



MUNICIPIUL PLOIEȘTI
JUDEȚUL PRAHOVA

VECO

ACUM, AICI,
DOAR ÎMPREUNĂ,
CONSTRUIM VIITORUL

NOW, HERE,
TOGETHER,
WE BUILD THE FUTURE

Studiu de fundamentare privind Impactul
Schimbărilor Climatice

ACTUALIZARE PLAN URBANISTIC GENERAL AL MUNICIPIULUI PLOIEȘTI

Beneficiar

Municipiul Ploiești, județul Prahova

Proiectant General

Vego Concept Engineering S.R.L.



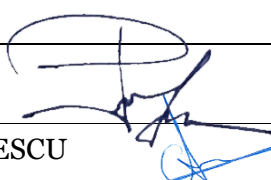
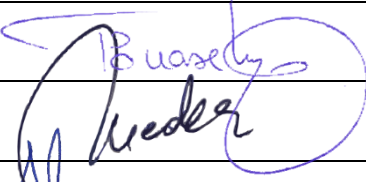
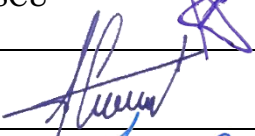
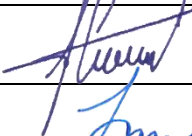
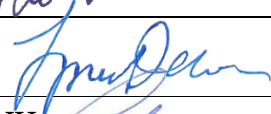
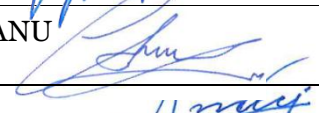
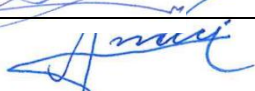
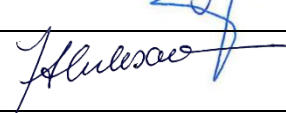


FOAIE DE CAPĂT

Denumire proiect	Actualizarea Planului Urbanistic General al Municipiului Ploiești
Beneficiar	Municipiul Ploiești, județul Prahova
Proiectant general	Vego Concept Engineering S.R.L.
Studiu	Studiu de fundamentare privind Impactul Schimbărilor Climatice
Data elaborării	FEB 2026



COLECTIV DE ELABORARE

Specialist	Ing. Cristian CĂIȚĂ	
Project manager	Virgil PROFEANU	
Colectiv elaborare	Urb. Călin ALEXANDRESCU	
	Arh. Luiza TĂNASE	
	Urb. Bianca Raluca Ioana NEDEA	
	Urb. Alexandru Georgian CHIRIȚĂ	
	Urb. Diana Iulia STĂNCIULESCU	
	Urb. Andrei Cristian CIOCAN	
	Urb. Denisa SPIREA	
	Urb. Andreea Florentina CODREANU	
	Urb. Andrei Cristian ION	
	Urb. Iona ALBULESCU	





CUPRINS:

Studiu de Fundamentare privind Impactul Schimbărilor Climatice	7
1. CONTEXT, SCOP ȘI METODOLOGIE	8
1.1. Scopul și Obiectivele Studiului	8
1.2. Metodologia de Lucru	9
1.3. Conceptul de Reziliență Urbană în Contextul PUG Ploiești	10
2. CADRUL STRATEGIC, LEGISLATIV ȘI POLITIC	12
2.1. Cadrul European: Pactul Verde și Directivele Relevante	12
2.2. Cadrul Național: Legislație și Strategii de Adaptare	13
2.3. Cadrul Local: Corelarea cu PMUD și SIDU Ploiești	14
2.4. Sinteza Obligațiilor și Principiul DNSH	15
3. ANALIZA SCENARIILOR CLIMATICE REGIONALE ȘI LOCALE	17
3.1. Date Climatice Istorice Relevante pentru Ploiești	17
3.2. Scenarii Climatice de Referință (RCP)	19
3.3. Proiecții privind Evoluția Temperaturilor	20
3.4. Proiecții privind Regimul Precipitațiilor	21
4. EVALUAREA VULNERABILITĂȚII TERITORIULUI	23
4.1. Vulnerabilitate instituțională	23
4.2. Vulnerabilitate biofizică (expunere)	24
4.3. Vulnerabilitate socială	25
4.4. Harta vulnerabilității	26
5. ANALIZA IMPACTULUI SECTORIAL	27
5.1. Impact asupra componentei naturale	27
5.2. Impact asupra infrastructurilor critice	28
5.3. Impact asupra sănătății publice	30
5.4. Impact asupra economiei locale	31
6. ANALIZA DE RISC CLIMATIC	33
6.1. Metodologia analizei de risc	33
6.2. Scenarii multi-risc	35
6.3. Hărți de risc climatic	36

7. Strategia de Adaptare: Viziune și Obiective	38
7.1. Viziunea strategică de adaptare.....	38
7.2. Componentele rezilienței și obiectivele strategice.....	39
7.3. Axe prioritare de intervenție.....	41
8. Măsuri de Adaptare - Infrastructura Verde-Albastră	43
8.1. Managementul apelor pluviale	43
8.2. Insula de căldură urbană.....	45
8.3. Rețea de spații verzi	47
8.4. Acoperișuri și fațade verzi.....	49
9. Măsuri de Adaptare - Cadrul Construit și Infrastructura Tehnică	51
9.1. Eficiență energetică clădiri	51
9.2. Reziliența rețelelor edilitare	53
9.3. Reziliența infrastructurii de transport	54
10. Măsuri de Adaptare - Domeniul Social și Economic.....	56
10.1. Sisteme de avertizare timpurie.....	56
10.2. Educație și conștientizare	58
10.3. Adaptare economică.....	59
10.4. Sănătate publică	60
11. MĂSURI DE ATENUARE (MITIGARE).....	62
11.1. Eficiență energetică și decarbonizarea fondului construit.....	62
11.2. Energie regenerabilă la nivel local.....	63
11.3. Mobilitate durabilă și transport cu emisii reduse	64
12. PRINCIPIUL "DO NO SIGNIFICANT HARM" (DNSH).....	66
12.1. Obiectivul 1: Atenuarea schimbărilor climatice	66
12.2. Obiectivul 2: Adaptarea la schimbările climatice.....	68
12.3. Obiectivul 3: Utilizarea durabilă și protecția resurselor de apă și marine	69
12.4. Obiectivul 4: Tranziția către o economie circulară.....	69
12.5. Obiectivul 5: Prevenirea și controlul poluării	70
12.6. Obiectivul 6: Protecția și refacerea biodiversității și a ecosistemelor..	71
13. INTEGRAREA ÎN DOCUMENTAȚIILE DE URBANISM (PUG/RLU)	73
13.1. Propuneri pentru Regulamentul Local de Urbanism (RLU)	73
13.2. Reglementări pentru Planul Urbanistic General (PUG).....	75
13.3. Indicatori urbanistici climatici.....	76



14. PROPUNERI DE POLITICI PUBLICE LOCALE	77
14.1. Politici de comunicare	77
14.2. Politici fiscale	78
14.3. Parteneriate	79
15. COORDONARE CU PROCEDURA DE EVALUARE STRATEGICĂ DE MEDIU (SEA)	82
15.1. Cadrul legal și rolul procedurii SEA	82
15.2. Etapele procedurii SEA în contextul PUG Ploiești	83
15.3. Raportul de Mediu și consultarea publică	84
15.4. Implicații pentru propunerile PUG și Avizul de Mediu	85
16. Plan de Acțiune, Prioritizare și Surse de Finanțare	87
16.1. Plan de acțiune	87
16.2. Prioritizarea investițiilor	89
16.3. Surse de finanțare	92
17. Monitorizare, Raportare și Evaluare (MRV)	94
17.1. Indicatori de monitorizare	94
17.2. Cadru instituțional MRV	96
17.3. Proceduri de raportare	99
18. Concluzii, Sinteză și Recomandări Finale	101
18.1. Sinteza diagnosticului	101
18.2. Rezumatul strategiei	103
18.3. Top 5 recomandări	104



Studiu de Fundamentare privind Impactul Schimbărilor Climatice

Introducere:

Prezentul Studiu de Fundamentare stabilește cadrul de analiză și direcțiile strategice pentru integrarea măsurilor de adaptare la impactul schimbărilor climatice în procesul de actualizare a Planului Urbanistic General (PUG) al municipiului Ploiești. Documentația, elaborată în cadrul contractului nr. 2820/05.02.2025 de către VEGO CONCEPT ENGINEERING S.R.L. pentru Municipiul Ploiești, răspunde necesității de a fundamenta dezvoltarea urbană pe principii de reziliență și sustenabilitate, în acord cu cadrul legislativ național și european. Demersul nu avansează soluții punctuale, ci construiește un diagnostic climatic și de vulnerabilitate, pe baza căruia se articulează o viziune strategică de adaptare, menită să crească siguranța și calitatea vieții locuitorilor în fața riscurilor climatice emergente.

Analiza se bazează pe o metodologie integrată, corelând proiecțiile climatice regionale (bazate pe scenariile IPCC RCP 4.5 și RCP 8.5) cu datele statistice și spațiale la nivel local, pentru a evalua vulnerabilitățile infrastructurii, ale sistemului socio-economic și ale cadrului natural. Scopul este crearea unei legături directe între diagnosticul de risc și propunerile de reglementare urbanistică, oferind astfel un instrument de planificare proactiv, capabil să transforme constrângerile climatice în oportunități pentru o dezvoltare urbană inteligentă și durabilă.

1. CONTEXT, SCOP ȘI METODOLOGIE

Acest capitol fundamentează necesitatea, obiectivele și cadrul metodologic al studiului, stabilind premisele întregului demers. Analiza pornește de la constatarea că planificarea urbanistică trebuie să integreze proactiv riscurile climatice, pentru a garanta o dezvoltare sigură și durabilă a municipiului Ploiești.

Elaborarea unui cadru de analiză riguros este prima etapă în construcția unui oraș rezilient, capabil să răspundă eficient provocărilor viitoare. Metodologia propusă asigură o progresie logică, de la definirea obiectivelor la operaționalizarea conceptelor și la stabilirea instrumentelor de lucru, creând o punte solidă între diagnostic și propunerile de reglementare urbanistică.

1.1. Scopul și Obiectivele Studiului

Scopul fundamental al acestui demers este de a furniza o bază de cunoștințe solidă și acționabilă care să fundamenteze deciziile de planificare urbanistică din cadrul noului Plan Urbanistic General al municipiului Ploiești. Documentul urmărește tranziția de la o abordare reactivă la una proactivă în fața riscurilor climatice, asigurând o dezvoltare urbană care nu doar că rezistă la șocurile viitoare, ci și prosperă prin transformarea provocărilor în oportunități. Perimetrul analizei include evaluarea vulnerabilităților și identificarea măsurilor de adaptare, excluzând strategiile de atenuare (mitigare) a cauzelor, care sunt tratate în studii de fundamentare distincte.

Pentru atingerea acestui scop, studiul își propune următoarele obiective specifice:

1. **Definirea contextului climatic specific municipiului Ploiești.** Acest obiectiv implică analiza detaliată a tendințelor climatice istorice (1961-2020) și a proiecțiilor viitoare pentru parametrii relevanți (temperatură, precipitații, evenimente extreme), pe baza scenariilor RCP 4.5 și RCP 8.5. Rezultatul va fi un diagnostic climatic cantitativ și calitativ, care va constitui baza pentru evaluarea riscurilor.
2. **Evaluarea vulnerabilității sistemului urban.** Obiectivul constă în identificarea și cartografierea sectoarelor, a infrastructurilor critice și a grupurilor sociale cele mai expuse la impactul schimbărilor climatice. Analiza va fi una multi-dimensională, acoperind vulnerabilitatea instituțională, biofizică (expunerea) și socială, pentru a crea o hartă a punctelor critice la nivelul municipiului.
3. **Formularea unei viziuni strategice de adaptare.** Pe baza diagnosticului climatic și a analizei de vulnerabilitate, acest obiectiv vizează dezvoltarea unei strategii coerente de creștere a rezilienței. Strategia se va materializa într-un set de măsuri și propuneri

concrete, fezabile și prioritizate, care vor fi ulterior transpuse în prevederi normative integrabile în Regulamentul Local de Urbanism.

Corelarea acestor trei obiective este fundamentală: diagnosticul (1) fundamentează analiza de vulnerabilitate (2), care, la rândul ei, informează strategia de adaptare (3). Procesul asigură trasabilitatea deciziilor, fiecare propunere de reglementare fiind direct legată de o problemă specifică, identificată și cuantificată.

Analiza vulnerabilității socio-economice depășește simpla cartografiere a zonelor de risc, investigând modul în care factori precum structura demografică (ponderea populației vârstnice), nivelul de venit sau calitatea fondului construit pot amplifica impactul unui fenomen climatic extrem. Această abordare nuanțată permite prioritizarea intervențiilor, asigurând o alocare eficientă a resurselor publice către zonele și comunitățile cele mai vulnerabile și maximizând astfel beneficiile sociale ale strategiei de adaptare. Prin îndeplinirea acestor obiective, studiul oferă administrației locale un instrument strategic esențial pentru fundamentarea unor politici publice care să crească siguranța și calitatea vieții, consolidând capacitatea Ploieștiului de a face față unui viitor incert.

1.2. Metodologia de Lucru

Metodologia utilizată pentru elaborarea acestui studiu este una integrată și iterativă, structurată pentru a asigura o progresie logică de la colectarea datelor la formularea de propuneri validate, în deplină conformitate cu cadrul legal stabilit de Legea nr. 350/2001 și Ordinul MLPAT nr. 13N/1999 (GP038/99). Sfera metodologiei acoperă colectarea și procesarea datelor, modelarea scenariilor și evaluarea impactului, excluzând procedurile de consultare publică, care sunt gestionate separat, conform legislației specifice.

Procesul este structurat în următoarele etape interconectate:

1. **Colectarea și analiza datelor de bază:** Această etapă constă în colectarea datelor climatice istorice de la Administrația Națională de Meteorologie (ANM) pentru perioada de referință 1961-2020, a proiecțiilor climatice din surse academice recunoscute (ex: proiectul EURO-CORDEX) și a datelor socio-economice și teritoriale de la Institutul Național de Statistică (INS) și de la autoritățile locale.
2. **Evaluarea vulnerabilității și a riscurilor:** Datele colectate sunt procesate prin intermediul unor modele de analiză spațială în sisteme informatice geografice (GIS) pentru a identifica zonele și sectoarele cele mai expuse la riscuri climatice. Această etapă combină analiza cantitativă cu metode calitative (analiza documentelor strategice locale) pentru a capta dimensiunea instituțională și socială a rezilienței.

3. **Dezvoltarea strategiei de adaptare:** Pe baza analizei de risc, se formulează o serie de măsuri și intervenții, structurate pe axe prioritare. Fiecare măsură este corelată cu o problemă specifică identificată, asigurând o justificare clară și o trasabilitate a deciziilor.

Instrumentele de analiză joacă un rol central. Se utilizează un sistem informatic geografic (GIS) pentru a suprapune straturi tematice și a realiza hărți de risc, precum harta insulei de căldură urbane sau harta zonelor cu risc de inundații pluviale. Modelele de simulare hidrologică sunt utilizate pentru a estima efectele ploilor torențiale asupra sistemului de canalizare. (?&! DIAGRAM_INSERTION [Schema metodologică a studiului]).

Sursele de date utilizate includ, cu prioritate, date oficiale și validate științific de la instituții precum Administrația Națională de Meteorologie, Administrația Națională „Apele Române” și Institutul Național de Statistică. Calitatea și disponibilitatea datelor la scară detaliată reprezintă o limitare inherentă a studiului; eventualele lacune sunt documentate transparent și adresate prin utilizarea unor ipoteze de lucru conservatoare. Metodologia asigură o punte solidă între analiză și propunere, transformând studiul într-un instrument practic și eficient pentru creșterea rezilienței orașului.

1.3. Conceptul de Reziliență Urbană în Contextul PUG Ploiești

Reziliența urbană este conceptul director al acestui studiu, operaționalizat pentru a ghida procesul de planificare. În contextul PUG Ploiești, reziliența este definită ca fiind capacitatea sistemului urban de a absorbi, a se adapta și a se recupera în urma unor evenimente climatice extreme, menținându-și funcțiile esențiale și identitatea. Această capacitate se fundamentează pe patru componente interconectate:

1. **Robustețea:** Capacitatea infrastructurilor critice (energetice, de apă, de transport) de a rezista la șocuri fără a suferi defecțiuni majore. Pentru Ploiești, aceasta se traduce în măsuri precum consolidarea rețelilor electrice sau protejarea surselor de apă.
2. **Redundanța:** Existența unor sisteme alternative care pot prelua funcții esențiale în cazul în care un sistem principal eșuează. Exemple relevante includ dezvoltarea de surse de energie locale (prosumatori) sau crearea unei rețele de transport public care să ofere alternative viabile la autoturismul personal.
3. **Flexibilitatea:** Abilitatea sistemului urban și a reglementărilor sale de a se adapta la condiții noi și neprevăzute. Acest lucru poate însemna proiectarea de spații publice cu funcțiuni multiple (ex: parc care poate deveni zonă de retenție a apei) sau flexibilizarea reglementărilor pentru a permite conversii funcționale rapide în caz de criză.

4. **Capacitatea de învățare:** Abilitatea instituțiilor și a comunității de a învăța din experiențele trecute și de a-și îmbunătăți continuu răspunsul la crize. Aceasta implică existența unor sisteme de monitorizare, a unor planuri de urgență actualizate și a unor programe de conștientizare publică.

Aplicat la Ploiești, acest cadru conceptual transformă conceptul abstract de reziliență într-un set de întrebări practice de planificare:

1. Cum putem crește robustețea rețelei de termoficare la variații bruște de temperatură?
2. Cum asigurăm redundanța sistemului de comunicații în cazul unei furtuni violente?

O componentă esențială este reziliența socială. Un oraș rezilient este un oraș în care comunitățile sunt informate, coezive și capabile de sprijin reciproc. Aceasta presupune investiții în capitalul social prin crearea de centre comunitare, reabilitarea spațiilor publice de proximitate și dezvoltarea de programe educaționale. O comunitate solidară constituie prima linie de apărare în fața unui dezastru.

Analiza critică a conceptului implică și recunoașterea unor posibile tensiuni, precum conflictul dintre măsurile de infrastructură "gri" și protecția peisajului, sau riscul de a accentua inegalitățile prin concentrarea investițiilor. Prin urmare, este necesară o abordare echilibrată, care să asigure o distribuție justă a beneficiilor și a costurilor pe întreg teritoriul orașului. Adoptarea rezilienței ca principiu director înseamnă angajamentul pentru un oraș mai sigur și mai echitabil.

2. CADRUL STRATEGIC, LEGISLATIV ȘI POLITIC

Alinierea strategică a noului Plan Urbanistic General (PUG) al municipiului Ploiești la cadrele de reglementare și la politicile publice relevante, de la nivel european la cel local, este o condiție fundamentală pentru asigurarea coerenței și sustenabilității dezvoltării. Planificarea locală este profund ancorată într-o ierarhie de strategii și obligații, iar acest capitol construiește o hartă a contextului decizional, identificând obligațiile concrete și sinergiile posibile între diferitele niveluri de guvernare, esențială pentru fundamentarea propunerilor urbanistice.

Metodologia de analiză implică o cercetare documentară aprofundată a principalelor acte normative și documente strategice, utilizând surse precum legislația europeană, legislația națională (Legea nr. 350/2001) și documentele strategice locale (PMUD, SIDU). Abordarea este una calitativă, de tip analiză de conținut, vizând (1) identificarea directivelor și obligațiilor, (2) analiza coerenței între documente și (3) corelarea acestora cu specificul municipiului Ploiești. Documentul reflectă stadiul cunoașterii la data elaborării; orice modificare legislativă ulterioară va necesita o actualizare corespunzătoare.

2.1. Cadrul European: Pactul Verde și Directivele Relevante

Pactul Verde European (European Green Deal) reprezintă o oportunitate strategică, definind cadrul general pentru tranziția Europei către o economie neutră climatic până în anul 2050. Acest obiectiv necesită transformări profunde, iar pentru PUG Ploiești, pilonii cu impact direct sunt:

1. **Valul de Renovări ("Renovation Wave"):** Vizează creșterea ratei de reabilitare energetică a clădirilor, o direcție direct aplicabilă fondului construit existent din municipiu.
2. **Strategia pentru o mobilitate inteligentă și durabilă:** Încurajează tranziția către transport public nepoluant, mersul pe jos și cu bicicleta, având implicații majore asupra modului în care este gândită infrastructura de transport.
3. **Strategia UE privind biodiversitatea pentru 2030:** Solicită "înverzirea" orașelor, o temă direct legată de planificarea spațiilor verzi și de combaterea efectelor insulei de căldură.

Pe lângă aceste strategii, o serie de directive europene impun obligații concrete, transpuse în legislația națională, care trebuie respectate în reglementările urbanistice locale. Nerespectarea acestora poate atrage proceduri de infringement.

Directivă / Regulament	Subiect Principal	Implicații pentru PUG Ploiești
Directiva privind performanța energetică a clădirilor (EPBD)	Standarde de eficiență energetică pentru clădiri noi și renovate.	Obligativitatea impunerii prin RLU a standardului nZEB (nearly Zero-Energy Building) pentru toate construcțiile noi.
Directiva privind calitatea aerului înconjurător	Valori limită pentru poluanți atmosferici.	Corelarea reglementărilor de zonificare și trafic cu Planul de Calitate a Aerului, pentru a reduce emisiile de PM2.5 și NOx.
Directiva Cadru Apă	Atingerea stării ecologice bune a corpurilor de apă.	Reglementări privind managementul apelor pluviale și protecția zonelor de alimentare cu apă.
Directiva Habitate & Păsări (Rețeaua Natura 2000)	Protecția biodiversității și a habitatelor naturale.	Stabilirea de zone de protecție și coridoare ecologice pentru a asigura conectivitatea cu siturile de interes comunitar.
Regulamentul (UE) 2020/852 (Taxonomia)	Criterii pentru activități economice durabile (principiul DNSH).	Toate propunerile majore ale PUG trebuie evaluate pentru a nu prejudicia semnificativ obiectivele de mediu ale UE.

Implicațiile pentru Ploiești sunt multiple. Alinierea la Pactul Verde deschide oportunități semnificative de finanțare prin programe precum Fondul de Coeziune sau Programul Orizont Europa. Totodată, impune o regândire a modelului de dezvoltare, cu accent pe sustenabilitate. Pentru un oraș industrial precum Ploieștiul, este necesar un echilibru între dezvoltarea economică și respectarea noilor constrângeri de mediu, reconversia zonelor industriale trebuind să integreze principii de economie circulară.

2.2. Cadrul Național: Legislație și Strategii de Adaptare

Viziunea europeană este transpusă în cadrul legislativ și strategic național, documentul de referință fiind Strategia Națională de Adaptare la Schimbările Climatice (SNASC). Aceasta stabilește direcțiile prioritare pentru creșterea rezilienței țării. Pentru mediul urban, SNASC 2022-2030 subliniază următoarele direcții de acțiune:

1. **Creșterea suprafețelor de spații verzi** și implementarea soluțiilor bazate pe natură pentru a combate efectul de insulă de căldură și pentru a gestiona apele pluviale.
2. **Modernizarea și adaptarea infrastructurii critice** (apă, energie, transport) pentru a face față evenimentelor extreme.
3. **Îmbunătățirea performanței energetice a clădirilor.**
4. **Dezvoltarea sistemelor de avertizare timpurie** pentru populație.

Aceste direcții trebuie să se reflecte direct în propunerile PUG Ploiești. Pe lângă strategie, cadrul legislativ național impune obligații clare:

Act Normativ	Subiect Principal	Implicații pentru PUG Ploiești
Legea nr. 350/2001	Amenajarea teritoriului și urbanismul.	Cadrul general pentru elaborarea, avizarea și aprobarea PUG.
Legea nr. 292/2018 și HG nr. 1076/2004	Evaluarea impactului asupra mediului (EIM) și evaluarea strategică de mediu (SEA).	Obligativitatea integrării aspectelor climatice în procesul de evaluare de mediu a PUG.
Legea nr. 10/1995	Calitatea în construcții.	Includerea cerințelor de performanță energetică și de reziliență la hazarde în standardele de construcție.
Legea calității aerului nr. 104/2011	Reducerea poluării atmosferice.	Obligativitatea elaborării și implementării de planuri de calitate a aerului, cu măsuri integrate în PUG (trafic, zonificare).

Corelarea acestor documente cu realitatea din Ploiești este esențială. De exemplu, obiectivul național de creștere a spațiilor verzi trebuie tradus într-un plan concret, identificând terenurile pretabile. PUG-ul trebuie să devină principalul instrument prin care strategia națională de adaptare se implementează la nivelul municipiului.

2.3. Cadrul Local: Corelarea cu PMUD și SIDU Ploiești

Alinierea Studiului de Fundamentare cu documentele strategice locale majore – Planul de Mobilitate Urbană Durabilă (PMUD) și Strategia Integrată de Dezvoltare Urbană (SIDU) – este crucială pentru a asigura sinergia și coerența planificării.

Planul de Mobilitate Urbană Durabilă (PMUD) pentru Ploiești, aprobat în anul 2016, vizează fluidizarea traficului și promovarea transportului alternativ. Sinergia cu obiectivele climatice este evidentă: extinderea rețelei de piste pentru biciclete (obiectiv PMUD) contribuie la reducerea emisiilor (atenuare), iar crearea de coridoare verzi (adaptare) poate integra trasee pietonale și velo. PUG-ul trebuie să consolideze aceste sinergii, propunând proiecte integrate care combină infrastructura de transport cu cea verde.

Strategia Integrată de Dezvoltare Urbană (SIDU) a Polului de Creștere Ploiești pentru perioada 2021-2027 stabilește un portofoliu vast de proiecte. Acestea trebuie să integreze componenta de adaptare climatică. De exemplu, un proiect de reabilitare a unui spital (obiectiv SIDU) trebuie să includă măsuri de eficiență energetică și soluții de răcire pasivă. Noul PUG va oferi cadrul de reglementare care să condiționeze implementarea proiectelor SIDU de respectarea acestor principii de reziliență. Rolul studiului și al PUG este de a completa aceste documente strategice cu o perspectivă climatică aprofundată, reevaluând ierarhizarea proiectelor prin prisma criteriilor de vulnerabilitate.

2.4. Sinteza Obligațiilor și Principiul DNSH

Acest subcapitol sintetizează obligațiile concrete ale municipalității Ploiești și introduce principiul "Do No Significant Harm" (DNSH) ca filtru de sustenabilitate. Principalele obligații legale ale autorității locale includ:

- **Calitatea aerului:** Implementarea măsurilor din Planul de Calitate a Aerului.
- **Gestionarea deșeurilor:** Atingerea țintelor de reciclare și reducere a depozitării.
- **Spații verzi:** Respectarea suprafeței minime legale per locuitor.
- **Planificare:** Integrarea evaluării riscurilor climatice în documentațiile de urbanism.

Principiul "Do No Significant Harm" (DNSH), definit în Regulamentul UE 2020/852 (Taxonomia), stipulează că o activitate nu trebuie să aducă prejudicii semnificative niciunuia dintre cele șase obiective de mediu ale UE:

1. Atenuarea schimbărilor climatice.
2. Adaptarea la schimbările climatice.
3. Utilizarea durabilă și protecția resurselor de apă și marine.
4. Tranziția către o economie circulară.
5. Prevenirea și controlul poluării.



