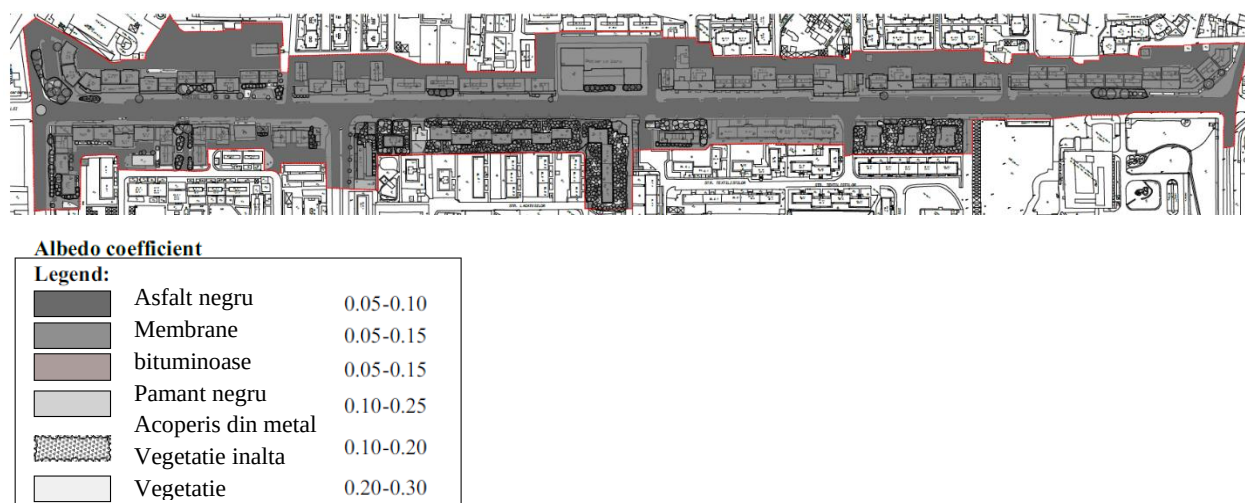
Limitatii ale analizei:

Având în vedere că Suprafața studiată reprezintă doar 0,067% din suprafața totală a municipiului Galați, am întâlnit doar temperatura suprafeței. La nivelul orașului, această analiză a suprafețelor de stradă și trotuar ar fi foarte dificil de realizat fără date concludente din partea serviciului de transport.

Surse de date:

- Cadastrul clădirilor
- Google earth/maps
- Releveu în teren

Coeficientul Albedo (Reflectivitatea)



Figură 62 Coeficientul albedo

Valorile cheie sunt:

- Asfalt închis la culoare și acoperișuri de asfalt închis (0.05 - 0.15): Reflectivitate scăzută, absorbție mare de căldură.
- Sol închis la culoare (0.05 - 0.15): Similar cu asfaltul, reține căldura.
- Acoperișuri din metal (0.10 - 0.25): Reflectivitate moderată, absoarbe mai puțină căldură decât asfaltul.
- Vegetație înaltă (copaci) (0.10 - 0.20): Oferă efecte de răcire, reflectivitate moderată.
- Vegetație generală (0.20 - 0.30): Reflectivitate ridicată, contribuind la scăderea temperaturilor suprafeței.

Asfaltul închis (secțiunile de culoare gri) domină străzile și zonele pavate, indicând un albedo scăzut și o retenție mare de căldură.

Clădirile cu diverse tipuri de acoperișuri (posibil acoperișuri din asfalt închis sau din metal) sunt dispersate în întreaga zonă.

Elementele de vegetație (copaci și spații verzi) apar în grupuri, în special în jurul zonelor rezidențiale și intersecțiilor.

Dominanța suprafețelor de asfalt închis sugerează un efect puternic al insulei de căldură urbană (ICU), unde absorbția căldurii crește temperaturile locale.

Spațiile verzi și acoperirea cu arbori contribuie la răcirea localizată, dar prezența acestora este limitată în anumite zone.

Strategii posibile de atenuare: Creșterea acoperirii vegetale, utilizarea suprafețelor reflectorizante sau folosirea materialelor de culoare mai deschisă în designul urban ar putea ajuta la reducerea acumulării de căldură.

Limitatii ale analizei:

Având în vedere că Suprafața studiată reprezintă doar 0.067% din suprafața totală a orașului Galați, nu am întâmpinat probleme în realizarea analizei.

În absența imaginilor satelitare și a procesării acestora în GIS pentru calcule, am folosit un format cadastral în format CAD. Am identificat și vectorizat fiecare suprafață. Pentru a crea hărțile, am creat o rețea de 25x25 m adaptată la zona studiată.

Pentru fiecare pătrat rezultat, au fost calculate toți indicatorii, aceștia fiind grupați pe o scară de clasificare cu 5 puncte. Cea mai închisă culoare reprezenta cea mai mare valoare.

Analiza nu ia în considerare variațiile sezoniere ale albedoului:

- Acoperirea cu zăpadă iarna poate crește temporar reflectivitatea.
- Conținutul de umiditate (după ploaie sau în condiții umede) poate afecta proprietățile albedoului.
- Schimbările vegetației (acoperirea cu frunze în diferite sezoane) influențează retenția căldurii urbane.

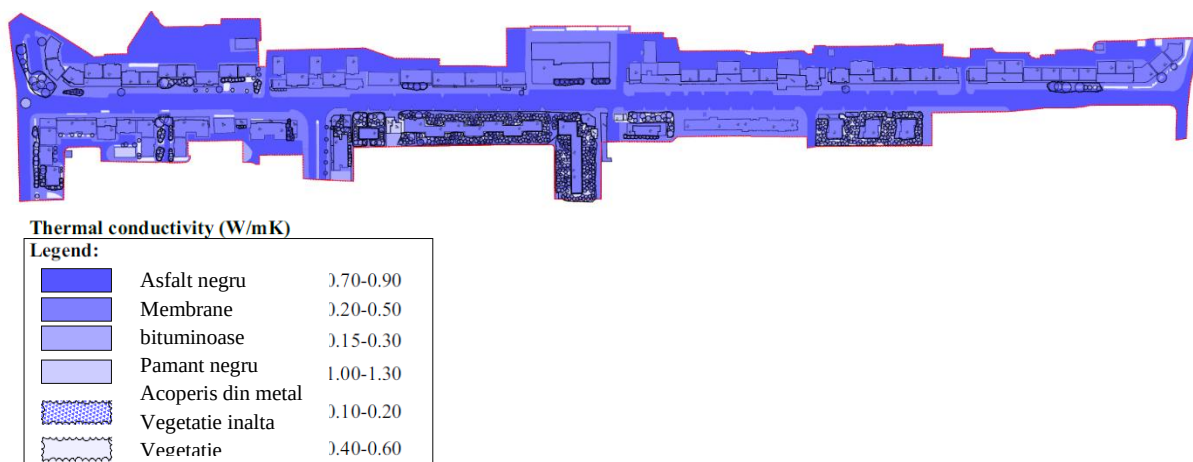
Un studiu pe tot parcursul anului ar fi necesar pentru a captura aceste efecte sezoniere.

Imaginile satelitare sau aeriene de înaltă rezoluție ar putea oferi valori mai precise ale albedoului pentru diferite materiale.

Sursa date:

Datele furnizate de partenerul științific.

Conductivitatea termică



Figură 63 Conductivitatea termică

Conductivitatea termică măsoară cât de bine un material conduce căldura. Valorile mai mari indică un transfer de căldură mai mare, în timp ce valorile mai mici semnifică proprietăți mai bune de izolare.

Tipuri de suprafețe dominante și conductivitatea lor termică:

Din prima imagine, zona urbană este predominant acoperită cu asfalt închis la culoare (albastru închis), clădiri și câteva zone de vegetație. Conform legendei:

- **Asfalt închis la culoare (0.70 - 0.90 W/mK)**
 - Acest material este larg răspândit pe străzi și drumuri.
 - Conductivitate termică ridicată, ceea ce înseamnă că absoarbe și transferă căldura eficient, contribuind la acumularea de căldură urbană.
- **Acoperișuri de asfalt închis la culoare (0.20 - 0.50 W/mK)**
 - Sunt prezente pe multe acoperișuri de clădiri.
 - Conductivitate mai scăzută comparativ cu drumurile, ceea ce înseamnă că rețin mai multă căldură dar transferă mai puțin decât suprafețele de asfalt.
- **Sol închis la culoare (0.15 - 0.30 W/mK)**
 - Se întâlnește în zone neasfaltate.
 - Proprietăți de izolare moderate, nu absoarbe căldura atât de mult ca asfaltul, dar tot reține căldura.
- **Acoperișuri metalice (1.00 - 1.30 W/mK)**
 - Dacă sunt prezente, acestea au cea mai mare conductivitate termică, ceea ce înseamnă că absorb și eliberează rapid căldura.
 - Suprafețele metalice pot cauza disconfort termic din cauza ratelor mari de transfer de căldură.
- **Vegetație și arbori (0.10 - 0.60 W/mK)**
 - Vegetația înaltă (copaci) (0.10 - 0.20 W/mK) oferă cea mai bună izolație și ajută la reducerea căldurii urbane.
 - Vegetația joasă (iarbă, arbuști) (0.40 - 0.60 W/mK) absoarbe mai puțină căldură decât asfaltul, dar mai mult decât copacii.

Dominanța asfaltului închis la culoare (conductivitate termică ridicată) înseamnă că această zonă experimentează o absorbție și un transfer de căldură puternic, ceea ce duce la temperaturi ridicate ale suprafețelor și aerului.

Acoperișurile clădirilor cu suprafețe de asfalt sau metal contribuie, de asemenea, la retenția căldurii, ceea ce face necesare strategii de răcire urbană.

Vegetația, în special copacii, acționează ca o barieră termică, reducând acumularea de căldură prin oferirea unor valori mai scăzute de conductivitate și umbrirea suprafețelor care absorb căldura.

Zona urbană analizată are o conductivitate termică ridicată datorită asfaltului închis la culoare și suprafețelor construite, ceea ce duce la efecte puternice de absorbție și transfer de căldură. Îmbunătățirea vegetației și utilizarea unor materiale mai bune pentru suprafețe poate ajuta la reducerea impactului insulelor de căldură urbane și la îmbunătățirea confortului termic în oraș.

Recomandari

Creșterea acoperirii vegetale - Mai mulți copaci pot reduce conductivitatea termică globală, îmbunătățind răcirea urbană.

Utilizarea materialelor reflective sau izolate pentru acoperișuri - Acoperișurile metalice și asfaltice ar putea fi înlocuite sau vopsite cu materiale de răcire.

Implementarea unor suprafețe permeabile - Reducerea dominanței asfaltului prin integrarea unor zone vegetale, acoperișuri verzi sau pavimente de culoare deschisă ar putea ajuta la controlul transferului de căldură.

Limitarea analizei

Având în vedere că suprafața studiată reprezintă doar 0.067% din totalul suprafeței Municipiului Galați, nu am întâmpinat probleme în realizarea analizei.

În absența imaginilor satelitare și a procesării lor GIS pentru calcule, am folosit un format cadastral în format CAD. Am identificat și vectorizat fiecare suprafață. Pentru crearea hărților, am creat o grilă de 25x25 m adaptată zonei studiate.

Pentru fiecare pătrat rezultat, au fost calculate toate indicatorii, iar aceștia au fost grupați pe o scară de clasificare pe 5 puncte. Culoarea cea mai închisă reprezintă valoarea cea mai mare.

În realitate, îmbătrânirea materialelor, uzura și condițiile de mediu pot modifica conductivitatea termică efectivă:

- Asfaltul uzat poate absorbi și reține căldura diferit.
- Acoperișurile metalice deteriorate pot avea rate variabile de disipare a căldurii.
- Conținutul de umiditate din sol și vegetație poate influența ratele de transfer al căldurii.

Studiul nu ia în considerare variațiile sezoniere care afectează conductivitatea termică:

- **Condițiile de iarnă (zăpadă și gheață) pot altera temporar proprietățile termice prin adăugarea unui strat izolator.**
- **Modificările vegetației (de exemplu, frunzele care cad în toamnă) pot influența absorbția căldurii și efectele de răcire.**

Un set de date cu rezoluție mai înaltă (de exemplu, imagini termice satelitare sau măsurători infraroșii pe teren) ar putea oferi evaluări termice mai precise.

Sursa datelor:

Date furnizate de partenerul științific.

Capacitatea calorică

În tabelele de mai jos se pot observa unele diferențe de temperatură și creșterea generală a lui Q.

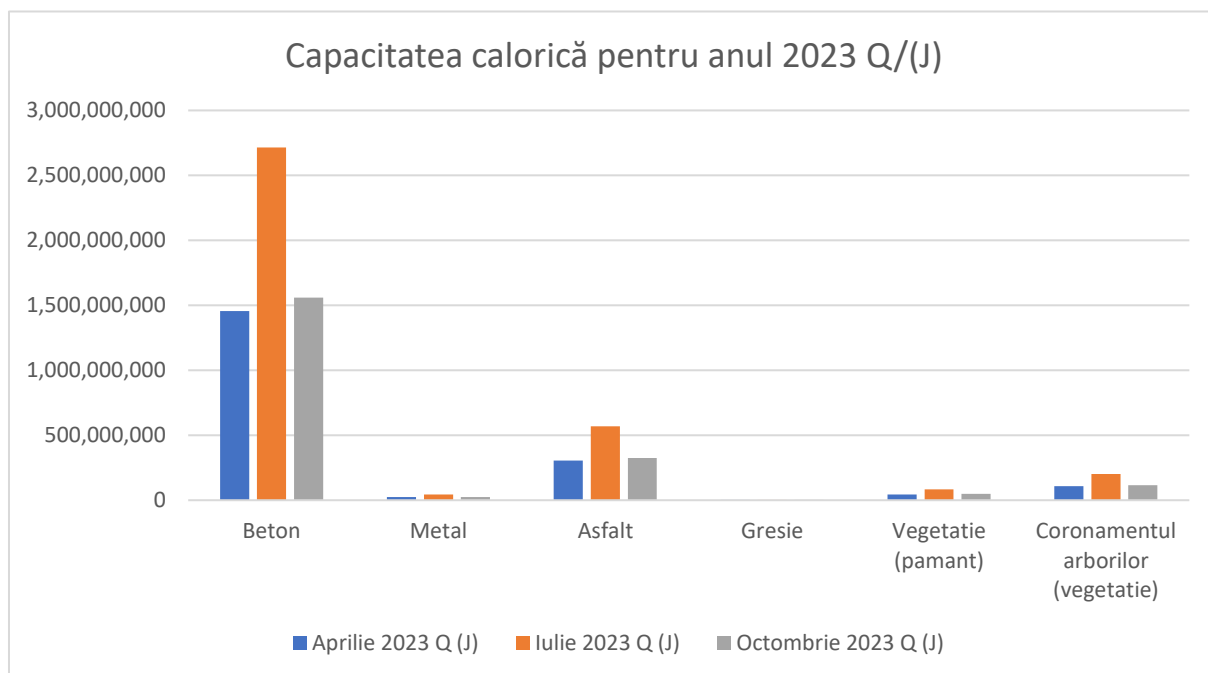
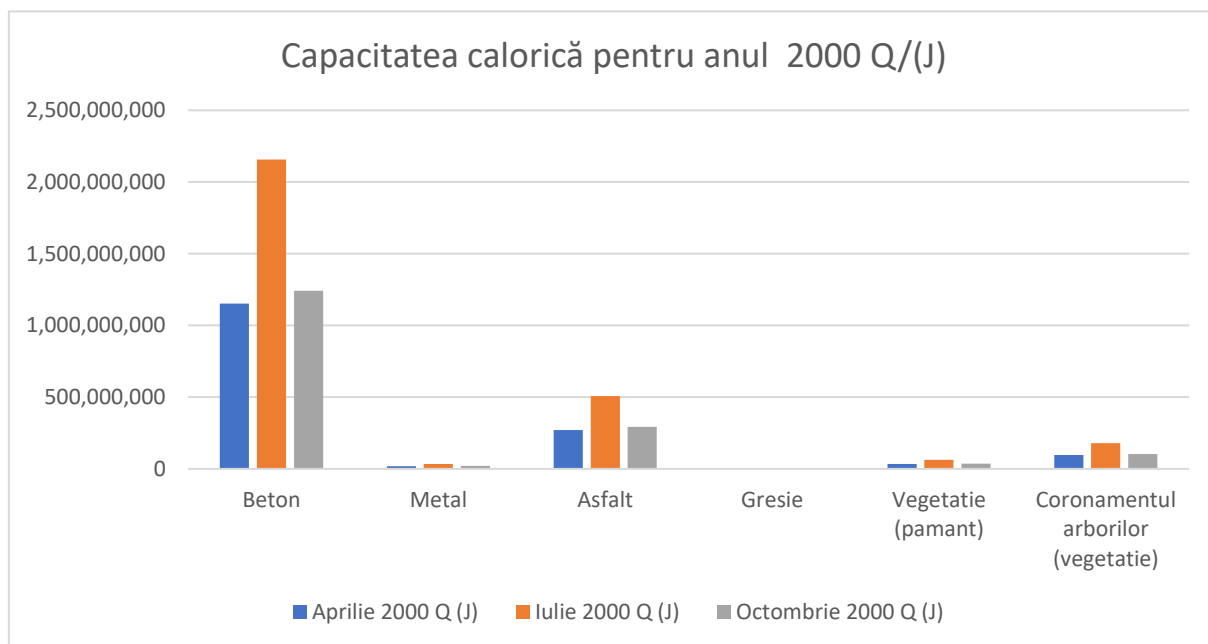
Tabel 18 Capacitatea calorică în 2000

