



PRIMĂRIA COMUNEI
BĂCIA

VEGO

ACUM, AICI,
DOAR ÎMPREUNĂ,
CONSTRUIM VIITORUL

NOW, HERE,
TOGETHER,
WE BUILD THE FUTURE

Impactul schimbărilor climatice

ACTUALIZARE PLAN URBANISTIC GENERAL AL COMUNEI BĂCIA

Beneficiar

Comuna Băcia, județul Hunedoara

Proiectant General

Vego Concept Engineering S.R.L.



Finanțat de
Uniunea Europeană
NextGenerationEU



Planul Național
de Redresare și Reziliență

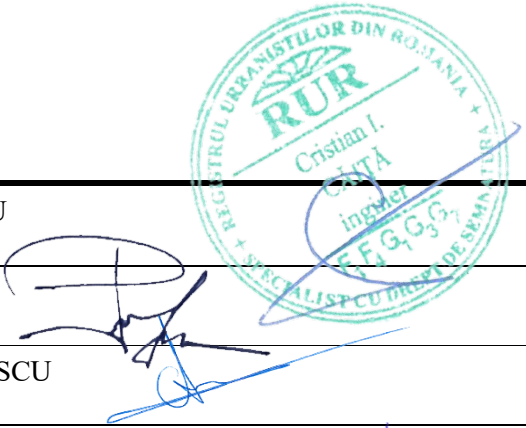
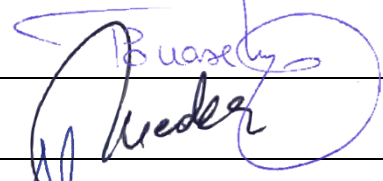
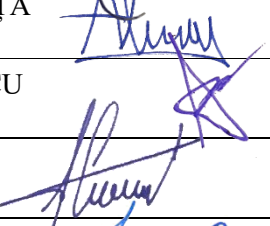


FOAIE DE CAPĂT

Denumire proiect	Actualizarea Planului Urbanistic General al Comunei Băcia
Beneficiar	Comuna Băcia, județul Hunedoara
Proiectant general	Vego Concept Engineering S.R.L.
Studiu	Impactul schimbărilor climatice
Data elaborării	FEB 2026



COLECTIV DE ELABORARE

Șef de proiect	Urb. Ioan Augustin SUCIU	
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. Ilona ALBULESCU	



CUPRINS

IMPACTUL SCHIMBĂRILOR CLIMATICE ÎN COMUNA BĂCIA.....	7
1. INTRODUCERE ȘI CONTEXT GENERAL	8
1.1. Obiectivele Studiului Climatic	8
1.2. Metodologia de Lucru și Cadrul de Analiză	9
2. CADRUL STRATEGIC, LEGISLATIV ȘI POLITIC	11
2.1. Politici Climatice Europene și Relevanța pentru Planificarea Locală	11
2.2. Strategia Națională a României privind Schimbările Climatice	12
2.3. Principiul "Do No Significant Harm" (DNSH) și Legislația Națională Conexă.....	13
3. ANALIZA SCENARIILOR CLIMATICE REGIONALE ȘI LOCALE	14
3.1. Date și Tendințe Climatice Istorice.....	14
3.2. Scenarii și Proiecții Climatice Viitoare (RCP)	15
3.3. Evoluția Fenomenelor Meteorologice Extreme	16
4. EVALUAREA VULNERABILITĂȚII TERITORIULUI	18
4.1. Vulnerabilitatea Biofizică a Teritoriului	18
4.2. Vulnerabilitatea Socială și Economică a Comunității	19
4.3. Capacitatea de Adaptare a Sistemului Local	20
5. ANALIZA IMPACTULUI SECTORIAL	22
5.1. Impactul asupra agriculturii	22
5.2. Impactul asupra infrastructurii	23
5.3. Impactul asupra sănătății publice	24
5.4. Impactul asupra resurselor de apă	25
6. ANALIZA DE RISC CLIMATIC.....	26
6.1. Metodologia analizei de risc.....	26
6.2. Evaluarea riscurilor principale	28
6.3. Hărți de Risc Climatic și Prioritizarea Riscurilor.....	29
7. STRATEGIA DE ADAPTARE: VIZIUNE, OBIECTIVE ȘI AXE PRIORITARE	33
7.1. Viziune de dezvoltare rezilientă	33
7.2. Obiective strategice (SMART)	34
7.3. Axe prioritare de intervenție.....	35
8. MĂSURI DE ADAPTARE - INFRASTRUCTURA VERDE-ALBASTRĂ.....	37
8.1. Managementul apelor pluviale (NBS)	37