6. Protecția și refacerea biodiversității și a ecosistemelor.

Aplicarea DNSH în PUG Ploiești înseamnă că o propunere de extindere a unei zone rezidențiale nu trebuie să ducă la impermeabilizarea excesivă a solului (prejudiciu pentru adaptare) sau la distrugerea unui habitat natural (prejudiciu pentru biodiversitate). Acest principiu impune o gândire integrată și o evaluare atentă a tuturor impacturilor potențiale ale fiecărei propuneri, transformând cadrul de politici și obligații într-un set de criterii concrete de validare a proiectelor.

3. ANALIZA SCENARIILOR CLIMATICE REGIONALE ȘI LOCALE

Analiza datelor climatice pentru municipiul Ploiești, fundamentată pe date istorice de la Administrația Națională de Meteorologie (ANM) pentru perioada 1961-2020 și pe proiecțiile EURO-CORDEX, reprezintă nucleul diagnostic al studiului. Acest capitol traduce informațiile științifice complexe într-un format factual, inteligibil și relevant pentru planificarea urbană, clarificând tendințele deja manifestate și modificările anticipate pentru Ploiești. Înțelegerea corectă a viitorului climatic este condiția esențială pentru construirea unui oraș rezilient.

Metodologia utilizată se bazează pe analiza a două seturi majore de date:

1. datele istorice de la stațiile meteorologice relevante
2. proiecțiile climatice derivate din modele globale și regionale.

Ipotezele de lucru se aliniază la scenariile de referință internaționale, cunoscute ca RCP-uri (Representative Concentration Pathways), concentrându-se pe scenariul moderat RCP 4.5 și pe cel pesimist RCP 8.5. Limitele acestei analize, inerente oricărei proiecții pe termen lung, sunt prezentate transparent, subliniind intervalele de încredere și incertitudinile asociate.

3.1. Date Climatice Istorice Relevante pentru Ploiești

Analiza datelor climatice istorice pentru municipiul Ploiești și zona înconjurătoare stabilește o linie de bază (baseline) esențială pentru evaluarea schimbărilor viitoare, concentrându-se pe evoluția parametrilor cheie în perioada de referință 1961-2020. Constatările factuale, bazate pe datele de la stațiile meteorologice ale ANM, demonstrează că procesul de încălzire este o realitate concretă și măsurabilă pentru municipiu.

Temperatura medie anuală a aerului, unul dintre cei mai clari indicatori ai încălzirii, arată o tendință de creștere semnificativă în ultimele decenii. Analiza perioadei 1961-2020 indică o creștere a temperaturii medii anuale cu peste 1,2 grade Celsius în regiunea Ploiești. Această încălzire este mai accentuată în anotimpul de vară, fiind însoțită de o creștere a frecvenței și intensității valurilor de căldură. Numărul de zile tropicale (temperatura maximă > 30°C) și de nopți tropicale (temperatura minimă > 20°C) a crescut progresiv în fiecare decadă.

Regimul precipitațiilor a suferit, de asemenea, modificări notabile. Deși cantitatea totală anuală de precipitații nu prezintă o tendință clară de scădere, structura acestora s-a modificat. Frecvența evenimentelor de precipitații extreme, caracterizate prin cantități mari de apă (peste 25 l/mp într-o oră) căzute într-un interval scurt, a crescut, în special în sezonul cald.

Această tendință majorează riscul de inundații rapide în zonele urbane intens impermeabilizate. În contrast, perioadele de secetă, definite ca intervale prelungite fără precipitații semnificative, au devenit mai lungi și mai frecvente, afectând resursele de apă și vegetația.

Alți indicatori climatici completează imaginea schimbărilor istorice. Numărul de zile cu îngheț în timpul iernii a înregistrat o tendință de scădere, în timp ce durata sezonului de vegetație s-a prelungit. Frecvența și intensitatea fenomenelor precum furtunile cu vânt puternic sau căderile de grindină prezintă, de asemenea, o dinamică în creștere, conform datelor agregate de Administrația Națională de Meteorologie. Toate aceste modificări demonstrează că sistemul climatic local este deja într-un proces de transformare, cu implicații directe asupra mediului construit și natural.

Tabelul următor sintetizează tendințele observate în perioada 1961-2020 pentru principalii indicatori climatici în regiunea Ploiești, pe baza datelor ANM.

Indicator Climatic	Tendința Observată (1961-2020)	Consecințe Principale
Temperatura medie anuală	Creștere (> 1.2°C)	Stres termic generalizat
Zile tropicale (>30°C)	Creștere semnificativă	Intensificarea insulei de căldură
Noapți tropicale (>20°C)	Creștere semnificativă	Reducerea capacității de răcorire
Precipitații totale anuale	Stagnare / Ușoară scădere	Presiune pe resursele de apă
Precipitații extreme	Creșterea frecvenței și intensității	Risc crescut de inundații pluviale
Zile cu îngheț (<0°C)	Scădere	Modificarea ciclurilor naturale

Înțelegerea acestor tendințe din trecut este fundamentală, dar insuficientă pentru o planificare pe termen lung. Ea trebuie completată cu o privire spre viitor, bazată pe scenarii climatice riguros construite. După ce am stabilit cum s-a schimbat clima până acum,

subcapitolul următor va explora cum ar putea evolua în viitor, prezentând scenariile climatice de referință.

3.2. Scenarii Climatice de Referință (RCP)

Scenariile climatice care stau la baza proiecțiilor viitoare sunt cunoscute sub acronimul RCP (Representative Concentration Pathways). Acestea reprezintă cadrul internațional general acceptat pentru modelarea viitorului climatic și definesc ipotezele de lucru pentru analiza de risc. Scenariile RCP, utilizate de Grupul Interguvernamental pentru Schimbări Climatice (IPCC), nu sunt prognoze, ci traiectorii plauzibile ale evoluției concentrațiilor de gaze cu efect de seră (GES) în atmosferă până la finalul secolului.

Fiecare scenariu este denumit după valoarea forțajului radiativ (un indicator al dezechilibrului energetic al planetei) atins în anul 2100. Pentru acest studiu, au fost selectate două scenarii de referință pentru a acoperi un interval relevant de posibilități: un scenariu moderat, de stabilizare a emisiilor, și un scenariu pesimist, de creștere continuă a emisiilor.

Scenariul RCP 4.5 este considerat un scenariu intermediar. Acesta presupune că emisiile de GES vor atinge un vârf în jurul anului 2040 și vor scădea ulterior, ducând la o stabilizare a forțajului radiativ la 4.5 W/m^2 până la finalul secolului. Acest scenariu implică implementarea unor politici climatice ambițioase la nivel global și reprezintă o viziune în care se reușește o curbă de inflexiune a emisiilor. Proiecțiile derivate din acest scenariu sunt adesea folosite ca o referință pentru un viitor cu măsuri semnificative de atenuare.

Scenariul RCP 8.5, în contrast, este un scenariu pesimist, de tip "business-as-usual". El descrie o traiectorie în care emisiile de gaze cu efect de seră continuă să crească pe parcursul întregului secol, fără politici climatice eficiente. Forțajul radiativ atinge 8.5 W/m^2 la finalul secolului, corespunzând unei creșteri continue a concentrației de dioxid de carbon. Acest scenariu este utilizat pentru a evalua riscurile în cel mai grav caz posibil și pentru a testa reziliența sistemelor în condiții extreme. Este esențial pentru o planificare prudentă, bazată pe principiul precauției.

Alegerea acestor două scenarii, RCP 4.5 și RCP 8.5, permite conturarea unui "coridor de incertitudine" pentru viitorul climatic al Ploieștiului. Realitatea se va situa, cel mai probabil, undeva între aceste două extreme. Utilizarea ambelor scenarii în analiza de vulnerabilitate asigură o abordare robustă, permițând autorităților locale să se pregătească atât pentru schimbări moderate, cât și pentru transformări climatice severe.

3.3. Proiecții privind Evoluția Temperaturilor

Proiecțiile climatice pentru România, inclusiv pentru regiunea Muntenia, indică o tendință clară de creștere a temperaturii medii anuale pe parcursul secolului XXI. Această secțiune traduce scenariile RCP în proiecții concrete pentru orizonturile de timp 2021-2050 și 2071-2100.

În scenariul moderat (RCP 4.5), se estimează o creștere a temperaturii medii anuale pentru Ploiești de 1.5 - 2.0 °C până la mijlocul secolului (2050) și de 2.0 - 2.5 °C până la finalul acestuia (2100), față de perioada de referință 1971-2000. În scenariul pesimist (RCP 8.5), creșterea este mult mai accentuată, putând atinge 2.0 - 2.5 °C la mijlocul secolului și peste 4.5 °C spre finalul său.

Creșterea temperaturilor medii va fi însoțită de o intensificare a evenimentelor extreme. Numărul de zile de vară (maxime > 25°C) și de zile caniculare (maxime > 35°C) va crește semnificativ. Proiecțiile indică faptul că, în scenariul RCP 8.5, un oraș ca Ploieștiul ar putea experimenta, în a doua jumătate a secolului, un număr mediu de 30-50 de zile caniculare pe an, comparativ cu media actuală de 5-10 zile. Valurile de căldură vor deveni mai frecvente, mai lungi și mai intense, crescând riscul de stres termic.

Un alt aspect important este creșterea temperaturilor minime. Numărul de nopți tropicale (minime > 20°C) va crește, ceea ce va reduce capacitatea de răcorire naturală a clădirilor și a organismului uman, amplificând impactul valurilor de căldură. În același timp, numărul de zile de iarnă cu îngheț (minime < 0°C) va scădea, cu efecte asupra ciclurilor naturale ale dăunătorilor și asupra agriculturii locale. Aceste modificări ale extremelor termice sunt mai relevante pentru evaluarea impactului decât simpla modificare a mediei anuale.

Proiecție Temperatură (vs. 1971-2000)	Orizont 2050	Orizont 2100
Scenariu RCP 4.5 (Moderat)		
Creștere medie anuală	+1.5 ... +2.0°C	+2.0 ... +2.5°C
Zile caniculare/an (>35°C)	15 - 25 zile	20 - 30 zile
Scenariu RCP 8.5 (Pesimist)		
Creștere medie anuală	+2.0 ... +2.5°C	> +4.5°C

Proiecție Temperatură (vs. 1971-2000)	Orizont 2050	Orizont 2100
Zile caniculare/an ($>35^{\circ}\text{C}$)	25 - 40 zile	> 50 zile

Aceste proiecții reprezintă un input fundamental pentru evaluarea vulnerabilității sectoarelor cheie (sănătate publică, consum de energie, infrastructură, spații verzi) și vor sta la baza definirii măsurilor de adaptare.

3.4. Proiecții privind Regimul Precipitațiilor

Proiecțiile privind evoluția regimului precipitațiilor pentru zona Ploiești completează diagnosticul climatic, concentrându-se pe modificarea cantităților totale și, mai ales, a intensității evenimentelor extreme. Incertitudinile asociate proiecțiilor de precipitații sunt, în general, mai mari decât cele pentru temperatură, însă tendințele generale sunt relevante pentru planificare.

În ceea ce privește cantitățile anuale, modelele nu indică o modificare drastică pentru sudul României, tendința generală sugerând o ușoară scădere. Mult mai relevantă este redistribuirea sezonieră: proiecțiile indică o creștere a precipitațiilor în sezonul rece (iarnă) și o scădere a acestora în sezonul cald (vară). Această modificare a sezonality poate duce la un risc crescut de secetă în timpul verii și, potențial, la un risc crescut de inundații în timpul iernii, dacă precipitațiile cad sub formă lichidă pe un sol înghețat.

Cel mai semnificativ aspect este intensificarea evenimentelor extreme. Se anticipează că precipitațiile vor cădea într-un număr mai mic de evenimente, dar cu o intensitate mai mare. Frecvența ploilor torențiale, care pot provoca inundații rapide (flash-floods), este de așteptat să crească. Acest lucru va pune o presiune tot mai mare pe sistemele de canalizare pluvială, care adesea nu sunt dimensionate pentru a prelua astfel de debite. Riscul de inundații locale devine, astfel, una dintre principalele amenințări climatice pentru Ploiești.

În contrast, perioadele consecutive fără precipitații vor deveni mai frecvente și mai lungi, în special vara. Coroborat cu creșterea temperaturilor și a evapotranspirației, acest fenomen va accentua riscul de secetă pedologică și hidrologică. Consecințele includ restricții în alimentarea cu apă, degradarea spațiilor verzi și impact negativ asupra producției agricole din zona periurbană. Managementul apei devine o componentă critică a strategiei de adaptare, fiind necesar să se adreseze simultan atât riscul de surplus de apă (inundații), cât și cel de deficit (secetă).



Prin analiza corelată a proiecțiilor de temperatură și precipitații, acest capitol a conturat imaginea unui viitor climatic cu provocări semnificative pentru Ploiești: un oraș mai cald, cu veri mai secetoase, dar și cu un risc crescut de ploi extreme. Aceste date vor servi ca bază pentru capitolul următor, care va trece de la diagnostic la evaluarea concretă a vulnerabilității teritoriului, analizând cum aceste schimbări climatice pot afecta diferitele componente ale sistemului urban.

4. EVALUAREA VULNERABILITĂȚII TERITORIULUI

Acest capitol fundamentează tranziția de la diagnosticul climatic la o analiză aplicată a implicațiilor acestuia asupra municipiului Ploiești. Analiza identifică zonele, sistemele și grupurile de populație cele mai sensibile la efectele schimbărilor climatice, conturând o hartă a punctelor critice. Vulnerabilitatea este analizată pe trei dimensiuni: capacitatea de adaptare instituțională, expunerea geografică la hazarde și vulnerabilitatea socială, pentru a răspunde întrebării: unde și cum este Ploieștiul cel mai vulnerabil la noile realități climatice?

Metodologia de evaluare combină trei dimensiuni:

1. expunerea la hazarde climatice,
2. sensibilitatea sistemelor socio-ecologice
3. capacitatea de adaptare.

Pentru fiecare dimensiune sunt utilizați indicatori specifici, extrași din date statistice oficiale și analize GIS, conform datelor centralizate în documentul referențial. De exemplu, pentru evaluarea expunerii la inundații, hărțile de hazard sunt corelate cu hărțile de utilizare a terenului. Limitele acestei abordări sunt determinate de calitatea și granularitatea datelor disponibile la nivel local, iar ipotezele de lucru sunt formulate prudent.

4.1. Vulnerabilitate instituțională

Capacitatea de răspuns a instituțiilor locale este un factor determinant al rezilienței urbane. O primă problemă o constituie gradul de actualizare al documentelor strategice și operaționale în raport cu riscurile climatice emergente. Deși există documente precum Planul Local de Apărare împotriva Inundațiilor, integrarea riscurilor noi, precum valurile de căldură prelungite, este deficitară. Documentațiile de urbanism aprobate în ultimii ani, precum PUZ-urile de restructurare, au integrat sporadic și neunitar cerințe specifice privind adaptarea climatică.

O altă componentă a vulnerabilității instituționale este alocarea resurselor. Bugetul local nu prevede linii distincte și consistente pentru investiții în infrastructura verde sau modernizarea sistemelor de avertizare. Capacitatea administrativă de a atrage fonduri externe (naționale sau europene) pentru proiecte de adaptare este limitată, constituind o barieră majoră în implementarea oricărei strategii.

Coerența acțiunilor și cooperarea inter-instituțională reprezintă un alt pilon vulnerabil. Fluxurile de comunicare și protocoalele de acțiune comună între Primăria Municipiului Ploiești, Inspectoratul pentru Situații de Urgență Prahova și Administrația Bazinală de Apă Buzău-Ialomița sunt formale, însă exercițiile comune și planurile de acțiune integrate sunt insuficiente. O coordonare deficitară în timpul unui eveniment extrem, cum ar fi o inundație rapidă, poate duce la un răspuns inefficient.

Cadrul de reglementare local, prin Regulamentul Local de Urbanism actual, conține prevederi care, neintenționat, cresc vulnerabilitatea. Acestea includ permiterea unui grad ridicat de impermeabilizare a terenurilor în zonele centrale și mixte și lipsa unor cerințe minime cuantificabile de spațiu verde pe parcelă, dincolo de procentul legal. Aceste "vulnerabilități normative" pot fi corectate prin actualul PUG, care trebuie să transforme reglementarea într-o soluție proactivă.

4.2. Vulnerabilitate biofizică (expunere)

Dimensiunea geografică a vulnerabilității delimitează "punctele fierbinți" ale orașului, expuse la hazarde climatice specifice. Efectul de insulă de căldură urbană (UHI) reprezintă una dintre cele mai presante probleme. Zonele cu temperaturi semnificativ mai ridicate în timpul zilelor caniculare includ:

1. zona centrală a orașului;
2. marile platforme industriale (existente sau dezafectate);
3. centrele comerciale și parcurile extinse de suprafață.

Aceste zone necesită intervenții prioritare precum plantări de aliniament, crearea de noi parcuri de mici dimensiuni și promovarea acoperișurilor verzi.

Expunerea la inundații este un alt factor major de vulnerabilitate. Riscul principal provine de la pârâul Dâmbu, care traversează orașul și poate depăși capacitatea albiei regularizate în cazul unor ploi torențiale. Zonele cele mai expuse sunt cele joase, adiacente cursului de apă. Riscul de inundații pluviale, cauzate de incapacitatea sistemului de canalizare, afectează zone întinse, inclusiv pasajele subterane și zonele rezidențiale cu grad mare de impermeabilizare. Harta de hazard la inundații, coroborată cu datele de cadastru, indică un număr de clădiri și infrastructuri critice aflate în pericol.

Sensibilitatea ecosistemelor urbane la stresul climatic (secetă, caniculă) este o altă componentă a vulnerabilității biofizice. Parcurile și aliniamentele stradale pot suferi un proces de degradare în absența adaptării. Compoziția speciilor de arbori, existența sistemelor de irigații și gradul de fragmentare a spațiilor verzi sunt factori critici. Un sistem de spații verzi fragmentat, compus din specii sensibile la stres hidric, este mult mai vulnerabil și își poate pierde funcțiile ecologice exact în perioadele critice.

Alte elemente ale cadrului biofizic contribuie la vulnerabilitate. Calitatea aerului, o problemă cauzată de sursele industriale și de trafic, este exacerbată în perioadele de caniculă, ducând la formarea de smog fotochimic. Caracteristicile fondului construit, precum blocurile de locuințe cu anvelopări neperformante sau clădirile cu suprafețe vitrate mari, neprotejate solar, contribuie la supraîncălzirea interioară și la creșterea consumului de energie pentru răcire.

4.3. Vulnerabilitate socială

Dimensiunea umană a riscului climatic evidențiază inegalitățile din fața impactului. Vârsta și starea de sănătate sunt factori determinanți. Grupurile cele mai sensibile la stresul termic sunt copiii mici, persoanele vârstnice (peste 65 de ani) și persoanele cu afecțiuni cronice (cardiovasculare, respiratorii). Cartografierea zonelor cu o concentrație mare de populație vârstnică, suprapusă peste harta insulelor de căldură, delimitează zonele de risc maxim pentru sănătatea publică.

Condițiile de locuire și nivelul de venit joacă un rol crucial. Persoanele care locuiesc în clădiri neizolate termic, apartamente la ultimul etaj sau locuințe improvizate sunt mult mai expuse. Familiile cu venituri reduse, afectate de "sărăcia energetică" de vară, nu își pot permite costurile asociate cu utilizarea aerului condiționat. În cazul inundațiilor, locuințele situate în subsoluri, demisoluri sau cele din materiale de construcție precare sunt cele mai expuse.

Accesul la resurse și informații este un alt factor de diferențiere. Persoanele izolate social, cu mobilitate redusă sau fără acces la canalele de informare, pot să nu primească la timp avertizările privind un eveniment extrem. Lipsa de conștientizare a existenței unor puncte de prim ajutor sau spații publice climatizate deschise de primărie crește riscul pentru persoanele vulnerabile.

Cartografierea vulnerabilității sociale, prin suprapunerea acestor factori, permite identificarea de "buzunare" de vulnerabilitate, unde se cumulează mai mulți factori de risc (ex: un cartier cu populație îmbătrânită, locuințe de calitate slabă și expunere mare la UHI).

Această înțelegere este fundamentală pentru a proiecta măsuri de adaptare echitabile și eficiente, care să nu lase pe nimeni în urmă.

4.4. Harta vulnerabilității

Harta vulnerabilității integrează cele trei dimensiuni – instituțională, biofizică și socială – într-o reprezentare cartografică unitară, servind ca un instrument de analiză și suport pentru decizie. Aceasta nu este un produs normativ, ci un ghid care evidențiază zonele prioritare pentru intervenție.

Realizarea hărții implică un proces de agregare a datelor în GIS, bazat pe o analiză multicriterială. Pentru fiecare dimensiune a vulnerabilității se definesc indicatori specifici: pentru vulnerabilitatea biofizică, se folosesc temperatura de suprafață și distanța față de zonele inundabile; pentru vulnerabilitatea socială, se utilizează densitatea populației de peste 65 de ani și procentul de clădiri cu performanță energetică scăzută. Fiecărui indicator i se atribuie un scor, iar scorurile sunt agregate pentru a obține un indice compozit de vulnerabilitate pentru fiecare unitate teritorială de analiză (sector de recensământ sau cartier).

Rezultatul este o hartă tematică a municipiului Ploiești care clasifică zonele în funcție de nivelul de vulnerabilitate, de la foarte scăzut la foarte ridicat. Harta permite identificarea vizuală a "hotspot"-urilor de vulnerabilitate, unde se suprapun o expunere biofizică ridicată cu o vulnerabilitate socială mare. Aceste zone vor necesita o atenție prioritară în cadrul strategiei de adaptare.

Interpretarea hărții trebuie făcută cu prudență, recunoscând limitele datelor. O zonă marcată cu vulnerabilitate ridicată nu indică certitudinea unui dezastru, ci faptul că, în cazul producerii unui eveniment climatic extrem, consecințele ar putea fi deosebit de grave. Harta servește ca un semnal de alarmă și ca un ghid pentru alocarea resurselor de planificare și investiții către zonele care au cea mai mare nevoie. Astfel, după ce s-a răspuns la întrebarea "Unde suntem vulnerabili?", capitolul următor va analiza "Ce anume va fi afectat?".

5. ANALIZA IMPACTULUI SECTORIAL

Evaluarea consecințelor concrete pe care schimbările climatice le pot avea asupra sectoarelor cheie ale municipiului Ploiești demonstrează un impact transversal, în care fenomene precum valurile de căldură, seceta sau ploile torențiale generează efecte în cascadă care afectează simultan componenta naturală și pe cea antropică. Analiza se concentrează pe evaluarea impactului asupra ecosistemelor urbane, a infrastructurii critice, a sănătății publice și a economiei locale, cartografiind riguros riscurile potențiale pentru a fundamenta strategia de adaptare.

Analiza impactului sectorial corelează proiecțiile climatice detaliate în capitolul 3 cu harta vulnerabilității din capitolul 4. Pentru fiecare sector analizat, se utilizează o abordare cauză-efect, legând un hazard climatic specific (ex: caniculă) de un impact direct (ex: stres termic asupra rețelei electrice) și de consecințe secundare (ex: risc de pene de curent). Analiza se fundamentează pe date din strategiile locale existente și pe ghiduri de bune practici în adaptare, considerând scenariile climatice moderate (RCP 4.5) și pesimiste (RCP 8.5) pentru a contura un interval plauzibil al impacturilor.

5.1. Impact asupra componentei naturale

Ecosistemele și biodiversitatea urbană din Ploiești, elemente esențiale pentru calitatea vieții, sunt expuse unei presiuni semnificative din cauza proiecțiilor climatice. Analiza se concentrează pe parcuri, scuaruri, aliniamente stradale, coridoare verzi și malurile cursurilor de apă, excluzând ecosistemele agricole periurbane, tratate în context economic. Principalele riscuri identificate sunt stresul hidric asupra vegetației, favorizarea speciilor invazive și degradarea calității solului.

Principalul impact anticipat asupra spațiilor verzi este legat de creșterea frecvenței și intensității perioadelor de secetă și caniculă. Stresul hidric și termic va afecta direct sănătatea arborilor și a vegetației, în special a speciilor mai puțin adaptate la condiții aride. Parcuri importante pentru oraș, precum Parcul Municipal Vest sau Parcul Regele Mihai I, pot suferi o degradare a fondului dendrologic, cu uscarea exemplarelor mature și dificultăți în prinderea puieților. Acest fenomen duce la o reducere a suprafeței umbrite, la scăderea capacității de răcorire a aerului și la o diminuare a valorii estetice și recreative a acestor spații esențiale pentru comunitate, creând un cerc vicios în care degradarea infrastructurii verzi amplifică efectul de insulă de căldură urbană.

Modificările climatice pot favoriza, de asemenea, expansiunea unor specii de plante invazive sau a unor dăunători, care sunt mai bine adaptați la noile condiții de temperatură și umiditate. Acest lucru poate duce la o pierdere a biodiversității native și la costuri suplimentare de întreținere pentru spațiile verzi. Pe de altă parte, iernile mai blânde și prelungirea sezonului de vegetație pot avea și anumite efecte pozitive, cum ar fi o perioadă mai lungă de utilizare a parcurilor, însă bilanțul general al impactului asupra ecosistemelor urbane este considerat negativ în absența implementării unor măsuri de adaptare, cum ar fi selectarea unor specii rezistente și optimizarea sistemelor de irigații.

Calitatea apelor de suprafață, precum cea a pârâului Dâmbu, va fi și ea afectată. Scăderea debitelor în perioadele de secetă, coroborată cu temperaturi mai ridicate ale apei, poate duce la o concentrare a poluanților și la fenomene de eutrofizare, cu impact negativ asupra faunei acvatice. În contrast, ploile torențiale pot provoca viituri rapide, antrenând cantități mari de poluanți de pe suprafețele urbane direct în cursul de apă, degradându-i calitatea pe termen scurt. Interacțiunea dintre hazardele climatice și presiunile antropice existente va amplifica, așadar, vulnerabilitatea ecosistemelor acvatice din interiorul orașului.

Degradarea infrastructurii verzi, componentă funcțională a orașului, are consecințe directe asupra bunăstării locuitorilor și asupra capacității de răspuns la alte impacturi. Analiza impactului se extinde, în mod firesc, de la infrastructura "verde" la cea "gri" – rețelele tehnice și de transport care asigură funcționalitatea de bază a așezării urbane.

5.2. Impact asupra infrastructurilor critice

Efectele potențiale ale schimbărilor climatice asupra infrastructurilor critice din Ploiești – sistemele esențiale pentru funcționarea orașului – sunt evaluate din perspectiva riscului de întrerupere a serviciilor. Analiza se concentrează pe trei sectoare principale:

1. rețelele de apă și canalizare,
2. rețeaua energetică
3. infrastructura de transport, identificând vulnerabilitățile tehnice la hazarde specifice, fără a include analiza economică a costurilor.