Material	Suprafața totală (m²)	Densitatea (kg/m³)	Caldura specifică (J/kg·°C)	Aprilie 2000 ΔT (°C)	Iulie 2000 ΔT (°C)	Octombrie 2000 ΔT (°C)	Aprilie 2020 Q (J)	Iulie 2020 Q (J)	Octombrie 2020 Q (J)
Beton	43,700.00	2400	880	12.5	23.5	13	1,152,828,000	2,156,212,800	1,242,331,200
Metal	416.22	7850	466	12.5	23.5	13	18,834,375	35,250,825	20,296,163
Asfalt	102,986.05	2300	915	12.5	23.5	13	271,446,660	508,019,081	292,648,387
Gresie	511.5	2500	1000	12.5	23.5	13	1,601,531	2,996,738	1,727,625
Vegetație	16,372.21	1500	1300	12.5	23.5	13	33,312,056	62,308,938	35,933,944
Coroană arbori (Vegetație)	18,401.80	1000	4186	12.5	23.5	13	96,164,358	180,007,493	103,773,334

Tabel 19 Capacitatea calorică în 2023

Material	Suprafața totală (m²)	Densitatea (kg/m³)	Caldura specifică (J/kg·°C)	Aprilie 2023 ΔT (°C)	Iulie 2023 ΔT (°C)	Octombrie 2023 ΔT (°C)	Aprilie 2023 Q (J)	Iulie 2023 Q (J)	Octombrie 2023 Q (J)
Beton	43,700.00	2400	880	14	26	15	1,455,723,655	2,714,112,761	1,559,497,313
Metal	416.22	7850	466	14	26	15	23,789,281	44,375,333	25,520,247
Asfalt	102,986.05	2300	915	14	26	15	304,019,293	567,889,543	325,301,877
Gresie	511.5	2500	1000	14	26	15	1,790,250	3,329,500	1,910,625
Vegetație	16,372.21	1500	1300	14	26	15	44,646,479	83,288,660	47,887,240
Coroană arbori (Vegetație)	18,401.80	1000	4186	14	26	15	107,886,607	200,843,193	115,628,178

Factorul principal care a determinat schimbările în stocarea energiei termice între 2000 și 2023 este diferența dintre temperaturile medii lunare (ΔT). Datele indică faptul că, în general, temperaturile din 2023 sunt estimate a fi mai mari, în special în aprilie și iulie. Aceasta se traduce direct în valori mai mari ale Q (stocarea energiei termice) pentru toate materialele în toate lunile din 2023 comparativ cu 2000. Cu cât diferența de temperatură (ΔT) este mai mare, cu atât mai multă energie termică este stocată într-un material.



Deoarece betonul este utilizat pe scară largă atât în clădiri comerciale, cât și rezidențiale, acesta prezintă cea mai mare creștere absolută în stocarea energiei termice. Acest lucru sugerează că chiar și schimbările mici ale temperaturii ambientale pot avea un impact semnificativ asupra încărcăturii termice totale a clădirilor construite cu beton, amplificând efectul insulei de căldură urbană.

Asfaltul prezintă a doua cea mai mare schimbare absolută în stocarea energiei termice datorită utilizării sale pe scară largă în drumuri și zone pietonale. Creșterea absorbției de căldură de către suprafețele asfaltate contribuie la creșterea temperaturilor suprafeței și la o radiație termică mai mare, intensificând astfel efectul insulei de căldură urbană.

Deși creșterea absolută a stocării energiei termice pentru foile de metal este relativ mică, schimbarea procentuală este semnificativă. Acest lucru se datorează faptului că metalul are o capacitate calorică specifică mai mică, ceea ce înseamnă că chiar și o schimbare mică de temperatură are un efect mai pronunțat asupra energiei stocate pe unitatea de suprafață.

Suprafețele ceramice au cel mai mic impact, în principal datorită cantității lor mai mici în comparație cu alte materiale.

Spațiile verzi arată, de asemenea, o creștere a stocării energiei termice în 2023. Acest lucru poate avea atât implicații pozitive, cât și negative. Pe de o parte, vegetația ajută la atenuarea efectului insulei de căldură urbană prin evapotranspirație, dar pe de altă parte, creșterea stocării energiei termice înseamnă că vegetația în sine devine mai caldă.

Creșterea stocării energiei termice pentru toate materialele în 2023 sugerează că zona studiată experimentează o creștere generală a încărcăturii termice. Acest lucru ar putea duce la o creștere a consumului de energie pentru răcire, un disconfort crescut pentru locuitori și riscuri potențiale pentru sănătate în timpul valurilor de căldură.

Analiza subliniază necesitatea unor strategii de adaptare pentru a atenua impactul schimbărilor climatice asupra mediului construit. Aceste strategii ar putea include:

- Utilizarea unor materiale mai reflectorizante pentru suprafețele clădirilor și ale trotuarelor pentru a reduce absorbția căldurii solare.
- Creșterea acoperirii cu vegetație pentru a oferi umbră și a promova evapotranspirația.
- Îmbunătățirea izolației clădirilor pentru a reduce transferul de căldură.
- Implementarea tehnologiilor de asfalt rece pentru a reduce temperaturile suprafeței.

Limitări ale analizei.

Analiza se concentrează în principal pe diferențele de temperatură (ΔT) și pe stocarea energiei termice în diferite materiale, dar nu ia în considerare alți factori care influențează, cum ar fi designul urban, umiditatea sau vântul, care joacă un rol semnificativ în efectul insulei de căldură urbană și în stocarea termică.

Analiza presupune că proprietățile materialelor (densitatea, capacitatea calorică specifică etc.) au rămas neschimbate de când au fost construite structurile. În realitate, materialele pot suferi degradare fizică, modificări sau îmbunătățiri (de exemplu, crăpături în beton, refacerea asfaltului), ceea ce ar putea afecta capacitatea de stocare a energiei termice.

Sursa datelor:

- *Serviciul Urbanism al Municipiului Galați,*
- <https://www.hartablocuri.ro/galati/>,
- *Cadastrul clădirilor*
- Google earth/maps

Temperatura suprafețelor

S.C. Cretu et al. (2020). Insula de căldură urbană de vară a orașului Galați (România) detectată folosind produse satelitare identifica:

Structura ICU pe timpul zilei

Cele mai mari valori ale LST sunt observate în zonele industriale (platforma SIDEX) și în zonele rezidențiale. ICU este cel mai intens în timpul valurilor de căldură, cu temperaturi urbane care depășesc 35-37°C, în timp ce zonele periurbane rămân în jur de 30-32°C. Fluviul Dunărea și Lacul Brateș creează contraste termice puternice. Zona industrială experimentează cele mai mari valori LST, cu până la 10°C mai caldă decât corpurile de apă din apropiere.

Structura ICU pe timpul nopții

ICU se diminuează noaptea, cu temperaturi maxime înregistrate deasupra suprafețelor de apă, mai degrabă decât în zonele industriale. Fluviul Dunărea reține căldura, încălzind atmosfera urbană pe timpul nopții, ceea ce duce la un efect secundar de ICU. Limita ICU devine neregulată din cauza temperaturilor variabile ale suprafețelor de apă.

Intensitatea sezonieră și spațială a ICU În timpul verii, intensitatea ICU este cea mai mare, cu 2-2,5°C mai ridicată atunci când se compară temperaturile urbane cu cele rurale. Zonele urbane sunt semnificativ mai calde decât zonele agricole și rurale înconjurătoare. Zona industrială rămâne mai caldă pe parcursul zilei, în timp ce centrul orașului păstrează căldura pe timpul nopții.

Structura ICU pe timpul nopții

ICU se diminuează noaptea, cu temperaturi maxime înregistrate deasupra suprafețelor de apă, mai degrabă decât în zonele industriale. Fluviul Dunărea reține căldura, încălzind atmosfera urbană pe timpul nopții, ceea ce duce la un efect secundar de ICU. Limita ICU devine neregulată din cauza variațiilor temperaturilor suprafeței apei.

Intensitatea sezonieră și spațială a ICU

În timpul verii, intensitatea ICU este cea mai mare, de 2-2,5°C, atunci când se compară temperaturile urbane cu cele rurale. Zonele urbane sunt semnificativ mai calde decât zonele agricole și rurale înconjurătoare. Zona industrială rămâne mai caldă pe parcursul zilei, în timp ce centrul orașului păstrează căldura pe timpul nopții.

Intensitatea sezonieră și spațială a ICU

În timpul verii, intensitatea ICU este cea mai mare, de 2-2,5°C, atunci când se compară temperaturile urbane cu cele rurale.

Zonele urbane sunt semnificativ mai calde decât zonele agricole și rurale înconjurătoare.

Zona industrială rămâne mai caldă pe parcursul zilei, în timp ce centrul orașului păstrează căldura pe timpul nopții.

Impactul acoperirii terenului

Zonele urbane dense, în special zonele industriale, prezintă cele mai ridicate temperaturi.

Vegetația nu răcește semnificativ orașul, probabil din cauza amplasării în zone de altitudine joasă sau a proximității față de apă.

Corpurile de apă au efecte duale: răcesc în timpul zilei, dar încălzesc aerul noaptea.

Concluzii și recomandări

Efectul ICU este cel mai puternic în timpul zilei, alimentat de zonele industriale și rezidențiale.

Suprafețele de apă moderează temperaturile din timpul zilei, dar intensifică căldura nocturnă.

Este necesar un sistem permanent de monitorizare meteorologică pentru o mai bună evaluare a ICU.

Planificarea urbană viitoare ar trebui să ia în considerare extinderea infrastructurii verzi și utilizarea materialelor reflectorizante pentru a atenua efectele ICU.

Limitatii ale analizei

Analiza se concentrează în principal pe datele de temperatură și acoperirea terenului, dar nu include alți factori potențial relevanți, precum calitatea aerului, modelele vântului sau activitățile umane, care pot influența efectul ICU. Fără aceste date suplimentare, analiza poate omite interacțiuni și dinamici importante.

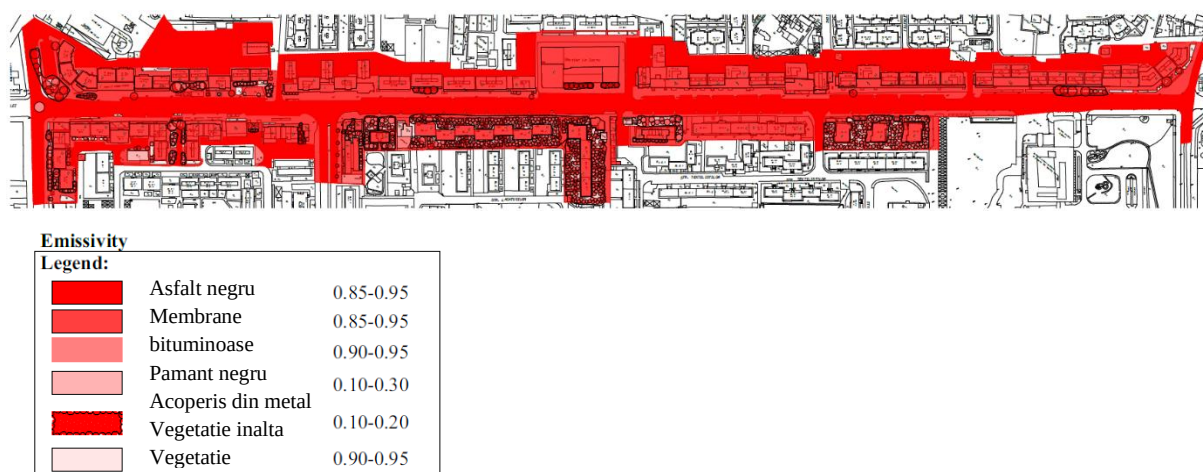
Deși datele satelitare oferă informații valoroase, acestea pot să nu aibă precizia și detaliile pe care măsurătorile la nivelul solului le pot oferi. De exemplu, variațiile locale de temperatură datorate microclimatelor, focarelor de căldură urbane sau materialelor specifice de construcție ar putea să nu fie capturate complet de imaginile satelitare.

Analiza subliniază intensitatea ICU pe timpul verii, dar nu explorează cum se schimbă efectul ICU pe parcursul anotimpurilor sau ca răspuns la diferite evenimente meteorologice. Un studiu mai robust ar urmări dinamica ICU pe o perioadă mai lungă de timp, luând în considerare variațiile tendințelor de temperatură sezoniere, precipitațiile și evenimentele meteorologice extreme.

Surse de date:

S.C. Cretu et al. (2020). *Insula de căldură urbană de vară a orașului Galați (România) detectată folosind produse satelitare.* <https://www.researchgate.net/publication/347462405>.

Emisivitatea



Figură 64 Emisivitatea

Imaginea de mai sus reprezintă o hartă a suprafețelor urbane cu diferite materiale, iar a doua imagine furnizează valorile de emisivitate pentru aceste materiale. Emisivitatea se referă la capacitatea unei suprafețe de a emite radiație termică, cu valori cuprinse între 0 (reflexie perfectă) și 1 (emitor perfect). Valorile mari ale emisivității indică o emisie mai mare de radiație termică, contribuind la efectele insulei de căldură urbană.

Din prima imagine, principalul tip de acoperire a suprafeței este asfaltul întunecat (culoare roșu închis), care acoperă drumurile și spațiile publice, precum și unele zone construite.

- Asfalt întunecat și acoperișuri de asfalt întunecat (0,85 - 0,95) → Majoritatea suprafețelor din imagine se încadrează în această categorie, ceea ce înseamnă că absorb și emit o cantitate mare de căldură, contribuind la temperaturi mai ridicate în zonele urbane.
- Sol întunecat (roșu deschis) (0,90 - 0,95) → Unele zone pot fi constituite din terenuri goale sau zone nepavate, având, de asemenea, o emisie mare similară asfaltului.
- Acoperișuri de metal (roz deschis) (0,10 - 0,30) → Dacă sunt prezente, aceste suprafețe ar avea o emisie scăzută, reflectând mai multă căldură și reținând mai puțină energie termică.
- Vegetatie (zone roșii texturate și roz pal) (0,10 - 0,95) → Spațiile verzi, în special arborii înalți, au o emisie mai scăzută (0,10 - 0,20), ajutând la atenuarea căldurii urbane. Totuși, suprafețele de vegetație joasă (iarbă, arbuști) pot avea încă o emisie mare (0,90 - 0,95), similară cu solul.
- Dominanța suprafețelor cu emisivitate mare (asfalt, sol întunecat și vegetație) sugerează că această zonă este predispusă să absoarbă și să elibereze căldură semnificativă, mai ales pe timpul nopții, ducând la temperaturi generale mai ridicate.
- Suprafețele cu emisivitate scăzută limitată (cum ar fi acoperișurile de metal) înseamnă o răcire reflectivă mai mică, sporind reținerea căldurii.
- Vegetația oferă unele efecte de răcire, dar vegetația joasă încă emite căldură, ceea ce face ca arborii înalți să fie un factor crucial în reducerea acumulării de căldură urbană.

Recomandari:

- Creșterea suprafețelor reflective → Utilizarea materialelor sau a vopselelor de culoare mai deschisă pe drumuri și acoperișuri poate reduce absorbția de căldură.

- Extinderea acoperirii cu vegetație înaltă → Arborii au emisivitate scăzută și oferă umbră, reducând semnificativ temperaturile suprafeței.
- Utilizarea vopselelor cu albedo mare pe acoperișuri și trotuare → Acest lucru ar ajuta la reflectarea mai multor raze solare, în loc de a absorbi și emite căldură.

Limitări ale analizei.

Analiza se bazează în mare măsură pe datele furnizate de partenerul științific. Se pare că analiza se bazează pe hărți ale suprafețelor și valori ale emisivității. Deși acestea oferă informații utile despre absorbția și emisia de căldură, nu oferă măsurători la nivelul solului sau date despre variațiile reale ale temperaturii. Fără observații la fața locului, rezultatele s-ar putea să nu surprindă complet variațiile localizate sau factorii care influențează efectul insulei de căldură urbană. Deși valorile de emisivitate pentru materiale specifice sunt furnizate, analiza nu menționează dacă aceste valori sunt reprezentative pentru toate materialele din zona studiată. Variațiile în calitatea materialelor, vârsta și condiția acestora ar putea afecta emisivitatea, dar datele furnizate ar putea fi prea generalizate sau mediate, neținând cont de aceste nuanțe.