8.2. Perdele forestiere de protecție.....	38
8.3. Reabilitare ecologică.....	40
9. MĂSURI DE ADAPTARE PENTRU CADRUL CONSTRUIT ȘI INFRASTRUCTURA TEHNICĂ	41
9.1. Reziliența clădirilor	41
9.2. Reziliența rețelelor edilitare	43
9.3. Reziliența infrastructurii de transport	45
10. MĂSURI DE ADAPTARE - DOMENIUL SOCIAL ȘI ECONOMIC	47
10.1. Sisteme de avertizare timpurie.....	47
10.2. Programe de informare și educație pentru reziliență	48
10.3. Sprijin pentru adaptarea sectorului agricol.....	49
11. MĂSURI DE ATENUARE (MITIGARE).....	51
11.1. Eficiență energetică.....	51
11.2. Energie regenerabilă.....	53
11.3. Mobilitate durabilă	55
12. PRINCIPIUL "DO NO SIGNIFICANT HARM" (DNSH)	57
12.1. Obiectivul 1: Atenuarea schimbărilor climatice	57
12.2. Obiectivul 2: Adaptarea la schimbările climatice	58
12.3. Obiectivul 3: Utilizarea durabilă și protecția resurselor de apă și marine.....	59
12.4. Obiectivul 4: Tranziția către o economie circulară.....	59
12.5. Obiectivul 5: Prevenirea și controlul poluării	60
12.6. Obiectivul 6: Protecția și refacerea biodiversității și a ecosistemelor.....	60
13. INTEGRAREA ÎN DOCUMENTAȚIILE DE URBANISM (PUG/RLU).....	61
13.1. Propuneri de Modificare și Completare a RLU	61
13.2. Propuneri de Zonificare Climatică.....	62
13.3. Propuneri de Condiționări de Construire	63
14. PROPUNERI DE POLITICI PUBLICE LOCALE	65
14.1. Politici de comunicare	65
14.2. Politici fiscale	67
14.3. Parteneriate	68
15. CORELAREA CU EVALUAREA STRATEGICĂ DE MEDIU (SEA).....	70
15.1. Rolul Studiului Climatic în Procedura SEA	70
15.2. Date de Intrare pentru Raportul de Mediu.....	71
16. PLAN DE ACȚIUNE, PRIORITIZARE ȘI SURSE DE FINANȚARE	74



16.1. Plan de acțiune.....	74
16.2. Prioritizarea măsurilor.....	76
16.3. Surse de finanțare	77
17. MONITORIZARE, RAPORTARE ȘI EVALUARE (MRV)	79
17.1. Indicatori de monitorizare.....	79
17.2. Cadru instituțional MRV	82
17.3. Proceduri de raportare și revizuire	84
18. CONCLUZII, SINTEZĂ ȘI RECOMANDĂRI FINALE.....	86
18.1. Sinteza Diagnosticului Climatic	86
18.2. Rezumatul Strategiei de Adaptare și Atenuare	88
18.3. Recomandări Finale și Priorități de Acțiune	90
19. INTEGRAREA ÎN DOCUMENTAȚIILE DE URBANISM (PUG/RLU) ȘI PLANUL DE ACȚIUNE.....	94
19.1. Propuneri de Modificare a Structurii Regulamentului Local de Urbanism (RLU)	94
19.2. Propuneri Concrete de Articole pentru RLU	95
19.3. Structura Planului de Acțiune și Monitorizare	96



IMPACTUL SCHIMBĂRILOR CLIMATICE ÎN COMUNA BĂCIA

Integrarea măsurilor de adaptare la schimbările climatice în Planul Urbanistic General (PUG) al Comunei Băcia este o cerință obligatorie, derivată din finanțarea documentației prin Planul Național de Redresare și Reziliență (PNRR), Componenta 10 – Fondul Local. Acest cadru impune o aliniere necondiționată la principiile de sustenabilitate, cu un accent particular pe principiul „a nu prejudicia în mod semnificativ” (Do No Significant Harm - DNSH), conform Regulamentului (UE) 2020/852 (Taxonomia). Prezentul studiu de fundamentare stabilește cadrul conceptual și metodologic al analizei, definind scopul, obiectivele și pașii procedurali care vor ghida evaluarea vulnerabilităților și formularea propunerilor de creștere a rezilienței la nivel local, pentru teritoriul administrativ al comunei Băcia și al satelor componente: Petreni, Tâmpa și Totia.

Demersul metodologic corelează datele climatice provenite de la surse oficiale, precum Administrația Națională de Meteorologie și Copernicus Climate Change Service, cu specificul socio-economic și biofizic al teritoriului administrativ, pentru a identifica sectoarele și zonele cele mai expuse la riscuri. Abordarea este una integrată, îmbinând instrumentele de analiză spațială GIS cu evaluarea socio-economică pentru a propune soluții care balansează nevoile de dezvoltare cu imperativul protecției mediului. Întregul proces este conceput pentru a asigura transparența decizională și pentru a crea un document de fundamentare solid, auditabil și direct utilizabil în procesul de avizare și aprobare a PUG-ului.



1. INTRODUCERE ȘI CONTEXT GENERAL

Constatarea factuală este că Planul Urbanistic General al comunei Băcia trebuie să devină un instrument proactiv de management al riscurilor climatice, nu doar un set de reguli de construire. Problema clară constă în transformarea constrângerilor generate de schimbările climatice într-un catalizator pentru o dezvoltare locală durabilă, sigură și echitabilă, în conformitate cu politicile europene și naționale. Consecința directă pentru PUG este necesitatea de a fundamenta reglementări urbanistice informate, capabile să crească reziliența pe termen lung a comunei. Analiza nu se limitează la o simplă constatare a problemelor, ci vizează identificarea de soluții concrete, fezabile tehnic și economic, care să poată fi transpuse direct în documentația de urbanism și în politicile publice locale. Astfel, studiul devine un instrument operațional pentru administrația publică, oferind o bază de date și un set de recomandări strategice pentru toate proiectele viitoare de investiții.

Fundamentarea necesității acestui studiu este dublă, fiind determinată atât de contextul legislativ, cât și de cel pragmatic. Din punct de vedere legal, obligația de a integra adaptarea la schimbările climatice în planificarea teritorială este stipulată în Strategia Națională a României privind Schimbările Climatice și este o condiționalitate esențială pentru accesarea fondurilor europene, inclusiv prin PNRR. Respectarea principiului DNSH, conform Regulamentului (UE) 2020/852 (Taxonomia), impune o analiză riguroasă a modului în care PUG-ul contribuie la obiectivul de adaptare. Din punct de vedere pragmatic, fenomenele meteorologice extreme observate în ultimii ani în județul Hunedoara, precum inundațiile rapide și perioadele de secetă prelungită, au demonstrat vulnerabilitatea infrastructurii și a comunităților rurale, generând costuri economice, pagube materiale și riscuri pentru siguranța populației. Ignorarea acestor tendințe în procesul de planificare ar echivala cu planificarea eșecului, expunând comunitatea la riscuri viitoare crescute.