Sistemul de alimentare cu apă și canalizare este deosebit de vulnerabil. Perioadele de secetă prelungită pot reduce disponibilitatea resurselor de apă din sursele de suprafață și subterane, impunând potențiale restricții de consum. Pe de altă parte, ploile torențiale pot depăși capacitatea rețelelor de canalizare pluvială, ducând la inundații locale în zonele joase și

insuficient drenate ale orașului. De asemenea, temperaturile extreme pot afecta integritatea conductelor, crescând riscul de avarii. Asigurarea continuității serviciilor de apă și canalizare în condiții climatice extreme este o prioritate absolută pentru Ploiești.

Rețeaua energetică, atât cea electrică, cât și cea de termoficare, va fi supusă unor presiuni crescute. Valurile de căldură vor duce la o creștere exponențială a cererii de energie electrică pentru răcire (aer condiționat), putând supraîncărca transformatoarele și rețelele de distribuție, cu risc de pene de curent. Furtunile violente, cu vânt puternic, pot afecta liniile electrice aeriene, provocând întreruperi. În ceea ce privește sistemul de termoficare, deși iernile mai blânde pot reduce consumul mediu, rețeaua rămâne vulnerabilă la variații bruște de temperatură și la evenimente de îngheț-dezgheț care pot cauza avarii.

Infrastructura de transport este, de asemenea, expusă la multiple riscuri. Temperaturile foarte ridicate din timpul verii pot duce la deformarea suprafeței asfaltice și a șinelor de cale ferată și tramvai, impunând restricții de viteză sau chiar închiderea temporară a circulației. Ploile torențiale pot inunda pasajele rutiere subterane și anumite intersecții cheie, paralizând traficul în zone extinse ale orașului. Pe timp de iarnă, deși viscoalele ar putea deveni mai rare, riscul de formare a poleiului rămâne o amenințare pentru siguranța rutieră. Aceste impacturi subliniază necesitatea de a adapta materialele de construcție și sistemele de drenaj ale infrastructurii de transport.

Infrastructură Critică	Hazard Climatic Principal	Impact Direct Potențial	Consecințe Secundare
Rețea Apă & Canalizare	Secetă / Ploi Torențiale	Reducerea surselor de apă / Depășirea capacității canalizării	Restricții de consum / Inundații locale, contaminare
Rețea Electrică	Valuri de Căldură / Furtuni	Suprasolicitarea rețelei / Avarii la liniile aeriene	Pene de curent, afectarea altor sisteme critice
Sistem de Termoficare	Variații Bruște de Temperatură	Avarii la conducte	Întreruperi în furnizarea agentului termic

Infrastructură Critică	Hazard Climatic Principal	Impact Direct Potențial	Consecințe Secundare
Infrastructură Transport	Temperaturi Extreme / Ploi Torențiale	Deformarea carosabilului/șinelor / Inundarea pasajelor	Restricții de circulație / Blocaje de trafic, izolare cartiere

Impactul asupra acestor infrastructuri critice demonstrează vulnerabilitatea sistemică a orașului. O avarie la rețeaua electrică poate afecta funcționarea stațiilor de pompare a apei, generând un efect în cascadă. Prin urmare, analiza impactului este una integrată, luând în considerare interdependențele dintre diferitele sisteme. Următorul subcapitol extinde această perspectivă, trecând de la impactul asupra sistemelor fizice la impactul direct asupra populației, prin analiza riscurilor pentru sănătatea publică.

5.3. Impact asupra sănătății publice

Consecințele directe și indirecte ale schimbărilor climatice asupra sănătății locuitorilor din Ploiești sunt tratate cu prioritate, recunoscând că protejarea vieții și a bunăstării cetățenilor este obiectivul final al strategiei de adaptare. Analiza acoperă riscuri precum stresul termic, bolile transmise de vectori și calitatea aerului și a apei, identificând grupurile cele mai vulnerabile.

Creșterea frecvenței și intensității valurilor de căldură reprezintă cel mai direct și imediat risc pentru sănătatea publică. Stresul termic poate duce la afecțiuni grave, precum epuizarea termică și insolația, și poate agrava bolile cronice preexistente, în special cele cardiovasculare și respiratorii. Grupurile cele mai vulnerabile sunt vârstnicii, copiii, persoanele care lucrează în aer liber și persoanele cu venituri mici care locuiesc în condiții precare. Impactul va fi mai pronunțat în zonele de insulă de căldură urbană, unde temperaturile nocturne ridicate împiedică recuperarea organismului.

Schimbările climatice pot influența și distribuția bolilor transmise prin vectori (insecte). Temperaturile mai ridicate și modificarea regimului de precipitații pot crea condiții favorabile pentru extinderea arealului unor specii de țânțari, cum ar fi țânțarul-tigru (*Aedes albopictus*), care poate transmite boli precum febra Dengue sau virusul West Nile. Deși riscul poate fi considerat mediu în prezent, este un factor de vulnerabilitate emergent care necesită monitorizare și măsuri de prevenție, precum controlul locurilor de înmulțire a țânțarilor.

Calitatea aerului și a apei, factori esențiali pentru sănătate, pot fi, de asemenea, afectate. Perioadele de caniculă și de stabilitate atmosferică pot favoriza acumularea poluanților la nivelul solului și formarea ozonului troposferic, un poluant iritant pentru sistemul respirator. Ploile torențiale pot duce la contaminarea surselor de apă prin spălarea poluanților de pe suprafețe și prin supraîncărcarea sistemelor de canalizare. Aceste impacturi indirecte pot crește incidența afecțiunilor respiratorii și a bolilor digestive.

Impactul asupra sănătății publice nu este doar de natură fizică, ci și psihologică. Frecvența crescută a evenimentelor extreme, incertitudinea legată de viitor și impactul economic pot genera stres, anxietate și alte probleme de sănătate mintală. Este important ca strategia de adaptare să includă și o componentă de suport psihosocial pentru comunitate. Analiza se îndreaptă, în continuare, către motorul care susține calitatea vieții: economia locală.

5.4. Impact asupra economiei locale

Impactul potențial al schimbărilor climatice asupra sectoarelor economice cheie din municipiul Ploiești este analizat din perspectiva riscurilor operaționale și financiare, dar și a potențialelor oportunități. Analiza se concentrează pe sectoarele relevante pentru economia locală: industria petrochimică, comerțul, serviciile și sectorul construcțiilor, realizând o evaluare calitativă a riscurilor.

Industria, în special sectorul petrochimic, care definește profilul economic al Ploieștiului, este expusă la multiple riscuri. Evenimentele climatice extreme, precum furtunile violente sau inundațiile, pot afecta fizic instalațiile, ducând la întreruperi ale producției și la costuri de reparații. Temperaturile ridicate din timpul verii pot afecta eficiența proceselor de răcire, esențiale în rafinării, și pot crește riscul de accidente tehnologice. De asemenea, tranziția globală către o economie cu emisii scăzute de carbon, accelerată de politicile climatice, reprezintă un risc strategic pe termen lung pentru industriile bazate pe combustibili fosili, necesitând o regândire a modelului economic local.

Sectorul construcțiilor și piața imobiliară vor fi, de asemenea, influențate. Pe de o parte, vor apărea costuri suplimentare legate de necesitatea de a construi clădiri mai rezistente la hazarde climatice și cu o performanță energetică superioară. Pe de altă parte, pot apărea oportunități semnificative în domeniul construcțiilor verzi, al reabilitării energetice a fondului existent și al implementării de soluții de adaptare. Dezvoltatorii imobiliari care vor integra din start principiile de design rezilient și sustenabil vor avea un avantaj competitiv pe termen lung.

Comerțul și serviciile, deși aparent mai puțin expuse direct, pot fi afectate prin multiple căi. Întreruperile în lanțurile de aprovizionare, cauzate de evenimente extreme la nivel național sau regional, pot duce la lipsuri de produse și creșteri de prețuri. Valurile de căldură pot descuraja activitățile în aer liber, afectând terasele, restaurantele și turismul. Pe de altă parte, pot apărea noi nișe de servicii, legate de consultanța în adaptare climatică, instalarea de sisteme de energie regenerabilă și soluții de eficiență energetică.

Impactul asupra economiei locale este complex, prezentând atât riscuri semnificative, cât și oportunități de inovare și modernizare. O economie locală rezilientă va fi una diversificată, eficientă din punct de vedere energetic și capabilă să anticipeze și să se adapteze la noile condiții. Acest capitol a finalizat analiza de impact, oferind o imagine detaliată a modului în care schimbările climatice vor afecta toate componentele sistemului urban. Pasul următor este de a sintetiza aceste informații într-o analiză de risc integrată, care să permită ierarhizarea problemelor și prioritizarea intervențiilor, subiectul capitolului următor.

6. ANALIZA DE RISC CLIMATIC

Analiza de risc climatic transformă diagnosticul de vulnerabilitate într-un instrument decizional, cuantificând și ierarhizând pericolele pentru a prioritiza eficient intervențiile din Planul Urbanistic General. Acest capitol sintetizează datele climatice și de vulnerabilitate, construiește scenarii de impact și fundamentează cartografia de risc, oferind o hartă clară a priorităților pentru dezvoltarea rezilientă a municipiului Ploiești. Demersul este unul de sinteză crucială, alocând resursele limitate către cele mai presante probleme identificate.

Metodologia se bazează pe corelarea a trei componente fundamentale:

1. hazardul (proiecțiile climatice din Capitolul 3)
2. expunerea (distribuția spațială a clădirilor și infrastructurii)
3. vulnerabilitatea (hărțile de vulnerabilitate biofizică și socială din Capitolul 4)

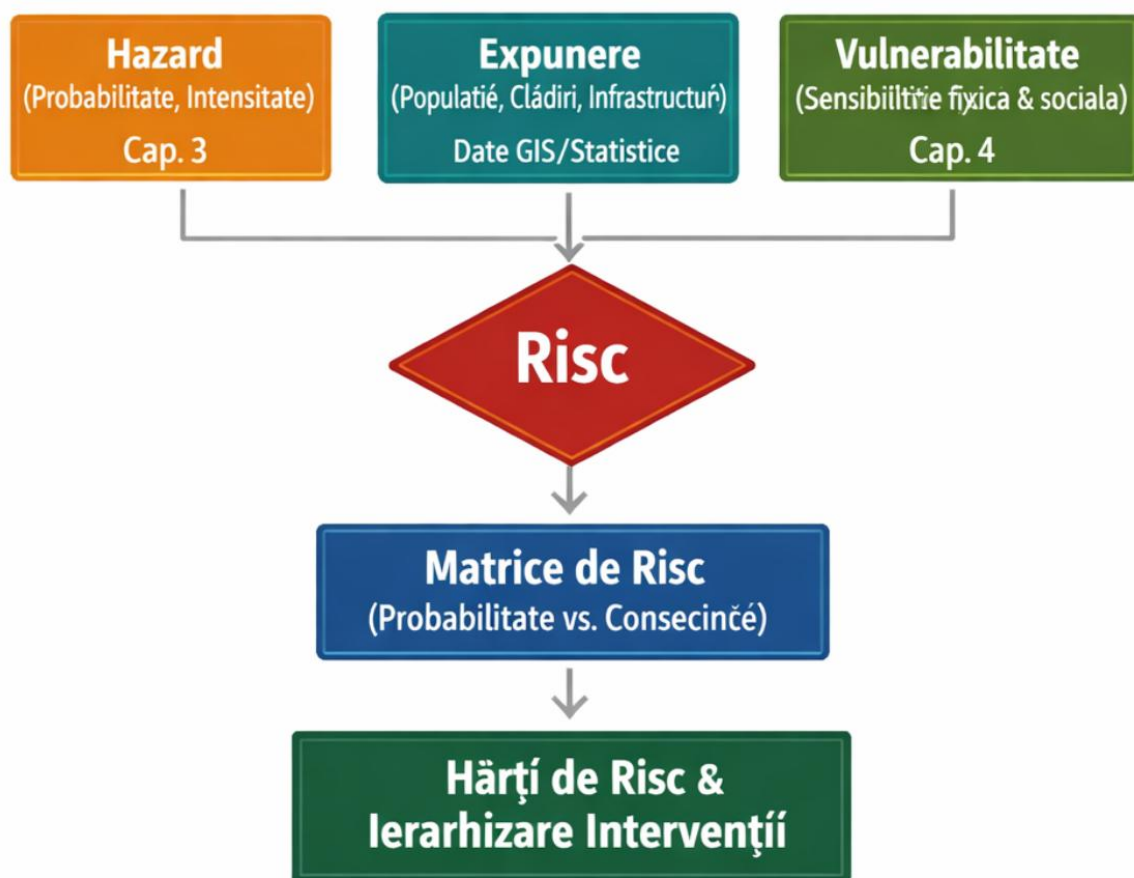
Procesul este aliniat la standardele internaționale și vizează construcția unor scenarii multi-risc care să reflecte atât situații probabile (RCP 4.5), cât și evenimente extreme (RCP 8.5), pentru a obține un indice de risc agregat și a permite o ierarhizare clară a zonelor critice.

6.1. Metodologia analizei de risc

Riscul climatic este o funcție a trei variabile interdependente: Hazard (H), Expunere (E) și Vulnerabilitate (V). Formula conceptuală $Risc = Hazard \times Expunere \times Vulnerabilitate$ stă la baza întregii analize. Hazardul descrie evenimentul climatic (ex: inundație, val de căldură), fiind caracterizat prin probabilitate și intensitate; expunerea inventariază elementele prezente în calea hazardului (clădiri, populație); iar vulnerabilitatea descrie predispoziția acestor elemente de a suferi daune, fiind un indice compozit ce reflectă atât sensibilitatea fizică (tipul construcției), cât și pe cea socială (prezența grupurilor vulnerabile).

Procesul de evaluare urmează pași logici clari, asigurând o analiză transparentă și replicabilă. Primul pas constă în selectarea hazardelor climatice relevante pentru Ploiești, identificate în Capitolul 3: valurile de căldură, ploile torențiale și seceta. Pentru fiecare hazard, se utilizează proiecțiile climatice pentru a cartografia intensitatea și frecvența probabilă. Al doilea pas este analiza expunerii, realizată în GIS prin suprapunerea hărților de hazard peste straturile de date privind utilizarea terenului, clădirile și distribuția demografică. Pasul final integrează analiza de vulnerabilitate din Capitolul 4, calculând un indice de risc pentru fiecare unitate teritorială de referință.

Diagrama de flux a metodologiei de analiză a riscului



Figură 1. Diagrama de Flux. Sursă: Proiectant

Pentru a face analiza operațională, se utilizează o matrice de risc care corelează probabilitatea de ocurență a unui hazard (de la "rar" la "frecvent") cu nivelul de consecințe anticipate (de la "neglijabil" la "catastrofal"). Consecințele sunt evaluate pe trei dimensiuni:

1. impactul asupra populației (sănătate, siguranță);
2. impactul economic (daune materiale, întreruperi de activitate);
3. impactul asupra mediului (degradarea ecosistemelor).

Fiecare combinație probabilitate-consecință este asociată cu un nivel de risc (Scăzut, Mediu, Ridicat, Critic), permițând o ierarhizare clară a amenințărilor și o comunicare eficientă către factorii de decizie.

Matricea de evaluare a riscului utilizată în studiu

Probabilitate	Consecințe Neglijabile	Consecințe Minore	Consecințe Moderate	Consecințe Majore	Consecințe Catastrofale
Foarte Ridicată (>80%)	Mediu	Mediu	Ridicat	Critic	Critic
Ridicată (60-80%)	Scăzut	Mediu	Mediu	Ridicat	Critic
Medie (40-60%)	Scăzut	Scăzut	Mediu	Ridicat	Ridicat
Scăzută (20-40%)	Scăzut	Scăzut	Scăzut	Mediu	Mediu
Foarte Scăzută (<20%)	Scăzut	Scăzut	Scăzut	Scăzut	Mediu

Metodologia permite o analiză granulară până la nivel de cartier, oferind un instrument de management al incertitudinii, nu o predicție certă. Acest cadru fiind stabilit, analiza trece la construcția de scenarii multi-risc specifice pentru Ploiești, transformând teoria într-o proiecție concretă a viitorului posibil.

6.2. Scenarii multi-risc

Scenariile climatice nu sunt prognoze, ci instrumente de gândire strategică pentru a testa capacitatea de adaptare a orașului. Pe baza datelor prezentate anterior, au fost dezvoltate două narative: un scenariu "plauzibil cel mai grav" (aliniat cu RCP 4.5) și un scenariu "cel mai grav" (aliniat cu RCP 8.5), pentru a explora limitele de reziliență ale sistemului urban.

1. **Scenariul "plauzibil cel mai grav"** (orizont 2050, traiectorie RCP 4.5) descrie o vară tipică, marcată de o succesiune de hazarde cu impact moderat-ridicat. Evenimentul debutează cu o perioadă de secetă de 3-4 săptămâni, urmată de un val de căldură de 5-7 zile, cu temperaturi maxime ce ating constant 37-38°C, culminând cu o serie de furtuni violente. Consecințele în cascadă includ: stres hidric sever asupra spațiilor verzi, supraîncărcarea rețelei electrice din cauza consumului pentru

climatizare și inundații locale în zonele critice (pasaje subterane, cartierele joase), blocând temporar artere de circulație esențiale. Acest scenariu testează capacitatea sistemelor de a gestiona șocuri multiple, succesive.

2. **Scenariul "cel mai grav"** (worst-case, orizont 2080, traiectorie RCP 8.5) este un exercițiu de stres care explorează un eveniment extrem, dar posibil. Acesta presupune suprapunerea unui val de căldură excepțional, cu durata de peste 10 zile și maxime ce depășesc 42°C, cu o pană de curent majoră pe fondul suprasolicitării rețelei. Impactul imediat este o criză sanitară, cu un număr mare de persoane vulnerabile (vârstnici, bolnavi cronici) afectate de stres termic, în condițiile nefuncționării sistemelor de climatizare. Evenimentul este urmat de o ploaie catastrofală, cu peste 100 l/mp în câteva ore, care depășește complet capacitatea sistemului de canalizare și a albiei Dâmbului. Consecințele includ: inundații extinse, contaminarea surselor de apă, blocarea principalelor artere de circulație (inclusiv accesul la spitale) și daune materiale pe scară largă, identificând punctele de colaps ale sistemelor critice ale orașului.

Analiza acestor efecte domino demonstrează că riscurile nu sunt izolate, ci interconectate. Reziliența unui sector depinde de cea a celorlalte. Aceste scenarii traduc datele abstracte în narative relevante, menite să stimuleze o gândire proactivă și să sublinieze urgența acțiunilor de adaptare, fără a induce panică. Pasul final este transpunerea acestor informații în format cartografic.

6.3. Hărți de risc climatic

Hărțile de risc climatic reprezintă instrumentul de sinteză și comunicare vizuală, transformând analiza complexă într-un suport de planificare spațială intuitiv și acționabil. Acestea nu sunt normative, ci funcționează ca un ghid pentru prioritizarea intervențiilor, fiind elaborate la scara municipiului Ploiești prin integrarea datelor despre hazarde, expunere și vulnerabilitate într-un indice de risc compozit.

Vor fi elaborate hărți de risc specifice pentru principalele hazarde:

1. **Harta riscului la valuri de căldură:** Evidențiază zonele unde efectul de insulă de căldură se suprapune cu o concentrație mare de populație vulnerabilă (vârstnici, copii) și clădiri cu performanță energetică scăzută. Zonele critice identificate sunt centrul istoric, cartierele de locuințe colective din anii 1970-1980 și platformele industriale.

2. **Harta riscului la inundații (fluviale și pluviale):** Delimitează clădirile și infrastructurile critice (spitale, stații de pompare, transformatoare electrice) aflate în zonele inundabile ale pârâului Dâmbu sau în punctele joase ale orașului, vulnerabile la precipitații extreme.
3. **Harta riscului la secetă:** Identifică impactul asupra spațiilor verzi, cartografiind parcurile și aliniamentele stradale cu specii sensibile la stres hidric și fără sisteme de irigații.

Pe lângă acestea, se va elabora o **hartă de risc climatic agregat**, care combină riscurile multiple pentru a oferi o imagine de ansamblu a celor mai "fierbinți" puncte din oraș.

Metodologia de agregare va utiliza o schemă de ponderare care acordă o importanță mai mare riscurilor cu consecințe severe asupra vieții umane și a funcțiilor critice. Această hartă de sinteză este instrumentul principal pentru ierarhizarea intervențiilor la nivel teritorial. Interpretarea hărților indică un nivel relativ de risc (Scăzut, Mediu, Ridicat, Critic), nu o certitudine. Ele servesc ca un instrument de "screening", indicând unde sunt necesare analize detaliate și măsuri de adaptare, facilitând o înțelegere comună a provocărilor și o fundamentare transparentă a deciziilor de planificare.

Acest capitol finalizează partea de diagnostic a studiului. Cu o imagine clară a provocărilor, studiul este pregătit să treacă la faza propositivă, definind, în capitolul următor, direcțiile strategice prin care municipiul Ploiești poate răspunde acestor riscuri și construi un viitor rezilient.

7. Strategia de Adaptare: Viziune și Obiective

Tranziția de la diagnosticul climatic la acțiune este fundamentată pe o viziune clară și pe obiective măsurabile, menite să transforme adaptarea dintr-un concept reactiv într-un motor de dezvoltare urbană durabilă pentru municipiul Ploiești. Metodologia de elaborare a strategiei distilează concluziile analizelor anterioare, utilizând harta de risc climatic, analiza de vulnerabilitate și diagnosticul de impact sectorial pentru a crea o legătură directă între problemă (risc), viziune (scop) și axă de intervenție (acțiune).

Ipoteza fundamentală este că adaptarea nu reprezintă un scop în sine, ci un mijloc pentru a atinge obiectivul superior de creștere a calității vieții pentru toți locuitorii. Acest cadru de principii și direcții strategice va fi detaliat ulterior prin soluții tehnice specifice în etapele următoare ale planificării, asigurând o fundamentare solidă pentru fiecare propunere de reglementare.

7.1. Viziunea strategică de adaptare

Viziunea strategică pentru municipiul Ploiești în orizontul anului 2050 este aceea a unui oraș inteligent, verde și incluziv, care a transformat provocările climatice într-o oportunitate de modernizare și regenerare urbană. În acest viitor, Ploieștiul este recunoscut ca un lider regional în materie de reziliență, unde calitatea vieții este protejată prin soluții inovatoare bazate pe natură și tehnologie. Riscurile identificate în analiza anterioară, precum valurile de căldură și inundațiile pluviale, sunt gestionate proactiv printr-o rețea extinsă de infrastructură verde-albastră, iar comunitățile, în special cele vulnerabile, sunt mai sigure și mai bine pregătite. Această viziune este ancorată în trei piloni fundamentali:

1. **Reînnoirea ecologică a țesutului urban;**
2. **Robustețea inteligentă a infrastructurilor critice;**
3. **Coeziunea și pregătirea comunității.**

Pilonul "Reînnoire ecologică" se referă la transformarea Ploieștiului într-un oraș în care natura este reintegrată în structura urbană. Viziunea implică o creștere semnificativă a suprafeței spațiilor verzi, interconectate prin coridoare ecologice care facilitează biodiversitatea și răcorirea naturală a aerului. Zonele industriale dezafectate, o problemă critică identificată în diagnosticul din capitolele anterioare, sunt reconvertite în parcuri, zone de agrement sau cartiere mixte sustenabile. Pârâul Dâmbu, văzut în prezent ca un risc hidrologic, devine în această viziune o axă centrală de recreere și un coridor albastru care

contribuie activ la managementul apelor pluviale. Această componentă a viziunii răspunde direct problemelor legate de insula de căldură urbană și de deficitul de spații verzi, documentate în analiza de vulnerabilitate.

Pilonul "Robustețe inteligentă" vizează infrastructurile "gri" ale orașului. Viziunea propune rețele de utilități modernizate, capabile să reziste la șocuri extreme și gestionate prin sisteme digitale care optimizează consumul și previn avariile. Transportul public devine coloana vertebrală a mobilității, fiind rapid, accesibil și nepoluant, reducând astfel dependența de autoturismul personal și, implicit, vulnerabilitatea la fluctuațiile prețului combustibililor sau la restricțiile de trafic impuse de poluare. Fondul construit este, de asemenea, profund transformat prin programe ample de reabilitare energetică, clădirile devenind nu doar mai eficiente, ci și mai confortabile și mai sigure în fața temperaturilor extreme.

Pilonul "Coeziune și pregătire comunitară" plasează cetățeanul în centrul strategiei de adaptare. Viziunea este aceea a unei comunități informate, conștiente de riscuri și capabilă de acțiune colectivă. Acest lucru se traduce prin existența unor sisteme de avertizare timpurie eficiente, prin programe educaționale continue în școli și în cartiere, și prin dezvoltarea unor rețele de sprijin pentru grupurile vulnerabile. Spațiile publice, precum piețele sau centrele de cartier, sunt gândite nu doar ca locuri de întâlnire, ci și ca "hub-uri de reziliență", unde cetățenii pot găsi adăpost, informații și ajutor în situații de criză. O comunitate pregătită și solidară reprezintă, în ultimă instanță, cea mai importantă infrastructură de adaptare. Implementarea acestei viziuni integrate necesită eforturi susținute, investiții inteligente și o largă colaborare între administrație, mediul de afaceri și societatea civilă.

7.2. Componentele rezilienței și obiectivele strategice

Operaționalizarea viziunii strategice se realizează prin definirea componentelor practice ale rezilienței și asocierea acestora cu obiective strategice măsurabile. Reziliența urbană se fundamentează pe patru piloni funcționali interconectați:

- **Robustețea:** Capacitatea sistemelor de a rezista la șocuri fără a-și pierde funcționalitatea.
- **Redundanța:** Existența unor opțiuni alternative în cazul în care un sistem principal eșuează.
- **Flexibilitatea:** Abilitatea de a se adapta la condiții noi sau neprevăzute.
- **Capacitatea de învățare și răspuns:** Abilitatea de a trage concluzii din evenimente trecute și de a îmbunătăți continuu mecanismele de răspuns.

Pentru componenta **Robustețe**, un obiectiv strategic fundamental este consolidarea infrastructurilor critice. Acesta se traduce în obiective specifice, precum: "Reducerea numărului de avarii la rețeaua electrică în timpul furtunilor violente, prin modernizarea și îngroparea rețelelor aeriene în zonele vulnerabile, până în anul 2035." sau "Asigurarea că toate clădirile publice esențiale (spitale, școli) sunt reabilitate energetic pentru a rezista la valuri de căldură extreme, fără a necesita opriri de funcționare, până în anul 2040.". Țintele numerice exacte (ex: procent de reducere) vor fi stabilite în urma unor studii de fezabilitate detaliate.

Pentru componenta **Redundanță**, obiectivele vizează crearea de alternative funcționale. Exemple de obiective includ: "Dezvoltarea unor surse de apă alternative pentru a acoperi un procent relevant din consumul orașului în perioade de secetă, până în 2035, prin implementarea de sisteme de colectare și tratare a apelor pluviale." sau "Crearea unei rețele de transport public cu noduri intermodale eficiente, care să ofere alternative viabile la transportul individual pentru majoritatea deplasărilor zilnice, până în 2030.". Aceste obiective asigură continuitatea funcțională a orașului în condiții de criză.

Componenta **Flexibilitate** se traduce în obiective care permit adaptarea la situații neprevăzute. Un exemplu este: "Implementarea unui sistem de management adaptativ al spațiilor verzi, care să permită schimbarea funcționalității anumitor parcuri în zone de retenție temporară a apei în caz de ploi torențiale, pe un procent semnificativ din suprafața parcurilor noi create până în 2035.". Un alt obiectiv vizează flexibilizarea reglementărilor urbanistice pentru a permite conversia temporară a unor clădiri în centre de adăpost în caz de urgență.