Măsurătorile de teren utilizând imagistică termică ar putea îmbunătăți acuratețea estimărilor de emisivitate.

Sursa datelor:

Date furnizate de partenerul științific.

Starea materialelor

Tabel 20 Indicatori pentru materialele de suprafață

Suprafața materialelor	Tipuri de material	Condiția suprafeței	Coeficientul Albedo	Temperatura suprafeței
Drumuri	Asfalt -impermeabil	Foarte bună	0.05-0.10	/
Suprafața pietonală	Asfalt	Foarte bună	0.05-0.10	/
	Gresie	Satisfăcător	0.05-0.15	/
Acoperișuri	Membrană bituminoasă	Bună	0.05-0.15	/
	Metal	Bună	0.10-0.20	/
	Luminatoare	Bună	0.20 - 0.40	/
Spații verzi	Iarbă/pământ -permeabil	Satisfăcător	0.20-0.30	/

Drumuri și Zone Pietonale (Asfalt)

- Suprafețele de asfalt au un albedo scăzut (0,05-0,10), ceea ce înseamnă că absorb majoritatea radiației solare și rețin căldura.
- Acest lucru contribuie la efectele insulei de căldură urbană (ICU), deoarece asfaltul este utilizat pe scară largă în orașe.

Zona Pietonală (Plăci Ceramice)

- Plăcile ceramice au un albedo ușor mai mare (0,05-0,15) decât asfaltul, dar tot rețin o cantitate semnificativă de căldură.
- Condiția lor "Satisfăcătoare" sugerează o anumită degradare, ceea ce ar putea reduce reflectivitatea în timp.

Acoperișuri

- Acoperișurile din membrane bituminoase au un albedo scăzut (0,05-0,15), ceea ce înseamnă că absorb multă căldură, ceea ce crește cerințele de răcire în interior.
- Acoperișurile metalice (albedo 0,10-0,20) reflectă ușor mai multă căldură decât asfaltul, dar încă contribuie la acumularea de căldură.
- Vitrajele de sticlă au cel mai mare albedo (0,20-0,40), ceea ce înseamnă că reflectă mai multă lumină solară, reducând absorbția de căldură.

Spații Verzi

- Suprafețele de iarbă/teren au un albedo între 0,20-0,30, ceea ce înseamnă că reflectă semnificativ mai multă lumină solară decât suprafețele construite.
- Suprafețele permeabile (cum ar fi solul și iarba) ajută la reducerea retenției de căldură, acționând ca zone de răcire naturală.

Materialele cu albedo scăzut (asfalt, bitum, plăci ceramice) contribuie la temperaturi mai ridicate ale suprafețelor și la insulele de căldură urbană (ICU).

Materialele cu albedo ridicat (vitraje de sticlă, vegetație) ajută la reducerea absorbției de căldură, făcând orașele mai confortabile din punct de vedere termic.

Acoperișurile metalice, deși reflectă mai mult decât bitumul, pot totuși să se încălzească din cauza conductivității termice ridicate.

Limitări ale analizei.

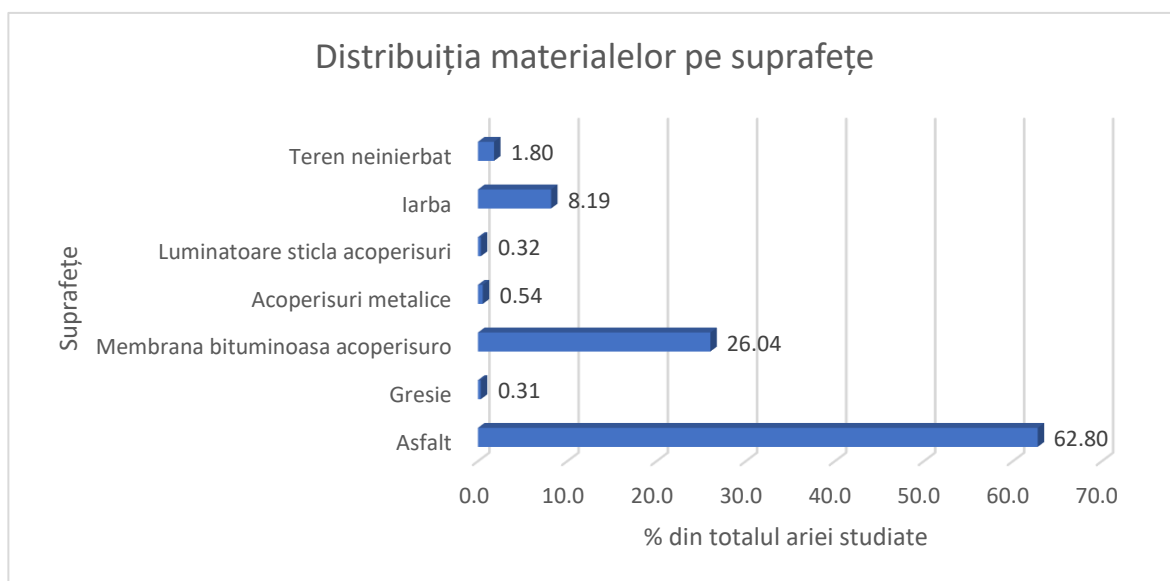
Având în vedere că Suprafața studiată reprezintă doar 0,067% din suprafața totală a Galațiului, nu am întâmpinat probleme în realizarea analizei.

Nu a fost posibilă determinarea temperaturii suprafeței pentru fiecare suprafață reprezentată de un material diferit. Nu am reușit să extragem și să procesăm imagini satelitare. La nivel municipal, obținerea acestor valori ar fi chiar mai dificilă.

Surse de date:

- *Cadastrul clădirilor*
- Google earth/maps
- Releveu in situ

Suprafața acoperită



Asfaltul este cel mai dominant material de suprafață, acoperind 62,80% din zona studiată. Aceasta sugerează că zona este puternic urbanizată, cu porțiuni semnificative dedicate drumurilor, parcărilor sau altor suprafețe pavate.

Al doilea material cel mai răspândit sunt membranele bituminoase, care reprezintă 26,04% din suprafață. Acest lucru indică utilizarea pe scară largă a acestui material pentru acoperișuri de clădiri rezidențiale și comerciale.

Iarba acoperă 8,19% din zonă, reflectând spațiile verzi, cum ar fi peluzele. Deși nu este dominantă, prezența sa sugerează un anumit echilibru între dezvoltarea urbană și spațiile naturale sau semi-naturale.

Zonele de teren gol (fără iarbă) reprezintă o porțiune mai mică, de 1,80%, indicând zone care pot fi neamenajate sau în tranziție.

Vitrajele de sticlă și acoperișurile metalice reprezintă 0,32% și respectiv 0,54%, indicând utilizarea limitată a acestor materiale doar pe 3 clădiri comerciale și pe una de servicii publice. Plăcile ceramice sunt cel mai puțin reprezentate material de suprafață, acoperind doar 0,31% din zonă. Acestea sunt utilizate pe unele trepte de la intrările în clădiri.

Diagrama subliniază predominanța materialelor impermeabile, precum asfaltul și membranele de acoperiș bituminoase, care pot influența scurgerea apei și căldura urbană.

Proporția limitată de iarbă și suprafețe naturale reflectă un mediu predominant urban sau industrializat, cu unele eforturi pentru verdeață.

Proporțiile mici ale altor materiale, cum ar fi vitrajele de sticlă, acoperișurile metalice și plăcile ceramice, sugerează că acestea sunt alegeri de nișă în această zonă.

Limitări ale analizei:

Având în vedere că Suprafața studiată reprezintă doar 0,067% din suprafața totală a Galațiului, nu am întâmpinat probleme în realizarea analizei.

În absența imaginilor satelitare și a procesării acestora în GIS pentru calcule, am folosit un format cadastral în format CAD. Am identificat și vectorizat fiecare suprafață.

Sursa detelor:

- Cadastrul clădirilor
- Google earth/maps

Acoperire vegetativă

Zona studiată are o suprafață totală de 163.985,73 m², din care Suprafața ocupată de coroana arborilor este de 18.401,80 m², la care se adaugă încă 1.243 m² de alte spații verzi. Raportul procentual între acoperirea vegetativă și suprafața totală este de 11,97%.

Tabel 21 Acoperire vegetativă

Suprafața totală a zonei studiate(m ²)	163,985.73
Acoperire vegetativă (m ²)	19,644.80
Acoperire vegetativă%	11.97

A. Indicele de Vegetație cu Diferență Normalizată (NDVI)

Indicele de Vegetație cu Diferență Normalizată (NDVI) este o măsură larg utilizată pentru cuantificarea sănătății și densității vegetației utilizând datele de senzor. Acesta se calculează din date spectrale pe două benzi specifice: roșu și aproape infraroșu. Datele spectrale provin de obicei din senzorii de la distanță, cum ar fi sateliții.

Această matrice este populară în industrie datorită preciziei sale. Are o corelație mare cu starea actuală a vegetației de la sol. Indexul este ușor de interpretat: NDVI va avea o valoare între -1 și 1. O zonă în care nu crește nimic va avea un NDVI de zero. NDVI crește proporțional cu creșterea vegetației. O zonă cu vegetație densă și sănătoasă va avea un NDVI de unu. Valorile NDVI sub 0 sugerează lipsa pământurilor uscate. De exemplu, un ocean va produce un NDVI de -1.

NDVI (Indicele de Vegetație cu Diferență Normalizată) ne ajută să analizăm imaginile satelitare pentru a identifica și evalua diferite caracteristici ale suprafețelor de teren, cum ar fi:

- **Monitorizarea sănătății vegetației** – Detectarea secetei, bolilor plantelor și stresului hidric.
- **Agricultura de precizie** – Optimizarea irigațiilor, fertilizării și recoltării
- **Gestionarea pădurilor** – Identificarea zonelor defrișate și a creșterii vegetației.
- **Cartografierea terenurilor** – Distincția între zonele cu vegetație și cele construite sau aride.
- **Monitorizarea schimbărilor climatice** – Urmărirea impactului variațiilor de temperatură asupra vegetației.

În imaginile de mai jos, analizând hărțile NDVI (Indicele de Vegetație cu Diferență Normalizată) pentru aprilie, iulie și octombrie 2024, putem extrage următoarele:

1. Distribuția Vegetației

- Zonele construite sunt bine definite, cu puțină vegetație în interiorul perimetrului marcat.

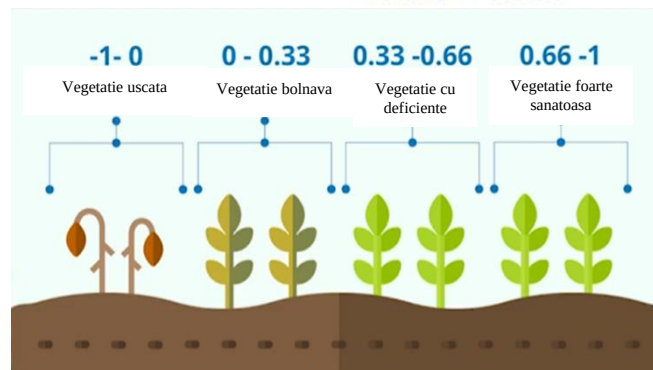
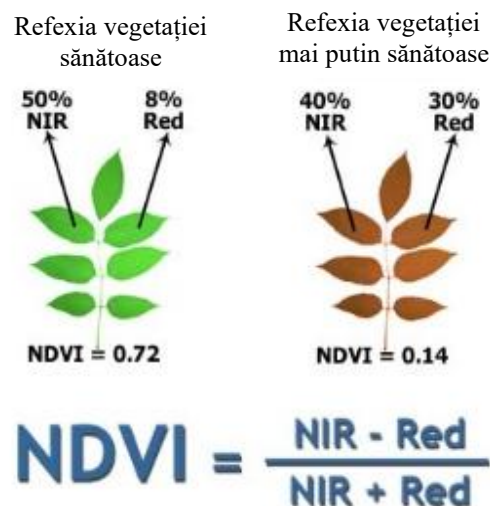


Figure 6 Indicele de Vegetație cu Diferență Normalizată

2. Evoluția Vegetației În Timp

Aprilie

- Vegetația este prezentă, dar relativ rară, cu o predominanță a plantelor de creștere joasă și a zonelor slab vegetate.
- Sunt observate câteva zone cu vegetație densă, dar acestea sunt limitate ca întindere.

Iulie

- Creșterea vegetației este evidentă, indicând o perioadă de dezvoltare maximă.
- Zonele dens vegetate (verde închis) sunt mai pronunțate, sugerând fie plantări sezoniere, fie creșterea vegetației existente.
- Unele zone care erau slab vegetate în aprilie ar putea fi acum acoperite cu vegetație activă.

Octombrie

- Se observă o scădere semnificativă a vegetației active din cauza ciclului sezonier.
- Cu toate acestea, comparativ cu aprilie, pare să rămână mai multă vegetație activă, sugerând fie prezența speciilor perene, fie o mai bună întreținere a spațiilor verzi.

3. Impactul asupra Mediului Urban

- Zonele urbane rămân relativ constante în ceea ce privește vegetația, indicând o posibilă lipsă de intervenție în spațiile verzi.
- Prezența vegetației perene în jurul zonei sugerează o bună capacitate de a atenua efectul insulei de căldură urbană. Totuși, în anumite zone, poate fi necesară replantarea sau măsuri de întreținere.

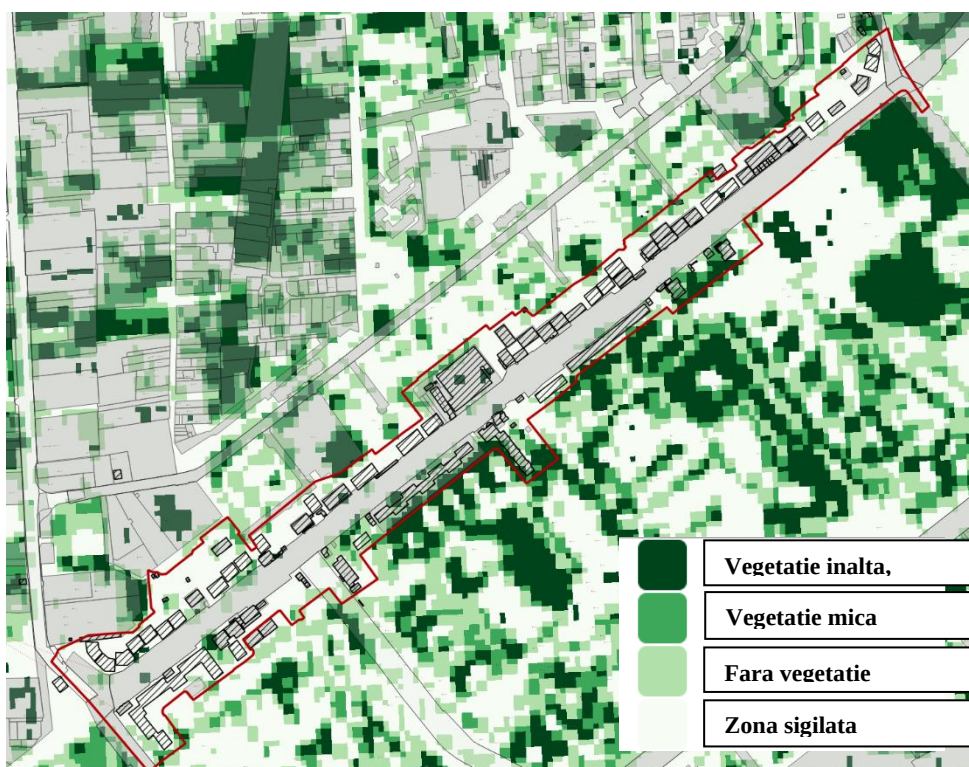
Indicele de Vegetație cu Diferență Normalizată (NDVI) -Sursa