1.1. Obiectivele Studiului Climatic

Pentru atingerea scopului principal de creștere a rezilienței pe termen lung, au fost definite patru obiective specifice, aliniate la principiile SMART. Aceste obiective structurează demersul analitic, asigurând o progresie logică de la diagnostic la propuneri normative și garantând că rezultatele vor fi direct aplicabile în documentația PUG și în planul de acțiune aferent.

1. Definirea unui diagnostic climatic detaliat la scara teritoriului administrativ.

Acest obiectiv vizează analiza datelor istorice (1961-2020) și a scenariilor climatice viitoare, pentru orizonturile 2050 și 2100, utilizând scenariile de referință RCP 4.5 și RCP 8.5. Se vor analiza indicatori cheie precum temperatura medie anuală, regimul precipitațiilor, numărul de zile tropicale, numărul de zile de îngheț și frecvența evenimentelor extreme. Datele vor

proveni exclusiv de la surse oficiale, precum Administrația Națională de Meteorologie și portalul european Copernicus Climate Change Service, pentru a contura o imagine clară și fundamentată științific a evoluției climatice locale.

2. **Evaluarea vulnerabilității componentelor sistemului teritorial.** Obiectivul constă în identificarea și cartografierea elementelor cele mai sensibile la impactul schimbărilor climatice. Analiza, realizată la nivel de unitate teritorială, va include: A. infrastructura critică (drumuri comunale și județene, rețele de apă, canalizare și energie electrică); B. zonele rezidențiale, cu un accent pe gospodăriile situate în zone de risc; C. terenurile agricole, diferențiate după tipul de cultură și accesul la irigații; D. grupurile sociale vulnerabile, identificate pe baza datelor demografice (vârstnici, copii, gospodării cu venituri reduse).
3. **Analiza impactului sectorial și evaluarea riscurilor climatice.** Acest demers se concentrează pe ierarhizarea amenințărilor în funcție de probabilitatea de manifestare și de magnitudinea impactului potențial. Riscurile vor fi evaluate cantitativ și calitativ pentru sectoare cheie precum agricultura (pierderi de producție, degradarea solului), sănătatea publică (impactul valurilor de căldură), resursele de apă (deficit, poluare) și cadrul construit (avarierea clădirilor și infrastructurii). Se va utiliza o matrice de risc pentru a stabili prioritățile de intervenție, conform bunelor practici în domeniu.
4. **Formularea unei strategii de adaptare coerente.** Obiectivul final este de a elabora un set de măsuri concrete, un plan de acțiune detaliat și propuneri de integrare a acestora în Regulamentul Local de Urbanism. Strategia va include o combinație de măsuri structurale, împărțite în măsuri de infrastructură verde-albastră (soluții bazate pe natură) și măsuri de infrastructură gri (intervenții tehnice), precum și măsuri non-structurale, cum ar fi politicile publice locale și sistemele de avertizare timpurie. Această structură garantează trasabilitatea completă, de la problemă la soluție și la articolul de regulament.

1.2. Metodologia de Lucru și Cadrul de Analiză

Metodologia de lucru adoptată este conformă cu prevederile Caietului de Sarcini, legislația în vigoare (Legea 350/2001 privind amenajarea teritoriului și urbanismul, Legea 292/2018 privind evaluarea impactului asupra mediului) și ghidurile europene privind adaptarea la schimbările climatice. Procesul este structurat pe cinci etape principale, interconectate logic, pentru a asigura o tranziție fluidă de la colectarea datelor la formularea de reglementări urbanistice auditate.

Etapa 1: Definirea Cadrului și Colectarea Datelor. Această etapă inițială constă în colectarea și centralizarea tuturor datelor de bază necesare analizei. Sunt incluse date climatice de la surse oficiale (ANM, Copernicus), date geospațiale din planurile topografice și cadastrale (format GIS) și date socio-economice de la nivel local și național (date de la Institutul Național de Statistică, strategii de dezvoltare locale și județene). Sursele de date utilizate sunt exclusiv oficiale și verificate, cuprinzând baza de date a PUG-ului existent, ortofotoplanuri actualizate, date de la Agenția Națională pentru Protecția Mediului și de la Administrația Națională „Apele Române”.



Toate aceste date sunt integrate într-un sistem GIS pentru a permite analize spațiale suprapuse și modelări.

Etapa 2: Diagnostic Climatic și Evaluarea Vulnerabilității. A doua etapă implică realizarea diagnosticului climatic, prin analiza tendințelor istorice și a proiecțiilor viitoare, și evaluarea vulnerabilității teritoriului. Cadrul de evaluare se bazează pe abordarea recunoscută la nivel internațional, care definește riscul ca funcție dintre trei componente: hazard (probabilitatea de manifestare a unui fenomen climatic extrem), expunere (elementele din teritoriu localizate în zona de manifestare a hazardului) și vulnerabilitate (predispoziția acestor elemente de a fi afectate negativ).

Etapa 3: Analiza de Risc. Această etapă este dedicată corelării datelor de hazard climatic cu cele de vulnerabilitate pentru a identifica și ierarhiza riscurile prioritare. Se vor elabora hărți de risc tematice pentru fiecare hazard principal (inundații, secetă, valuri de căldură), care vor sta la baza definirii zonificării climatice în PUG.