Capacitatea de învățare și răspuns este susținută de obiective precum: "Implementarea unui sistem integrat de monitorizare și avertizare a riscurilor climatice, care să asigure o acoperire de 100% a populației cu alerte în timp util, până în 2028." sau "Derularea anuală a unor campanii de informare și a unor exerciții de simulare în toate școlile și instituțiile publice din municipiu, începând cu anul 2026.". Aceste obiective construiesc o cultură a pregătirii la nivelul întregii comunități, transformând cetățenii în actori activi ai rezilienței.

7.3. Axe prioritare de intervenție

Pe baza viziunii, a obiectivelor strategice și a analizei de risc, au fost identificate trei axe prioritare de intervenție care vor structura planul de măsuri pentru adaptarea municipiului Ploiești. Aceste axe sunt concepute pentru a fi interconectate și pentru a genera sinergii, abordând problema rezilienței dintr-o perspectivă holistică, conform gravității riscurilor identificate.

1. **Axa Prioritară 1: Dezvoltarea Infrastructurii Verde-Albastre.** Această axă răspunde direct riscurilor legate de valurile de căldură și de ploile torențiale. Ea grupează toate măsurile care utilizează soluții bazate pe natură pentru a crește reziliența orașului, incluzând propuneri pentru extinderea și interconectarea rețelei de spații verzi, implementarea de acoperișuri și fațade verzi, și crearea de sisteme sustenabile de management al apelor pluviale (grădini de ploaie, pavaje permeabile). Această axă are un potențial ridicat de a genera co-beneficii, contribuind la creșterea biodiversității, îmbunătățirea sănătății publice și creșterea atractivității orașului.
2. **Axa Prioritară 2: Adaptarea Cadrului Construit și a Infrastructurii Tehnice.** Această axă se concentrează pe creșterea robusteții infrastructurii "gri" a orașului. Ea va detalia măsurile necesare pentru creșterea performanței energetice a clădirilor (reabilitare termică, standarde nZEB), consolidarea și protejarea rețelelor de utilități (apă, canalizare, energie), și adaptarea infrastructurii de transport la condiții climatice extreme. Această direcție de acțiune este esențială pentru a garanta continuitatea serviciilor publice critice în fața șocurilor climatice și pentru a reduce pierderile economice asociate.
3. **Axa Prioritară 3: Creșterea Rezilienței Comunitare și a Guvernanței Adaptive.** Această axă se adresează dimensiunii sociale și instituționale a adaptării. Ea include măsuri non-tehnice cu impact major, precum dezvoltarea sistemelor de avertizare timpurie și a planurilor de urgență, implementarea unor programe de educație și conștientizare publică, măsuri de sprijin pentru grupurile vulnerabile și adaptarea sectoarelor economice cheie. De asemenea, va propune mecanisme de guvernare care să permită monitorizarea, evaluarea și revizuirea periodică a strategiei de adaptare.



Aceste trei axe prioritare formează scheletul planului de măsuri și vor fi detaliate în capitolele 8, 9 și 10 ale prezentului studiu, asigurând o abordare structurată și cuprinzătoare a rezilienței urbane.

8. Măsurile de Adaptare - Infrastructura Verde-Albastră

Măsurile de adaptare care valorifică soluțiile bazate pe natură, cunoscute sub denumirea de infrastructură verde-albastră, constituie o strategie multi-beneficiu, esențială pentru creșterea rezilienței la schimbările climatice. Integrarea elementelor naturale în țesutul urban răspunde direct problematicilor identificate în fazele de diagnostic pentru municipiul Ploiești, precum efectul de insulă de căldură și managementul apelor pluviale. Propunerile vizează planificarea peisagistică funcțională, ingineria ecologică și managementul integrat al resurselor de apă, prezentând un set de opțiuni și principii directoare pentru viitorul PUG.

Metodologia de intervenție se concentrează pe identificarea oportunităților în contextul urban existent, utilizând analiza GIS a utilizării terenurilor, modelarea hidrologică a bazinelor de recepție și studiile de caz relevante pentru orașe cu profil similar. Se pornește de la premisa că orice spațiu din oraș, public sau privat, poate contribui la rețeaua de infrastructură verde-albastră, în limitele impuse de regimul de proprietate a terenurilor și de constrângerile tehnice ale infrastructurii existente. Sinergiile sunt esențiale, vizând crearea de coridoare verzi de-a lungul rețelelor de transport și integrarea obligatorie a acoperișurilor verzi în proiectele de reconversie a zonelor industriale.

8.1. Managementul apelor pluviale

Gestionarea apelor pluviale în contextul unor evenimente de precipitații din ce în ce mai intense reprezintă o problemă critică pentru mediul urban dens al Ploieștiului. Tranziția de la o abordare tradițională, bazată pe colectarea și evacuarea rapidă a apei ("infrastructura gri"), la o paradigmă modernă, care promovează infiltrarea, stocarea și reutilizarea apei la sursă ("infrastructura verde"), este fundamentală. Soluțiile analizate, precum grădinile de ploaie, pavajele permeabile și bazinele de retenție, sunt prezentate ca oportunități de implementare în municipiu.

Principiul fundamental este de a trata apa pluvială ca pe o resursă valoroasă, nu ca pe un deșeu. Soluțiile bazate pe natură pentru managementul apelor pluviale (Sisteme de Drenaj Urban Durabil - SUDS) mimează ciclul natural al apei și includ: 1. măsuri de infiltrare, care reîncarcă pânza freatică și reduc scurgerile de suprafață; 2. măsuri de retenție, care stochează temporar apa pentru a reduce debitele de vârf în sistemul de canalizare; și 3. măsuri de reutilizare, prin care apa colectată este folosită pentru irigarea spațiilor verzi sau alte scopuri non-potabile.

În contextul municipiului Ploiești, grădinile de ploaie, zone depresionare amenajate peisagistic, pot fi integrate în scuaruri, parcuri și de-a lungul aliniamentelor stradale, preluând și infiltrând apa de pe suprafețele adiacente. Pavajele permeabile pot fi utilizate pentru a înlocui asfaltul în parcuri, alei pietonale și în incinta instituțiilor publice, permițând infiltrarea apei direct în sol. Aceste intervenții punctuale, multiplicare la scara orașului, pot reduce semnificativ presiunea pe rețeaua de canalizare în timpul ploilor torențiale.

Pentru zonele cu suprafețe impermeabile mari, precum centrele comerciale sau platformele industriale, se impun soluții de anvergură. Bazinele de retenție uscate sau umede, proiectate ca elemente peisagistice atractive, pot stoca volume mari de apă, eliberând-o treptat. Implementarea acoperișurilor verzi extensive este o altă soluție eficientă, care poate reține o cantitate semnificativă din apa de ploaie, reducând scurgerile și contribuind, în același timp, la reducerea insulei de căldură.



Figură 2. Imagine Conceptuală Acoperiș Verde Intensiv. Sursă: Proiectant

Un scenariu aplicativ vizează reconversia unei foste zone industriale. Un PUG adaptat climatic poate impune ca un procent de 20-30% din suprafață să fie dedicat managementului apelor pluviale prin soluții verzi. Aceasta ar putea include crearea unui parc central cu un lac de retenție, utilizarea de pavaje permeabile în toate parcurile și implementarea obligatorie a acoperișurilor verzi pe noile clădiri, transformând o fostă problemă a orașului într-un model de dezvoltare rezilientă.

Regulamentul Local de Urbanism poate juca un rol esențial prin condiționarea noilor dezvoltări de implementarea unor măsuri de management sustenabil al apelor pluviale. Introducerea unui coeficient de permeabilitate minimă pentru fiecare parcelă sau oferirea de facilități la calculul indicatorilor urbanistici (CUT) pentru proiectele care implementează acoperișuri verzi sau sisteme de colectare a apei de ploaie transformă reglementarea într-un instrument proactiv de promovare a rezilienței. Aceste mecanisme reprezintă o primă linie de apărare împotriva inundațiilor și o metodă eficientă de a crește calitatea mediului urban, pregătind tranziția către analiza măsurilor de combatere a insulei de căldură.

8.2. Insula de căldură urbană

Combaterea efectului de insulă de căldură urbană (UHI) este o prioritate pentru sănătatea publică și confortul locuitorilor din Ploiești. Principalele cauze ale UHI sunt absorbția căldurii de către materiale de construcții, lipsa vegetației și căldura generată de activitățile umane. Abordarea propusă este una integrată, concentrându-se pe soluțiile de planificare și design urban care pot reduce temperaturile la nivel de stradă și cartier.

Reducerea UHI necesită o combinație de măsuri de înverzire, utilizarea de materiale adecvate și optimizarea designului urban. Strategiile se grupează în trei categorii:

1. Măsuri de înverzire urbană, care utilizează evapotranspirația și umbrirea pentru a răcori aerul;
2. Măsuri bazate pe materiale, care vizează reducerea absorbției de căldură;
3. Măsuri de design urban, care optimizează ventilația și umbrirea.

Creșterea masei vegetale este cea mai eficientă strategie. Plantarea de arbori de talie mare de-a lungul străzilor principale, în special în zonele centrale și în cartierele dense, poate reduce temperatura aerului cu câteva grade. Se recomandă utilizarea de specii rezistente la secetă și poluare, precum platanul sau stejarul roșu. Este esențială și crearea unei rețele de parcuri de

mici dimensiuni ("pocket parks"), amplasate strategic la o distanță de mers pe jos de 5-10 minute pentru majoritatea locuitorilor, pentru a acționa ca "oaze de răcoare".

Utilizarea de materiale "reci" (cool materials) este o altă direcție importantă. Înlocuirea suprafețelor de culoare închisă, precum asfaltul, în parcuri, piețe publice și pe trotuare, cu materiale cu albedo ridicat (pavele de beton de culoare deschisă, asfalt cu aditivi reflectorizanti, piatră naturală) poate reduce semnificativ temperatura la nivelul solului. Promovarea acoperișurilor "reci" (vopsite în alb) sau a acoperișurilor verzi are un impact major la scara clădirilor și, cumulat, la nivelul orașului.

Tabel comparativ cu albedoul diferitelor materiale de construcție

Material de construcție	Albedo
Acoperiș alb	0.65 – 0.85
Acoperiș metalic	0.30 – 0.50
Acoperiș din țiglă roșie	0.15 – 0.25
Beton	0.20 – 0.35
Asfalt	0.05 – 0.10
Căramidă	0.20 – 0.40
Sticlă	0.05 – 0.30

Designul urban poate contribui la mitigarea insulei de căldură prin optimizarea ventilației naturale. Orientarea clădirilor și lățimea străzilor pot influența curenții de aer, iar crearea de coridoare de ventilație, aliniate cu direcția vânturilor dominante, poate îmbunătăți confortul termic. Elementele de umbră artificială, precum pergolele acoperite cu vegetație sau copertinele textile, trebuie integrate în designul spațiilor publice pentru a oferi protecție pietonilor.

Un scenariu aplicativ pentru reamenajarea unei piețe centrale intens mineralizate ar putea include:

1. plantarea de arbori maturi în perimetru;
2. înlocuirea unei părți din pavaj cu zone de iarbă sau pavaj permeabil;
3. instalarea unei fântâni arteziene pentru răcorire prin evaporare;
4. utilizarea de pavele de culoare deschisă.

O astfel de abordare integrată transformă un spațiu supraîncălzit într-un loc public confortabil. Combaterea UHI necesită o viziune pe termen lung și un set de măsuri transpuse în PUG și RLU, care să conducă la crearea unui sistem coerent de spații verzi.

8.3. Rețea de spații verzi

Planificarea strategică a sistemului de spații verzi din Ploiești trebuie să depășească abordarea bazată pe unități izolate, concentrându-se pe crearea unei rețele interconectate și ierarhizate. Funcționalitatea ecologică și socială a spațiilor verzi este exponențial mai mare atunci când acestea formează un sistem coerent, care include coridoare verzi, parcuri noi și protejarea zonelor naturale existente.

O rețea funcțională este structurată ierarhic. Parcurile existente, precum Parcul Municipal Vest sau Parcul Bucov (aflat în proximitate), reprezintă nodurile principale. Conectarea acestora prin coridoare verzi – aliniamente stradale cu vegetație densă, trasee pietonale și velo de-a lungul cursurilor de apă precum Dâmbu, sau fâșii de teren neutilizate, reconvertite ecologic – este esențială pentru a asigura continuitatea habitatelor și pentru a facilita deplasarea nemotorizată.

Extinderea rețelei este un alt obiectiv, în special în cartierele cu deficit de spații verzi. Oportunitățile includ:

1. reconversia terenurilor industriale dezafectate;
2. amenajarea terenurilor virane aflate în proprietate publică;
3. integrarea de "pocket parks" în proiectele de regenerare urbană.

Fiecare nou spațiu verde trebuie proiectat multifuncțional: pentru recreere, biodiversitate, managementul apelor pluviale și atenuarea UHI.



Figură 3. Harta conceptuală cu propuneri de coridoare verzi. Sursă: Proiectant

Calitatea spațiilor verzi este la fel de importantă ca și cantitatea. Un parc modern trebuie să ofere o diversitate de dotări pentru toate grupurile de vârstă: locuri de joacă, terenuri de sport, zone de relaxare, grădini comunitare și spații pentru evenimente culturale. Managementul ecologic, prin reducerea utilizării pesticidelor și selectarea de specii native rezistente, este crucial.

Pădurile periurbane și zonele naturale din proximitatea orașului, precum cele din direcția Blejoi și Bucov, constituie un element important al rețelei. PUG-ul trebuie să stabilească măsuri clare de protecție pentru acestea, creând zone tampon care să prevină extinderea necontrolată a construcțiilor și să asigure o tranziție graduală de la mediul urban la cel natural, integrându-le în rețeaua de agrement a orașului prin trasee de drumeție și piste de biciclete.

Regulamentul Local de Urbanism poate introduce pârgii eficiente, reglementând un procent minim de 30-40% de suprafață verde pe parcelă pentru noile construcții și introducând stimulente pentru dezvoltatorii care contribuie la crearea de spații verzi publice. O astfel de rețea bine planificată este coloana vertebrală a unui oraș rezilient, iar scara clădirii reprezintă următorul nivel de intervenție.

8.4. Acoperișuri și fațade verzi

Anvelopa clădirilor reprezintă un potențial neexploatat pentru intensificarea înverzirii în zonele urbane dense, unde spațiul la sol este limitat. Beneficiile și tipologiile de acoperișuri verzi (extensive și intensive) și fațade verzi (cu vegetație cățărătoare sau pereți vii) constituie oportunități strategice ce trebuie reglementate.

Acoperișurile verzi sunt o soluție cu multiple beneficii climatice. Tipurile **extensive**, cu un strat subțire de substrat și vegetație de talie mică (ex: Sedum), sunt ușoare și necesită întreținere redusă. Tipurile **intensive** sunt practic grădini pe acoperiș, cu sol gros ce permite plantarea de arbuști, dar necesită o structură de rezistență adecvată. Ambele contribuie la reținerea apei pluviale, reducerea insulei de căldură, îmbunătățirea izolației termice și crearea de noi habitate.

Fațadele verzi, sau pereții verzi, pot fi realizate prin utilizarea de plante agățătoare (iederă), sisteme de ghidaj pentru plante cățărătoare, sau sisteme modulare de tip "perete viu" (living walls). Acestea contribuie la umbrirea clădirii, reducând necesarul de răcire, la filtrarea poluanților din aer și la îmbunătățirea aspectului estetic al străzilor.

În Ploiești, potențialul de implementare este semnificativ. Numeroasele clădiri cu acoperiș tip terasă, de la blocuri de locuințe la hale industriale, se pretează la amenajarea de acoperișuri verzi extensive. Centrele comerciale și parcurile supraetajate pot integra acoperișuri verzi intensive, creând noi spații de agrement. Fațadele verzi sunt o soluție excelentă pentru a îmbunătăți aspectul calcanelor oarbe din zonele centrale sau al clădirilor industriale de la periferie.



Figură 4. Exemplu de fațadă verde pe o clădire de birouri. Sursă: Proiectant

Regulamentul Local de Urbanism poate stimula adoptarea acestor soluții. Se poate permite ca suprafața acoperișului verde să fie luată în calcul la atingerea procentului minim obligatoriu de spațiu verde pe parcelă. De asemenea, se pot oferi bonusuri de CUT sau POT pentru clădirile care implementează soluții de înverzire a anvelopei, făcând investiția mai atractivă pentru dezvoltatorii privați.

Integrarea vegetației pe anvelopa clădirilor este o strategie inteligentă de a maximiza beneficiile ecologice în zonele construite. Acest subcapitol încheie discuția despre infrastructura verde-albastră, pregătind tranziția către măsurile de adaptare necesare pentru cadrul construit și infrastructura tehnică a orașului.

9. Măsurile de Adaptare - Cadrul Construit și Infrastructura Tehnică

Adaptarea infrastructurii "gri" a municipiului Ploiești – totalitatea clădirilor și a rețelelor tehnico-edilitare – este esențială pentru a asigura continuitatea serviciilor critice în fața evenimentelor climatice extreme și pentru a proteja investițiile publice și private. Acest capitol stabilește direcțiile de acțiune și principiile de proiectare care trebuie să ghideze intervențiile în teritoriul construit, concentrându-se pe creșterea rezilienței și a performanței energetice.

Metodologia de intervenție se bazează pe diagnosticul de vulnerabilitate și pe analiza de risc din capitolele anterioare pentru a identifica punctele critice. Propunerile sunt fundamentate pe normative tehnice în construcții și strategii de modernizare, având în vedere necesitatea de a interveni asupra fondului construit existent, vulnerabil și inefficient, și de a impune standarde superioare pentru noile dezvoltări. Se prioritizează intervențiile în funcție de un scor de risc compozit și se promovează proiecte-pilot care să demonstreze fezabilitatea soluțiilor de adaptare.

9.1. Eficiența energetică clădiri

Eficiența energetică a clădirilor este o componentă dublă a strategiei climatice, contribuind atât la atenuarea emisiilor, cât și la creșterea confortului și a rezilienței la temperaturi extreme. Fondul construit existent din Ploiești, în special blocurile de locuințe colective construite înainte de 1990, înregistrează o performanță energetică scăzută, cu pierderi mari de căldură iarna și supraîncălzire vara. O primă direcție de acțiune este accelerarea programelor de reabilitare termică a anvelopei clădirilor (pereți exteriori, terase, planșee), cu prioritate pentru blocurile situate în zonele cu efect de insulă de căldură urbană și corelarea cu programele de consolidare seismică.

Pe lângă anvelopare, este necesară modernizarea sistemelor de instalații aferente. Intervențiile includ:

1. înlocuirea tâmplăriei exterioare cu una performantă energetic;
2. modernizarea sistemelor de încălzire prin tranziția către soluții eficiente precum centrale termice de bloc în condensatie sau pompe de căldură;
3. instalarea de sisteme de ventilație cu recuperare de căldură pentru a asigura un microclimat interior sănătos.

Se va promova, de asemenea, instalarea de sisteme de producere a energiei din surse regenerabile la nivelul clădirii, precum panouri solare termice sau fotovoltaice.

Pentru clădirile noi, Regulamentul Local de Urbanism (RLU) va impune respectarea standardului de clădire cu consum de energie aproape egal cu zero (nZEB), conform legislației în vigoare. Se vor introduce stimulente urbanistice pentru dezvoltatorii care implementează standarde superioare, precum nZEB+ (clădiri care produc mai multă energie decât consumă) sau standarde de construcție pasivă. Aceste stimulente pot consta în majorări ale Coeficientului de Utilizare a Terenului (CUT) sau reduceri ale taxelor de autorizare.

Tip Stimulent	Condiție de Acordare	Bonus Propus
Majorare CUT	Certificare BREEAM "Excellent" sau superior	+5% la CUT maxim admis
Majorare CUT	Atingerea standardului de "clădire pasivă"	+10% la CUT maxim admis
Reducere Taxă Autorizare	Implementare acoperiș verde pe >50% din terasă	-25% din valoarea taxei

O componentă esențială a adaptării la valurile de căldură este gestionarea radiației solare. RLU va introduce prevederi privind obligativitatea utilizării de materiale cu albedo ridicat pentru învelitorile și terasele necirculabile ale clădirilor noi și renovate. Se va încuraja, de asemenea, integrarea de elemente de umbrire fixe sau mobile pe fațade (obloane, jaluzele exterioare, pergole) și promovarea fațadelor verzi, care contribuie semnificativ la reducerea temperaturii interioare.

Un scenariu aplicativ de regenerare a unui ansamblu de locuințe colective include o intervenție integrată: anvelopare termică, reconfigurarea spațiului dintre blocuri prin mutarea parcarilor în subteran și transformarea spațiului eliberat în parc, amenajarea de acoperișuri verzi extensive pe terase și instalarea de panouri fotovoltaice pe fațadele sudice. O astfel de abordare transformă un ansamblu vulnerabil într-un model de cartier rezilient și eficient energetic. Creșterea performanței energetice a clădirilor este, așadar, o direcție strategică esențială, iar analiza se extinde firesc la reziliența rețelelor care deservesc aceste clădiri.

9.2. Reziliența rețelelor edilitare

Creșterea rezilienței rețelelor tehnico-edilitare din Ploiești este abordată sistemic, recunoscând interdependența dintre rețele (apă, canalizare, energie electrică, termoficare) și riscul avariilor în cascadă. Măsurile se concentrează pe creșterea robusteții și redundanței infrastructurii fizice.

Rețelele de alimentare cu apă și canalizare sunt vulnerabile la extremele climatice. Măsurile propuse includ:

1. reducerea pierderilor din rețeaua de distribuție a apei prin programe accelerate de reabilitare a conductelor;
2. creșterea capacității rețelei de canalizare pluvială în zonele critice, prin redimensionarea colectoarelor și construirea de bazine de retenție subterane;
3. protejarea surselor de apă și a stațiilor de tratare și pompare împotriva riscului de inundații, prin supraînălțarea incintelor și instalarea de sisteme de protecție.

Rețeaua de energie electrică necesită consolidare pentru a asigura funcționarea continuă. O măsură strategică pe termen lung este îngroparea treptată a liniilor electrice aeriene de medie și joasă tensiune, în special în zonele cu vegetație matură, pentru a reduce vulnerabilitatea la furtuni. Pentru a face față vârfurilor de consum din timpul verii, este necesară modernizarea punctelor de transformare și a rețelelor de distribuție. Dezvoltarea de micro-rețele bazate pe panouri fotovoltaice, instalate pe clădiri publice, poate crește redundanța sistemului și asigura alimentarea consumatorilor critici (spitale, centre de urgență) în cazul unei pene de curent.

Sistemul centralizat de alimentare cu energie termică (SACET) necesită modernizarea rețelelor pentru a reduce pierderile. Pe termen lung, se va analiza o strategie de descentralizare parțială sau de tranziție către surse mai flexibile, precum centrale pe gaz în cogenerare de înaltă eficiență sau sisteme geotermale. Adaptarea SACET la un climat cu ierni mai blânde, dar cu posibile episoade de frig extrem, impune o flexibilitate operațională sporită.

Infrastructură	Măsură de Adaptare Propusă	Hazard Contracarat
Rețea Apă Potabilă	Program de reabilitare a conductelor	Secetă (reducere pierderi)

Infrastructură	Măsură de Adaptare Propusă	Hazard Contracarat
Rețea Canalizare Pluvială	Redimensionare colectoare, bazine de retenție	Ploi torențiale
Rețea Electrică	Îngroparea cablurilor aeriene, modernizare transformatoare	Furtuni, Caniculă
Sistem de Termoficare	Reabilitarea rețelelor de transport	Pierderi energetice, Variații termice

Planificarea adaptării trebuie să fie una integrată, considerând efectele în cascadă. O pană de curent poate scoate din funcțiune stațiile de pompare a apei. Crearea unor coridoare tehnice subterane comune poate oferi o protecție superioară și un acces facil pentru întreținere. Planurile de urgență trebuie să prevadă proceduri clare de intervenție coordonată între operatorii de utilități.

9.3. Reziliența infrastructurii de transport

Adaptarea infrastructurii de transport a municipiului Ploiești este analizată multi-modal, acoperind infrastructura rutieră, feroviară, de transport public și pe cea pentru modurile nemotorizate. Infrastructura rutieră este deosebit de sensibilă la temperaturi extreme. Pentru a combate deformarea asfaltului, se vor utiliza mixturi asfaltice cu bitum modificat, mai rezistente termic, conform normativelor tehnice în vigoare. Se va promova utilizarea de suprafețe rutiere "reci" (cool pavements), cu albedo ridicat, în special în zonele urbane dense, pentru a contribui la reducerea insulei de căldură. Pentru gestionarea ploilor torențiale, este esențială redimensionarea și întreținerea sistemelor de drenaj rutier, cu implementarea de soluții de drenaj durabil (SUDS) în proiectele de modernizare. Punctele critice, precum pasajele subterane, vor fi dotate cu stații de pompare cu capacitate mărită și surse de alimentare de rezervă.

Infrastructura feroviară și de tramvai se confruntă cu riscuri similare. Măsurile de adaptare includ vopsirea șinelor în alb pentru a reduce temperatura acestora, ajustarea tensiunii în liniile de contact și măsuri tehnice de prevenire a flambajului șinelor. Asigurarea funcționalității continue a transportului public în condiții meteo extreme se va realiza prin dotarea vehiculelor cu sisteme de climatizare performante și prin implementarea unor protocoale clare de intervenție în caz de viscol sau caniculă.



Infrastructura pentru modurile de transport nemotorizate trebuie, de asemenea, adaptată pentru a încuraja utilizarea lor. Crearea unei rețele de alei pietonale și piste de biciclete umbrite, prin plantarea de aliniamente stradale dense, este esențială. Se va implementa o rețea de cișmele cu apă potabilă și de puncte de prim ajutor climatizate de-a lungul principalelor trasee pietonale și în stațiile de transport public, pentru a crește confortul și siguranța utilizatorilor în zilele călduroase.

Adaptarea infrastructurii construite și tehnice necesită o abordare integrată, combinând soluții de inginerie "gri" cu soluții "verzi" și management inteligent. Acest capitol a prezentat direcțiile de acțiune pentru creșterea rezilienței fizice a orașului, pregătind tranziția către măsurile non-tehnice necesare pentru a construi o comunitate și o economie pregătite pentru viitorul climatic.

10. Măsuri de Adaptare - Domeniul Social și Economic

Acest capitol fundamentează setul de măsuri non-tehnice, esențiale pentru construirea unei reziliențe climatice complete la nivelul municipiului Ploiești. Adaptarea nu este doar o problemă de infrastructură, ci și una de coeziune socială și stabilitate economică, iar o comunitate informată și o economie flexibilă sunt la fel de importante ca un sistem de canalizare bine dimensionat. Direcțiile de acțiune vizează creșterea gradului de conștientizare și pregătire a populației și a mediului de afaceri, transformând cetățenii și companiile din subiecți pasivi ai schimbărilor climatice în actori activi ai adaptării.