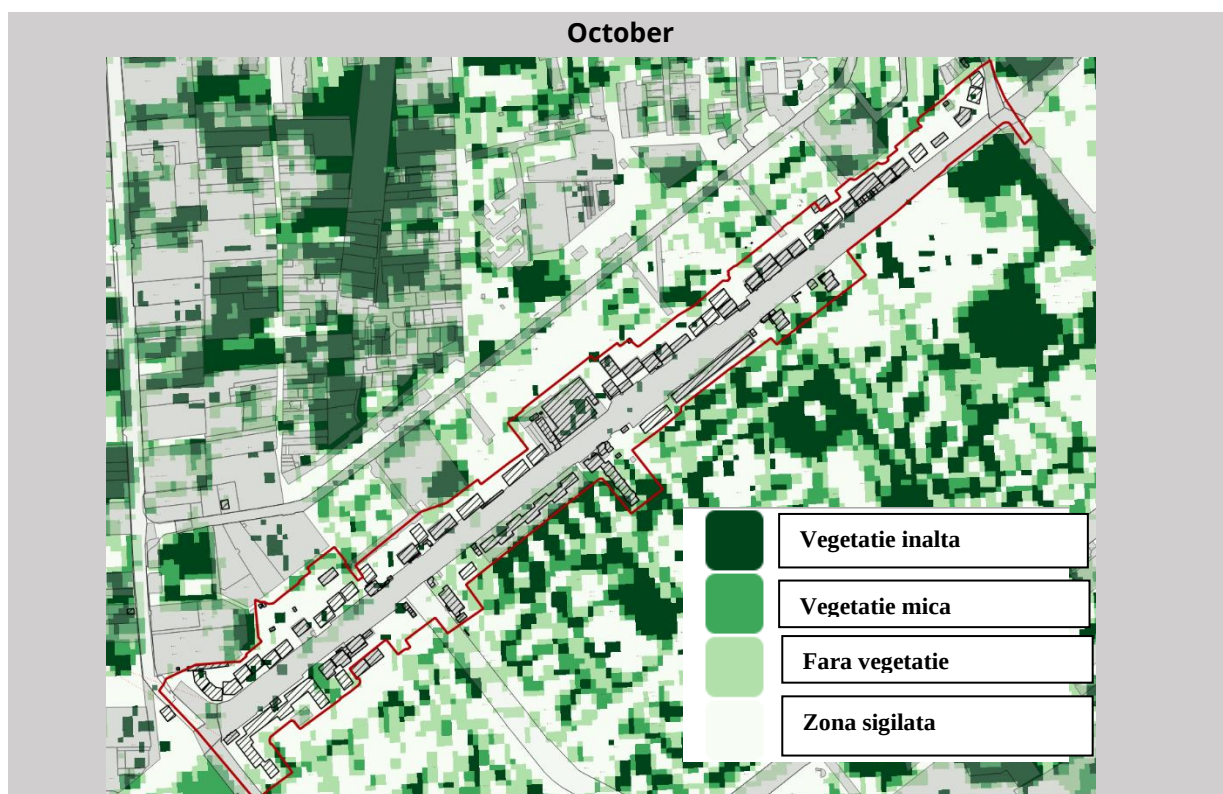
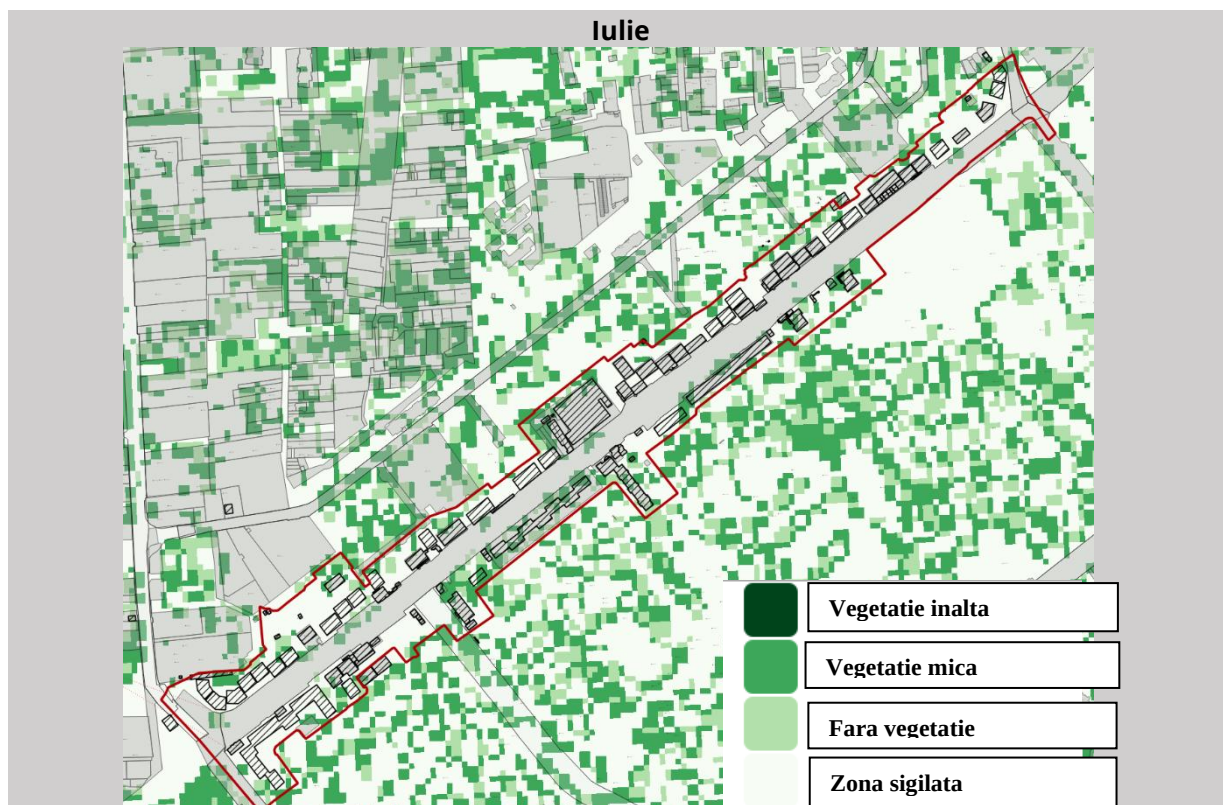
<https://www.copernicus.eu/en>

Zona studiata :Rezolutia: 10 m/px

2024

Aprilie





Pe baza acestei analize NDVI, se observă o dinamică naturală sezonieră a vegetației, cu un vârf în lunile de vară și o scădere în sezonul rece. Dacă se doresc îmbunătățiri ale condițiilor de mediu, ar trebui luată în considerare plantarea de specii rezistente la schimbările sezoniere și întreținerea activă a spațiilor verzi din jurul zonei studiate.

B. Imaginile cu Vegetație în Infraroșu Color (CIR)

Vegetația în Infraroșu Colorat (CIR), cunoscută și sub denumirea de imagistică infraroșu fals-color, este o tehnică de procesare a imaginilor care evidențiază vegetația și alte caracteristici ale terenului folosind spectrul infraroșu apropiat (NIR), împreună cu benzile vizibile roșu și verde.

Detection and Analysis of Vegetation Health

Detectarea și Analiza Sănătății Vegetației

- Imaginile CIR ne ajută să analizăm imaginile satelitare pentru a identifica și evalua diverse caracteristici ale suprafeței studiate, cum ar fi:
- Vegetația sănătoasă reflectă puternic lumina infraroșu apropiat (NIR) și apare roșie aprinsă în imaginile CIR.
- Vegetația afectată de boli, secetă sau poluare apare în nuanțe mai închise de roșu sau chiar maro.

Detectarea Zonelor Umede și a Corpurilor de Apă

- Apa absoarbe aproape toată radiația NIR și apare foarte întunecată (albastru-negru) în imaginile CIR, ajutând la identificarea râurilor, lacurilor și zonelor umede.

Identificarea Zonelor Urbane și a celor Construite

- Clădirile, drumurile și alte suprafețe artificiale apar în nuanțe de gri, albastru sau violet, permițând o distincție clară față de zonele cu vegetație.

Imaginile cu Vegetație în Infraroșu Color (CIR)Sursa <https://www.copernicus.eu/en>

Zona studiată :Rezoluție: 10 m/px

2024

Aprilie



Iulie



Octombrie



Legendă

	Rosu ăuternic → Vegetația sănătoasă (reflectă o cantitate mare de lumină infraroșu)
	Orange / Galben → Vegetatie mai puțin sanatoasa sau stresata(hidric, termic etc)
	Bej / Maro → Sol neacoperit sau vegetatie uscata
	Negru → Apa (absorbție mare de NIR)
	Gri / Alb → Zone urbane, drumuri, constructii(reflectanta mare sau lumina vizibila)

Aprilie (Prima Imagine) – Faza de Creștere Timpurie

Vegetația este prezentă, dar rară, cu zone izolate de culoare roșu aprins, indicând petice de plante sănătoase. Multe zone apar de culoare roșu deschis sau portocaliu, sugerând vegetație mai puțin densă sau stresată, din cauza creșterii sezoniere timpurii. Zonele construite rămân constante (gri/alb), cu puțină vegetație în interiorul lor. Unele zone de sol gol (bej/maro) sunt vizibile, indicând terenuri pregătite pentru plantare.

Iulie (A doua Imagine) – Vârful Creșterii Vegetației

Cantitatea de zone roșu aprins a crescut semnificativ, indicând densitatea maximă și sănătatea vegetației în timpul verii. Multe zone care erau roșu deschis/portocaliu în aprilie apar acum roșu mai închis, sugerând o creștere puternică a plantelor. Unele zone care erau anterior de sol gol sunt acum acoperite cu vegetație, ceea ce sugerează o creștere de succes a plantelor sezoniere. Zonele urbane/construite rămân neschimbate (gri/alb).

Octombrie (A Treia Imagine) – Scăderea Vegetației

Se observă o reducere semnificativă a zonelor roșu aprins, indicând o scădere a vegetației active din cauza ciclului sezonier. Multe zone au devenit bej/maro, sugerând vegetație uscată sau sol gol, pe măsură ce plantele intră în repaus sau își pierd frunzele. Unele pete roșii rămân, probabil reprezentând plante perene sau zone cu întreținere continuă. Zonele construite rămân constante pe parcursul celor trei imagini, confirmând lipsa schimbărilor urbane majore.

Imaginile ilustrează clar ciclul sezonier al vegetației, cu vegetație minimă în aprilie, vârful creșterii în iulie și o scădere în octombrie. Zonele urbane rămân stabile, cu vegetația concentrată mai mult în afacerea acestora sau în spațiile desemnate. Imaginea din iulie sugerează o sănătate optimă a vegetației, în timp ce aprilie și octombrie indică faze tranzitorii. Posibile îmbunătățiri ar putea include plantarea strategică de specii perene pentru a menține acoperirea verde în lunile mai reci și a reduce efectul insulei de căldură urbană.

c. LAI (Indicele Suprafeței Foliare)

LAI (Indicele Suprafeței Foliare) este un indicator folosit pentru a măsura Suprafața totală a frunzelor pe unitatea de suprafață a solului. Este exprimat ca o valoare adimensională și, de obicei, variază între **0 și 6**.

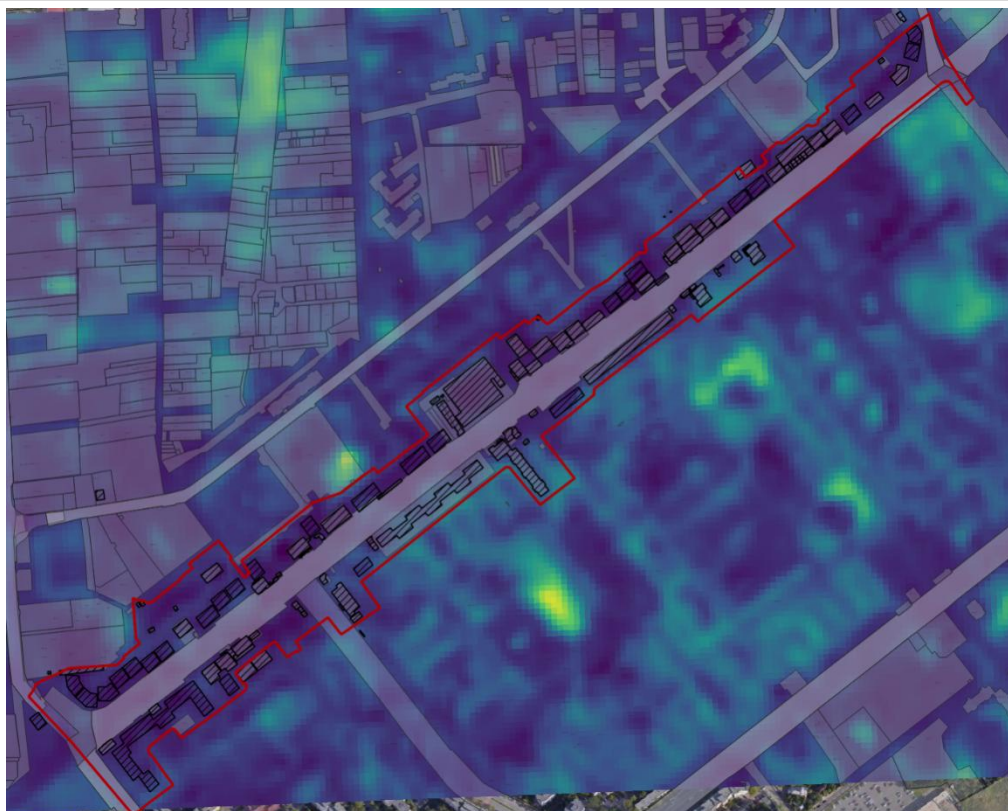
$LAI = \frac{\text{Suprafața foliara}}{\text{Suprafața terenului}}$

LAI (Indicele Suprafeței Foliare) Sursa <https://www.copernicus.eu/en>

Suprafața studiată :Rezoluție: 9 m/px

2024

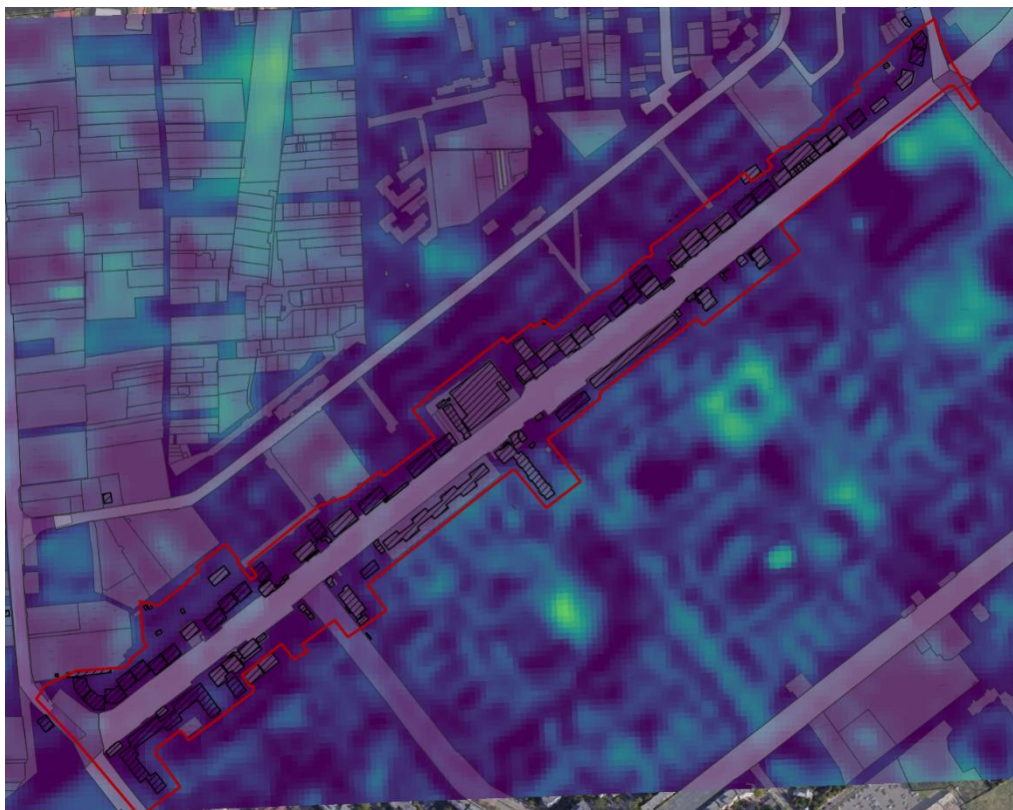
Aprilie



Iulie



Octombrie



Aprilie (Prima Imagine) – Faza de Creștere Timpurie

Harta este dominată de tonuri de mov închis și albastru, indicând o densitate scăzută a vegetației. Sunt prezente câteva pete verzi și galbene, sugerând zone cu vegetație moderată până la densă, dar acestea sunt limitate. Zonele construite și cele de sol gol sunt clar definite, confirmând o prezență minimă a vegetației în zonele urbane. Această fază reprezintă probabil creșterea vegetației din primăvara timpurie, cu plante care încep să se dezvolte, dar care nu au atins încă acoperirea maximă.

Iulie (A doua Imagine) – Vârful Creșterii Vegetației

Cantitatea de zone verzi și galbene a crescut semnificativ, indicând valori mai mari ale LAI și o densitate maximă a vegetației în timpul verii. Multe zone care erau albastre în aprilie apar acum verzi, sugerând o creștere de succes a plantelor sezoniere. Zonele construite (mov închis) rămân constante, cu vegetația prezentă în principal în afacerea zonelor urbanizate. Creșterea densității vegetației este în concordanță cu perioada de vârf a sezonului de creștere, când plantele ating întreaga lor suprafață foliară.