Etapa 4: Elaborarea Strategiei de Adaptare. Pe baza riscurilor prioritare, se definește viziunea de dezvoltare rezilientă, se stabilesc obiectivele strategice SMART și se formulează un portofoliu de măsuri de adaptare și atenuare, grupate pe axe prioritare de intervenție.

Etapa 5: Transpunere în PUG/RLU și Plan de Acțiune. Ultima etapă vizează transpunerea măsurilor în propuneri concrete de articole pentru Regulamentul Local de Urbanism și elaborarea unui plan de acțiune detaliat, care să includă priorități, termene, responsabili și surse de finanțare.

Pe parcursul întregului proces, se vor organiza consultări cu actorii locali relevanți (reprezentanți ai primăriei, fermieri, operatori de utilități) pentru a valida fezabilitatea soluțiilor propuse. În final, fiecare măsură recomandată este evaluată riguros în raport cu cele șase obiective de mediu ale Uniunii Europene, asigurând conformitatea deplină cu principiul "Do No Significant Harm" (DNSH). Această verificare este obligatorie în contextul finanțării prin PNRR și garantează că soluțiile de adaptare propuse nu generează un impact negativ semnificativ asupra altor componente de mediu.



2. CADRUL STRATEGIC, LEGISLATIV ȘI POLITIC

Adaptarea climatică la nivel local este direct condiționată de alinierea la cadrul strategic și legislativ superior, o cerință care transformă obligațiile de conformitate în oportunități pentru o dezvoltare durabilă. Problema clară constă în integrarea cerințelor complexe multi-nivel – europene, naționale și locale – într-o abordare unitară la scara Comunei Băcia. Consecința pentru Planul Urbanistic General (PUG) este că implicațiile cadrului existent trebuie transpuse în decizii concrete de planificare teritorială, fără a propune politici noi. Acest capitol funcționează ca o hartă a cadrului de reglementare, esențială pentru a asigura legalitatea și relevanța propunerilor detaliate.

Metodologia utilizată presupune o analiză documentară a actelor normative și a documentelor strategice cheie, urmată de o sinteză a celor mai relevante principii și obligații. O atenție deosebită este acordată principiului „a nu prejudicia în mod semnificativ” (Do No Significant Harm - DNSH), având în vedere rolul său central în condiționalitățile de finanțare prin Planul Național de Redresare și Reziliență (PNRR), prin care este finanțat și prezentul PUG.

2.1. Politici Climatice Europene și Relevanța pentru Planificarea Locală

Politicele climatice ale Uniunii Europene, definite prin Pactul Verde European, constituie cadrul strategic fundamental care ghidează tranziția către neutralitatea climatică până în anul 2050. Pachetul intermediar „Fit for 55” vizează o reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră cu cel puțin 55% până în 2030, impunând o regândire a modului în care sunt planificate: A. dezvoltarea urbană; B. sistemele de transport; C. producția de energie; D. managementul resurselor. Planurile Urbanistice Generale devin astfel instrumente esențiale pentru materializarea acestor ținte la nivel teritorial.

Relevanța politicilor europene pentru PUG-ul comunei Băcia este directă. În primul rând, legislația derivată, precum Directiva privind evaluarea impactului asupra mediului (EIM), transpusă prin Legea nr. 292/2018, impune ca evaluările pentru proiecte să includă vulnerabilitatea la schimbările climatice. În al doilea rând, accesul la fonduri europene, inclusiv PNRR, este strict condiționat de alinierea la obiectivele climatice și de respectarea principiului DNSH. Orice propunere din viitorul PUG, de la extinderea intravilanului la reglementarea construcțiilor, trebuie să demonstreze coerența cu aceste politici.

La nivel operațional, strategiile europene promovează concepte cheie ce trebuie integrate în planificarea locală. Strategia UE privind adaptarea la schimbările climatice încurajează dezvoltarea de soluții bazate pe natură (Nature-Based Solutions), care contribuie simultan la:



1. creșterea biodiversității;
2. gestionarea apelor pluviale;
3. reducerea efectului de insulă de căldură urbană.

De asemenea, strategia Valul Renovărilor (Renovation Wave) pune accent pe eficiența energetică a clădirilor, aspect ce poate fi transpus în PUG prin reguli privind orientarea clădirilor, utilizarea materialelor durabile și promovarea surselor de energie regenerabilă. (?&!

Analiza politicilor europene relevante este pragmatică, extrăgând acele obligații cu impact direct asupra deciziilor de amenajare a teritoriului. Politicile privind economia circulară pot influența regulile de gestionare a deșeurilor din construcții, în timp ce politica agricolă comună oferă cadrul pentru promovarea practicilor agricole durabile și protejarea terenurilor fertile. Acest subcapitol traduce limbajul strategic european într-un set de cerințe și oportunități concrete pentru planificarea locală.

2.2. Strategia Națională a României privind Schimbările Climatice

Strategia Națională a României privind Schimbările Climatice și Planul Național de Acțiune pentru perioada 2016-2030 reprezintă principalul document programatic care transpune obiectivele europene în context național, definind țintele de reducere a emisiilor pentru sectoarele non-ETS și axele prioritare pentru adaptare. Pentru Comuna Băcia, relevanța strategiei este directă, oferind cadrul pentru identificarea vulnerabilităților și prioritizarea măsurilor. Planul Urbanistic General trebuie să fie un instrument activ de implementare a acestei strategii, contribuind la atingerea obiectivelor naționale prin reglementări la nivel de unitate teritorială.