Abordarea strategică se concentrează pe dezvoltarea de parteneriate public-privat-comunitar pentru implementarea măsurilor și pe prioritizarea acțiunilor care se adresează celor mai vulnerabile grupuri sociale, identificate în analiza de vulnerabilitate. Măsurile "soft", de natură socială și economică, sunt adesea mai eficiente din punct de vedere al costurilor și generează co-beneficii multiple, contribuind la creșterea calității vieții pe termen lung.

10.1. Sisteme de avertizare timpurie

Dezvoltarea și optimizarea sistemelor de avertizare timpurie (Early Warning Systems - EWS) constituie prima linie de apărare pentru protejarea vieții și a bunurilor în fața evenimentelor climatice extreme. Un sistem de avertizare eficient acoperă întregul lanț, de la monitorizarea riscului și emiterea alertei la comunicarea către public și capacitatea comunității de a răspunde. Analiza se concentrează pe logica funcțională a unui sistem integrat, pe canalele de diseminare și pe nevoile specifice ale grupurilor vulnerabile, fără a detalia aspecte de senzorială.

Un sistem complet se bazează pe patru piloni interconectați:

1. **Cunoașterea riscurilor:** O înțelegere aprofundată a hazardelor specifice Ploieștiului (caniculă, inundații rapide) și a vulnerabilităților asociate.
2. **Monitorizare și prognoză:** Existența unor servicii tehnice capabile să monitorizeze continuu parametrii meteo și să emită prognoze și alerte precise.
3. **Diseminarea și comunicarea alertelor:** Un sistem multi-canal care să asigure că avertizările ajung rapid și clar la toți cetățenii.
4. **Capacitatea de răspuns:** Existența unor planuri clare și a unei comunități pregătite să acționeze pe baza avertizărilor primite.

Pentru municipiul Ploiești, este necesară consolidarea acestor componente. Deși sistemul național RO-ALERT este un instrument valoros, mesajele sale trebuie completate cu

informații specifice contextului local. O alertă de caniculă poate include o hartă interactivă a punctelor de prim-ajutor și a cișmelelor cu apă potabilă din oraș, accesibilă printr-o aplicație mobilă a primăriei. Pe lângă canalele digitale, este crucială modernizarea sistemelor tradiționale, precum sirenele de alarmare publică, și dezvoltarea unor metode de avertizare pentru persoanele fără acces la tehnologie, cum ar fi informarea prin asociațiile de proprietari sau prin intermediul rețelelor de voluntari de la nivelul cartierelor.

Adaptarea mesajelor de avertizare la specificul fiecărui risc și grup țintă este esențială. Un mesaj eficient este simplu, clar, explică pericolul, indică zona afectată și oferă instrucțiuni concrete. În cazul unei avertizări de ploi torențiale, mesajul poate include recomandări precum: "Evitați deplasările prin pasaje subterane!" sau "Mutați autovehiculele din zonele joase cunoscute cu risc de inundare!". Aceste mesaje acționabile reduc semnificativ daunele.

Tip Risc	Canal de Comunicare	Exemplu Mesaj Acționabil	Grup Țintă Prioritar
Caniculă	Aplicație mobilă, SMS	"Cod Roșu de caniculă. Temperaturi de 39°C. Rămâneți hidratați. Centrele de prim-ajutor climatizate sunt deschise la [adrese]. Evitați expunerea la soare între orele 11-18."	Vârstnici, copii, bolnavi cronici
Ploi Torențiale	RO-ALERT, Radio local	"Alertă de inundații rapide în zona [nume cartier]. Risc de inundare a pasajelor [nume] și [nume]. Evitați zona. Nu parcați în zonele joase."	Șoferi, rezidenți din zonele joase
Vânt Puternic	TV local, Social Media	"Avertizare de vânt puternic, rafale de 80 km/h. Asigurați obiectele de pe balcoane. Evitați parcurile și zonele cu arbori bătrâni. Risc de căderi de crengi."	Toată populația

Dezvoltarea capacității de răspuns necesită o colaborare strânsă între instituții și comunitate. Planurile de urgență elaborate de Inspectoratul pentru Situații de Urgență Prahova trebuie exersate periodic împreună cu serviciile primăriei, poliția locală și voluntarii. Organizarea de simulări în cartierele vulnerabile pentru a testa fluxurile de evacuare sau pentru a exersa acordarea primului ajutor consolidează pregătirea comunității, reducând presiunea pe serviciile de urgență în timpul unei crize. Un sistem de avertizare timpurie robust este o

investiție critică în siguranța cetățenilor, transformând prognoza meteo într-un instrument de acțiune preventivă.

10.2. Educație și conștientizare

Programele de educație și conștientizare publică reprezintă o investiție pe termen lung în capitalul social și uman, fundamentală pentru construirea unei culturi a rezilienței climatice în Ploiești. Schimbările comportamentale și o înțelegere corectă a riscurilor sunt la fel de importante ca măsurile tehnice. Cadrul conceptual pentru viitoarele inițiative se concentrează pe campanii de informare publică, programe educaționale în școli și implicarea activă a comunității.

Scopul fundamental al acestor măsuri este de a transforma conceptul abstract de "schimbări climatice" într-o realitate locală, relevantă pentru viața fiecărui cetățean, răspunzând la întrebări concrete: care sunt riscurile specifice pentru Ploiești, cum va fi afectat cartierul meu și ce pot face eu ca individ? Mesajele trebuie să fie constructive, concentrându-se pe soluții și pe co-beneficiile adaptării (un oraș mai verde este și un oraș mai sănătos și mai plăcut), pentru a evita inducerea unei stări de neputință.

Campaniile de informare publică vor utiliza canale media tradiționale (presă locală, radio) și canale digitale (website-ul primăriei, social media), cu materiale vizuale precum infografice despre protecția la caniculă, ghiduri pentru reducerea consumului de apă și hărți interactive ale riscurilor la nivel de cartier. Aceste materiale vor fi distribuite și în locuri publice (școli, primărie, stații de transport public).

Școlile joacă un rol crucial. Programele educaționale dedicate, integrate în curriculum sau ca activități extrașcolare, pot include lecții despre impactul local al schimbărilor climatice, ateliere practice (grădinărit urban, compostare) și concursuri de proiecte pe teme de sustenabilitate, în special în cadrul programului național "Săptămâna Verde". Implicarea copiilor și a tinerilor are un efect multiplicator, aceștia devenind vectori de informare în propriile familii.



Figură 5. Program Educațional "Școli Reziliente". Sursă: Proiectant

Implicarea activă a comunității este esențială. Organizarea de evenimente publice ("Ziua Rezilienței", ateliere de plantare de copaci, dezbateri în cartiere) facilitează dialogul între administrație și cetățeni. Sprijinirea creării de grădini comunitare sau a proiectelor de înverzire a spațiilor dintre blocuri consolidează coeziunea socială. O comunitate implicată este o comunitate mai puternică și mai capabilă să facă față provocărilor. Educația și conștientizarea construiesc înțelegerea și sprijinul public necesare pentru implementarea măsurilor de adaptare.

10.3. Adaptare economică

Reziliența urbană a Ploieștiului depinde direct de robustețea și flexibilitatea economiei locale. Măsurile de sprijin pentru adaptarea sectorului economic vizează transformarea riscurilor climatice în oportunități de inovare și modernizare, într-un parteneriat între administrația publică și mediul de afaceri. Intervențiile se concentrează pe sprijinirea Întreprinderilor Mici și Mijlocii (IMM-uri), atragerea de investiții în sectoare verzi și reconversia profesională.

IMM-urile, care formează coloana vertebrală a economiei locale (aproximativ 14.500 de entități active), sunt cele mai vulnerabile la șocurile climatice. Administrația locală le poate sprijini prin:

1. **Informare și consultanță:** Crearea unui ghișeu unic sau a unei platforme online cu informații despre riscuri specifice și soluții de adaptare.
2. **Sprijin financiar:** Facilitarea accesului la granturi și credite cu dobândă redusă pentru investiții în eficiență energetică, managementul apei sau protecția la evenimente extreme.
3. **Networking:** Organizarea de evenimente care să conecteze companiile locale cu furnizori de tehnologii verzi.

Tranziția către o economie rezilientă generează noi oportunități de afaceri. Ploieștiul poate atrage investiții în sectoare economice "verzi" precum producția de energie regenerabilă, construcțiile sustenabile, serviciile de eficiență energetică și agricultura urbană. Adaptarea forței de muncă este esențială, prin programe de reconversie profesională și formare continuă, în parteneriat cu universitățile locale și liceele tehnologice, pentru a pregăti specialiști pentru "meseriile verzi" (ex: instalatori de panouri solare, auditori energetici).

Un scenariu aplicativ este crearea unui "incubator de afaceri verzi" la Ploiești. Acesta ar putea oferi spații de lucru subvenționate, consultanță, acces la finanțare și networking pentru start-up-urile care dezvoltă soluții inovatoare în domeniul sustenabilității. O astfel de inițiativă, susținută de primărie, mediul de afaceri și cel academic, ar putea poziționa Ploieștiul ca un pol de inovare. Sprijinirea adaptării economice crește reziliența companiilor, creează noi locuri de muncă și contribuie la atingerea obiectivelor de mediu ale orașului.

10.4. Sănătate publică

Protejarea sănătății publice este o componentă critică a rezilienței comunitare. Măsurile de adaptare vizează sănătatea preventivă și pregătirea sistemului medical local, cu focus pe planuri de acțiune pentru caniculă, monitorizarea calității mediului și controlul vectorilor de boli.

Elaborarea și implementarea unui "**Plan de acțiune pentru valurile de căldură**" este o măsură urgentă. Acesta trebuie să includă:

1. Un sistem de avertizare a populației, cu praguri clare de alertă.
2. Desemnarea unei rețele de spații publice climatizate ("cooling centers") în biblioteci, centre de cartier sau școli, unde persoanele vulnerabile se pot adăposti.



3. Protocoale de intervenție pentru serviciile de urgență și asistență socială, pentru a monitoriza persoanele izolate la domiciliu.
4. Campanii de informare publică privind măsurile de autoprotecție.

Monitorizarea continuă a calității factorilor de mediu este esențială. Extinderea rețelei de monitorizare a calității aerului, cu senzori amplasați în puncte cheie, va oferi date în timp real despre poluanți. Calitatea apei potabile trebuie monitorizată cu strictețe, în special după ploi extreme, pentru a preveni riscul de contaminare. Publicarea transparentă a acestor date crește încrederea cetățenilor.

Controlul vectorilor de boli, precum țânțarii, necesită un program integrat de management, care să combine eliminarea locurilor de înmulțire (ape stătătoare), tratamente larvicidale ecologice și monitorizarea speciilor invazive. Programul trebuie implementat în colaborare cu Direcția de Sănătate Publică și cu asociațiile de proprietari. Creșterea rezilienței sistemului medical local este o altă prioritate. Spitalele și centrele medicale trebuie să dispună de planuri de urgență, surse de alimentare de rezervă cu energie și apă, și personal instruit pentru a gestiona un aflux mare de pacienți cu afecțiuni legate de căldură. Colaborarea între spitale, ambulanță și autorități este crucială pentru un răspuns coordonat în timpul unei crize sanitare induse de climă.

11. MĂSURI DE ATENUARE (MITIGARE)

Acest capitol se concentrează pe măsurile de atenuare a schimbărilor climatice, definite ca intervenții menite să reducă la sursă emisiile de gaze cu efect de seră (GES). Abordarea este fundamentată pe ideea-forță că adaptarea și atenuarea nu sunt două direcții separate, ci fațete interconectate ale aceleiași strategii de dezvoltare durabilă. Multe măsuri de atenuare generează co-beneficii semnificative pentru adaptare, și invers. Analiza vizează principalele sectoare emitente la nivel urban – sectorul energetic (clădiri și industrie), sectorul transporturilor și gestionarea deșeurilor – și identifică oportunitățile de a reduce amprenta de carbon a municipiului Ploiești într-un mod eficient și echitabil.

Metodologia acestui capitol este una integratoare, având ca scop identificarea și prioritizarea măsurilor de atenuare cu cel mai mare potențial de sinergie. Analiza se bazează pe date privind consumul de energie pe sectoare și pe studii privind potențialul de energie regenerabilă, explorând abordări precum evaluarea multicriterială a co-beneficiilor (economice, sociale, de mediu). Ipotezele de lucru sunt aliniate cu țintele de reducere a emisiilor asumate de România prin Planul Național Integrat Energie și Schimbări Climatice (PNIESC), asigurând coerența strategiei locale cu obiectivele naționale și europene.

11.1. Eficiență energetică și decarbonizarea fondului construit

Eficiența energetică în sectorul clădirilor reprezintă cea mai mare oportunitate de reducere a emisiilor la nivelul municipiului Ploiești. Consumul de energie pentru încălzire, răcire și iluminat în clădiri este responsabil pentru o pondere semnificativă din totalul emisiilor. Măsurile propuse în capitolele de adaptare, precum reabilitarea termică aprofundată a clădirilor existente și impunerea unor standarde de performanță energetică ridicate (nZEB [= nearly Zero-Energy Building]) pentru clădirile noi, au un impact direct și masiv asupra reducerii consumului de combustibili fosili și, implicit, a emisiilor de CO₂. O clădire bine izolată nu doar că oferă un confort termic superior în fața valurilor de căldură (adaptare), dar necesită și mult mai puțină energie pentru a fi încălzită pe timp de iarnă (atenuare). Această sinergie este fundamentală și trebuie să ghideze prioritizarea investițiilor publice.

Pe lângă anvelopa clădirilor, este esențială și modernizarea sistemelor de instalații. Înlocuirea sistemelor de încălzire vechi și ineficiente cu soluții moderne, precum centrale termice în condensatie, pompe de căldură sau sisteme hibride, poate reduce consumul de energie cu procente semnificative. De asemenea, modernizarea sistemului centralizat de termoficare (SACET), prin reabilitarea rețelelor de transport și distribuție pentru a reduce pierderile și

prin modernizarea surselor de producție, reprezintă o măsură de atenuare cu impact la scara întregului oraș. Aceste intervenții tehnice, deși costisitoare, aduc beneficii pe termen lung atât din punct de vedere economic, prin reducerea facturilor la energie, cât și din punct de vedere al mediului.

Iluminatul public este un alt sector cu un potențial mare de eficientizare. Înlocuirea corpurilor de iluminat vechi, bazate pe tehnologii energofage, cu sisteme moderne bazate pe tehnologie LED, poate reduce consumul de energie electrică pentru iluminatul stradal cu peste 50-70%. Mai mult, implementarea unui sistem de telegestiune inteligent, care să permită reglarea intensității luminoase în funcție de oră, de condițiile de trafic sau de evenimente specifice, poate aduce economii suplimentare. O astfel de modernizare nu doar că reduce emisiile de GES asociate producerii de energie electrică, dar crește și calitatea serviciului de iluminat public și siguranța cetățenilor.

Alți consumatori de energie din sectorul municipal, precum stațiile de pompare a apei, stațiile de epurare sau clădirile administrative, trebuie, de asemenea, incluși în programe de audit energetic și de eficientizare. Măsuri precum înlocuirea motoarelor și a pompelor vechi cu echipamente de înaltă eficiență, optimizarea proceselor tehnologice și instalarea de sisteme de monitorizare și control al consumului de energie pot contribui la reducerea amprente de carbon a serviciilor publice. Promovarea eficienței energetice trebuie să devină un principiu transversal în toate activitățile administrației locale, de la achiziții publice la managementul clădirilor.

11.2. Energie regenerabilă la nivel local

Integrarea surselor de energie regenerabilă (SRE) în mixul energetic local este un pilon esențial pentru reducerea dependenței de combustibili fosili și pentru atingerea obiectivelor de atenuare. Analiza se concentrează pe fezabilitatea tehnică și economică a tehnologiilor cu potențial în contextul urban specific al Ploieștiului, cu precădere potențialul solar și cel geotermal, excluzând producția la scară mare, specifică zonelor extraurbane.

Energia solară reprezintă cea mai promițătoare resursă regenerabilă pentru Ploiești, putând fi valorificată prin două tipuri de tehnologii:

1. **Sisteme solare fotovoltaice**, care convertesc direct radiația solară în energie electrică, și
2. **Sisteme solare termice**, care utilizează căldura soarelui pentru a produce apă caldă menajeră. Ambele tehnologii pot fi integrate pe clădiri, reducând astfel necesitatea de a ocupa

teren suplimentar. Instalarea de panouri fotovoltaice pe acoperișurile clădirilor publice – școli, spitale, clădiri administrative, parcuri supraetajate – reprezintă o oportunitate majoră. Aceste sisteme pot acoperi o parte semnificativă din consumul propriu al clădirilor și pot injecta surplusul de energie în rețea, contribuind la descentralizarea producției de energie. Regulamentul Local de Urbanism poate încuraja și sectorul privat să adopte astfel de soluții, prin simplificarea procedurilor de autorizare și oferirea de stimulente urbanistice. Conceptul de carporturi acoperite cu panouri fotovoltaice în parcurile publice mari este o altă direcție de explorat.

Energia geotermală de mică adâncime, utilizată prin intermediul pompelor de căldură, este o altă resursă valoroasă, deosebit de relevantă în cazul proiectelor de regenerare urbană, al construcțiilor noi și al reabilitării aprofundate a clădirilor publice. Această tehnologie poate fi utilizată atât pentru încălzirea clădirilor pe timp de iarnă, cât și pentru răcirea acestora pe timp de vară, cu o eficiență energetică foarte ridicată. Deși investiția inițială poate fi mai mare, costurile de operare reduse și impactul minim asupra mediului fac din această tehnologie o soluție de viitor.

Alte forme de energie regenerabilă pot avea o aplicabilitate mai limitată, dar merită analizate. Valorificarea energetică a deșeurilor biodegradabile, prin procese de digestie anaerobă cu producere de biogaz, ar putea fi o soluție pentru stația de epurare a orașului sau pentru depozitul de deșeuri. De asemenea, recuperarea căldurii reziduale din anumite procese industriale sau din sistemul de canalizare poate contribui la mixul energetic local. Este necesară realizarea unor studii de fezabilitate detaliate pentru a evalua potențialul real și rentabilitatea acestor soluții.

11.3. Mobilitate durabilă și transport cu emisii reduse

Reducerea emisiilor din sectorul transporturilor este crucială pentru atingerea obiectivelor de atenuare, având un impact direct și asupra calității aerului local. Măsurile sunt abordate în directă corelare cu Planul de Mobilitate Urbană Durabilă (PMUD), subliniind sinergiile dintre fluidizarea traficului și reducerea amprente de carbon, cu accent pe promovarea transportului public, a mobilității active și a electromobilității.

Promovarea transportului public nepoluant este o direcție prioritară. Înlocuirea treptată a autobuzelor diesel cu autobuze electrice, hibride sau alimentate cu hidrogen poate reduce drastic emisiile de poluanți și de GES pe principalele artere. Pentru a crește atractivitatea transportului public, sunt necesare măsuri complementare precum crearea de benzi dedicate,

implementarea unui sistem de ticketing inteligent și integrat și modernizarea stațiilor. Aceste măsuri, discutate și în contextul adaptării, sunt fundamentale din perspectiva atenuării.

Încurajarea mobilității active – mersul pe jos și cu bicicleta – are un dublu beneficiu: zero emisii și un impact pozitiv major asupra sănătății publice. Este esențială crearea unei rețele de piste pentru biciclete sigure, continue și conectate, care să lege principalele cartiere de zonele de interes (centru, parcuri, zone de birouri). Îmbunătățirea infrastructurii pietonale, prin lărgirea trotuarelor, eliminarea barierelor arhitecturale și crearea de zone pietonale extinse în centrul orașului, poate stimula deplasările pe jos pentru distanțe scurte, reducând numărul de călătorii cu mașina.

Tranziția către electromobilitate este o altă componentă importantă. Deși vehiculele electrice nu elimină problema congestiei, ele reduc la zero emisiile de poluanți la nivel local. Pentru a sprijini această tranziție, PUG-ul trebuie să prevadă dezvoltarea unei rețele de stații de încărcare pentru vehicule electrice, amplasate strategic în parcuri publice, centre comerciale și zone rezidențiale. Regulamentul Local de Urbanism poate impune obligativitatea ca un anumit procent din locurile de parcare din noile dezvoltări imobiliare să fie dotate cu prize de încărcare.

Gestionarea inteligentă a traficului, prin implementarea unui sistem de management adaptiv (semaforizare inteligentă), poate fluidiza circulația și reduce timpii de staționare, diminuând consumul de combustibil. Politicile de management al parcărilor, prin implementarea unor tarife diferențiate care să descurajeze parcare pe termen lung în zona centrală, pot, de asemenea, stimula utilizarea transportului public sau alternativ. Acest capitol a încheiat prezentarea principalelor măsuri de atenuare, demonstrând interconexiunea profundă cu strategiile de adaptare. Puntea semantică către capitolul următor este una de validare: după ce am propus un set complex de măsuri, este obligatoriu să le verificăm conformitatea cu principiul european "Do No Significant Harm" (DNSH). Următorul capitol va supune, așadar, întregul pachet de propuneri acestui test de sustenabilitate.

12. PRINCIPIUL "DO NO SIGNIFICANT HARM" (DNSH)

Acest capitol realizează o analiză explicită a conformității măsurilor propuse în cadrul actualizării Planului Urbanistic General (PUG) al municipiului Ploiești cu principiul european fundamental "Do No Significant Harm" (DNSH). Acest principiu funcționează ca un filtru de sustenabilitate esențial, care ghidează toate intervențiile și politicile de dezvoltare teritorială, asigurând că strategia de adaptare și dezvoltare a orașului este concepută într-o manieră responsabilă, care evită crearea de noi probleme de mediu în timp ce le rezolvă pe cele existente.

Metodologia de analiză este una de validare și conformitate, având ca scop documentarea modului în care întregul pachet de măsuri de adaptare și atenuare respectă cerințele DNSH. Analiza se bazează pe Regulamentul (UE) 2020/852 (Regulamentul privind Taxonomia), care definește șase obiective de mediu și stabilește cadrul pentru a determina ce activități economice pot fi considerate durabile. Abordarea este una calitativă, de tip checklist și analiză de impact, prin care fiecare axă de intervenție propusă în PUG este evaluată succesiv în raport cu fiecare dintre cele șase obiective, pe baza analizelor de impact sectorial, a hărților de risc și a propunerilor de măsuri din capitolele anterioare. Evaluarea DNSH detaliată va fi realizată ulterior la nivel de proiect specific, conform cerințelor legale.

12.1. Obiectivul 1: Atenuarea schimbărilor climatice

Conformitatea propunerilor PUG cu primul obiectiv DNSH demonstrează că dezvoltarea urbană viitoare a Ploieștiului nu va contribui semnificativ la creșterea emisiilor de gaze cu efect de seră (GES). O activitate este considerată ca aducând un prejudiciu semnificativ acestui obiectiv dacă duce la emisii considerabile de GES. Pentru Ploiești, un oraș cu un profil industrial istoric, această analiză marchează tranziția către un model de dezvoltare post-carbon, aliniat cu țintele climatice naționale și europene.

Măsurile de eficiență energetică și de promovare a surselor regenerabile, detaliate în capitolele anterioare, contribuie direct și substanțial la acest obiectiv. Strategia de reabilitare termică aprofundată a fondului construit existent, în special a blocurilor de locuințe colective, va reduce consumul de energie pentru încălzire, o sursă majoră de emisii. Impunerea standardului nZEB (nearly Zero-Energy Building) pentru toate clădirile noi asigură că dezvoltarea imobiliară viitoare nu va adăuga o presiune suplimentară asupra balanței de emisii. Promovarea instalării de sisteme fotovoltaice pe clădirile publice și private, conform subcapitolului 11.2, contribuie la decarbonizarea consumului de electricitate. Fiecare kilowatt-

oră produs din surse solare înlocuiește energia generată, în mare parte, din combustibili fosili la nivel național. Prin valorificarea potențialului solar pe acoperișuri, se poate acoperi un procent de 10-15% din consumul de electricitate al sectorului rezidențial și comercial, cu o reducere corespunzătoare a emisiilor.

În sectorul transporturilor, măsurile propuse în subcapitolul 11.3 sunt în deplină consonanță cu principiul DNSH. Strategia de modernizare a transportului public, prin tranziția către o flotă de autobuze electrice, și extinderea rețelei pentru a deservi mai bine zonele periurbane, va reduce direct emisiile rutiere. Dezvoltarea unei rețele coerente de piste pentru biciclete și îmbunătățirea infrastructurii pietonale vor stimula mobilitatea activă, o alternativă cu emisii zero. PUG-ul propune o reconfigurare a spațiului public care să descurajeze utilizarea autoturismului personal în zona centrală, prin măsuri precum extinderea zonelor pietonale și implementarea unor politici de parcare descurajante. Aceste acțiuni, pe lângă reducerea emisiilor de GES, vor contribui la îmbunătățirea calității aerului local, generând co-beneficii pentru sănătatea publică.

Gestionarea deșeurilor este un alt sector unde PUG-ul propune măsuri aliniate. Principiul DNSH este respectat prin promovarea tranziției către o economie circulară (detaliată la 12.4). Încurajarea colectării separate, a reciclării și a compostării reduce cantitatea de deșeuri la depozitul ecologic, diminuând emisiile de metan. PUG-ul sprijină acest obiectiv prin reglementări urbanistice care facilitează amplasarea de centre de colectare voluntară, stații de compostare comunitară și ateliere de reparații. Prin integrarea acestor funcțiuni în țesutul urban, se reduce distanța de transport a deșeurilor și se încurajează un comportament responsabil.

În sectorul industrial, PUG-ul acționează prin reguli de zonificare și condiționări. Principiul DNSH este aplicat prin interzicerea amplasării de noi activități industriale cu potențial poluator semnificativ în proximitatea zonelor rezidențiale și prin condiționarea oricărei dezvoltări industriale de respectarea celor mai bune tehnici disponibile (BAT) pentru reducerea emisiilor. Pentru zonele industriale existente, în special cele în restructurare, PUG-ul promovează principii de reconversie ecologică, condiționând planurile urbanistice zonale de evaluarea potențialului de producere a energiei regenerabile, cerințe de eficiență energetică și integrarea de coridoare verzi.

12.2. Obiectivul 2: Adaptarea la schimbările climatice

Verificarea conformității măsurilor propuse cu cel de-al doilea obiectiv DNSH demonstrează că soluțiile de dezvoltare nu cresc vulnerabilitatea existentă a municipiului Ploiești, ci contribuie activ la creșterea rezilienței sale. Un prejudiciu semnificativ în acest context ar însemna o acțiune care duce la o creștere a impactului negativ al climatului actual și viitor asupra acțiunii în sine sau asupra oamenilor, naturii sau activelor.

Măsurile de eficiență energetică și energie regenerabilă, deși au ca scop principal atenuarea, sunt evaluate pentru a nu induce noi vulnerabilități. De exemplu, instalarea de panouri fotovoltaice pe suprafețe mari ar putea teoretic contribui la efectul de insulă de căldură. Strategia PUG evită acest risc prin promovarea integrării panourilor pe acoperișurile clădirilor existente și pe structuri de tip carport, soluții care nu modifică semnificativ albedoul la nivelul solului și pot oferi umbră. Măsurile de anvelopare termică sunt concepute nu doar pentru a reduce pierderile de căldură iarna, ci și pentru a preveni supraîncălzirea vara, contribuind pozitiv la adaptare.