Octombrie (A Treia Imagine) – Scăderea Vegetației

Pete verzi și galbene au scăzut, indicând o reducere a suprafeței foliare pe măsură ce vegetația începe să își piardă frunzele în pregătirea pentru lunile reci. Unele zone au revenit la tonuri de albastru și mov, semnificând o tranziție către vegetație mai rară sau sol gol. Anumite regiuni încă mențin o acoperire moderată de vegetație, probabil datorită plantelor perene sau zonelor cu întreținere mai bună. Acest tipar este caracteristic toamnei, când plantele cu frunze căzătoare își pierd frunzele, reducând LAI-ul general.

Analiza subliniază o variație sezonieră clară a acoperirii vegetației, cu o creștere minimă în aprilie, densitate maximă în iulie și scăderea vegetației în octombrie. Zonele urbane rămân stabile, confirmând că creșterea vegetației are loc în principal în spațiile deschise. Iulie prezintă cele mai

mari valori ale LAI, reflectând dezvoltarea maximă a coroanei, în timp ce octombrie și aprilie arată faze tranzitorii. Scopul este îmbunătățirea acoperirii vegetației pe tot parcursul anului, iar strategii precum plantarea speciilor perene sau întreținerea spațiilor verzi pot ajuta la atenuarea scăderilor sezoniere.

Analiza celor trei metode de mai sus (A, B, C):

Pattern-ul sezonier general este consistent, cu vegetație minimă în aprilie, vârf în iulie și scădere în octombrie. Metoda de reprezentare este consistentă în toate imaginile, ceea ce înseamnă că diferențele observate sunt variații sezoniere reale și nu din cauza diferențelor în vizualizarea datelor. Contrastul de culori rămâne uniform, făcând ușor de comparat schimbările vegetației în timp. Nu sunt evidente anomalii drastice sau erori de reprezentare, sugerând o analiză NDVI fiabilă.

Limitări ale analizei

Având în vedere că Suprafața studiată reprezintă doar 0,067% din suprafața totală a Municipiului Galați, nu am întâmpinat probleme în realizarea analizei.

Totuși:

Analiza se bazează pe date colectate în trei luni specifice (aprilie, iulie și octombrie). Acest lucru poate limita capacitatea de a captura complet variațiile anuale ale sănătății și acoperirii vegetației, în special pentru zonele cu un climat fluctuant sau cu modele de creștere a vegetației care depășesc lunile studiate. Lipsa datelor de iarnă înseamnă că impactul celei mai reci sezoane asupra vegetației nu este luat în considerare pe deplin.

Deși analiza ia în considerare sănătatea și acoperirea generală a vegetației, nu face distincția între tipurile de vegetație (de exemplu, arbori, arbuști, iarbă etc.) sau contribuțiile lor specifice la atenuarea efectelor insulei de căldură urbane. Înțelegerea rolului diferitelor specii de plante în ceea ce privește structura coroanei și umbrirea ar oferi o viziune mai detaliată asupra modului în care spațiile verzi influențează mediul urban.

Sursa datelor.

- Google earth
- Cadastrul clădirilor
- Sateliti: Sentinel-2 - L2A - Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), bazat pe benzile 8,4
- Satelit: Sentinel-2 - L2A - Color Infrared (vegetation), bazat pe benzile 8,4,3
- Qgis

GRUPURI VULNERABILE

Expunerea unei comunități la căldură, precum și factorii sociali și de sănătate, pot crește vulnerabilitatea acesteia la căldura extremă din cadrul insulelor de căldură urbane. Unele grupuri sunt mai vulnerabile decât altele la impactul căldurii, sănătatea și bunăstarea lor fiind afectate mai mult decât ale populației generale. Aceste grupuri includ vârstnicii, copiii, persoanele cu sănătate precară, precum și grupurile cu statut socio-economic scăzut, de exemplu, cei cu venituri mici sau șomeri.

Grupurile vulnerabile din zonele urbane sunt afectate disproporționat de riscurile pentru sănătate cauzate de căldura urbană. Persoanele vârstnice, care adesea au toleranță redusă la căldură și mobilitate limitată, se află într-un risc mai mare. Pe măsură ce oamenii îmbătrânesc, corpul lor devine mai puțin eficient în reglarea temperaturii, ceea ce îi face mai susceptibili la boli legate de căldură, cum ar fi epuizarea termică și insolația. În timpul evenimentelor de căldură extremă, persoanele vârstnice pot fi reticente să părăsească locuințele, ceea ce duce la izolare socială. Această izolare poate avea efecte negative asupra sănătății mentale și fizice.

Copiii și bebelușii sunt deosebit de vulnerabili la căldură și bolile legate de căldură, deoarece nu sunt capabili să se protejeze eficient de căldură fără ajutor.

În multe gospodării cu venituri mici din zonele urbane, fără acces la aer condiționat în timpul evenimentelor de căldură extremă, locuitorii trebuie să suporte temperaturi periculoase ridicate în interior, punându-le în pericol sănătatea și bunăstarea. Pe de altă parte, utilizarea aerului condiționat ar putea duce la presiuni financiare din cauza facturilor mai mari la energie.

Indicatori socio-economici

Datele demografice pentru Galați, la nivel municipal și județean, sunt extrase din Recensământul din 2021, disponibile pe următoarele linkuri:

<https://www.recensamantromania.ro/>

<https://www.recensamantromania.ro/rezultate-rpl-2021/rezultate-definitive-caracteristici-demografice/>

<https://www.recensamantromania.ro/rezultate-rpl-2021/rezultate-definitive-caracteristici-economice/>

Imaginile prezintă o proiecție evolutivă a riscului de căldură bazat pe temperatură și vulnerabilitatea populației în Galați, în cadrul scenariului SSP 8.5, care reprezintă o cale cu emisii ridicate și încălzire intensă pentru schimbările climatice. Analiza acoperă patru perioade de timp: 2020-2039, 2040-2059, 2060-2079, 2080-2099.

Temperature-Based Heat + Population Risk Categorization categorization by month, for 2020-2039; Galati, Romania; SSP5-8.5, 50th percentile



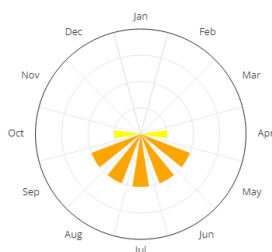
% National Population Below Poverty Threshold - Romania	
\$1.90	0
\$3.20	0
\$5.50	0
Identified Age Vulnerabilities - Romania	
Very young, 0-4yrs	M: 309.4 Thousand F: 327.81 Thousand
Age Group 65+	M: 3.48 Million F: 2.52 Million

Temperature-Based Heat + Population Risk Categorization categorization by month, for 2040-2059; Galati, Romania; SSP5-8.5, 50th percentile



% National Population Below Poverty Threshold - Romania	
\$1.90	0
\$3.20	0
\$5.50	0
Identified Age Vulnerabilities - Romania	
Very young, 0-4yrs	M: 309.4 Thousand F: 327.81 Thousand
Age Group 65+	M: 3.48 Million F: 2.52 Million

Temperature-Based Heat + Population Risk Categorization categorization by month, for 2060-2079; Galati, Romania; SSP5-8.5, 50th percentile



% National Population Below Poverty Threshold - Romania	
\$1.90	0
\$3.20	0
\$5.50	0
Identified Age Vulnerabilities - Romania	
Very young, 0-4yrs	M: 309.4 Thousand F: 327.81 Thousand
Age Group 65+	M: 3.48 Million F: 2.52 Million

Temperature-Based Heat + Population Risk Categorization categorization by month, for 2060-2079; Galati, Romania; SSP5-8.5, 50th percentile



% National Population Below Poverty Threshold - Romania	
\$1.90	0
\$3.20	0
\$5.50	0
Identified Age Vulnerabilities - Romania	
Very young, 0-4yrs	M: 309.4 Thousand F: 327.81 Thousand
Age Group 65+	M: 3.48 Million F: 2.52 Million

Figură 65 Riscurile cauzate de temperatura, căldura asupra populației. Scenariul 8.5. Sursa: <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/romania/heat-risk>

Graficele polare afișează distribuția sezonieră a evenimentelor extreme de căldură. Riscul de căldură este concentrat în lunile de vară (iunie - septembrie), cu iulie și august prezentând cele mai mari niveluri de risc.

În timp, intensitatea și durata evenimentelor extreme de căldură cresc:

- În 2020-2039, riscul de căldură este moderat, cu unele creșteri bruste.
- Până în 2040-2059, nivelurile de risc cresc atât în frecvență, cât și în intensitate.
- Până în 2060-2079, perioada de risc mare se extinde și în mai și septembrie.
- În 2080-2099, căldura extremă se întinde pe o perioadă mai lungă, cu riscuri maxime în mijlocul verii.

Datele sugerează că, în cadrul scenariului SSP 8.5, Galațiul va experimenta o creștere semnificativă a evenimentelor extreme de căldură, cu valuri de căldură mai frecvente și intense până în perioada 2080-2099. Populațiile vulnerabile, în special vârstnicii și copiii mici, se vor confrunta cu riscuri de

sănătate crescute. Planificarea urbană și intervențiile politice trebuie să pună în prim-plan strategii de răcire, măsuri de sănătate publică și adaptarea infrastructurii pentru a atenua impactele pe termen lung ale schimbărilor climatice.

Tineri

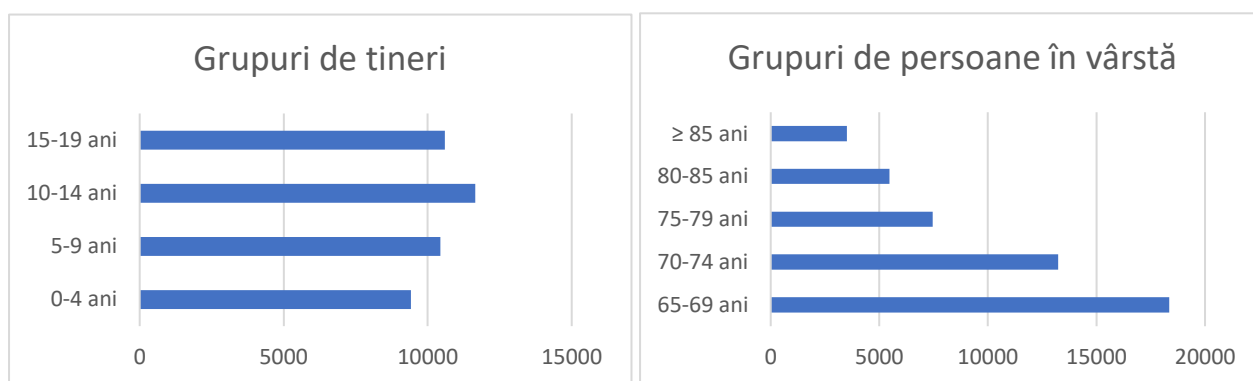
Dintr-o populație de 217.851 de locuitori, structura grupelor de vârstă ale tinerilor este:

- 0-4 ani: 9.419 persoane
- 5-9 ani: 10.437 persoane
- 10-14 ani: 11.649 persoane
- 15-19 ani: 10.594 persoane

Persoane în vârstă

Dintr-o populație de 217.851 de locuitori, structura grupelor de vârstă ale persoanelor în vârstă este:

- 65-69 ani: 18.359 persoane
- 70-74 ani: 13.234 persoane
- 75-79 ani: 7.465 persoane
- 80-85 ani: 5.474 persoane
- ≥ 85 ani: 3.512 persoane



Diagramă 10 Structura populației în vârstă și a tinerilor Sursa: <https://www.recensamantromania.ro/rezultate-rpl-2021/rezultate-definitive-caracteristici-demografice/>

Limitări ale analizei.

Datele demografice pentru Galați se bazează pe Recensământul din 2021, care poate să nu reflecte cele mai recente tendințe sau schimbări ale populației. Structurile demografice se pot schimba rapid, mai ales în ceea ce privește modelele de migrație, rata natalității sau rata mortalității, ceea ce înseamnă că analiza ar putea să nu țină cont de dinamica mai actuală a populației.

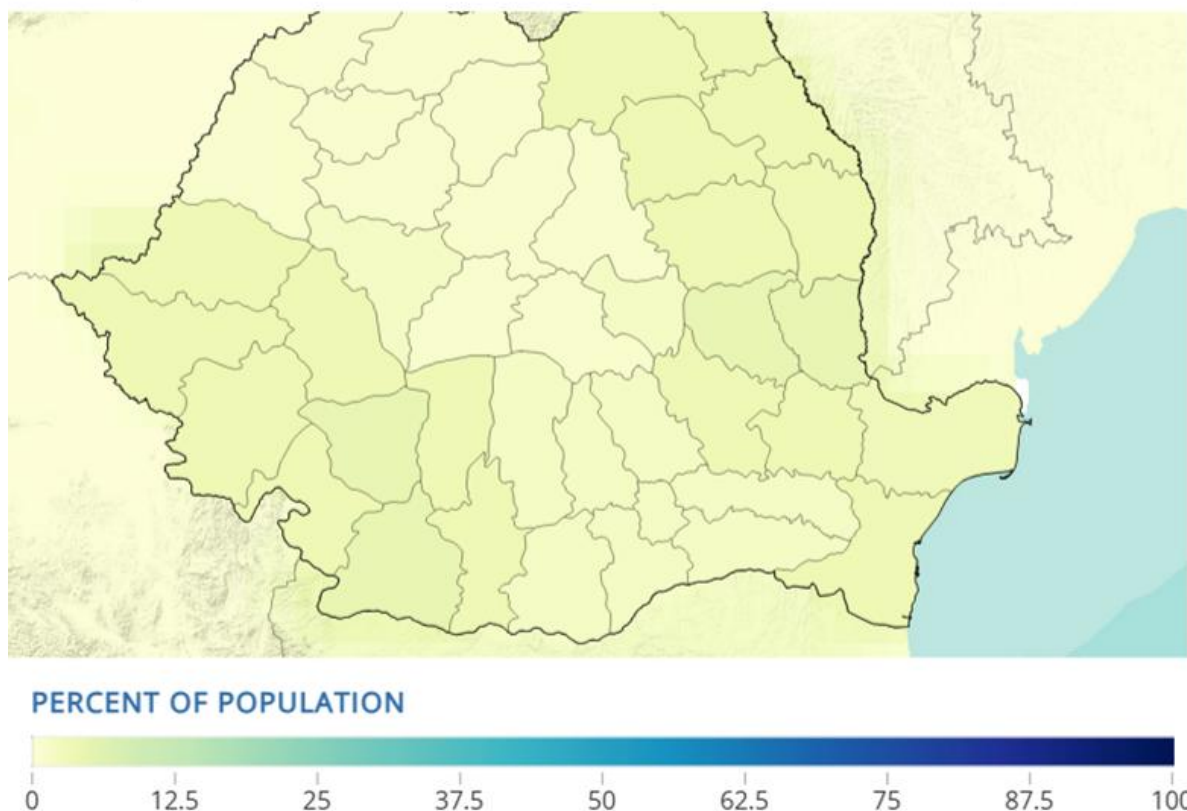
Surse de date:

- Recensământ:
 - <https://www.recensamantromania.ro/>
 - <https://www.recensamantromania.ro/rezultate-rpl-2021/rezultate-definitive-caracteristici-demografice/>
 - <https://www.recensamantromania.ro/rezultate-rpl-2021/rezultate-definitive-caracteristici-economice/>
- <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/romania/heat-risk>

Rata sărăciei

Conform site-ului <https://climateknowledgeportal.worldbank.org>, 4,16% din populația județului Galați are un procentaj al sărăciei sub 1,90 USD pe zi.

Current (2020) Poverty Scale for Percentage of Population below \$1.90/day
Romania;



Figură 66 Rata sărăciei. Sursa: <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/romania/heat-risk>

Limitări ale analizei:

Analiza se bazează pe date extrase din Portalul de Cunoștințe Climatice al Băncii Mondiale pentru anul 2020.

Pragul de sărăcie utilizat aici (1,90 USD pe zi) este în concordanță cu linia internațională a sărăciei extreme folosită de Banca Mondială. Totuși, această definiție poate să nu reflecte experiențele mai largi sau mai nuanțate ale sărăciei din județul Galați, unde condițiile locale (cum ar fi costul vieții și accesul la servicii de bază) ar putea face acest prag prea scăzut sau nu complet reprezentativ pentru sărăcia din regiune.

Datele furnizate se concentrează pe județul Galați, dar nu specifică dacă se aplică uniform întregului județ sau dacă există disparități semnificative în ratele sărăciei între zonele urbane și rurale din județ. Ar putea exista variații semnificative ale nivelurilor de sărăcie în funcție de locație, iar analiza nu face diferențiere între aceste posibile diferențe.