Analiza strategiei relevă că sectorul agriculturii și dezvoltării rurale este identificat ca unul dintre cele mai vulnerabile, fiind necesare măsuri precum optimizarea managementului apei pentru irigații, promovarea culturilor rezistente la secetă și implementarea sistemelor agrosilvice. Aceste direcții pot fi transpuse în PUG prin protejarea resurselor de apă, stabilirea de reguli pentru dezvoltarea sistemelor de irigații și protejarea perdelelor forestiere. În sectorul infrastructurii și construcțiilor, strategia solicită creșterea rezilienței la evenimente extreme și promovarea standardelor de construcție durabilă.

În ceea ce privește atenuarea, strategia națională stabilește ținte specifice pentru sectoare precum transporturi, clădiri, agricultură și deșeuri. PUG-ul poate promova măsuri cu impact local pozitiv, precum încurajarea utilizării bicicletei, planificarea traseelor pietonale sigure, reglementarea eficienței energetice pentru clădirile noi și sprijinirea soluțiilor de producere a energiei din surse



regenerabile (biomasă, solar). Aceste măsuri aduc beneficii directe comunității: îmbunătățirea calității aerului local, reducerea costurilor la energie și creșterea calității vieții. Corelarea PUG cu Strategia Națională este o condiție de eligibilitate pentru accesarea finanțărilor, asigurând o legătură directă între viziunea națională și acțiunea locală.

2.3. Principiul "Do No Significant Harm" (DNSH) și Legislația Națională Conexă

Principiul „a nu prejudicia în mod semnificativ” (DNSH), formalizat prin Regulamentul (UE) 2020/852 (Regulamentul Taxonomiei), impune ca orice măsură finanțată prin PNRR să nu aducă un prejudiciu semnificativ niciunuia dintre cele șase obiective de mediu ale UE. Respectarea DNSH este o obligație contractuală strictă pentru PUG-ul Comunei Băcia, fiecare propunere majoră, de la zonificări la reguli de construire, urmând să treacă testul de conformitate.

Legislația națională conexă este vastă. Ordonanța de Urgență a Guvernului nr. 195/2005 privind protecția mediului stabilește principiul precauției. Legea nr. 350/2001 privind amenajarea teritoriului și urbanismul stipulează că documentațiile de urbanism trebuie să integreze obiectivele de protecție a mediului. Legea apelor nr. 107/1996 reglementează construcția în zonele de risc la inundații, iar Legea nr. 104/2011 stabilește cadrul pentru calitatea aerului, ambele fiind influențate de schimbările climatice.

Procedura de evaluare a impactului asupra mediului (EIM), reglementată de Legea nr. 292/2018, impune explicit ca raportul de impact să descrie efectul proiectului asupra climei (emisii de GES și vulnerabilitate) și să detalieze măsurile de adaptare. Astfel, prezentul studiu climatic servește ca document de fundamentare nu doar pentru PUG, ci și pentru viitoarele proceduri EIM, oferind datele de bază necesare. Alinierea la cadrul strategic, legislativ și politic este o precondiție pentru un PUG valid și finanțabil. Acest capitol a cartografiat jaloarele normative, creând fundamentul pentru analiza tehnică ce urmează.



3. ANALIZA SCENARIILOR CLIMATICE REGIONALE ȘI LOCALE

Înțelegerea aprofundată a scenariilor climatice viitoare reprezintă fundamentul indispensabil pentru orice strategie de adaptare și dezvoltare teritorială durabilă. Constatarea este că datele climatice de scară largă trebuie transpuse la un nivel de detaliu relevant local, pentru a defini hazardul climatic specific Comunei Băcia. Problema clară pe care o abordează acest capitol este, așadar, furnizarea bazei de date esențiale pentru analizele de vulnerabilitate și risc. Consecința pentru Planul Urbanistic General (PUG) este că această analiză permite fundamentarea științifică a tuturor măsurilor de adaptare care vor fi propuse ulterior.

Metodologia aplicată este una riguros analitică, pornind de la analiza tendințelor observate în datele istorice de la stațiile meteorologice din proximitate, pentru a stabili o linie de bază solidă. Ulterior, se prezintă proiecțiile modelelor climatice recunoscute la nivel internațional, bazate pe scenariile de concentrație a gazelor cu efect de seră (Representative Concentration Pathways - RCP), analizând scenariul moderat RCP 4.5 și cel pesimist RCP 8.5. Analiza se concentrează pe parametrii cheie pentru planificarea teritorială: regimul temperaturilor, regimul precipitațiilor și, în mod special, pe modificarea frecvenței și intensității evenimentelor meteorologice extreme.

3.1. Date și Tendințe Climatice Istorice

Constatarea factuală este că datele istorice pentru perioada 1961-2020 de la stațiile meteorologice relevante, precum Simeria și Deva, indică deja o modificare a parametrilor climatici de bază. Problema clară este că "normalitatea climatică" din trecut nu mai reprezintă un ghid de încredere pentru viitor. Consecința pentru PUG este că orice decizie de planificare pe termen lung, de la dimensionarea infrastructurii la reglementarea construcțiilor, trebuie să se bazeze pe o înțelegere a acestor noi tendințe, nu pe experiența istorică.

Analiza regimului termic indică o tendință statistic semnificativă de creștere a temperaturii medii anuale, mai accentuată în lunile de vară. Numărul de zile tropicale (cu temperaturi maxime de peste 30°C) a crescut de la o medie de aproximativ 15-20 de zile pe an în perioada 1961-1990 la peste 30 de zile pe an în ultimul deceniu, în timp ce numărul zilelor de iarnă (cu temperaturi minime sub -10°C) a scăzut. Accelerarea ritmului de încălzire este evidentă în perioada post-2000, sugerând că modificările climatice sunt o realitate prezentă și în accelerare.