Axa prioritară privind mobilitatea durabilă este, de asemenea, evaluată pozitiv. Dezvoltarea de noi infrastructuri (piste de biciclete, linii de tramvai) ar putea crește suprafețele impermeabile. Propunerile PUG contracarează acest risc prin integrarea sistematică a soluțiilor bazate pe natură. Noile coridoare de mobilitate sunt proiectate ca "străzi verzi complete", care includ alinamente de arbori, scuaruri și grădini de ploaie. Aceste elemente de infrastructură verde îmbunătățesc experiența utilizatorilor, contribuie la managementul apelor pluviale și la reducerea insulei de căldură. Astfel, o măsură de atenuare este transformată într-o măsură integrată, cu co-beneficii majore pentru adaptare.

Analiza politicilor de dezvoltare spațială arată o abordare similară. O strategie de densificare urbană, benefică pentru atenuare, ar putea crește vulnerabilitatea la valurile de căldură. PUG-ul Ploiești adresează acest risc condiționând densificarea de standarde de calitate a spațiului public. Orice proiect de regenerare urbană în zonele centrale va trebui să demonstreze, prin studii de însorire și de microclimat, că nu contribuie la supraîncălzirea locală. Mai mult, reglementările propun un procent minim obligatoriu de suprafață verde pe parcelă și încurajează soluțiile de înverzire a clădirilor (acoperișuri și fațade verzi), asigurând o densificare sustenabilă.

12.3. Obiectivul 3: Utilizarea durabilă și protecția resurselor de apă și marine

Principiile de protecție a resurselor de apă de suprafață și subterane sunt de o importanță capitală, deși componenta "marină" nu este aplicabilă Ploieștiului. Un prejudiciu semnificativ ar fi o acțiune care subminează starea bună sau potențialul ecologic bun al corpurilor de apă.

Măsurile de management sustenabil al apelor pluviale (detaliat în 8.1) reprezintă un pilon central. Prin promovarea soluțiilor de infiltrare și retenție la sursă (grădini de ploaie, pavaje permeabile, acoperișuri verzi), PUG-ul reduce scurgerile de suprafață. Acest lucru diminuează riscul de inundații și cantitatea de poluanți (hidrocarburi, metale grele) antrenati în pâraul Dâmbu și, ulterior, în râul Teleajen. Prin încurajarea infiltrării apei în sol, aceste măsuri contribuie la reîncărcarea pânzei freatice. Strategia de infrastructură verde-albastră este, astfel, fundamentală pentru protecția calității apelor.

Protecția surselor de alimentare cu apă este o altă prioritate. PUG-ul menține și consolidează regimul de protecție pentru zonele de protecție sanitară a surselor de apă, restricționând activitățile care le-ar putea contamina. Prin limitarea extinderii urbane necontrolate și protejarea terenurilor agricole și a spațiilor deschise periurbane, PUG-ul contribuie indirect la protecția calității apelor subterane. Orice nouă dezvoltare va fi condiționată de asigurarea unei soluții de canalizare conforme, interzicându-se soluțiile improvizate.

Reducerea poluării provenite din apele uzate este, de asemenea, esențială. PUG-ul susține extinderea și modernizarea rețelei de canalizare pentru a atinge un grad de acoperire de 100% și susține continuarea investițiilor în modernizarea stației de epurare. Pentru activitățile industriale, RLU menține obligația de pre-epurare a apelor uzate înainte de deversarea în rețeaua publică. Prin aceste măsuri, PUG-ul demonstrează o aliniere robustă cu cel de-al treilea obiectiv DNSH.

12.4. Obiectivul 4: Tranziția către o economie circulară

Planificarea urbană joacă un rol esențial în crearea unui cadru spațial care favorizează prevenirea generării de deșeuri, reutilizarea, repararea și reciclarea. Un prejudiciu semnificativ ar fi o eficiență redusă în utilizarea materialelor sau o creștere a generării de deșeuri.

PUG-ul Ploiești contribuie la acest obiectiv prin promovarea unui model de dezvoltare urbană compactă și prin încurajarea regenerării urbane în detrimentul extinderii necontrolate.

Prioritizarea reconversiei zonelor industriale dezafectate și a terenurilor subutilizate reduce consumul de noi terenuri și valorifică infrastructura existentă. O măsură directă este promovarea reconversiei adaptive a fondului construit existent. În loc de demolare, care generează cantități uriașe de deșeuri, PUG-ul încurajează reabilitarea, modernizarea și refuncționalizarea clădirilor valoroase, dar subutilizate.

În sectorul construcțiilor, RLU poate include cerințe privind utilizarea de materiale de construcții reciclate, reciclabile sau din surse locale și proiectarea pentru dezasamblare ("design for deconstruction"), care facilitează recuperarea materialelor la finalul ciclului de viață al clădirii. Se pot crea mecanisme de stimulare, precum acordarea unui bonus la indicatorii urbanistici pentru proiectele cu un grad ridicat de circularitate. PUG-ul poate, de asemenea, rezerva terenuri pentru facilități esențiale, precum centre de sortare a deșeurilor din construcții.

Dezvoltarea infrastructurii pentru colectarea separată, reutilizarea și repararea este un alt domeniu cu impact direct. Prin zonificare, PUG-ul poate asigura amplasarea optimă a centrelor de colectare voluntară, a centrelor de tip "re-use" sau "repair cafe" în fiecare cartier. O rețea de astfel de facilități bine distribuită este o condiție esențială pentru a crește ratele de colectare separată și pentru a devia deșeurile de la eliminarea finală.

12.5. Obiectivul 5: Prevenirea și controlul poluării

Având în vedere profilul industrial istoric al municipiului Ploiești, acest obiectiv este de o importanță deosebită. Un prejudiciu semnificativ ar fi o creștere a emisiilor de poluanți.

Măsurile de promovare a mobilității durabile au un impact direct și pozitiv asupra reducerii poluării aerului. Tranziția către un transport public electric, dezvoltarea infrastructurii pentru biciclete și pietoni și descurajarea utilizării autoturismului personal vor duce la o scădere a emisiilor de oxizi de azot (NOx) și particule în suspensie (PM10, PM2.5). Prin crearea de zone cu emisii scăzute (Low Emission Zones) în zona centrală, PUG-ul poate contribui la îmbunătățirea calității aerului, în concordanță cu obligațiile din Planul de Calitate a Aerului.

În ceea ce privește poluarea industrială, PUG-ul acționează prin reglementări de zonificare prudente. Se mențin și se consolidează zonele de protecție sanitară în jurul platformelor industriale, interzicând funcțiuni sensibile (locuințe, școli). Pentru noile dezvoltări industriale, se impun condiții stricte de amplasare și respectarea principiului celor mai bune tehnici disponibile (BAT). Mai mult, PUG-ul încurajează reconversia ecologică a fostelor

platforme contaminate, condiționând orice proiect de regenerare de realizarea unui bilanț de mediu de nivel II și de lucrări de remediere a poluării istorice.

Prevenirea poluării apei și a solului este abordată prin extinderea rețelei de canalizare și modernizarea stației de epurare. Măsurile de management sustenabil al apelor pluviale (SUDS) contribuie la reducerea poluării difuze. Prin RLU, PUG-ul poate introduce reglementări stricte privind depozitarea deșeurilor și gestionarea substanțelor periculoase. Protejarea terenurilor agricole din extravilan previne extinderea construcțiilor pe soluri fertile și limitează riscul de contaminare.

12.6. Obiectivul 6: Protecția și refacerea biodiversității și a ecosistemelor

Un prejudiciu semnificativ în acest context ar fi o acțiune care dăunează stării bune și rezilienței ecosistemelor sau stării de conservare a habitatelor și a speciilor. Planificarea urbană poate juca un rol proactiv în conservarea naturii.

Strategia de dezvoltare a infrastructurii verde-albastre (Capitolul 8) este principalul pilon de susținere. Prin extinderea și conectarea spațiilor verzi se creează coridoare ecologice care combat fragmentarea habitatelor. Renaturarea malurilor pârâului Dâmbu și transformarea sa într-un "coridor albastru" va crea noi habitate. Promovarea utilizării de specii native în amenajările peisagistice sprijină biodiversitatea locală și reduce riscul răspândirii speciilor invazive.

Protejarea zonelor naturale valoroase este o altă direcție fundamentală. Chiar dacă Ploieștiul nu deține situri Natura 2000, PUG-ul recunoaște importanța pădurilor periurbane și stabilește zone tampon pentru a descuraja dezvoltările imobiliare la limita acestora. La nivel intra-urban, PUG-ul protejează prin RLU arborii seculari și propune un management ecologic pentru parcuri, care să includă crearea de zone lăsate să evolueze natural.

Limitarea extinderii urbane necontrolate (urban sprawl) este, de asemenea, esențială. Prin promovarea unui model de dezvoltare compact, bazat pe regenerarea zonelor deja construite, PUG-ul reduce presiunea asupra terenurilor agricole și a habitatelor naturale din extravilan. Fiecare hectar de teren natural salvat de la urbanizare este o contribuție directă la conservarea biodiversității.

Analiza întregului pachet de măsuri propuse prin PUG demonstrează o aliniere robustă cu principiul "Do No Significant Harm". Strategia de dezvoltare a municipiului Ploiești este



concepută ca un demers integrat, în care obiectivele de adaptare, atenuare, protecția apei, economia circulară, controlul poluării și conservarea biodiversității sunt tratate ca părți ale unui sistem sinergic.

13. INTEGRAREA ÎN DOCUMENTAȚIILE DE URBANISM (PUG/RLU)

Acest capitol marchează tranziția de la analiză și strategie la acțiune reglementată, având ca scop traducerea măsurilor și principiilor de adaptare climatică într-un limbaj normativ, direct aplicabil în practica urbanistică a municipiului Ploiești. Capitolul operaționalizează studiul de fundamentare, poziționând Regulamentul Local de Urbanism (RLU) și planșele Planului Urbanistic General (PUG) ca instrumente principale prin care viziunea de reziliență devine o realitate juridic opozabilă terților.

Metodologia utilizată este una de tehnică legislativă aplicată urbanismului, având ca scop formularea de propuneri concrete, direct integrabile în viitorul PUG și RLU. Propunerile sunt fundamentate pe Legea nr. 350/2001, pe Normele metodologice de aplicare aprobate prin Ordinul nr. 233/2016 și pe ghidurile de bune practici, precum GM-007-2000. Abordarea asigură o legătură directă între fiecare propunere normativă și o problemă specifică identificată în diagnosticul climatic, fundamentând solid fiecare reglementare.

13.1. Propuneri pentru Regulamentul Local de Urbanism (RLU)

Introducerea sau modificarea unor articole din Regulamentul Local de Urbanism (RLU) este esențială pentru a operaționaliza strategia de adaptare climatică. Propunerile urmăresc crearea unui cadru normativ care să ghideze dezvoltarea viitoare a Ploieștiului către o mai mare reziliență, prin reguli generale aplicabile întregului UAT, condiționări specifice pentru autorizarea construcțiilor și reguli de protecție a infrastructurii verzi.

O primă serie de propuneri vizează introducerea unor reguli generale, transversale. Se propune crearea unui capitol distinct în RLU, intitulat "Adaptarea la Schimbările Climatice", care să stabilească principiile directoare. Un articol fundamental în acest capitol se va referi la managementul apelor pluviale, stipulând că orice proiect nou de construcție sau amenajare pe o parcelă mai mare de 500 mp trebuie să demonstreze, prin documentația tehnică, că gestionează la sursă un procent de minim 50% din apa pluvială căzută pe suprafețele impermeabilizate nou create. O altă regulă generală va viza combaterea insulei de căldură, prin condiționarea utilizării de materiale cu albedo ridicat (grad de reflexie) pentru învelitorile clădirilor noi sau renovate, în special pentru cele cu suprafețe mari de acoperiș.

A doua categorie de propuneri se referă la condiționările specifice introduse în procesul de autorizare a construcțiilor. La secțiunea privind spațiile verzi, se propune ca pentru noile construcții, un procent de minim 30% din suprafața verde obligatorie să fie asigurată prin

plantarea de arbori de talie mare, cu o circumferință minimă a trunchiului de 20-25 cm la plantare. O altă condiționare importantă, legată de eficiența energetică, va fi solicitarea, odată cu documentația pentru autorizația de construire, a unui studiu de însorire care să demonstreze că designul clădirii și al elementelor de umbrire asigură prevenirea supraîncălzirii pe timp de vară. Aceste condiționări transformă principiile de adaptare în cerințe concrete, verificabile în faza de proiectare.

Propunere de Condiționare Climatică	Scop	Faza de Aplicare
Studiu de gestionare a apelor pluviale la sursă (SUDS)	Reducerea riscului de inundații pluviale	Documentație pentru Autorizația de Construire (DTAC)
Utilizarea materialelor cu albedo ridicat pentru acoperișuri	Combaterea insulei de căldură urbană	Proiect Tehnic (PT)
Procent minim de arbori de talie mare în spațiul verde	Umbrare și răcorire, biodiversitate	DTAC
Studiu de însorire și umbrire pentru prevenirea supraîncălzirii	Creșterea confortului termic și eficiență energetică	DTAC
Integrarea de soluții de înverzire a anvelopei (acoperiș/fațadă)	Reducere UHI, retenție apă, izolare termică	DTAC (ca măsură stimulată)

O a treia direcție de acțiune normativă vizează protejarea și extinderea infrastructurii verzi. Se propune introducerea în RLU a unor articole clare care să definească și să protejeze coridoarele verzi propuse în PUG, stabilind un regim de neconstruibilitate și reguli privind tipul de vegetație. Pentru a stimula implementarea acoperișurilor și fațadelor verzi, RLU va introduce stimulente. Un exemplu de articol este: "Suprafețele ocupate de acoperișuri verzi extensive sau intensive pot fi luate în calcul în proporție de 50% pentru atingerea procentului minim de spațiu verde pe parcelă, fără a se reduce însă suprafața minimă de spațiu verde la sol prevăzută de lege.". Aceste măsuri fac investiția în soluții verzi mai atractivă pentru dezvoltatorii imobiliari.

13.2. Reglementări pentru Planul Urbanistic General (PUG)

Transpunerea spațială a strategiei de adaptare definește modul în care riscurile climatice și măsurile de intervenție vor fi reprezentate pe planșele PUG. Zonificarea devine astfel un instrument activ de reglementare teritorială, prin crearea de noi tipuri de zone sau subzone cu reglementări speciale și prin delimitarea acestora în format GIS.

Un prim pas esențial este definirea și delimitarea "Zonelor cu Risc Climatic" pe planșa de reglementări a PUG-ului. Pe baza hărților de risc elaborate în capitolul 6, se va crea un strat GIS distinct care delimitează, la nivel de parcelă, zonele cu risc ridicat și foarte ridicat la inundații pluviale și la valuri de căldură. Aceste zone funcționează ca un "overlay" (strat suprapus) peste zonificarea funcțională de bază. Apartenența unei parcele la o zonă de risc declanșează aplicarea unor reguli suplimentare din RLU, precum obligativitatea realizării unui studiu hidrologic detaliat.

O altă propunere importantă vizează definirea pe planșele PUG a coridoarelor verzi și albastre, cu statut de protecție specific. Pe planșa de reglementări, coridoarele verzi vor fi definite ca o subzonă a spațiilor verzi (Vp), cu regim de "non-aedificandi". Coridorul albastru al pâraului Dâmbu va fi, de asemenea, delimitat ca o zonă de protecție extinsă, în care se interzic construcțiile și se promovează măsurile de renaturare. Această reprezentare cartografică transformă conceptul de rețea verde-albastră într-o reglementare spațială opozabilă.

PUG-ul va introduce noi tipuri de subzone funcționale. De exemplu, în cadrul zonelor industriale (I), se va crea o subzonă "I-eco", destinată exclusiv industriilor nepoluante și activităților de economie circulară. În zonele mixte (M), se va defini subzona "M-verde", unde se impune un procent mai mare de spațiu verde și implementarea obligatorie a acoperișurilor verzi. Aceste subzone funcționează ca proiecte-pilot și modele de bună practică.

În final, toate reglementările spațiale vor fi integrate într-o bază de date GIS coerentă. Fiecare parcelă va avea atribute specifice legate de riscurile climatice: `Risc_Inundatie = "Ridicat"`, `Coridor_Verde = "Da"`, `Obligativitate_SUDS = "Da"`. Acest sistem informatic va permite administrației locale o gestionare eficientă a implementării PUG și automatizarea parțială a procesului de emitere a certificatelor de urbanism.

13.3. Indicatori urbanistici climatici

Introducerea de noi indicatori urbanistici cuantifică și reglementează performanța de mediu a dezvoltărilor urbane, dincolo de clasicii POT și CUT. Aceste pârgșii de stimulare sunt esențiale pentru o dezvoltare calitativă.

Un prim indicator propus este **Coefficientul de Permeabilitate a Terenului (CPT)**. Acesta reprezintă procentul minim din suprafața unei parcele care trebuie să rămână permeabilă sau amenajată cu soluții care permit infiltrarea apei (ex: pavaje permeabile). Introducerea CPT în RLU, cu valori diferențiate (mai stricte în zonele cu risc de inundații), contribuie direct la reducerea scurgerilor de suprafață și la reîncărcarea pânzei freatice.

Un alt indicator este **Indicele de Acoperire Vegetală (IAV)**, care măsoară suprafața proiecției coroanei arborilor raportată la suprafața totală a parcelei. Spre deosebire de simplul procent de spațiu verde, IAV stimulează plantarea de arbori, cu impact major în combaterea insulei de căldură. Se pot stabili valori minime pentru IAV în RLU și se pot oferi bonusuri pentru depășirea lor.

Indicator	Definiție	Obiectiv Principal
CPT	$(\text{Suprafață Permeabilă} / \text{Suprafață Totală Parcelă}) \times 100$	Managementul apelor pluviale
IAV	$(\text{Suprafață Proiecție Coroane Arbori} / \text{Suprafață Totală Parcelă}) \times 100$	Combaterea insulei de căldură

Se propune și flexibilizarea indicatorului CUT printr-un sistem de **bonusuri de performanță climatică**. Dezvoltatorii care implementează măsuri ce depășesc cerințele minime (ex: atingerea unui standard de clădire verde precum BREEAM, implementarea unui acoperiș verde extins, colectarea apei pluviale) pot primi dreptul de a construi o suprafață desfășurată mai mare. Acest mecanism transformă adaptarea climatică dintr-o obligație într-o oportunitate economică. Implementarea acestor indicatori necesită elaborarea unor ghiduri tehnice clare și instruirea personalului din administrație, baza de date GIS jucând un rol esențial în automatizarea verificării.

Acest capitol a finalizat procesul de transpunere a strategiei în instrumente de reglementare urbanistică, demonstrând cum principiile de adaptare pot fi integrate în RLU, PUG și indicatori.

14. PROPUNERI DE POLITICI PUBLICE LOCALE

Implementarea strategiei de adaptare climatică a municipiului Ploiești necesită un set de instrumente complementare reglementărilor urbanistice, care să accelereze tranziția către un oraș rezilient. Succesul pe termen lung al Planului Urbanistic General depinde de existența unui ecosistem de politici publice care să încurajeze și să sprijine investițiile aliniate cu viziunea de sustenabilitate. Acest capitol structurează un portofoliu de acțiuni pentru administrația locală în trei domenii cheie: comunicare, fiscalitate și parteneriate strategice.

Metodologia de formulare a propunerilor se bazează pe analiza bunelor practici la nivel european și național, adaptate contextului administrativ și bugetar al Ploieștiului. Au fost evaluate fezabilitatea implementării, sinergiile potențiale și alinierea cu cadrul legal existent, pe baza datelor din strategiile locale și a ghidurilor Comisiei Europene. Propunerile sunt articulate ca un pachet integrat de politici soft, fiscale și parteneriale, menite să acționeze sinergic pentru a maximiza impactul.

14.1. Politici de comunicare

Construirea unui dialog transparent și permanent între administrație și cetățeni este fundamentală pentru a transforma adaptarea climatică într-o responsabilitate colectivă. Propunerile se concentrează pe dezvoltarea unor campanii de informare, programe educaționale și platforme de dialog, instrumente esențiale pentru a asigura sprijinul comunității. O viziune de dezvoltare asumată de locuitori este o condiție esențială pentru succesul pe termen lung al oricărei strategii urbane.

O politică de comunicare eficientă se bazează pe mesaje clare și relevante, care accentuează co-beneficiile măsurilor de adaptare: un oraș mai verde este mai sănătos și mai plăcut, iar o mobilitate durabilă reduce congestia și poluarea. Se propune dezvoltarea unor campanii tematice prin canale multiple, de la panouri stradale și broșuri la conținut digital (video, infografice) distribuit pe rețelele de socializare și pe website-ul primăriei. Campaniile trebuie să răspundă la întrebări concrete, ancorate în realitatea imediată: "Ce înseamnă riscul de inundații pentru strada mea?" sau "Ce gesturi simple pot face pentru a economisi apa?".

Educația joacă un rol fundamental. Se propune dezvoltarea de programe dedicate adaptării climatice în parteneriat cu Inspectoratul Școlar Județean Prahova și Universitatea Petrol-Gaze din Ploiești. Acestea ar putea include:

1. Introducerea în școli a unor module opționale sau activități în cadrul "Săptămânii Verzi" axate pe riscuri și soluții locale.
2. Organizarea de concursuri de proiecte pentru elevi și studenți pe tema inovării pentru un oraș sustenabil.
3. Crearea de "grădini școlare" ca laboratoare vii pentru învățarea despre agricultură urbană și soluții bazate pe natură.

Crearea de platforme permanente de dialog este la fel de importantă. Se propune dezvoltarea pe website-ul primăriei a unei platforme interactive, denumită "Observatorul Climatic Ploiești", care să prezinte date despre calitatea aerului, hărți de risc și progresul implementării măsurilor. Această platformă ar putea include un instrument prin care cetățenii să semnaleze probleme (ex: o gură de canalizare blocată) sau să propună soluții (ex: un spațiu viran ce poate fi transformat în parc), sprijinind transparența și guvernanta deschisă. O politică de comunicare robustă construiește capitalul de încredere și sprijin public necesar pentru tranziția către un oraș rezilient.

14.2. Politici fiscale

Instrumentele fiscale pot stimula investițiile private în eficiență energetică și reziliență climatică, aliniind interesele economice ale proprietarilor cu obiectivele strategice ale orașului. Abordarea se concentrează pe stimulente, nu pe penalități, pentru a crea un cadru fiscal atractiv pentru investițiile durabile.

Impozitul pe clădiri este un instrument direct. Codul Fiscal permite acordarea de reduceri pentru clădirile performante. Se propune un regulament local care să ofere reduceri la impozitul pe clădiri pentru investiții demonstrabile în:

1. **Eficiență energetică:** Atingerea unei clase energetice superioare (clasa A) prin reabilitare termică aprofundată.
2. **Energie regenerabilă:** Instalarea de panouri fotovoltaice sau solare termice.
3. **Acoperișuri verzi:** Implementarea de acoperișuri extensive sau intensive.
4. **Managementul apei:** Implementarea de sisteme de management sustenabil al apei pluviale la nivel de parcelă.

Reducerea ar putea fi corelată cu nivelul de performanță, creând o grilă de stimulare progresivă.

Tip Investiție	Performanță Atingibilă	Reducere Impozit Propunere
Reabilitare termică	Clasa energetică A	25%
Panouri fotovoltaice	Acoperire > 30% din consum	15%
Acoperiș verde	> 50% din suprafața terasei	20%
Sistem colectare apă pluvială	Reutilizare > 50%	10%

Stimulentele pot viza și impozitul pe teren. Reduceri pot fi acordate pentru terenurile neconstruite menținute ca spații verzi accesibile publicului. În contrast, o suprataxă pentru terenurile neîngrijite din zonele centrale ar descuraja specula și ar stimula reconversia. La autorizarea noilor dezvoltări, facilitățile fiscale pot fi condiționate de atingerea unui coeficient de permeabilitate a terenului peste minimul legal.

Alte taxe pot modula comportamente. Introducerea unei taxe de congestie pentru accesul auto în zona ultracentrală ar descuraja utilizarea autoturismului personal, generând fonduri pentru transportul public. Ajustarea tarifelor pentru colectarea deșeurilor prin sisteme de tip "plătește pentru cât arunci" stimulează colectarea separată. Fondurile colectate din aceste taxe "verzi" ar putea fi direcționate către un **Fond Local pentru Climă și Energie Durabilă**, utilizat pentru a co-finanța micro-proiecte de adaptare inițiate de comunitate (asociații de proprietari, ONG-uri, școli). Politicile fiscale, concepute inteligent, devin un motor puternic pentru tranziția către un oraș rezilient.

14.3. Parteneriate

Implementarea măsurilor complexe de adaptare climatică necesită parteneriate strategice, deoarece administrația publică locală nu poate și nu trebuie să poarte singură această responsabilitate. Colaborarea cu sectorul privat, mediul academic și organizațiile non-guvernamentale (ONG-uri) este esențială.

Parteneriatele public-privat (PPP) sunt esențiale pentru proiectele de infrastructură de anvergură. Modernizarea sistemului de termoficare sau dezvoltarea unor parcuri fotovoltaice pe terenuri municipale pot fi realizate prin PPP-uri, atragând expertiză tehnică și capital

privat. Succesul depinde de definirea clară a obiectivelor, partajarea echitabilă a riscurilor și un cadru contractual transparent.

Colaborarea cu mediul de afaceri local poate depăși cadrul formal al PPP-urilor. Se pot dezvolta parteneriate voluntare, prin care companiile mari din Ploiești să se implice în proiecte de responsabilitate socială corporativă (CSR). O companie ar putea "adopta" un parc, finanțând reamenajarea sa, sau ar putea sprijini programe educaționale. Platformele de dialog permanent între primărie și mediul de afaceri pot identifica barierele în calea investițiilor verzi și nevoile de formare profesională pentru "meseriile verzi".

Mediul academic, reprezentat de Universitatea Petrol-Gaze din Ploiești, este un partener strategic valoros. Universitatea poate oferi expertiză pentru monitorizarea calității mediului, modelarea riscurilor și dezvoltarea de soluții inovatoare. Proiectele de cercetare comune și implicarea studenților prin voluntariat sau practică aduc beneficii reciproce, ancorând activitatea academică în realitățile locale.

Organizațiile non-guvernamentale (ONG-uri) sunt parteneri indispensabili în dialogul cu cetățenii și în implementarea proiectelor la firul ierbii. Ele pot juca un rol crucial în organizarea campaniilor de conștientizare, mobilizarea voluntarilor pentru acțiuni de plantare și implementarea de proiecte-pilot în cartiere, precum grădinile comunitare. Administrația locală ar trebui să sprijine aceste organizații prin mici granturi și facilitarea accesului la spații publice.

Tip Partener	Domenii de Colaborare Prioritare	Model de Parteneriat Propus
Sectorul Privat (Companii Mari)	Finanțare infrastructură, Proiecte CSR	Parteneriat Public-Privat, Acorduri de sponsorizare
Mediul de Afaceri Local (IMM-uri)	Economie circulară, Meserii verzi	Platforme de dialog, Incubatoare de afaceri verzi
Mediul Academic (UPG Ploiești)	Cercetare aplicată, Monitorizare mediu	Proiecte de cercetare comune, Programe de practică
Societatea Civilă (ONG-uri)	Conștientizare publică, Proiecte comunitare	Granturi locale, Acorduri de voluntariat



Acest capitol a conturat un set de instrumente de politică publică – comunicare, fiscale și parteneriale – care completează eficient reglementările urbanistice. Următorul pas este asigurarea alinierii întregului demers cu procedura legală de Evaluare Strategică de Mediu (SEA), subiectul capitolului următor.