Surse de date:

- <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/romania/heat-risk>

Rata șomajului

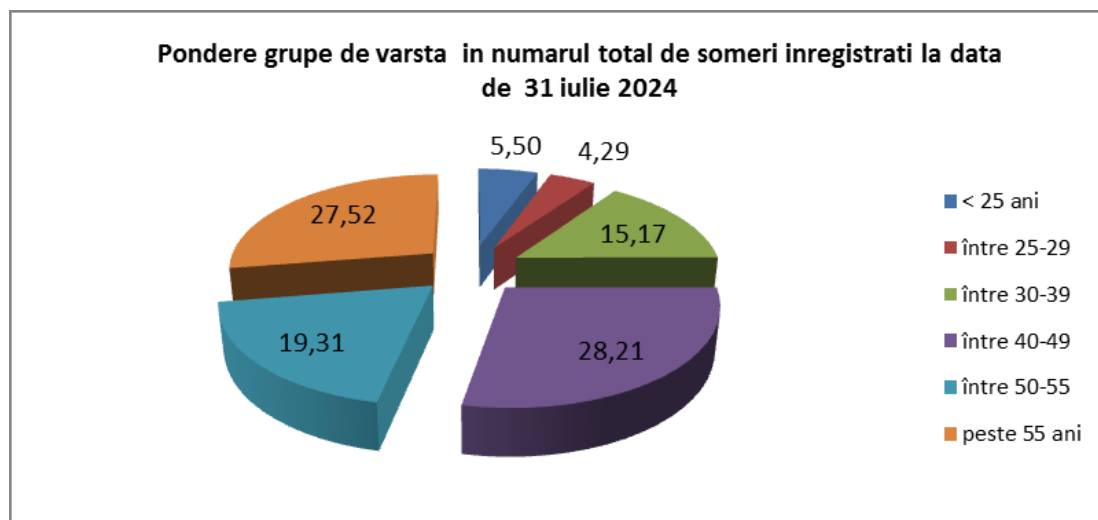


Figure 7 Rata șomajului Sursa: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.anofm.ro/galati/wp-content/uploads/sites/20/2024/02/Comunicat-de-presa-somaj-iulie-2024.pdf

Persoanele șomere cu studii secundare au cea mai mare pondere în numărul total al persoanelor șomere înregistrate în evidențele Agenției Județene pentru Ocuparea Forței de Muncă Galați (40,80%), urmate de cele cu studii primare (23,81%).

Persoanele șomere cu niveluri mai scăzute de educație (studii primare și fără studii, studii secundare, educație profesională/artizanat) reprezintă 88,88% din numărul total al șomerilor înregistrați, cei cu studii secundare (liceu și post-liceu) reprezintă 8,49%, iar cei cu studii superioare reprezintă 2,63%.

Limitări ale analizei

Informațiile nu oferă o perspectivă comparativă asupra modului în care rata șomajului sau distribuția nivelurilor de educație în rândul șomerilor s-a schimbat de-a lungul timpului. Fără o comparație istorică, este dificil să evaluăm dacă aceste tendințe se îmbunătățesc sau se agravează.

Datele furnizate par să se concentreze exclusiv pe numărul de persoane șomere înregistrate la Agenția Județeană pentru Ocuparea Forței de Muncă Galați. Acest lucru ar putea exclude persoanele șomere care nu sunt înregistrate la agenție, cum ar fi muncitorii descurajați, persoanele din economia informală sau cei care au încetat să caute un loc de muncă. Acest lucru ar putea subestima rata reală a șomajului.

Surse de date:

- www.anofm.ro/galati/wp-content/uploads/sites/20/2024/02/Comunicat-de-presa-somaj-iulie-2024.pdf

Gen

Conform Recensământului din 2021, municipiul Galați are o populație de 217.851 de locuitori, dintre care 102.570 bărbați și 115.281 femei.

Persoane imigrate

La nivel județean, dintr-o populație de 496.892 de locuitori, 844 sunt cetățeni străini.

Locuri de muncă cu calificare scăzută

La nivel județean, dintr-un total de 182.083 de persoane active/ocupate, 21.398 de persoane au locuri de muncă cu calificare scăzută.

Locuințe sociale

La nivel municipal, există 1.294 de unități de locuințe sociale, în principal apartamente în clădiri rezidențiale.

Densitatea populației

În municipiul Galați, densitatea populației este de 880 locuitori/km².

Persoane pensionate

La nivel municipal, dintr-un total de 217.851 de locuitori, 59.933 de persoane sunt pensionari.

Condiții de sănătate

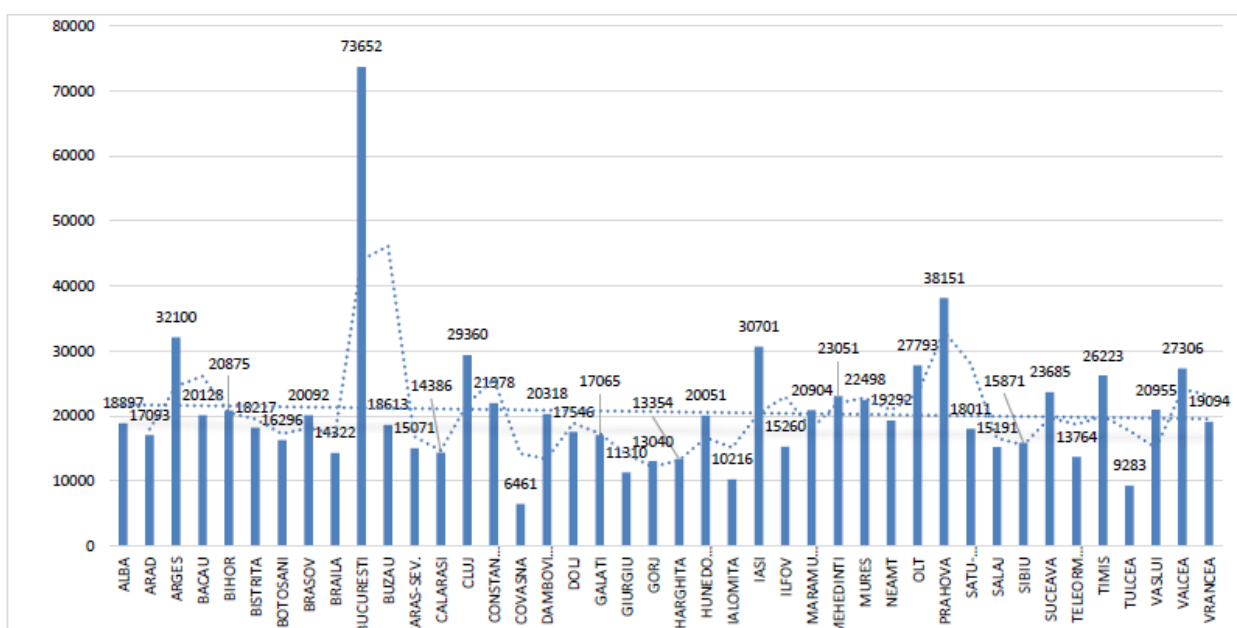
Persoane bolnave

În 2023, la nivel județean, au fost înregistrate 206.857 de persoane bolnave, dintre care:

- 76.255 cazuri de boli hipertensive;
- 25.991 cazuri de boli ischemice ale inimii;
- 12.948 cazuri de boli cerebrovasculare.

Persoane cu dizabilități

Numărul persoanelor cu dizabilități pe județ, la 31 martie 2022.



Diagramă 11 Persoane cu dizabilități în țară. Sursa: <https://www.recensamantromania.ro/>

În județul Galați, sunt înregistrate 17.065 de persoane cu dizabilități, dintre care 8.487 femei și 1.498 copii.

Rata mortalității

Conform publicației Institutului Național de Statistică - Evenimente demografice, în 2023, la nivelul județului Galați, au fost înregistrate 6.797 de persoane decedate, dintre care 3.719 bărbați și 3.078 femei, la nivel urban 3.421 de persoane și la nivel rural 3.376 de persoane. Rata mortalității în 2023 a fost de 10,8% (urban 9,4% și rural 12,8%).

Limitări ale analizei.

Datele demografice pentru Galați se bazează pe Recensământul din 2021, care poate să nu reflecte cele mai recente tendințe sau schimbări ale populației. Structurile demografice se pot schimba rapid, mai ales în ceea ce privește modelele de migrație, rata natalității sau rata mortalității, ceea ce înseamnă că analiza ar putea să nu țină cont de dinamica populației mai actuală.

O evaluare calitativă nu a fost realizată ca parte a pregătirii acestui raport. Nu este planificată o evaluare de probă.

Surse de date:

- www.anofm.ro/galati/wp-content/uploads/sites/20/2024/02/Comunicat-de-presa-somaj-iulie-2024.pdf
- Institutul Național de statistică

Infrastructura

Descriere generală a infrastructurii medicale a Municipiului Galați

În 2023, infrastructura medicală din Municipiul Galați a prezentat o diversitate de unități de sănătate, reflectând un echilibru între proprietatea publică și privată. Orașul găzduia 8 spitale publice, care ofereau servicii medicale esențiale. În plus, exista o unitate privată de îngrijire medicală axată pe spitalizarea de zi, indicând prezența îngrijirii specializate într-un cadru privat.

Serviciile de ambulatoriu erau oferite prin diverse facilități, inclusiv 1 clinică publică de specialitate și 7 clinici ambulatorii integrate în spitale, subliniind disponibilitatea unor îngrijiri avansate și continue. Dispensațiile medicale mai mici (4 unități publice) și centrele de sănătate mintală (2 unități publice) au contribuit, de asemenea, la satisfacerea nevoilor de sănătate ale comunității.

Centrele medicale de specialitate arătau o combinație de proprietate, cu 1 centru public și 5 centre private, în timp ce serviciile de dializă erau susținute de 1 punct de lucru privat. Birourile medicale private generale erau predominante, numărând 59, comparativ cu 17 birouri medicale școlare publice și 1 birou medical public pentru studenți, evidențiind accentul pus pe îngrijirea accesibilă pentru instituțiile educaționale. Îngrijirea medicală de familie era minimă, cu 1 birou medical public de familie raportat.

Sectorul privat a fost deosebit de activ în domeniul cabinetelor stomatologice și al cabinetelor medicale de specialitate, cu 279 de cabinete stomatologice private și 440 de cabinete medicale de specialitate private, comparativ cu doar 3 cabinete stomatologice publice. Serviciile farmaceutice erau împărțite, cu 8 farmacii publice și 62 de farmacii private, împreună cu 1 punct farmaceutic public și 123 de puncte farmaceutice private, asigurând o acoperire largă a necesităților de medicamente.

Serviciile de laborator erau solide, cu 35 de laboratoare medicale publice și 87 de laboratoare private. În plus, facilități specializate, cum ar fi 1 laborator public de tehnologie dentară și 1 centru public de transfuzie sanguină erau operaționale. Alte cabinete medicale includeau 5 unități publice și 1 unitate privată, completând oferta de îngrijire medicală a orașului.

În concluzie, infrastructura de sănătate a Municipiului Galați în 2023 reflecta o prezență semnificativă a sectorului privat, în special în serviciile de ambulatoriu și specialitate, alături de o bază solidă de facilități de sănătate publice, asigurând o rețea completă pentru rezidenți.

Tabel 22 Categoriile de unități sanitare

Categoriile de unități sanitare	Titularul spațiului	Perioda
		An 2023
		UM: Număr
		Număr
Spitale	Public	8
Unități sanitare(inclusive unități echivalente spitalelor) cu spitalizare de zi	Privat	1
Clinici ambulatorii de specialitate	Public	1
Clinici ambulatorii integrate în spitale	Public	7
Dispensare medicale	Public	4
Centre de sănătate mintală	Public	2
Centre medicale de specialitate	Public	1

-	Privat	5
Puncte de lucru ale centrelor de dializă	Privat	1
Birouri medicale de medicină generală	Privat	59
Birouri medicale școlare	Public	17
Birouri medicale pentru studenți	Public	1
Birouri medicale de familie	Public	1
-	Privat	119
Cabinete stomatologice	Public	3
-	Privat	279
Cabinete medicale de specialitate	Privat	440
Farmacii	Public	8
-	Privat	62
Puncte farmaceutice	Public	1
-	Privat	123
Laboratoare medicale	Public	35
-	Privat	87
Laboratoare de tehnica dentară	Public	1
Centre de transfuzii	Public	1
Alte tipuri de unitati sanitare	Public	5
-	Privat	1

Capacitatea spitalelor*

Tabel 23 Categorii de unități sanitare - Spitale

Categorii de unitati sanitare	Titularul spatiului	Perioda	Perioda
		An 2023	An 2023
		UM: Numar de paturi	UM: Numar de paturi/ 1000 de locuitori
		numar	Number
În spitale, inclusiv în centre de sănătate cu paturi de spital - paturi pentru spitalizare continuă	Public	2627	12.6
În spitale, inclusiv în centre de sănătate cu paturi de spital - paturi pentru cazuri de zi	Public	120	0.55

Conform datelor disponibile, în Uniunea Europeană, în 2022, existau în medie 516 paturi de spital la 100.000 de locuitori, ceea ce reprezintă o scădere față de 563 de paturi la 100.000 de locuitori în 2012. (https://www.euractiv.ro/eu-elections-2019/la-nivelul-ue-sunt-2-3-milioane-de-paturi-de-spital.-cate-sunt-in-romania-67825?utm_).

Această reducere reflectă nu doar faptul că datele despre paturile de spital acoperă doar paturile pentru îngrijiri de spitalizare (excluzând paturile pentru îngrijiri de zi și îngrijiri ambulatorii),

ci și dezvoltările științifice și tehnologice care au redus durata medie de spitalizare pentru procedurile de spitalizare sau au înlocuit aceste proceduri cu cele oferite prin îngrijire de zi sau îngrijire ambulatorie.

În ultimul deceniu, municipiul Galați a făcut progrese semnificative în îmbunătățirea calității serviciilor medicale prin implementarea și dezvoltarea diferitelor proiecte și inițiative. Iată câteva dintre dezvoltările cheie:

Spitalul Clinic Județean de Urgență "Sf. Apostol Andrei" Galați

În ultimii trei ani, spitalul a realizat numeroase proiecte de investiții, inclusiv modernizarea clinicii ambulatorii integrate și dotarea cu echipamente medicale avansate.

Spitalul de Psihiatrie "Elisabeta Doamna" Galați

În ultimii cinci ani, a fost construit un nou corp de clădire pentru clinica ambulatorie, iar o clădire existentă a fost modernizată. În prezent, se desfășoară lucrări de modernizare și reabilitare a altor secții ale spitalului.

Spitalul de Boli Infecțioase Galați

Au fost realizate lucrări de renovare a clinicii ambulatorii integrate, dotându-se cu echipamente medicale de ultimă generație.

Spitalul Clinic Județean de Urgență pentru Copii "Sf. Ioan" Galați

S-au făcut investiții în modernizarea și extinderea secțiilor pediatrie, precum și în furnizarea de aparatură medicală de ultimă oră. În prezent, se desfășoară lucrări de extindere a clinicii ambulatorii, cu planuri de extindere a Secției de Urgență și construirea unei noi aripi a spitalului.

Spitalul de Pneumofiziologie Galați

S-au realizat investiții în modernizarea instalațiilor electrice și a sistemelor de ventilație, inclusiv renovarea camerelor pentru pacienți.

Aceste inițiative reflectă angajamentul autorităților și instituțiilor din Galați de a îmbunătăți continuu calitatea serviciilor medicale, asigurându-se că pacienții beneficiază de îngrijiri corespunzătoare și condiții optime de tratament.

Limitări ale analizei.

Informațiile publice găsite pe site-ul Institutului Național de Statistică sunt din 2023 și pot fi considerate ușor învechite.

Surse de date

- Institutul Național de statistică: <http://statistici.INSSE.ro:8077/tempo-online/#/pages/Tabels/INSSE-Tabel>

Centre de sănătate*

Tabel 24 Categoriile de centre de sănătate

Categoriile de unitati sanitare	Titularul spatiului	Perioda	Perioda
		An 2023	An 2023

		UM: Numar de paturi	UM: Număr de paturi/ 1000 de locuitori
		numar	numar
În spitale, inclusiv în centre de sănătate cu paturi de spital - paturi pentru spitalizare continuă	Public	2627	12.06
În spitale, inclusiv în centre de sănătate cu paturi de spital - paturi pentru cazuri de zi	Public	120	0.55
Centr de dializă - paturi asociate cu statii de dializă pentru servicii ambulatorii	Public	5	0.02
Puncte de lucru ale centrelor de dializă - paturi asociate cu stațiile de dializă pentru servicii ambulatorii	Privat	44	0.20
În unitățile de sănătate (inclusiv unitățile asimilate spitalelor) doar cu spitalizare de zi.	Privat	5	0.02

Limitări ale analizei.

Informațiile publice găsite pe site-ul Institutului Național de Statistică sunt din 2023 și pot fi considerate ușor învechite.

Surse de date.

- Institutul Național de Statistică : <http://statistici.INSSE.ro:8077/tempo-online/#/pages/Tabels/insse-Tabel>

Case de pensionari

Limitări ale analizei.

Fără date valabile.

Locuințe sociale

Limitări ale analizei.

Fără date valabile.

Concluzii

Scenariul SSP 8.5 sugerează creșterea evenimentelor extreme de căldură în Galați de-a lungul timpului, în special în lunile de vară. Scenariul cu emisii ridicate preconizează valuri de căldură prelungite până la sfârșitul secolului, afectând cel mai mult locuitorii urbani.