Regimul precipitațiilor relevă o modificare a tiparului, nu neapărat a cantității totale anuale. Se observă o tendință de creștere a frecvenței perioadelor secetoase prelungite, în special în timpul verii, alternate cu episoade de precipitații intense, de scurtă durată. Această redistribuire

reprezintă o problemă dublă: pe de o parte, crește riscul de secetă agricolă și de stres hidric, iar pe de altă parte, crește riscul de inundații rapide și de eroziune a solului. Datele istorice privind numărul de zile consecutive fără precipitații și numărul de evenimente cu precipitații de peste 20 mm/24h confirmă această tendință, ambele înregistrând o creștere în ultimii 20 de ani.

Alte elemente climatice, deși cu date mai puțin granulare, prezintă modificări. Se constată o posibilă creștere a frecvenței vânturilor puternice, cu viteze de peste 15-20 m/s, cu impact asupra siguranței construcțiilor și a rețelelor electrice aeriene. Tendința generală pentru stratul de zăpadă este de reducere a grosimii medii și a duratei de persistență, cu implicații asupra rezervei de apă din sol la începutul primăverii. Acest diagnostic istoric devine punctul de plecare obligatoriu pentru a evalua scenariile climatice viitoare.

3.2. Scenarii și Proiecții Climatice Viitoare (RCP)

Constatarea este că viitorul climatic al Comunei Băcia va fi semnificativ diferit de trecut, iar amploarea schimbărilor va depinde de traiectoria globală a emisiilor. Problema constă în gestionarea acestei incertitudini în planificare. Consecința pentru PUG este necesitatea de a adopta o abordare robustă, care să asigure reziliența într-o gamă de condiții viitoare posibile, analizând două scenarii IPCC: RCP 4.5 (moderat) și RCP 8.5 (pesimist), pentru orizonturile 2050 și 2100.

Proiecțiile de temperatură indică o creștere continuă a mediei anuale. Pentru regiunea de vest a României, în scenariul RCP 4.5, se estimează o creștere de aproximativ 2,1°C până în 2050 și până la 2,6°C până în 2100 (față de perioada 1971-2000). În scenariul pesimist RCP 8.5, încălzirea poate atinge 2,8°C până în 2050 și peste 5,1°C până la finalul secolului. Aceste medii ascund o intensificare mult mai mare a extremelor estivale.

Proiecțiile privind precipitațiile indică o redistribuire sezonieră semnificativă: scăderea cantității de precipitații în timpul verii (până la -20% sau mai mult) și o creștere a acestora în timpul iernii (până la +15%). Aceasta înseamnă veri mai secetoase și ierni mai umede, cu o creștere a intensității ploilor torențiale, sporind riscul de inundații rapide și de eroziune.

Aceste proiecții au implicații directe asupra indicatorilor de hazard. Numărul de zile tropicale (>30°C) este proiectat să crească de la o medie istorică de circa 25 de zile/an la 40-50 de zile/an (RCP 4.5) și până la 60-70 de zile/an (RCP 8.5) până în 2050. Similar, se estimează o creștere a frecvenței și duratei valurilor de căldură. Numărul zilelor de îngheț este proiectat să scadă cu 15-20 de zile, cu impact asupra agriculturii și a ciclului hidrologic.

Tabel 1 — Proiecții climatice sintetice pentru parametrii cheie, pe scenarii și orizonturi de timp



Indicator Climatic	Perioada de Referință (1971-2000)	Proiecție 2050 (RCP 4.5)	Proiecție 2050 (RCP 8.5)	Proiecție 2100 (RCP 4.5)	Proiecție 2100 (RCP 8.5)
Creștere Temperatură Medie Anuală (°C)	0	+2,1	+2,8	+2,6	+5,1
Modificare Precipitații Vară (%)	0	-15%	-20%	-18%	-30%
Modificare Precipitații Iarnă (%)	0	+10%	+12%	+15%	+20%
Număr Zile Tropicale (>30°C)	~25 zile/an	~45 zile/an	~65 zile/an	~55 zile/an	~85 zile/an
Număr Zile de Îngheț (<0°C)	~90 zile/an	~75 zile/an	~70 zile/an	~65 zile/an	~50 zile/an

Implicația pentru PUG este fundamentală: planificarea trebuie să fie adaptativă și să ia în considerare, cel puțin, implicațiile scenariului moderat, testând reziliența soluțiilor și în condițiile scenariului pesimist, în special pentru infrastructura critică.

3.3. Evoluția Fenomenelor Meteorologice Extreme

Constatarea este că intensificarea fenomenelor meteorologice extreme reprezintă principala modalitate prin care schimbările climatice produc pagube. Problema nu este doar că aceste evenimente vor deveni mai frecvente și mai intense, ci și că pot apărea în combinații care amplifică impactul. Consecința pentru PUG este că reglementările și planurile de intervenție trebuie proiectate nu pentru condiții medii, ci pentru a face față șocurilor extreme.

Valurile de căldură reprezintă unul dintre riscurile majore, cu o creștere proiectată exponențială a numărului de zile și nopți tropicale. Acest fenomen are impact direct asupra sănătății publice (în special pentru grupurile vulnerabile), agriculturii (stres termic) și infrastructurii (suprasolicitarea rețelelor electrice, degradarea asfaltului).



Precipitațiile extreme și inundațiile rapide constituie un alt risc critic, confirmat de datele furnizate de Administrația Națională „Apele Române” (prin proiectul RO-FLOODS), care includ hărți de hazard pentru diferite perioade de revenire. Proiecțiile indică o creștere a frecvenței evenimentelor cu precipitații de peste 50 mm/24h. Acestea pot genera viituri rapide pe cursurile de apă secundare și scurgeri de suprafață necontrolate. Zonele cele mai expuse sunt cele din lunca inundabilă a râului Strei, în KILO_CAROURILE [X11, Yo8] și [X12, Yo7], unde există și lucrări de apărare precum INDIGUIRE RAU STREI LA BATIZ.