15. COORDONARE CU PROCEDURA DE EVALUARE STRATEGICĂ DE MEDIU (SEA)

Acest capitol stabilește cadrul de coordonare procedurală și metodologică între procesul de actualizare a Planului Urbanistic General (PUG) al municipiului Ploiești și procedura obligatorie de Evaluare Strategică de Mediu (SEA). Rolul acestui demers este de a garanta că toate propunerile de dezvoltare urbanistică sunt validate din perspectiva impactului asupra mediului, asigurând integrarea principiilor de dezvoltare durabilă și conformitatea cu legislația națională și europeană. Procedura SEA nu este un proces paralel, ci un filtru de validare integrat, esențial pentru fundamentarea unui PUG robust și responsabil.

Coordonarea eficientă între echipa de elaborare a PUG și echipa responsabilă de Raportul de Mediu este o condiție fundamentală pentru succesul întregului proces. Demersul asigură că obiectivele de mediu sunt luate în considerare încă din fazele incipiente ale planificării, permițând o modelare proactivă a strategiei de dezvoltare teritorială, nu doar o corectare reactivă a impacturilor negative.

15.1. Cadrul legal și rolul procedurii SEA

Procedura de Evaluare Strategică de Mediu (SEA) este reglementată la nivel național, în principal, prin Hotărârea de Guvern nr. 1076/2004 privind stabilirea procedurii de realizare a evaluării de mediu pentru planuri și programe, care transpune Directiva europeană 2001/42/CE. Această legislație este completată de Legea nr. 292/2018 privind evaluarea impactului anumitor proiecte publice și private asupra mediului. Conform acestui cadru legal, planurile de amenajare a teritoriului și de urbanism, inclusiv Planul Urbanistic General, fac obiectul obligatoriu al evaluării de mediu.

Scopul fundamental al procedurii SEA este de a asigura un nivel înalt de protecție a mediului și de a contribui la integrarea considerațiilor de mediu în pregătirea și adoptarea planurilor și programelor, în vederea promovării dezvoltării durabile. Procedura funcționează ca un instrument preventiv, prin care efectele semnificative potențiale asupra mediului, determinate de implementarea PUG, sunt identificate, descrise și evaluate înainte de adoptarea acestuia. SEA nu se limitează la o simplă verificare de conformitate, ci presupune o analiză a alternativelor strategice de dezvoltare și propunerea de măsuri pentru prevenirea, reducerea sau compensarea efectelor adverse semnificative.

Rolul SEA în contextul PUG Ploiești este unul multidimensional. În primul rând, asigură fundamentarea științifică a deciziilor de planificare, prin realizarea unui diagnostic complet

al stării mediului și prin modelarea impactului potențial al diferitelor scenarii de dezvoltare. În al doilea rând, garantează transparența procesului decizional, prin etape obligatorii de consultare a publicului și a autorităților interesate. În al treilea rând, funcționează ca un mecanism de coerență, asigurând alinierea PUG la politicile și obiectivele de mediu de la nivel superior (național, european) și integrarea unor principii precum cel al precauției sau "Do No Significant Harm" (DNSH).

În esență, procedura SEA validează sustenabilitatea ecologică a viziunii de dezvoltare propuse prin PUG. Ea oferă răspunsuri la întrebări critice: care sunt consecințele pe termen lung ale extinderii intravilanului, cum va afecta noua rețea de transport calitatea aerului sau cum pot fi protejate coridoarele verzi propuse? Rezultatul final al procedurii, Avizul de Mediu, nu este o simplă formalitate, ci un act tehnico-juridic care condiționează aprobarea PUG și stabilește un set de măsuri obligatorii pentru implementare și monitorizare.

15.2. Etapele procedurii SEA în contextul PUG Ploiești

Procedura de Evaluare Strategică de Mediu se desfășoară în paralel și în strânsă corelare cu etapele de elaborare a Planului Urbanistic General. Sincronizarea celor două procese este esențială pentru a asigura un flux de informații eficient și pentru a permite ajustarea propunerilor PUG pe baza concluziilor intermediare ale evaluării de mediu.

Etapele procedurale, conform HG nr. 1076/2004, sunt următoarele:

1. **Etapa de încadrare:** Titularul planului (Primăria Municipiului Ploiești) notifică autoritatea competentă pentru protecția mediului (Agenția pentru Protecția Mediului - APM Prahova) cu privire la intenția de elaborare a PUG. APM emite o decizie de încadrare care stabilește, fără echivoc pentru un PUG, obligativitatea efectuării evaluării de mediu.
2. **Definirea domeniului de aplicare și realizarea Raportului de Mediu:** Aceasta este etapa cea mai complexă. În colaborare cu titularul și cu elaboratorul PUG, APM stabilește, în cadrul unui comitet de analiză tehnică, conținutul și gradul de detaliere al informațiilor ce trebuie incluse în Raportul de Mediu. Pe baza acestei decizii, un elaborator autorizat realizează Raportul de Mediu.
3. **Consultarea publicului și a autorităților interesate:** Propunerile preliminare ale PUG, împreună cu Raportul de Mediu, sunt supuse consultării publice. Se organizează o dezbatere publică în care sunt prezentate concluziile evaluării de mediu și se colectează observațiile și propunerile publicului și ale autorităților relevante (ex: Direcția de Sănătate Publică, Garda de Mediu).

4. **Emiterea Avizului de Mediu:** Pe baza Raportului de Mediu, a rezultatelor consultării publice și a punctelor de vedere ale celorlalte autorități, APM analizează conformitatea PUG cu obiectivele de protecție a mediului și emite Avizul de Mediu. Acesta poate fi favorabil, favorabil cu condiții sau negativ. Avizul de Mediu este un act obligatoriu în procedura de aprobare a PUG.
5. **Monitorizarea post-implementare:** După aprobarea PUG, titularul are obligația de a monitoriza efectele semnificative asupra mediului ale implementării planului și de a raporta periodic către APM, pentru a permite identificarea timpurie a unor efecte adverse neprevăzute și pentru a putea lua măsuri corective.

Corelarea temporală dintre elaborarea PUG și procedura SEA este critică. Realizarea Raportului de Mediu trebuie să se desfășoare în paralel cu etapa de elaborare a propunerilor PUG, pentru a permite un dialog iterativ. De exemplu, dacă Raportul de Mediu identifică un impact negativ major al unei propuneri de extindere a intravilanului, aceasta poate fi revizuită de către echipa PUG înainte de finalizarea documentației. Acest dialog constructiv asigură că versiunea finală a PUG care intră în procesul de avizare este deja optimizată din perspectiva mediului.

15.3. Raportul de Mediu și consultarea publică

Raportul de Mediu este documentul tehnic central al procedurii SEA, care fundamentează decizia autorității de mediu. Conținutul său cadru este stabilit de legislație și trebuie să ofere o analiză completă și obiectivă a efectelor potențiale ale PUG.

Structura unui Raport de Mediu pentru PUG include, în mod obligatoriu, următoarele componente:

1. **Sinteza conținutului PUG** și a obiectivelor sale principale, precum și legătura cu alte planuri și programe relevante.
2. **Analiza stării actuale a mediului** și a perspectivelor sale de evoluție în scenariul "fără plan". Se prezintă date detaliate privind calitatea aerului, a apei, a solului, starea biodiversității și a ariilor protejate.
3. **Caracteristicile de mediu ale zonelor posibil a fi afectate semnificativ**, cu accent pe zonele vulnerabile identificate în studiile de fundamentare.
4. **Problemele de mediu existente**, relevante pentru PUG, precum poluarea istorică, deficitul de spații verzi sau riscurile naturale.
5. **Obiectivele de protecție a mediului** stabilite la nivel internațional, european sau național, relevante pentru plan.

6. **Evaluarea efectelor semnificative potențiale** asupra mediului, inclusiv efecte secundare, cumulative, sinergice, pe termen scurt, mediu și lung, permanente și temporare, pozitive și negative.
7. **Analiza alternativelor strategice** de dezvoltare luate în considerare și motivele selectării opțiunii propuse prin PUG.
8. **Măsurile avute în vedere pentru prevenirea, reducerea și compensarea** oricăror efecte adverse semnificative.
9. **Programul de monitorizare** a efectelor implementării PUG asupra mediului.

Consultarea publică pe marginea Raportului de Mediu este un element esențial al transparenței. Aceasta asigură că preocupările și cunoștințele locale sunt luate în considerare. Procesul de consultare, organizat de autoritatea de mediu în colaborare cu titularul planului, trebuie să fie accesibil și incluziv. Toate observațiile primite sunt analizate și luate în considerare la emiterea Avizului de Mediu, iar modul în care acestea au fost integrate (sau motivele pentru care au fost respinse) trebuie documentat și făcut public.

15.4. Implicații pentru propunerile PUG și Avizul de Mediu

Procedura SEA are implicații directe și concrete asupra conținutului final al Planului Urbanistic General și al Regulamentului Local de Urbanism. Concluziile Raportului de Mediu și, în special, condițiile impuse prin Avizul de Mediu, se traduc în reglementări urbanistice specifice, care devin obligatorii odată cu aprobarea PUG.

Dacă, de exemplu, Raportul de Mediu identifică un risc de degradare a unui coridor ecologic propus, Avizul de Mediu poate impune condiții stricte în RLU privind lățimea minimă a coridorului, tipurile de amenajări permise sau regimul de construire în zonele adiacente. Dacă se constată că o propunere de extindere a zonei industriale ar duce la depășirea valorilor limită pentru calitatea aerului într-un cartier rezidențial, Avizul de Mediu poate condiționa dezvoltarea de implementarea unor perdele de protecție vegetală sau de interzicerea anumitor tipuri de activități industriale.

Avizul de Mediu funcționează, astfel, ca un mecanism de "fine-tuning" ecologic al PUG. El poate impune măsuri suplimentare, poate modifica anumiți indicatori urbanistici sau poate chiar bloca anumite propuneri considerate inacceptabile din punct de vedere al impactului asupra mediului. Toate aceste condiții sunt integrate în versiunea finală a PUG supusă aprobării Consiliului Local.



În concluzie, coordonarea cu procedura SEA este un proces integrator, care garantează că dezvoltarea pe termen lung a municipiului Ploiești se va realiza într-un mod sustenabil, echilibrat și responsabil față de mediu. Avizul de Mediu, obținut în urma unei analize riguroase și a unui proces transparent de consultare, legitimează PUG-ul nu doar din punct de vedere legal, ci și din perspectiva responsabilității față de generațiile viitoare. Acest capitol a stabilit puntea către implementare, iar următoarea etapă, detaliată în capitolul următor, este de a traduce întreaga strategie într-un plan de acțiune concret, cu proiecte prioritizate și surse de finanțare identificate.

16. Plan de Acțiune, Prioritizare și Surse de Finanțare

Acest capitol operaționalizează viziunea strategică a studiului, transformând măsurile de adaptare și atenuare într-un portofoliu de proiecte fezabile, ierarhizate și corelate cu oportunitățile de finanțare. Tranziția de la strategie la implementare este un moment pragmatic, condiționat de existența unui plan de acțiune concret, a unui mecanism de prioritizare a eforturilor și a unei identificări clare a resurselor financiare. Scopul este de a oferi administrației locale din Ploiești un instrument tangibil pentru a transforma strategia de reziliență într-o realitate, în contextul constrângerilor bugetare.

Metodologia aplicată este una de management de proiect și planificare financiară, asigurând o legătură directă între urgența riscurilor climatice, impactul măsurilor propuse și oportunitățile de finanțare. Procesul include: 1. descompunerea axelor strategice în proiecte specifice, cu responsabilități și termene; 2. dezvoltarea unei matrici de prioritizare multicriterială pentru ierarhizarea obiectivă a proiectelor; și 3. cartografierea surselor de finanțare potențiale (europene, naționale, locale). Analiza este fundamentată pe dinamica programelor de finanțare la data elaborării și va necesita actualizări periodice.

16.1. Plan de acțiune

Planul de acțiune detaliat pentru implementarea strategiei de adaptare climatică eșalonează măsurile propuse într-un calendar realist, structurat pe trei orizonturi de timp: scurt (1-3 ani), mediu (4-7 ani) și lung (8+ ani). Acesta constituie o foaie de parcurs flexibilă, ce include proiecte de investiții, modificări normative, programe de conștientizare și acțiuni de consolidare a capacității administrative, care va fi revizuită periodic în funcție de progresul înregistrat și de noile oportunități.

Acțiunile pe termen scurt (1-3 ani) sunt concepute pentru a adresa cele mai presante vulnerabilități și pentru a construi fundamentul intervențiilor viitoare, concentrându-se pe măsuri "soft" și proiecte-pilot cu vizibilitate ridicată și costuri relativ reduse. Portofoliul de acțiuni prioritare include:

1. **Finalizarea și adoptarea cadrului normativ climatic:** Integrarea propunerilor din prezentul studiu (capitolele 13 și 14) în Planul Urbanistic General (PUG) și în Regulamentul Local de Urbanism (RLU), cu accent pe indicatorii climatici (CPT, IAV) și pe definirea zonelor de risc.
2. **Lansarea campaniilor de conștientizare publică:** Demararea unui program de informare privind riscurile climatice specifice Ploieștiului și măsurile de autoprotecție, utilizând canale media locale și platforme online.

3. **Implementarea unui proiect-pilot de management al apelor pluviale:** Amenajarea unei grădini de ploaie demonstrative într-o zonă publică cu risc de inundații pluviale, pentru a testa eficiența soluției și a crește acceptarea publică.
4. **Realizarea auditurilor energetice:** Efectuarea de audituri energetice complete pentru toate clădirile publice (școli, spitale, clădiri administrative) pentru a fundamenta viitoarele programe de reabilitare.

Pe termen mediu (4-7 ani), planul se concentrează pe demararea proiectelor de infrastructură de anvergură, care necesită o pregătire extinsă. Aceste investiții, corelate cu ciclurile de finanțare europeană, vizează consolidarea rezilienței fizice a orașului și includ:

1. **Modernizarea rețelei de canalizare pluvială:** Demararea unui program multianual pentru redimensionarea colectoarelor și construirea de bazine de retenție subterane în zonele critice identificate în harta de risc.
2. **Reabilitarea climatică a clădirilor publice:** Începerea lucrărilor de reabilitare termică aprofundată, incluzând soluții de umbrire și acoperișuri verzi, pentru un număr semnificativ de școli și spitale.
3. **Amenajarea primului coridor verde major:** Crearea unui coridor verde-albastru de-a lungul pâ râului Dâmbu, care să conecteze Parcul Municipal Vest de zona centrală, integrând funcțiuni de agrement, biodiversitate și protecție la inundații.
4. **Extinderea rețelei de mobilitate durabilă:** Construirea a cel puțin 20 km de piste noi pentru biciclete, sigure și conectate, conform strategiei din PMUD.

Acțiunile pe termen lung (8+ ani) urmăresc transformări structurale profunde și consolidarea unui model de dezvoltare pe deplin rezilient. Acestea includ proiecte complexe precum:

1. **Reconversia ecologică a platformelor industriale:** Transformarea unei foste platforme industriale într-un eco-cartier cu funcțiuni mixte (locuire, servicii, producție nepoluantă), care să servească drept model de regenerare urbană.
2. **Decarbonizarea transportului public:** Implementarea unui sistem de transport public complet electric și extinderea rețelei pentru a deservi eficient întreaga zonă funcțională a Ploieștiului.
3. **Finalizarea rețelei de coridoare verzi:** Interconectarea tuturor spațiilor verzi majore la scara orașului, asigurând continuitate ecologică și accesibilitate pentru toți locuitorii.
4. **Generalizarea standardelor de performanță energetică:** Atingerea unui stadiu în care majoritatea fondului construit din oraș atinge un standard de performanță energetică ridicat.

Orizont Timp	Tip Acțiune	Proiecte / Măsurile Principale	Actori Responsabili	Ordin de Mărime Cost (estimat)
Scurt (1-3 ani)	Normativ	Adoptare PUG/RLU cu prevederi climatice	Primărie (DUD), Consiliul Local	Scăzut
	Conștientizare	Campanii de informare, programe educaționale	Primărie (Comunicare), ONG-uri, Școli	Scăzut
	Pilot	Proiect-pilot grădină de ploaie	Primărie (Mediu, ADP)	Mediu
Mediu (4-7 ani)	Infrastructură	Modernizare canalizare pluvială, reabilitare clădiri publice	Primărie (Investiții), Operatori Utilități	Ridicat
	Infrastructură	Creare coridor verde Dâmbu, extindere piste biciclete	Primărie (Urbanism, Investiții)	Ridicat
Lung (8+ ani)	Regenerare	Reconversie platformă industrială	Parteneriat Public-Privat, Primărie	Foarte Ridicat
	Transport	Transport public 100% electric	Primărie (Transport), Operator Transport	Foarte Ridicat

Acest plan de acțiune structurează implementarea strategiei, dar necesită un mecanism transparent de ierarhizare a proiectelor pentru a aloca eficient resursele.

16.2. Prioritizarea investițiilor

Alocarea eficientă a resurselor financiare și administrative limitate impune un mecanism de prioritarizare multicriterială, transparent și adaptabil. Metodologia propusă permite administrației locale din Ploiești să ierarhizeze proiectele din planul de acțiune pe baza unui set de criterii obiective, transformând deciziile de investiții într-un proces fundamentat tehnic.

Metodologia se bazează pe acordarea unui punctaj fiecărui proiect, utilizând o matrice de evaluare. Criteriile, cu ponderi ce reflectă prioritățile strategice, sunt grupate în trei categorii principale:

1. **Relevanță Climatică și de Mediu (Pondere: 40%):** Evaluează impactul direct al proiectului asupra riscurilor climatice și a obiectivelor de mediu. Sub-criteriile includ:
 - a) Eficiența în reducerea riscului la inundații pluviale.
 - b) Eficiența în reducerea efectului de insulă de căldură urbană.
 - c) Contribuția la reducerea emisiilor de GES (atenuare).
 - d) Contribuția la protejarea și creșterea biodiversității.
2. **Beneficii Socio-Economice (Pondere: 35%):** Analizează impactul pozitiv asupra comunității și economiei. Sub-criteriile includ:
 - a) Numărul de beneficiari direcți, cu o atenție specială acordată grupurilor vulnerabile.
 - b) Generarea de co-beneficii (îmbunătățirea sănătății publice, creșterea calității spațiului public).
 - c) Crearea de noi locuri de muncă ("verzi").
 - d) Impactul economic pozitiv (atragera de investiții, creșterea valorii proprietăților).
3. **Fezabilitate și Eficiență (Pondere: 25%):** Evaluează gradul de pregătire și realismul implementării. Sub-criteriile includ:
 - a) Costul de implementare estimat (eficiența cost-beneficiu).
 - b) Maturitatea proiectului (existența documentațiilor tehnice).
 - c) Capacitatea administrativă necesară pentru implementare.
 - d) Sinergia cu alte strategii și programe existente (PMUD, SIDU).

Criteriu Principal	Sub-criteriu	Pondere	Exemplu de Evaluare (Proiect Parc Inundabil)
Relevanță Climatică	Reducere risc inundații	15%	Punctaj maxim: adresează direct un risc major.
	Reducere UHI	15%	Punctaj ridicat: crește suprafața verde și umbrită.

Criteriu Principal	Sub-criteriu	Pondere	Exemplu de Evaluare (Proiect Parc Inundabil)
	Reducere GES	10%	Punctaj mediu: sechestrare de carbon prin vegetație.
Beneficii Socio-Econ.	Număr beneficiari	15%	Punctaj ridicat: situat într-un cartier dens.
	Co-beneficii (sănătate, recreere)	20%	Punctaj maxim: îmbunătățește calitatea vieții.
Fezabilitate	Cost de implementare	15%	Punctaj ridicat: cost moderat (teren public).
	Sinergie cu alte strategii	10%	Punctaj mediu: se corelează cu obiective de spații verzi.
TOTAL		100%	Scor final ridicat

Pe baza acestei metodologii, se conturează un set de proiecte cu prioritate ridicată, care adresează riscuri critice și oferă beneficii multiple. Top 3 proiecte urgente pentru Ploiești sunt:

1. **Modernizarea și extinderea sistemului de avertizare timpurie:** Un proiect cu un raport cost-beneficiu excelent, având un impact direct și imediat asupra siguranței întregii populații.
2. **Crearea coridorului verde-albastru de-a lungul pârâului Dâmbu:** O investiție strategică care rezolvă simultan probleme de inundații, insulă de căldură, deficit de spații verzi și mobilitate, generând o transformare majoră a imaginii orașului.
3. **Lansarea unui program de "reabilitare climatică" a școlilor și grădinițelor:** Un proiect care protejează direct un grup extrem de vulnerabil (copiii), reduce consumul de energie și emisiile, și are un puternic rol educațional și demonstrativ pentru comunitate.

Acest mecanism oferă un instrument transparent pentru deciziile de investiții, asigurând alocarea fondurilor publice către proiectele cu cel mai mare impact în creșterea rezilienței orașului.

16.3. Surse de finanțare

Identificarea resurselor financiare este esențială pentru a transforma planul de acțiune în realitate. Oportunitățile de finanțare pentru proiectele de adaptare și atenuare sunt diverse, acoperind surse europene, naționale și locale, care trebuie abordate printr-o strategie proactivă de atragere a fondurilor.

Finanțarea europeană, prin politica de coeziune și Mecanismul de Redresare și Reziliență (PNRR), reprezintă cea mai importantă oportunitate. În perioada de programare 2021-2027, programele relevante pentru Ploiești includ:

- **Programul Operațional Dezvoltare Durabilă (PODD):** Poate finanța proiecte majore de infrastructură de mediu, precum modernizarea sistemelor de apă și canalizare, managementul deșeurilor și protecția biodiversității.
- **Programul Operațional Regional (POR):** Oferă finanțare pentru eficiență energetică a clădirilor publice și rezidențiale, mobilitate urbană durabilă (transport public, piste de biciclete) și regenerare urbană.
- **Planul Național de Redresare și Reziliență (PNRR):** Include componente dedicate, precum "Valul Renovării" (reabilitare termică) și "Fondul Local" (investiții în infrastructură, regenerare urbană), cu alocări directe pentru municipalități.
- **Programul LIFE:** Finanțează proiecte inovatoare în domeniul mediului și al schimbărilor climatice, fiind ideal pentru proiecte-pilot.

La nivel național, principala sursă este **Administrația Fondului pentru Mediu (AFM)**, care derulează programe anuale pentru: creșterea eficienței energetice în clădirile publice, împăduriri, creare de spații verzi, realizare de piste pentru biciclete și modernizarea iluminatului public. Programul Național de Investiții "Anghel Saligny" poate, de asemenea, finanța proiecte de modernizare a infrastructurii edilitare de bază.

Sursele locale sunt cruciale pentru co-finanțare și pentru proiecte de anvergură redusă. Bugetul local de investiții este sursa principală. Se recomandă crearea unui **Fond Local pentru Climă și Energie Durabilă**, alimentat din taxe "verzi" (ex: taxă de congestie, suprataxă pe terenuri neîngrijite) și utilizat pentru a co-finanța micro-proiecte de adaptare inițiate de comunitate (asociații de proprietari, ONG-uri). Parteneriatele Public-Privat (PPP) pot fi o soluție pentru proiecte generatoare de venituri, precum parcurile multietajate cu acoperișuri verzi sau parcurile fotovoltaice.



Tip Proiect	Sursă de Finanțare Potențială (Exemple)
Modernizare rețea apă/canal	PODD, PNRR, Programul "Anghel Saligny"
Reabilitare termică clădiri	POR, PNRR ("Valul Renovării"), AFM
Creare parcuri / coridoare verzi	POR, PNRR, AFM, Buget local, Sponsorizări
Piste pentru biciclete	POR, PNRR, AFM
Iluminat public LED	AFM, Buget local
Proiecte-pilot (ex: grădini de ploaie)	Programul LIFE, Fond Local pentru Climă

Implementarea strategiei de adaptare a Ploieștiului este fezabilă, având la dispoziție un plan de acțiune, o metodă de prioritizare și o hartă a surselor de finanțare. Pasul următor este stabilirea modului în care vom măsura eficacitatea acestor acțiuni.

17. Monitorizare, Raportare și Evaluare (MRV)

Acest capitol final al studiului stabilește cadrul pentru monitorizarea, raportarea și evaluarea (MRV) progresului în implementarea strategiei de adaptare climatică, asigurând un management adaptativ și transparent. O strategie fără un sistem de urmărire este inefficientă; prin urmare, este instituită o buclă de feedback continuu pentru a garanta că planul de adaptare al Ploieștiului rămâne relevant și eficient în timp. Cadrul propus este unul flexibil, menit să fie operaționalizat de administrația locală pentru a transforma monitorizarea dintr-o obligație birocratică într-un instrument de management strategic.

Metodologia de creare a sistemului MRV se bazează pe principii de management al performanței, având ca scop măsurarea progresului față de obiectivele strategice definite. Trei elemente cheie ghidează propunerile:

1. **Relevanța:** indicatorii măsoară aspecte esențiale ale rezilienței;
2. **Fezabilitatea:** colectarea datelor este posibilă cu resursele existente;
3. **Acționabilitatea:** rezultatele informează decizii concrete de ajustare.

Ca instrument central, se propune crearea unui tablou de bord digital (dashboard) care să prezinte evoluția indicatorilor într-un format vizual și accesibil publicului, asigurând transparența totală a procesului.

17.1. Indicatori de monitorizare

Definirea unui set de indicatori de performanță este esențială pentru a măsura progresul implementării strategiei de adaptare. Acest instrument de management distinge clar între indicatorii de proces, care urmăresc gradul de realizare a măsurilor planificate, și indicatorii de rezultat/impact, care măsoară efectele concrete ale acestor măsuri. Lista propusă este un punct de pornire, urmând a fi finalizată și validată în colaborare cu administrația locală din Ploiești pentru a asigura relevanța sa deplină.

Indicatorii de proces răspund la întrebarea: "Implementăm acțiunile planificate?". Aceștia sunt esențiali pentru a urmări gradul de realizare a planului de acțiune și sunt, în general, simpli de colectat din rapoartele de progres ale departamentelor primăriei. Propunerile de indicatori de proces pentru Ploiești includ:

1. Suprafața (în hectare) de noi spații verzi create sau modernizate anual.

2. Numărul de clădiri publice care au beneficiat de lucrări de reabilitare climatică (eficiență energetică și măsuri anti-caniculă).
3. Lungimea (în kilometri) de piste noi pentru biciclete construite și operaționalizate.
4. Numărul de școli și grădinițe incluse în programe educaționale privind adaptarea la schimbările climatice.
5. Procentul de acoperire a populației de către sistemul de avertizare timpurie pentru hazarde climatice.