- Persoanele vârstnice au o toleranță scăzută la căldură și pot experimenta mai sever stresul termic.
- Copiii mici nu pot regla eficient temperatura corpului, ceea ce îi face vulnerabili la boli legate de căldură.

- Populațiile cu venituri mici pot să nu aibă acces la mecanisme de răcire, cum ar fi aerul condiționat, ceea ce le agravează expunerea la căldura extremă.
- Șomerii și persoanele cu probleme de sănătate sunt deosebit de expuși riscurilor, din cauza mobilității reduse și a lipsei de acces la servicii de sănătate.

Măsuri de mitigare

Îmbunătățirea infrastructurii verzi:

- Creșterea acoperirii cu copaci și spații verzi: Plantarea mai multor copaci, în special în zonele cu densitate mare a populației, pentru a reduce temperaturile de suprafață și a oferi umbră.
- Acoperișuri verzi și grădini verticale: Implementarea vegetației pe acoperișuri pentru a îmbunătăți răcirea naturală.
- Suprafețe permeabile: Înlocuirea asfaltului impermeabil cu pavimente acoperite cu iarbă sau permeabile pentru a reduce absorbția căldurii.

Soluții orientate spre comunitate:

- Adăposturi de răcire: Crearea unor centre publice de răcire pentru grupurile vulnerabile în timpul valurilor de căldură.
- Programe de locuințe eficiente din punct de vedere energetic: Susținerea gospodăriilor cu venituri mici prin ajutoare financiare pentru sisteme de răcire eficiente energetic.
- Campanii de informare publică: Educarea locuitorilor despre riscurile de căldură și măsurile de răspuns în caz de urgență.

Abordări de politici și guvernare:

- Planuri de acțiune pentru căldură: Integrarea măsurilor de mitigare a căldurii urbane în strategiile municipale de acțiune pentru climă.
- Sisteme de monitorizare și avertizare timpurie: Implementarea de stații de monitorizare a căldurii pentru a prezice evenimentele extreme de căldură.
- Colaborarea cu serviciile de sănătate: Asigurarea că serviciile de urgență și spitalele sunt pregătite pentru problemele de sănătate legate de căldură.

Observații finale:

Credem că analiza grupurilor vulnerabile în cadrul unui instrument de evaluare urbană ar fi semnificativ mai eficientă atunci când se consideră orașul ca un mecanism complex și interconectat. Structura socio-spațială a unui oraș modelează în mod inerent distribuția și condițiile de trai ale populațiilor vulnerabile, făcând esențială integrarea acestei perspective în analiză.

Fiecare municipiu deține o înțelegere fundamentală despre locurile unde sunt concentrate grupurile vulnerabile din teritoriul său. Autoritățile locale sunt conștiente de cartierele care găzduiesc predominant aceste populații, inclusiv comunități cu venituri mici, rezidenți vârstnici și alte grupuri expuse riscurilor. Aceste zone corespund adesea cartierelor caracterizate prin locuințe de calitate scăzută, acces limitat la servicii esențiale și o capacitate redusă de adaptare la stresori de mediu, cum ar fi căldura extremă.

Prin încorporarea acestei perspective asupra mecanismului urban, identificarea și sprijinirea grupurilor vulnerabile poate fi eficientizată, permițând intervenții direcționate care să fie aliniate cu cunoștințele și strategiile de planificare existente ale municipiului. Această abordare garantează că evaluările de vulnerabilitate sunt relevante din punct de vedere contextuale și aplicabile, facilitând dezvoltarea de soluții localizate adaptate nevoilor specifice ale diferitelor districte urbane.

Indexul de vulnerabilitate

PREGĂTIREA ȘI CAPACITATEA ADAPTATIVĂ A ORAȘELOR ȘI MUNICIPIILOR

Factori instituționali

Structuri guvenamentale

Autoritățile administrației publice ale Municipiului Galați sunt Consiliul Local, ca autoritate deliberativă, și Primarul, ca autoritate executivă. Primarul, viceprimarii, city manager-ul, secretarul municipiului și aparatul specializat al Primarului formează structura funcțională cunoscută sub denumirea de Primăria Municipiului Galați. Organigrama aparatului specializat al Primarului și a Serviciului Public Comunitar Local pentru Evidența Populației este prezentată în conformitate cu organigrama instituției.

Numărul total de posturi în aparatul specializat al Primarului și în Serviciul Public Comunitar Local pentru Evidența Populației (SPCLEP) este de 476, dintre care 440 sunt posturi publice și 36 sunt posturi contractuale.

Posturile publice sunt structurate după cum urmează: 52 de posturi de management public și 388 de posturi de execuție publică.

Organigrama a fost structurată în departamente, servicii, birouri și compartimente după cum urmează:

- **Direcția de Dezvoltare a Infrastructurii și Lucrări Publice**
 - **Serviciul Proiecte Externe și Finanțări**
 - Compartimentul de Strângere de Fonduri, Finanțare și Pregătire a Documentației
 - Compartimentul de Implementare și Management al Proiectelor
 - **Direcția de investiții**
 - **Biroul de Coordonare a Lucrărilor și Intervențiilor**
 - **Serviciul de Reparații Străzi și Clădiri**
 - Biroul de Reparații Străzi, Siguranța Traficului și Semafoare
 - Biroul de Reparații și Întreținere Clădiri
 - **Direcția Servicii Publice Comunitare**
 - **Serviciul Utilități Publice**
 - Compartimentul Apă, Canalizare și Încălzire Centralizată
 - Compartimentul Iluminat PublicUrban Transport Compartiment
 - **Service Serviciul de Administrare a Domeniului Public și Privat**
 - Compartimentul Salubritate

- Compartimentul de Administrare a Domeniului Public și Privat
- **Compartimentul de Protecția Mediului**
- **Compartimentul Unitatea de Monitorizare și Reglementare**
- **Direcția Financiară și Contabilitate**
 - **Serviciul Buget**
 - Compartimentul de Pregătire a Bugetului
 - Compartimentul de Raportare Bugetară
 - **Serviciul financiar**
 - **Serviciul de Contabilitate a Cheltuielilor**
 - **Serviciul de Contabilitate a Veniturilor**
 - Compartimentul de Contabilitate a Veniturilor
 - Compartimentul de Încasări și Plăți
 - Compartimentul de Tarife și Prețuri
 - **Biroul Administrativ, Inițiere, Urmărire și Înregistrări pentru Activitățile de Achiziții Publice proprii**
- **Direcția Impozite, Taxe și Alte Venituri Locale**
 - **Serviciul pentru Impozite, Taxe și Alte Venituri Locale - Persoane Fizice**
 - **Serviciul pentru Impozite, Taxe și Alte Venituri Locale - Persoane Juridice**
 - **Serviciul pentru Monitorizare, Executare și Amenzi**
 - **Serviciul pentru Prelucrarea Datelor și Plăți Contraparte**
 - **Compartimentul pentru Contestații și Lichidări Judiciare**
 - **Compartimentul Registrului Intern și Arhivei Operaționale**
- **Direcția Patrimoniu**
 - **Serviciul de Evidență a Patrimoniului și Cadastru**
 - Serviciul de Evidență a Patrimoniului și Managementul acestuia
 - Serviciul Cadastru
 - **Serviciul de Închiriere Terenuri, Concesiuni și Vânzări**
 - Compartimentul de Închiriere Terenuri, Concesiuni și Vânzări
 - Compartimentul de Autorizări și Licențe
 - **Serviciul de Administrare Locuințe și Spații**
 - Compartimentul Asociațiilor de Proprietari
- **Direcția Relații Publice și Managementul Documentelor**
 - **Biroul IT**

- **Serviciul Relații Publice și Ghiseu Unic**
- **Service Serviciul Educație, Cultură, Turism, Sport, Religie, Sănătate și Evenimente**
 - Compartimentul Evenimente Publice
 - Compartimentul Sport
 - Compartimentul Educație, Cultură, Turism, Religie și Sănătate
- **Serviciul Managementul Calității, Transparență Decizională și Investitori**
 - Compartimentul Raportul Primarului și Transparența Decizională
 - Compartimentul Managementul Calității și Control Intern
 - Biroul Relații Externe și Investitori
- **Instituția Arhitectului Șef**
 - **Construction Authorization Service**
 - Serviciul Autorizare Construire
 - Compartimentul Solicitări/Eliberare Certificate de Urbanism/Permițete de Construire
 - Compartimentul Certificate de Urbanism
 - Compartimentul Permise de Construire
 - Compartimentul Utilități
 - **Biroul Permise și Recepții**
 - Compartimentul Recepții și Demolări
 - Compartimentul Permise
 - **Biroul Urbanism**
 - Compartimentul Planuri de Urbanism
 - Compartimentul Nomenclator Urbanistic
 - **Biroul Marketing Urban**
 - **Compartimentul Bază de Date**
 - **Compartimentul Promovare Urbanistică**
- **Cabinetul primarului**
- **Serviciul Juridic și de Legalitate**
- **Serviciul Resurse Umane și Salarizare**
- **Biroul Audit Intern**
- **Serviciul Control al Primarului**
- **Biroul Control Financiar, Sănătate și Securitate în Muncă**
 - **Financial Management Control, Health, and Safety at Work Office**
 - Compartimentul Control Financiar
 - Compartimentul Sănătate și Securitate în Muncă
- **Corpul de control al primarului**

- **Enterprises Compartimentul Guvernanței Corporative pentru Întreprinderile Publice**
- **Serviciul Achiziții Publice**
- **Serviciul Apărare și Protecție Civilă**
- **Serviciul Autoritatea Tutelară**

Structuri coordonate și ghidate de Secretarul Municipiului Galați includ:

- **Serviciul Administrație Publică Locală**
- **Biroul Registru Agricol, Fond Funciar și Arhivă**
- **Aparatul Permanent al Consiliului Local**

Autoritatea Urbană acționează ca un Organism Intermediar Nivel II (IB) pentru Programul Operațional Regional (POR) 2014–2020 pentru dezvoltarea urbană durabilă a Municipiului Galați în perioada de programare 2014–2020 a Fondurilor Structurale și de Investiții Europene (ESIF).

Serviciul Public Comunitar Local pentru Evidența Populației al Municipiului Galați este organizat sub autoritatea Consiliului Local al Municipiului Galați. Acesta este structurat ca o entitate la nivel de serviciu și cuprinde următoarele:

- **Serviciul Stare Civilă**
- **Serviciul Evidența Populației**

Regimuri legislative și reglementări

A. În Municipiul Galați, adaptarea la schimbările climatice și gestionarea efectului insulei de căldură urbană sunt abordate printr-un cadru legislativ și strategic național cu aplicabilitate locală. La nivel regional, în cazul Municipiului Galați, există mai multe strategii și planuri aliniate cu reglementările naționale care pot influența abordarea schimbărilor climatice și efectului insulei de căldură urbană. Aceste reglementări sunt dezvoltate în cadrul Regiunii Sud-Est, care include județul Galați și alte județe din partea de sud-est a României. Iată câteva dintre documentele și reglementările regionale relevante:

1. Planuri de Dezvoltare Regională

Acest plan este un document esențial pentru dezvoltarea durabilă a regiunii și include măsuri specifice pentru abordarea schimbărilor climatice și reducerea riscurilor de mediu. Planul de Dezvoltare Regională Sud-Est (PRD Sud-Est) include strategii pentru:

- Promovarea energiei regenerabile și a eficienței energetice pentru a contribui la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră.
- Măsuri pentru reducerea riscurilor legate de schimbările climatice, inclusiv investiții în infrastructura verde (spații verzi, acoperișuri verzi, soluții bazate pe natură pentru drenaj).
- Prevenirea și gestionarea riscurilor de mediu în cadrul proiectelor de dezvoltare urbană și rurală, asigurându-se că planificarea urbană respectă cerințele de protecția mediului.

Reducerea riscurilor de inundații și secetă prin măsuri de prevenire și gestionare a apei.

2. Strategia Națională de Adaptare la Schimbările Climatice pentru 2022-2030 și Planul Național de Acțiune pentru Implementarea Strategiei Naționale de Adaptare la Schimbările Climatice

Această strategie regională are ca scop reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră și promovarea soluțiilor de adaptare în răspuns la schimbările climatice. Ea include măsuri pentru combaterea efectului insulei de căldură urbană și protejarea împotriva fenomenelor extreme, cum ar fi seceta și inundațiile. Acțiunile principale includ:

- Infrastructura verde urbană: Dezvoltarea parcurilor, grădinilor și coridoarelor verzi în orașele din regiune pentru a reduce temperatura locală și a crește reziliența la valurile de căldură.
- Consolidarea infrastructurii de apă: Măsuri pentru protejarea zonelor expuse la inundații și gestionarea apelor pluviale prin soluții inovative de drenaj urban.
- Promovarea mobilității durabile și reducerea traficului rutier pentru a minimiza emisiile și a îmbunătăți calitatea aerului.

3. Planuri de Management al Riscurilor de Inundații și Secetă (PMRI)

Aceste planuri sunt dezvoltate la nivel regional pentru a evalua și preveni riscurile de inundații, având în vedere schimbările climatice și impactul acestora asupra regiunii Sud-Est. Ele includ măsuri specifice de protecție și prevenire, precum:

- Construirea și întreținerea digurilor și barajelor pentru a proteja comunitățile vulnerabile de inundații.
- Restaurarea ecosistemelor de apă (de exemplu, umplerea lacurilor și a zonelor de luncă) pentru a îmbunătăți capacitatea de retenție a apei și a preveni inundațiile.
- Sisteme de avertizare timpurie pentru inundații și alte fenomene meteorologice extreme pentru a asigura intervenții rapide și eficiente.

4. Planul Național de Management al Riscurilor de Schimbări Climatice

Acest plan se aplică la nivel național, dar are implicații regionale. El include măsuri pentru prevenirea riscurilor legate de schimbările climatice, cum ar fi secetele prelungite, valurile de căldură și fenomenele meteorologice extreme și se aliniază cu planurile regionale. Măsurile principale includ:

- Creșterea rezilienței infrastructurii și comunităților la schimbările climatice.
- Soluții bazate pe natură pentru gestionarea riscurilor de mediu, cum ar fi restaurarea ecosistemelor și promovarea agriculturii durabile.

5. Proiecte de Cooperare Transfrontalieră

Regiunea Sud-Est participă la numeroase proiecte transfrontaliere care au ca scop gestionarea schimbărilor climatice și riscurilor de mediu în colaborare cu țările vecine, cum ar fi Bulgaria și Republica Moldova. Aceste proiecte includ:

- Planuri comune de adaptare la schimbările climatice și reducerea riscurilor de mediu transfrontaliere.
- Colaborare pentru protecția apei și prevenirea inundațiilor în bazinele hidrografice comune.
- Implementarea de soluții ecologice comune, cum ar fi protejarea ecosistemelor de apă și creșterea capacității de retenție a apei în regiunile riverane.
- Proiecte europene și finanțare pentru dezvoltare durabilă – Regiunea Sud-Est beneficiază de fonduri europene pentru implementarea soluțiilor bazate pe natură, crearea de spații verzi urbane și protejarea biodiversității, toate contribuind la adaptarea la schimbările climatice.

B. La nivel local, în cadrul Municipiului Galați, autoritățile sunt responsabile de implementarea măsurilor de adaptare la schimbările climatice și de combaterea efectului insulei de căldură urbană, în conformitate cu cadrul legislativ național. Unele reglementări și documente locale relevante includ:

1. Planul Național Integrat de Energie și Schimbări Climatice 2021-2030 (PNIESC)

Acest plan național stabilește obiective și măsuri pentru reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră și promovarea energiei regenerabile. Deși este un document național, implementarea sa are implicații regionale, inclusiv în Județul Galați. PNIESC include măsuri specifice pentru reducerea emisiilor în sectoare precum energie, transport și industrie.

2. Strategia de Dezvoltare Durabilă a Județului Galați

Această strategie include obiective pe termen lung pentru dezvoltarea durabilă a Județului Galați. Măsurile includ:

- Promovarea practicilor agricole durabile pentru combaterea riscurilor de secetă și creșterea rezilienței la schimbările climatice.

- Îmbunătățirea managementului resurselor de apă și utilizarea eficientă a acestora, în special în contextul schimbărilor climatice care ar putea afecta disponibilitatea apei.
- Crearea de noi spații verzi și regenerare urbană pentru a reduce efectul insulei de căldură urbană și a contribui la adaptarea orașelor și satelor din județ.

3. Proiecte Transfrontaliere cu Republica Moldova și Bulgaria

Județul Galați este implicat în proiecte transfrontaliere care au ca scop gestionarea riscurilor de mediu și adaptarea la schimbările climatice. Aceste proiecte includ colaborări pe tema:

- Protecția apei și gestionarea riscurilor de inundații în zonele transfrontaliere.
- Implementarea de soluții ecologice pentru a combate efectele schimbărilor climatice, inclusiv promovarea infrastructurii verzi și protejarea ecosistemelor de apă.