Seceta pedologică și hidrologică este a treia amenințare critică. Reducerea precipitațiilor estivale, coroborată cu o evapotranspirație mai mare, va duce la un deficit de umiditate în sol pe perioade mai lungi, afectând direct producțiile agricole. Pe termen lung, secetele repetate pot afecta și resursele de apă subterană din corpul de apă ROMU07, punând presiune pe sistemele de alimentare cu apă.

Alte fenomene extreme, precum **furtunile cu vânt puternic, grindină sau depuneri de gheață**, deși mai greu de proiectat, sunt de asemenea de așteptat să își modifice tiparele, reprezentând un risc direct pentru clădiri, culturi și rețele. Această nouă realitate a extremelor impune o schimbare de paradigmă în planificarea teritorială, de la proiectarea pentru condiții medii la proiectarea pentru reziliență la șocuri.

4. EVALUAREA VULNERABILITĂȚII TERITORIULUI

Constatarea factuală este că vulnerabilitatea teritoriului Comunei Băcia la schimbările climatice reprezintă o funcție complexă, determinată de interacțiunea dintre hazardurile climatice (inundații, secetă) și predispoziția sistemului local de a fi afectat negativ. Problema clară constă în cuantificarea și cartografierea acestei vulnerabilități, de la zonele geografice expuse la grupurile sociale sensibile, pentru a fundamenta un proces de adaptare eficient și echitabil. Consecința directă pentru Planul Urbanistic General (PUG) este obligația de a transpune această analiză într-un set de măsuri de protecție și reglementări de zonificare care să minimizeze riscurile viitoare și să protejeze componentele critice ale sistemului teritorial.

Metodologia aplicată descompune conceptul de vulnerabilitate în trei componente interconectate, fiecare analizată distinct:

1. Vulnerabilitatea biofizică, care evaluează expunerea și sensibilitatea elementelor naturale și construite la hazarduri;
2. Vulnerabilitatea socio-economică, care analizează caracteristicile populației și ale economiei ce influențează capacitatea de a face față șocurilor;
3. Capacitatea de adaptare, care măsoară resursele și mecanismele instituționale disponibile pentru a gestiona impacturile.

Rezultatele acestor analize sunt integrate pentru a crea o imagine de ansamblu, materializată într-o hartă de sinteză a vulnerabilității, care devine un instrument decizional fundamental în procesul de planificare.

4.1. Vulnerabilitatea Biofizică a Teritoriului

Vulnerabilitatea biofizică a comunei Băcia este modelată de caracteristicile sale geografice, hidrografice și de modul de utilizare a terenului. Acestea condiționează expunerea directă la hazarduri climatice precum inundațiile rapide, seceta pedologică și eroziunea solului. Analiza identifică trei zone critice. Prima este lunca inundabilă a râului Strei, care traversează teritoriul comunei. Datele oficiale de la Administrația Națională „Apele Române”, obținute în urma proiectului RO-FLOODS, confirmă că zonele joase, în special în KILO_CAROURILE [X11, Yo8] și [X12, Yo7], prezintă o expunere naturală ridicată la inundații, afectând atât terenuri agricole fertile, cât și sectoare de infrastructură critică sau gospodării izolate.



A doua componentă a vulnerabilității biofizice este legată de sensibilitatea solurilor la secetă și eroziune. Terenurile agricole, care acoperă o pondere de peste 60% din suprafața comunei, sunt vulnerabile la perioade prelungite de secetă, în special cele cu o capacitate redusă de reținere a apei sau situate pe versanți. În HECTACAROURILE din zonele colinare, precum cele din KILOCAROU [X12, Y07] (ex: $\Delta X=400$ m, $\Delta Y=500$ m), unde pantele depășesc 12%, practicile agricole necorespunzătoare pot accelera procesele de eroziune, ducând la pierderea stratului fertil de sol și la degradarea pe termen lung a terenurilor.

A treia componentă este infrastructura existentă. Expunerea rețelei de drumuri comunale (DC 50, DC 44), a podețelor și a rețelelor de utilități (apă, canalizare, electricitate) la fenomene extreme este un factor critic. Majoritatea podețelor sunt subdimensionate și pot fi ușor depășite în timpul viiturilor rapide, ducând la inundarea drumurilor și la izolarea unor localități precum Petreni. Rețelele de electricitate aeriene sunt vulnerabile la vânturi puternice sau la depuneri de chiciură, iar întreruperea alimentării poate avea efecte în cascadă, în special în timpul iernii. Impactul asupra ecosistemelor naturale completează tabloul vulnerabilității. Zonele umede, fragmentele de pădure și coridoarele ecologice pot fi afectate de creșterea temperaturilor și modificarea regimului precipitațiilor, ducând la stres hidric pentru vegetație și la creșterea riscului de incendii. Prin cartografierea acestor elemente sensibile, se obține o hartă a vulnerabilității biofizice, instrument fundamental pentru orientarea noilor dezvoltări și prioritizarea măsurilor de protecție.

4.2. Vulnerabilitatea Socială și Economică a Comunității

Vulnerabilitatea socială și economică analizează modul în care caracteristicile populației și ale economiei locale influențează capacitatea de a anticipa, de a face față și de a se recupera în urma impactului unui hazard climatic. În Comuna Băcia, ca în multe comunități rurale, această vulnerabilitate este modelată de trei factori principali: structura demografică, dependența de agricultură și accesul la servicii esențiale.