Indicatorii de rezultat și de impact măsoară eficacitatea reală a măsurilor, răspunzând la întrebarea: "Produc acțiunile noastre efectul dorit?". Colectarea acestora este mai complexă, necesitând analize specifice, dar este crucială pentru evaluarea strategiei. Propunerile de indicatori de rezultat pentru Ploiești includ:

1. Reducerea temperaturii medii de suprafață în zonele unde s-au implementat măsuri de infrastructură verde (măsurată prin teledetecție).
2. Scăderea numărului de intervenții ale serviciilor de urgență pentru incidente legate de inundații pluviale în zonele critice.
3. Creșterea ponderii modale a transportului public și a celui velo în totalul deplasărilor la nivel de oraș (măsurată prin studii de mobilitate).
4. Reducerea consumului mediu de energie pe metru pătrat în clădirile publice reabilitate.
5. Creșterea gradului de conștientizare și pregătire a populației privind riscurile climatice (măsurată prin sondaje de opinie anuale).

Pentru a asigura relevanța locală, se propune dezvoltarea unor indicatori specifici. Având în vedere profilul industrial al Ploieștiului, un indicator relevant ar fi numărul de companii care au implementat planuri de continuitate a afacerii adaptate la riscurile climatice. Dat fiind fondul locativ îmbătrânit, un alt indicator specific ar putea fi procentul de locuințe din blocurile reabilitate care raportează un confort termic îmbunătățit pe timp de vară. Un set de indicatori bine definit este esențial pentru un management performant, iar definirea responsabilităților pentru colectarea și analiza acestora este pasul următor.

Tabel sintetic cu propuneri de indicatori de proces și de rezultat, cu surse de date și frecvență de monitorizare.

Tip Indicator	Denumire Indicator	Unitate de Măsură	Sursă de Date	Frecvență
Proces	Suprafață spații verzi create/modernizate	ha/an	Recepții lucrări (Direcția Investiții)	Anual
	Număr clădiri publice reabilitate climatic	Număr	Recepții lucrări (Direcția Investiții)	Anual
	Lungime piste de biciclete noi	km/an	Recepții lucrări (Direcția Investiții)	Anual
Rezultat	Reducere temperatură în zonele de intervenție	°C	Analize de teledetecție	La 3 ani
	Scădere număr incidente inundații	Număr/an	Rapoarte ISU Prahova	Anual
	Creștere pondere modală velo/transport public	%	Studii de mobilitate	La 4-5 ani
	Creștere grad de conștientizare publică	%	Sondaje de opinie	Anual

17.2. Cadru instituțional MRV

Definirea unei structuri instituționale clare și eficiente este crucială pentru a susține procesul de Monitorizare, Raportare și Evaluare (MRV). Responsabilitatea și coordonarea sunt pilonii unui mecanism administrativ capabil să gestioneze fluxul de informații și să utilizeze rezultatele monitorizării în procesul decizional. Se propune un aranjament funcțional adaptabil, bazat pe principii de bună guvernare.

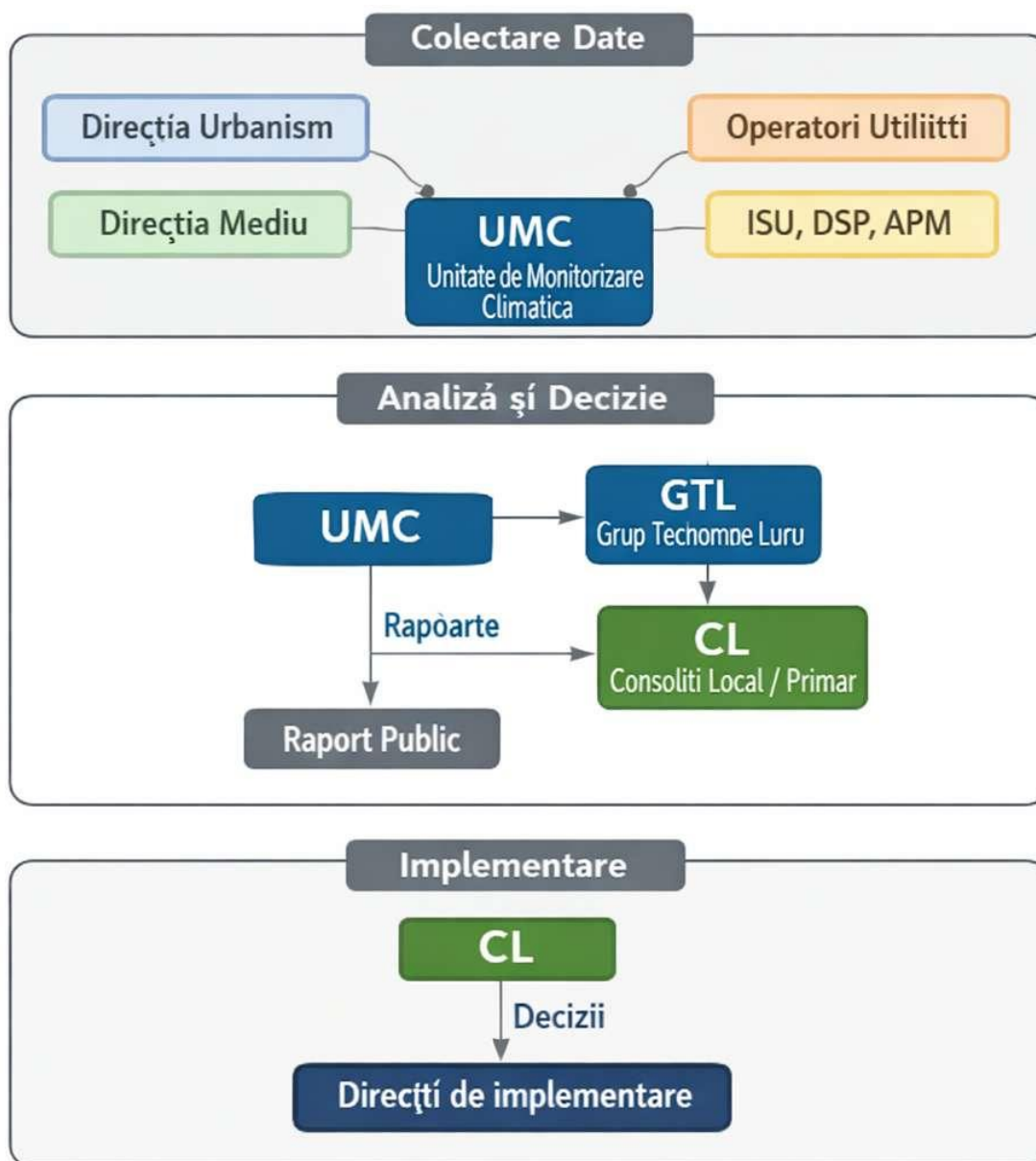
Pentru a asigura o implementare coerentă, se propune desemnarea unei structuri responsabile la nivelul Primăriei Municipiului Ploiești, care să joace rolul de Unitate de Monitorizare Climatică (UMC). Această funcție poate fi integrată în cadrul unei direcții



existente, precum Direcția Generală de Dezvoltare Urbană, pentru a asigura o legătură directă cu procesele de planificare. Responsabilitățile UMC vor include:

- a) Centralizarea datelor de la toate departamentele și instituțiile relevante;
- b) Calcularea și actualizarea periodică a indicatorilor de performanță;
- c) Elaborarea rapoartelor anuale de progres;
- d) Asigurarea secretariatului tehnic pentru Grupul Tehnic de Lucru;
- e) Formularea de propuneri pentru revizuirea strategiei.

Se propune, de asemenea, constituirea unui Grup Tehnic de Lucru (GTL) pentru Adaptare Climatică. Acest organism inter-instituțional, fără personalitate juridică, se va întruni semestrial pentru a analiza rapoartele de monitorizare și a discuta progresul. GTL va fi compus din reprezentanți ai direcțiilor relevante din primărie (Urbanism, Investiții, Mediu), operatorilor de utilități, instituțiilor deconcentrate (APM, DSP, ISU), precum și din reprezentanți ai mediului academic (UPG Ploiești) și ai societății civile. Rolul său este de a asigura o perspectivă integrată, de a valida datele și de a formula recomandări strategice.



Figură 6. Schemă Colectare Date. Sursă: Proiectant

Colectarea datelor va fi o responsabilitate partajată. Fiecare entitate din cadrul GTL va fi responsabilă pentru furnizarea datelor din domeniul său de competență, conform unor fișe de indicatori standardizate. De exemplu, operatorul de transport public va furniza date despre numărul de călători, iar Direcția de Sănătate Publică va furniza date anonimizate despre afecțiunile legate de caniculă. Acest sistem distribuit asigură calitatea datelor și eficiența procesului. Un cadru instituțional clar este condiția esențială pentru funcționalitatea pe termen lung a sistemului MRV, asigurând că monitorizarea devine un proces continuu și integrat.

17.3. Proceduri de raportare

Definirea unor proceduri concrete de raportare și a unui mecanism de revizuire a strategiei creează o buclă de învățare instituțională, bazată pe un management adaptativ. Ciclul de raportare periodică, formatul standard al rapoartelor și procesul formal de revizuire sunt prezentate ca un model de bună practică, ce poate fi formalizat ulterior printr-o hotărâre de consiliu local.

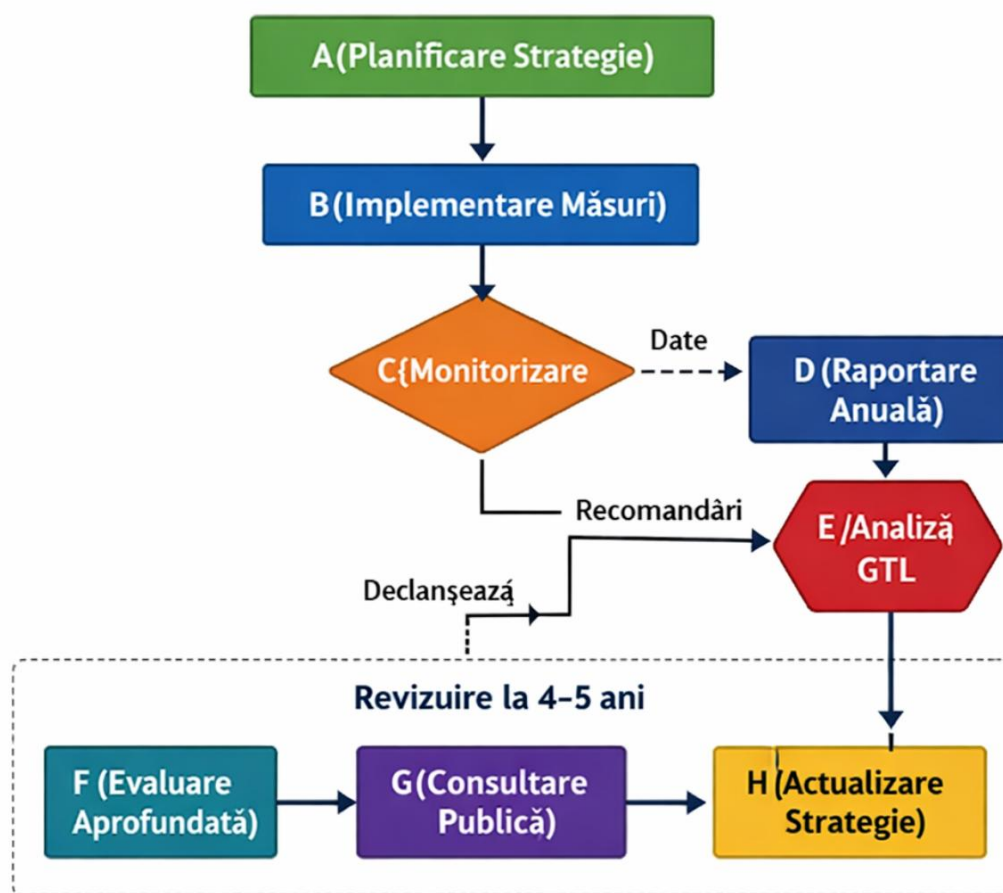
Se propune un ciclu de raportare anual. În fiecare an, până la data de 31 martie, Unitatea de Monitorizare Climatică va elabora un **Raport Anual de Progres privind Adaptarea la Schimbările Climatice**. Acest document public, concis și accesibil, va prezenta:

1. actualizare a principalilor indicatori de proces și de rezultat.
2. analiză a progresului înregistrat în implementarea planului de acțiune.
3. sinteză a principalelor provocări și obstacole întâmpinate.
4. Recomandări preliminare pentru ajustarea acțiunilor în anul următor.

Raportul va fi prezentat Grupului Tehnic de Lucru, comisiilor de specialitate ale Consiliului Local și va fi publicat pe platforma "Observatorul Climatic Ploiești" pentru informarea cetățenilor.

La fiecare 4-5 ani, sau ori de câte ori apar informații noi semnificative (ex: noi proiecții climatice, modificări legislative), se va realiza o Evaluare Aprofundată a Strategiei. Acest proces complex va implica:

- a) O reevaluare completă a tuturor indicatorilor.
- b) O analiză a eficacității, eficienței și relevanței măsurilor implementate.
- c) O consultare extinsă a actorilor relevanți și a publicului.
- d) Formularea de propuneri concrete pentru revizuirea strategiei și a planului de acțiune.



Figură 7. Diagrama Ciclului de monitorizare, raportare și revizuire a Strategiei. Sursă: Proiectant

Pe baza rezultatelor evaluării aprofundate, se va proceda la **Revizuirea și Actualizarea Strategiei de Adaptare și a Planului de Acțiune**. Acest proces va urma un parcurs similar cu cel de elaborare inițială și se va finaliza prin adoptarea unei noi versiuni a documentelor strategice printr-o hotărâre a Consiliului Local. Mecanismul de revizuire asigură că procesul de adaptare este unul ciclic și iterativ, bazat pe principiul "Plan-Do-Check-Act". Astfel, municipiul Ploiești va avea capacitatea de a învăța din propria experiență și de a-și îmbunătăți continuu reziliența, într-o manieră structurată și transparentă, pregătind sinteza finală a întregului demers.

18. Concluzii, Sinteză și Recomandări Finale

Acest ultim capitol al Studiului de Fundamentare are un rol sintetic, distilând esența analizelor și propunerilor dezvoltate pe parcursul documentului într-un set de concluzii clare și recomandări acționabile. Demersul consolidează mesajele cheie și oferă o perspectivă finală integrată asupra strategiei de adaptare la schimbările climatice pentru municipiul Ploiești, corelând cele mai importante riscuri, vulnerabilități și direcții strategice pentru a construi o imagine finală coerentă, ce servește ca platformă de pornire pentru acțiune.

Metodologia acestui capitol este una de sinteză și prioritizare, reanalizând concluziile capitolelor precedente și reasamblându-le într-o structură logică ce urmează firul narativ: de la problemă (diagnostic) la soluție (strategie) și, în final, la acțiune (recomandări). Structura tripartită a capitolului (diagnostic-strategie-recomandări) oferă o citire rapidă și clară a întregului demers, creând o legătură finală și incontestabilă între diagnosticul climatic și necesitatea implementării urgente a măsurilor propuse.

18.1. Sinteza diagnosticului

Diagnosticul climatic, de vulnerabilitate și de risc realizat pentru municipiul Ploiești conturează o realitate obiectivă, bazată pe date, care subliniază urgența și necesitatea acțiunii. Analiza consolidează contextul problematic, stabilind fundamentul factic pe care se sprijină întreaga strategie de adaptare și ancorează recomandările finale în realitatea concretă a orașului, subliniind complexitatea provocărilor cu care se confruntă municipiul.

Diagnosticul climatic, detaliat în capitolul 3, a conturat un viitor în care Ploieștiul va fi un oraș semnificativ mai cald și expus la extreme hidrologice. Tendințele istorice și proiecțiile converg către o creștere a temperaturii medii anuale, cu o intensificare dramatică a valurilor de căldură și a numărului de zile caniculare, în special în scenariul pesimist (RCP 8.5), unde numărul acestora ar putea depăși 50 pe an spre finalul secolului.

În același timp, regimul precipitațiilor se va modifica, cu o tendință de scădere a cantităților în timpul verii, accentuând riscul de secetă, și o creștere a frecvenței ploilor torențiale, care vor pune o presiune tot mai mare pe sistemul de canalizare. Aceste două mari direcții de schimbare – stresul termic și stresul hidric – reprezintă principalele forțe care vor modela mediul urban în deceniile următoare, fiind tendințe bazate pe modele științifice robuste ce necesită un răspuns planificat.

Analiza de vulnerabilitate (capitolele 4, 5 și 6) a scos în evidență faptul că aceste amenințări climatice nu afectează orașul în mod uniform. Cea mai mare vulnerabilitate este legată de efectul de insulă de căldură urbană, deosebit de pronunțat în zonele centrale și în cartierele de locuințe colective cu spații verzi limitate și suprafețe intens mineralizate. Aici, combinația dintre materialele de construcție și densitatea clădirilor duce la temperaturi nocturne care rămân periculos de ridicate, afectând sănătatea și confortul grupurilor vulnerabile precum vârstnicii și copiii.

O altă vulnerabilitate majoră o reprezintă riscul de inundații pluviale în zonele joase ale orașului și în pasajele subterane, unde sistemul de canalizare este adesea depășit de intensitatea ploilor moderne. Aceste vulnerabilități fizice sunt amplificate de cele sociale și economice, precum calitatea precară a locuirii în anumite zone marginalizate sau dependența economiei locale de sectoare mari consumatoare de apă și energie.

Diagnosticul disfuncționalităților a relevat probleme structurale care împiedică o adaptare eficientă. O primă disfuncționalitate este fragmentarea și calitatea scăzută a rețelei de spații verzi. Parcurile existente sunt adesea izolate, iar coridoarele verzi care ar putea asigura conectivitatea ecologică și ar putea contribui la răcorirea orașului sunt incomplete sau întrerupte de construcții. O a doua disfuncționalitate majoră este dependența copleșitoare de transportul auto individual, care generează emisii și poluare, contribuind la impermeabilizarea solului și la accentuarea insulei de căldură prin suprafețele extinse dedicate parcarilor.

De asemenea, fondul construit îmbătrânit și ineficient energetic, în special blocurile din anii 1970-1980, reprezintă o altă vulnerabilitate structurală, acționând ca un consumator masiv de energie și oferind un nivel redus de confort termic.

În concluzie, sinteza diagnosticului conturează imaginea unui oraș care se confruntă cu riscuri climatice certe și cu vulnerabilități structurale profunde. Această realitate impune o schimbare de paradigmă în planificarea urbană, o tranziție de la un model de dezvoltare reactiv la unul proactiv și integrat, care pune reziliența în centrul său. După reafirmarea amplitudinii problemelor, este necesar să fie rezumată viziunea și setul de soluții propuse pentru a le adresa, trecând de la diagnostic la sinteza strategiei de acțiune.

18.2. Rezumatul strategiei

Această secțiune prezintă, într-o manieră coerentă și integrată, pachetul de soluții propuse pentru creșterea rezilienței municipiului Ploiești, demonstrând cum măsurile de adaptare și atenuare, detaliate în capitolele 7-12, conlucrează pentru a construi un oraș mai durabil, mai sigur și mai plăcut. Strategia este o propunere robustă, ce explică modul în care diferitele măsuri se sprijină reciproc pentru a asigura o dezvoltare amplă a teritoriului.

Viziunea strategică propusă se fundamentează pe principiul transformării Ploieștiului într-un "oraș-grădină" rezilient, un oraș care utilizează inteligent capitalul natural pentru a combate efectele schimbărilor climatice și a crește calitatea vieții. Pilonul central al acestei viziuni este dezvoltarea unei **infrastructuri verzi-albastre** multifuncționale și coerente la scara întregului municipiu. Aceasta implică nu doar protejarea și extinderea parcurilor existente, ci și crearea de coridoare ecologice de-a lungul pârâului Dâmbu și a principalelor căi ferate, precum și implementarea pe scară largă a soluțiilor bazate pe natură, cum ar fi acoperișurile verzi, fațadele verzi și grădinile de ploaie. Această rețea verde-albastră este o infrastructură esențială, cu roluri multiple: managementul apelor pluviale, reducerea insulei de căldură, îmbunătățirea calității aerului și susținerea biodiversității.

Un al doilea pilon strategic major este tranziția către o **mobilitate urbană durabilă**. Strategia propune o reechilibrare a modurilor de transport, prin reducerea dependenței de autoturismul personal și promovarea agresivă a transportului public, a mersului pe jos și a utilizării bicicletei. Măsurile includ modernizarea flotei de transport public cu vehicule nepoluante, crearea de benzi dedicate, extinderea rețelei de piste pentru biciclete și crearea de zone pietonale extinse în centrul orașului. Aceste măsuri de atenuare generează co-beneficii majore pentru adaptare: reduc poluarea și insula de căldură, eliberează spațiu public și îmbunătățesc sănătatea populației. Sinergia dintre infrastructura verde și cea de mobilitate este esențială, noile coridoare de transport alternativ fiind proiectate ca "străzi complete", umbrite și plăcute.

Al treilea pilon vizează **adaptarea fondului construit și a sistemului energetic**. Strategia propune o abordare pe două direcții:

1. accelerarea programelor de **reabilitare termică aprofundată** a clădirilor existente, pentru a crește eficiența energetică și confortul termic, și

2. impunerea unor **standarde de performanță ridicate** pentru toate construcțiile noi, inclusiv prin utilizarea de indicatori urbanistici inovatori, precum Coeficientul de Permeabilitate a Terenului.

În paralel, se încurajează **producția descentralizată de energie regenerabilă**, prin instalarea de panouri fotovoltaice pe clădiri. Aceste măsuri contribuie simultan la atenuarea emisiilor și la creșterea rezilienței infrastructurii critice.

Acești trei piloni tehnici sunt susținuți de un set de **măsuri non-tehnice** la fel de importante, care vizează creșterea rezilienței sociale și economice. Acestea includ dezvoltarea unui sistem de avertizare timpurie eficient, programe de educație și conștientizare publică și politici de sprijin pentru adaptarea mediului de afaceri. Strategia recunoaște că reziliența este, în ultimă instanță, o construcție socială, care depinde de capacitatea comunității de a înțelege riscurile și de a acționa în mod coordonat. Toate aceste măsuri sunt concepute pentru a respecta cu strictețe principiul **"Do No Significant Harm" (DNSH)**, asigurând că soluțiile propuse nu generează noi probleme de mediu.

În concluzie, strategia propusă este una integrată, ambițioasă, dar fezabilă, care oferă o cale clară pentru transformarea Ploieștiului într-un oraș pregătit pentru provocările secolului XXI. După rezumarea problemelor și a soluțiilor, întregul demers este distilat într-un set de recomandări finale, prioritizate, care să ghideze acțiunea imediată a administrației locale, transformând strategia într-o listă de sarcini concrete.

18.3. Top 5 recomandări

Acest subcapitol distilează întreaga analiză într-un set de recomandări prioritare, clare și concise, adresate direct administrației locale. Selecția se bazează pe criteriile de prioritizare definite în capitolul 16, concentrându-se pe măsurile care oferă cel mai mare impact în reducerea riscurilor, generează cele mai semnificative co-beneficii și pot fi inițiate într-un orizont de timp rezonabil. Aceste "Top 5" intervenții strategice funcționează ca motor al transformării.

Recomandarea 1: Adoptarea și Operaționalizarea Imediată a Cadrului Normativ Climatic în PUG și RLU. Acesta este pasul fundamental, fără de care restul măsurilor rămân simple intenții. Se recomandă crearea unui capitol dedicat adaptării climatice în Regulamentul Local de Urbanism, care să includă articole clare privind managementul apelor pluviale la sursă (impunerea Coeficientului de Permeabilitate), cerințe de plantare a arborilor (impunerea Indicelui de Acoperire Vegetală) și standarde pentru combaterea insulei de

căldură. De asemenea, este crucială definirea și transpunerea în planșele PUG a zonelor cu risc climatic ridicat și a coridoarelor verzi, ca entități spațiale cu regim de reglementare specific. Această măsură nu necesită investiții financiare majore, ci voință politică și capacitate administrativă, și reprezintă fundația pentru toate acțiunile viitoare.

Recomandarea 2: Lansarea unui Program Multianual Integrat pentru Dezvoltarea Infrastructurii Verzi-Albastre. Având în vedere rolul său central în strategie, se recomandă demararea urgentă a unui program de investiții dedicat rețelei verzi-albastre. O primă fază ar trebui să se concentreze pe un proiect-pilot de anvergură, cu vizibilitate ridicată, precum renaturarea și transformarea pârâului Dâmbu într-un coridor ecologic și de agrement. În paralel, programul ar trebui să includă o componentă de "acupunctură verde" la nivel de cartier, prin identificarea și amenajarea spațiilor reziduale (terenuri virane, spații dintre blocuri) cu soluții bazate pe natură, precum grădini de ploaie și micro-parcuri. Acest program necesită un buget multianual alocat și o unitate de implementare dedicată în cadrul primăriei.

Recomandarea 3: Accelerarea Programului de Reabilitare Termică a Clădirilor și Extinderea sa către o "Reabilitare Climatică". Se recomandă nu doar continuarea programelor de reabilitare termică pentru eficiență energetică pe timp de iarnă, ci și extinderea conceptului pentru a include măsuri de adaptare la caniculă. Orice proiect de reabilitare trebuie să includă, în mod obligatoriu, soluții de umbrire a fațadelor însorite, utilizarea de materiale cu albedo ridicat pentru terase și, acolo unde este posibil, implementarea de acoperișuri verzi. Se propune, de asemenea, prioritizarea reabilitării clădirilor publice sensibile, precum școlile, grădinițele și spitalele, pentru a asigura siguranța și confortul grupurilor vulnerabile.

Recomandarea 4: Implementarea unui Pachet de Măsuri Integrate pentru Mobilitate Durabilă. Dată fiind contribuția majoră a transportului la poluare și la insula de căldură, se recomandă implementarea unui pachet de măsuri "push and pull". Măsurile "pull" (de atragere) includ investiții accelerate în modernizarea și electrificarea transportului public și în crearea unei rețele de piste pentru biciclete sigure și coerente. Măsurile "push" (de descurajare a transportului auto) pot include implementarea unei politici de parcare cu plată progresivă în zona centrală și crearea de zone cu emisii scăzute. Sinergia dintre aceste măsuri este esențială pentru a produce o schimbare modală reală.

Recomandarea 5: Crearea unei Structuri Administrative Dedicate și a unui Sistem de Monitorizare Climatică. Pentru a asigura implementarea și continuitatea strategiei, este crucială crearea unei "Unități de Acțiune Climatică" la nivelul Primăriei Ploiești, cu responsabilități clare în coordonarea, monitorizarea și revizuirea planului de adaptare. Această structură trebuie să gestioneze tabloul de bord cu indicatorii de performanță, să elaboreze rapoartele anuale de progres și să servească drept punct de contact central pentru toate inițiativele legate de climă. Fără o astfel de ancoră instituțională, există riscul ca strategia să rămână un document fără impact practic, iar această măsură asigură sustenabilitatea pe termen lung a întregului demers.

Aceste cinci recomandări strategice formează nucleul acțiunilor necesare pentru a ghida Ploieștiul pe calea rezilienței climatice. Implementarea lor necesită o viziune pe termen lung, cooperare inter-instituțională și, mai ales, un angajament politic și administrativ ferm. Acest studiu de fundamentare a oferit diagnosticul, strategia și instrumentele; pasul următor aparține decidenților și comunității, care au acum oportunitatea de a construi un viitor mai sigur și mai durabil pentru oraș.