4. Planuri de Mobilitate Urbană Durabilă

Aceste planuri includ măsuri pentru reducerea emisiilor de carbon, promovarea transportului public și încurajarea mobilității active, toate contribuind la atenuarea efectului insulei de căldură urbană.

5. Planuri de Utilizare a Terenurilor și Planuri de Urbanism

Proiectele de infrastructură care iau în considerare zonele verzi, reducerea impermeabilizării terenurilor și crearea de spații publice cu vegetație pot ajuta la atenuarea efectelor insulelor de căldură.

6. Politici de Gestionare a Apelor și Gestiunea Deșeurilor

Acestea includ măsuri de conservare a apei și utilizarea soluțiilor bazate pe natură pentru drenajul urban, cu scopul de a reduce riscurile de inundații și de a proteja mediul urban.

7. Strategii de Dezvoltare a Spațiilor Verzi: Crearea și întreținerea parcurilor, grădinilor și aleilor verzi care să îmbunătățească capacitatea de răcire a orașului.

- 8. Strategia Regională de Reducere a Emisiilor de Carbon și Adaptare la Schimbările Climatice:** Aceasta include măsuri de adaptare și reducere a riscurilor climatice în întreaga regiune, promovând soluții durabile precum mobilitatea sustenabilă, regenerarea urbană și utilizarea infrastructurii verzi pentru a combate efectul insulei de căldură urbană.
- 9. Planuri de Management al Riscurilor de Inundații și Secetă:** Aceste planuri regionale urmăresc reducerea riscurilor de inundații și secetă prin măsuri de protecție și prevenire, inclusiv utilizarea soluțiilor de infrastructură verde și gestionarea apei în orașele regiunii.
- 10. Proiecte de Cooperare Transfrontalieră:** Regiunea Sud-Est participă la proiecte transfrontaliere, în special cu Republica Moldova și Bulgaria, care includ măsuri comune de adaptare la schimbările climatice și gestionare a riscurilor de mediu pentru locațiile urbane, inclusiv Galați.

Politici și planuri

La nivelul Municipiului Galați, există următoarele documente strategice: Planul de Mobilitate Urbană Durabilă, Strategia de Dezvoltare Durabilă 2021-2027 a Municipiului Galați și Planul de Acțiune pentru Clima și Energie Durabilă al Municipiului Galați.

La nivel european, național, regional și județean, există următoarele documente strategice: Agenda 2030 pentru Dezvoltare Durabilă, Programul de Lucru al Comisiei Europene pentru 2020, Strategia Uniunii Europene pentru Tineret pentru perioada 2021-2027, Strategia Națională pentru Dezvoltarea Durabilă a României 2030, Conceptul Strategic de Dezvoltare Teritorială al României 2030 și Strategia Națională privind Schimbările Climatice și Creșterea Economică Bazată pe Reducerea Emisiilor de Carbon.

Instituții

Fără date.

Factori sociali

Conexiuni sociale

Fără date.

Coeziune comunitară

Fără date.

Capacitățile de auto-învățare/auto-organizare ale comunităților

Fără date.

Abilități și cunoștințe disponibile

Fără date.

Factori economici

Resurse financiare publice

Fără date valabile.

Venitul gospodăriei

Fără date valabile.

Acces la resurse financiare

Fără date valabile.

Contracte de asigurare

Fără date valabile.

Factori tehnologici și cunoștințe științifice

Disponibilitatea inovațiilor tehnologice, sociale, instituționale, de mediu și altele

Fără date valabile.

Abilitatea de a utiliza inovațiile

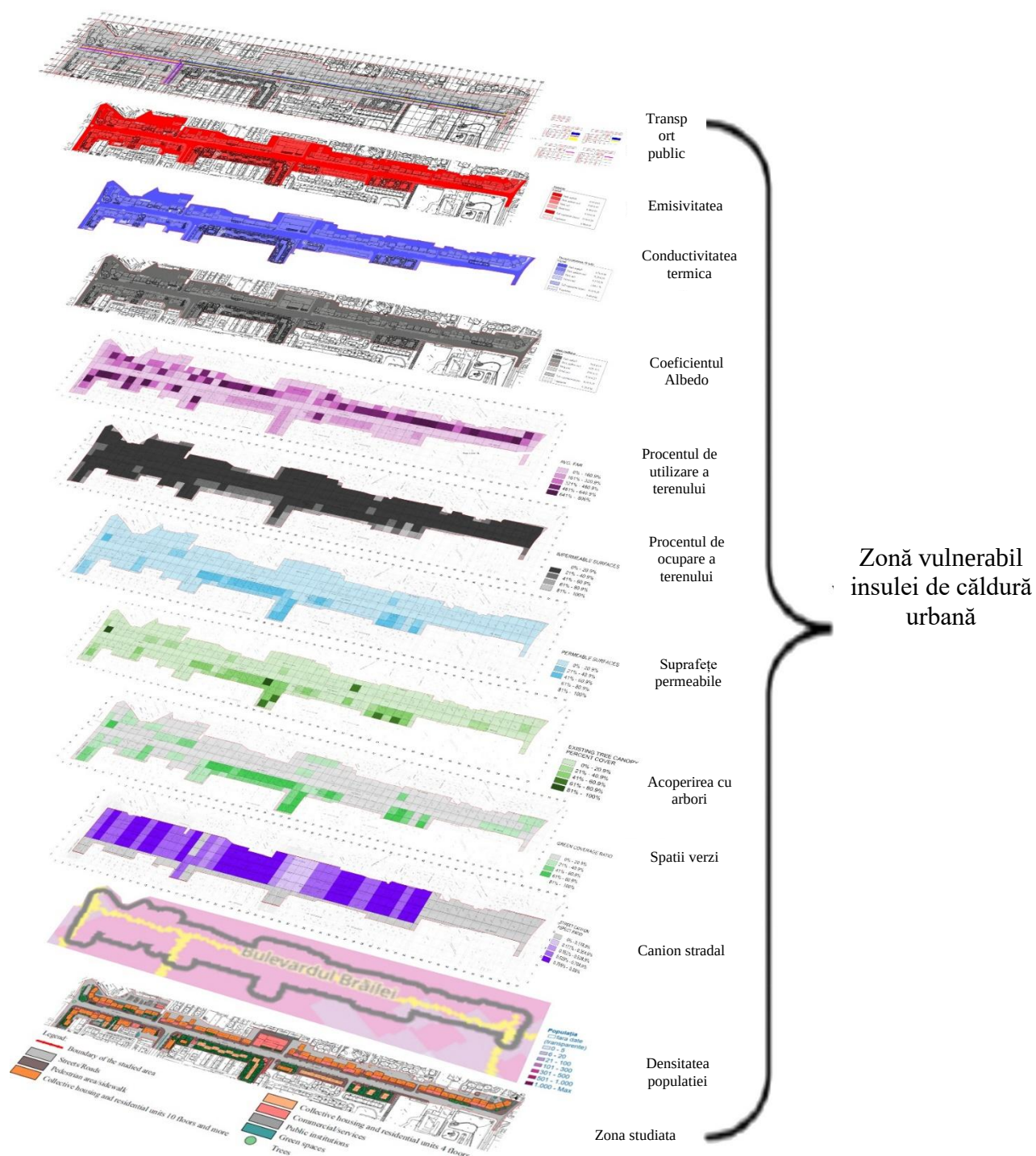
Fără date valabile.

Disponibilitatea informațiilor despre adaptarea la schimbările climatice

Fără date valabile.

5. Concluzii

Studiul confirmă prezența efectelor ICU în Galați, cu temperaturi ridicate în zonele urbane comparativ cu regiunile rurale înconjurătoare.



Figură 67 Suprapunerea straturilor pentru a identifica zonele vulnerabile la ICU

Analiza datelor de temperatură arată o tendință ascendentă a valurilor de căldură din vară, cu evenimente de căldură care depășesc 33°C și care durează mai mult în ultimele decenii.

Temperaturile nocturne rămân ridicate din cauza retenției de căldură în mediile construite, în special în zonele cu construcție densă.

Principalii factori care contribuie la ICU:

Urbanizarea cu densitate mare, drumurile asfaltate și clădirile din beton contribuie la acumularea de căldură. Zona studiată are un raport mare de ocupare a construcțiilor (POT) de 26,9% și un raport de utilizare a terenurilor (PuT) de 194,87%, ceea ce indică un utilizare intensivă a terenului.

Disponerea stradală și înălțimea clădirilor creează canioane urbane care captează căldura și limitează circulația aerului, agravând acumularea de căldură.

Proporția mică a zonelor verzi reduce efectul natural de răcire, făcând zonele urbane mai vulnerabile la căldura extremă.

Tendențele de temperatură și riscurile climatice:

Frecvența și intensitatea evenimentelor extreme de căldură vor crește semnificativ în scenariul climatic SSP5-8.5.

Prezența corpurilor de apă (precum Dunărea) are un efect de răcire pe parcursul zilei, dar contribuie la încălzirea pe timp de noapte.

Analiza temperaturii de suprafață a terenului pe bază de satelit (LST) confirmă punctele fierbinți de temperatură în zonele urbanizate.

Vulnerabilitățile socioeconomice:

Studiul evidențiază grupurile vulnerabile specifice, inclusiv copiii (0-4 ani), vârstnicii (65+), și populațiile cu venituri mici.

Zonele urbane cu densitate mare a populației și reziliență economică scăzută sunt expuse riscurilor de sănătate legate de ICU.

Analiza și concluziile:

- **Cele mai vulnerabile zone la ICU sunt cele cu o combinație de densitate mare a construcțiilor, suprafețe mari impermeabile, albedo scăzut și acoperire verde redusă.**
- **Principalele factori care contribuie la efectul ICU includ emisivitatea mare, conductivitatea termică a materialelor, lipsa spațiilor verzi și structurile dense care limitează circulația aerului.**

Recomandări pentru atenuare și adaptare pot fi grupate în patru categorii:

- Creșterea infrastructurii verzi Implementarea strategiilor de răcire bazate pe vegetație, cum ar fi parcuri urbane, plantarea de arbori și acoperișuri verzi.
- Îmbunătățirea materialelor de construcție și designului urban Folosirea materialelor reflective, acoperișurilor răcoroase și culorilor mai deschise pentru pavamente pentru a reduce absorbția de căldură. Utilizarea materialelor cu albedo mare pentru trotuare și fațadele clădirilor. Dezvoltarea pavimentelor permeabile pentru a reduce acumularea de căldură.
- Creșterea conștientizării publice și pregătirea Implicarea comunității în măsurile de adaptare la ICU și furnizarea de informații despre riscurile de căldură.
- Ajustări ale planificării urbane Modificarea politicilor de zonare pentru a integra strategii de atenuare a ICU, în special în zonele foarte dezvoltate pentru a optimiza circulația aerului și a reduce supraîncălzirea.

Provocările identificate

- Lipsa expertizei în procesarea datelor satelitare: Dificultăți în obținerea și analiza datelor de monitorizare a temperaturii prin senzori la distanță.
- Angajamentul limitat al părților interesate: Necesitatea unei colaborări mai largi între autoritățile locale, întreprinderi și rezidenți.
- Constrângeri infrastructurale: Infrastructura urbană actuală nu sprijină suficient de mult strategiile de adaptare la schimbările climatice.

Studiul ICU din Galați subliniază urgența de a aborda supraîncălzirea urbană prin strategii integrate de atenuare. Prin îmbunătățirea infrastructurii verzi, adaptarea designului urban și promovarea colaborării între părțile interesate, orașul poate îmbunătăți reziliența la temperaturi mai ridicate și riscuri extreme de căldură.

6. Referințe

- **Arnfield, A. J. (2003)** - Two decades of urban climate research: a review of turbulence, exchanges of energy and water, and the urban heat island. *International Journal of Climatology*, 23, 1–26. [DOI: 10.1002/joc.859]
- **Apostol, L., Alexe, C., Sfîcă, L. (2012)** - Thermic differentiations in the Iași municipality during a heat wave. Case study: 8–20 July 2011. *Present Environment and Sustainable Development*, 6(1), 395–404.
- **Aram, F., Higuera, E.G., Solgi, E., Mansournia, S. (2019)** - Urban green space cooling effect in cities. *Heliyon*, 5(4). [DOI: 10.1016/j.heliyon.2019.e01339]
- **Basara, J. B., Basara, H. G., Illston, B. G., Crawford, K. C. (2010)** - The impact of the urban heat island during an intense heat wave in Oklahoma City. *Advances in Meteorology*, Article ID 230365. [DOI: 10.1155/2010/230365]
- **Cheval, S., Dumitrescu, A. (2009a)** - The July urban heat island of Bucharest as derived from MODIS images. *Theoretical and Applied Climatology*, 96(1–2), 145–153. [DOI: 10.1007/s00704-008-0019-3]
- **Cheval, S., Popa, A.M., Șandric, I., Ioja, I.C. (2020)** - Exploratory analysis of cooling effect of urban lakes on land surface temperature in Bucharest (Romania) using Landsat imagery. *Urban Climate*, 34. [DOI: 10.1016/j.uclim.2020.100696]
- **Florea, C. T. (2000)** - Clima orașului Galați de la înființarea stației meteorologice până în zilele noastre. Ed. Arionda.
- **Gugiuman, I., Cotrău, M. (1975)** - Elements of urban climatology with examples from Romania. Edit. Academiei Române, București.
- **Gabriel, K.M.A., Endlicher, W.R. (2011)** - Urban and rural mortality rates during heat waves in Berlin and Brandenburg, Germany. *Environmental Pollution*, 159, 2044–2050. [DOI: 10.1016/j.envpol.2011.01.016]
- **Ichim, P., Apostol, L., Sfîcă, L., Khadim-Abid, A.L. (2015)** - Air temperature anomalies between rivers Siret and Prut in Romania. *Papers on Geography*, 40(1), 47–56. [DOI: 10.15551/lsgdc.v40i0.05]
- **Ichim, P., Sfîcă, L., Kadhim, A., Ursu, A., Jitariu, V. (2018)** - Characteristics of nocturnal urban heat island of Iași during a summer heat wave (1–6 August 2017). [DOI: 10.24193/AWC2018_29]
- **Imhoff, M. L., Zhang, P., Wolfe, R. E., & Bounoua, L. (2010)** - Remote sensing of the urban heat island effect across biomes in the continental USA. *Remote Sensing of Environment*, 114(3), 504–513. [DOI: 10.1016/j.rse.2009.10.008]
- **Jin, M., Dickinson, R. E., & Zhang, D. (2005)** - The Footprint of Urban Areas on Global Climate as Characterized by MODIS. *Journal of Climate*, 18, 1551–1565. [DOI: 10.1175/JCLI3334.1]
- **Macarof, P., Statescu, F. (2017)** - Comparison of NDBI and NDVI as Indicators of Surface Urban Heat Island Effect in Landsat 8 Imagery: A Case Study of Iași. [DOI: 10.1515/pesd-2017-0032]

- **Mills, G. (2008)** - Luke Howard and The Climate of London. *Weather*, 63(6). [DOI: 10.1002/wea.195]
- **Nina Schwarz, Sven Lautenbach, Ralf Seppelt (2011)** - Exploring indicators for quantifying surface urban heat islands of European cities with MODIS land surface temperature. *Remote Sensing of Environment*, 115(12), 3175–3186. [DOI: 10.1016/j.rse.2011.07.003]
- **Oke, T. R. (1973)** - City size and the urban heat island. *Atmospheric Environment*, 7, 769–779. [DOI: 10.1016/0004-6981(73)90140-6]
- **Oke, T. R. (1982)** - The energetic basis of the urban heat-island. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 108(455), 1–24. [DOI: 10.1002/qj.49710845502]
- **Oke, T. R., Johnson, G. T., Steyn, D. G., Watson, I. D. (1991)** - Simulation of surface urban heat islands under 'ideal' conditions at night. Part 2: diagnosis of causation. *Boundary Layer Meteorology*, 56(4), 339–358. [DOI: 10.1007/BF00119211]
- **Rodionov, S. (2004)** - A Sequential Algorithm for Testing Climate Regime Shifts. *Geophysical Research Letters*. [DOI: 10.1029/2004GL019448]
- **Zhengmin Wan, S. H., Hulley, G. (2015)** - MOD11A2 MODIS/Terra Land Surface Temperature/Emissivity 8-Day L3 Global 1km SIN Grid V006. NASA EOSDIS Land Processes DAAC. [DOI: 10.5067/MODIS/MOD11A2.006]
- **Zhang, J. Q., & Wang, Y. P. (2008)** - Study of the relationships between the spatial extent of surface urban heat islands and urban characteristic factors based on Landsat ETM plus data. *Sensors*, 8(11), 7453–7468. [DOI: 10.3390/s8117453]
- **Zhou, J., Li, J., & Yue, J. (2010)** - Analysis of urban heat island (UHI) in the Beijing metropolitan area by time-series MODIS data. *IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS 2010)*, 3327–3330.

Anexe