Din punct de vedere demografic, anumite grupuri prezintă o sensibilitate crescută. Datele statistice indică o pondere semnificativă a populației vârstnice (peste 20% din total), în special în satele Petreni și Totia. Persoanele vârstnice, mai ales cele care locuiesc singure, sunt deosebit de vulnerabile la valurile de căldură și la întreruperi ale serviciilor de electricitate sau la dificultăți de acces. Gospodăriile cu venituri mici, concentrate în principal în zonele cu locuințe de calitate inferioară, au o capacitate de adaptare redusă, având mai puține resurse financiare pentru a-și proteja locuințele sau pentru a se recupera după o inundație. Cartografierea distribuției acestor grupuri este esențială pentru a ținti intervențiile de sprijin.



Din perspectivă economică, dependența semnificativă de sectorul agricol este vulnerabilitatea majoră. Fluctuațiile de producție cauzate de secetă, ploi torențiale sau înghețuri târzii pot avea un impact direct și sever asupra veniturilor multor gospodării. Fermierii mici, care practică o agricultură de subzistență, sunt cei mai expuși, având adesea un acces limitat la irigații, asigurări agricole sau tehnologii moderne. Vulnerabilitatea sectorului agricol se poate propaga în întreaga economie locală, afectând locurile de muncă sezoniere și micii comercianți.

Accesul la informație și nivelul de conștientizare a riscurilor joacă un rol important. Lipsa accesului la sisteme de avertizare timpurie, la informații despre practici agricole adaptive sau la programe de educație privind riscurile la dezastre poate crește semnificativ vulnerabilitatea. Analiza trebuie să evalueze canalele de comunicare existente și nivelul de pregătire al populației. Înțelegerea profilului de vulnerabilitate socio-economică permite dezvoltarea unor măsuri de adaptare care să răspundă nevoilor reale, de la programe de sprijin pentru fermieri la campanii de informare, deoarece chiar și cele mai performante soluții tehnice pot eșua dacă nu sunt însoțite de măsuri care să crească reziliența socială și economică.

4.3. Capacitatea de Adaptare a Sistemului Local

Capacitatea de adaptare reprezintă abilitatea unui sistem de a se ajusta la schimbările climatice, de a modera daunele și de a face față consecințelor. Pentru Comuna Băcia, aceasta se traduce prin capacitatea instituțiilor locale, a infrastructurii și a comunității de a implementa măsuri de adaptare. O capacitate de adaptare ridicată poate reduce vulnerabilitatea generală.

Capacitatea instituțională a administrației publice locale este un pilon central. Aceasta include resursele financiare și umane pentru a planifica și implementa proiecte, accesul la informații și cadrul de reglementare. Elaborarea prezentului PUG în contextul finanțării prin PNRR indică o capacitate de adaptare în formare, demonstrând voința de a integra componenta climatică în planificare. Pe de altă parte, un buget local limitat și lipsa personalului specializat în proiecte de mediu constituie bariere semnificative.

Starea infrastructurii și a serviciilor de bază este un alt indicator important. O rețea de drumuri bine întreținută, un sistem de alimentare cu apă rezilient la secetă sau un sistem de canalizare capabil să preia debite mari contribuie la reducerea vulnerabilității. Existența unor servicii de urgență bine echipate și a unor protocoale clare de intervenție este crucială. Analiza trebuie să evalueze starea actuală a acestor sisteme și să identifice nevoile de investiții prioritare pentru a crește reziliența infrastructurii critice.



La nivel comunitar, capacitatea de adaptare este reflectată de nivelul de capital social – gradul de coeziune, încredere și cooperare. O comunitate unită, cu rețele sociale puternice, este mai capabilă să se organizeze și să se recupereze mai rapid după un eveniment extrem. Existența unor asociații locale active sau a unor tradiții de întrajutorare sunt indicatori ai unui capital social ridicat. Promovarea acestor forme de organizare poate fi o strategie de adaptare eficientă. Evaluarea capacității de adaptare identifică pârghiile prin care aceasta poate fi îmbunătățită și fundamentează strategia de adaptare, concentrându-se pe consolidarea capacității instituționale, modernizarea infrastructurii și sprijinirea inițiativelor comunitare. Sinteza celor trei componente va permite construirea unei hărți integrate a vulnerabilității.

5. ANALIZA IMPACTULUI SECTORIAL

Constatarea factuală este că hazardurile climatice identificate (secetă, inundații, valuri de căldură) nu reprezintă amenințări abstracte, ci se transpun în impacturi concrete, cuantificabile și interconectate asupra sectoarelor socio-economice cheie din Comuna Băcia. Problema clară constă în dependența critică a economiei locale de agricultură, un sector extrem de vulnerabil la secetă, și în expunerea infrastructurii critice și a zonelor locuite la inundațiile generate de râul Strei. Consecința directă pentru Planul Urbanistic General (PUG) este obligația de a fundamenta reglementările urbanistice pe o înțelegere detaliată a acestor lanțuri cauzale, de la manifestarea fenomenului climatic la efectul final asupra sistemului teritorial, pentru a putea interveni punctual și eficient.

Acest capitol detaliază efectele potențiale ale schimbărilor climatice asupra principalelor patru sectoare: agricultură, infrastructură, sănătate publică și resurse de apă. Analiza se bazează pe o corelare directă între datele de hazard climatic și caracteristicile specifice fiecărui sector, utilizând analiza datelor GIS, informațiile din studiile de fundamentare anterioare și cerințele normative în vigoare. Scopul este de a identifica mecanismele de impact și elementele cele mai expuse, pregătind fundamentul pentru analiza de risc și pentru dezvoltarea ulterioară a unor măsuri de adaptare țintite și eficiente.

5.1. Impactul asupra agriculturii

Constatarea factuală este că agricultura, sectorul economic principal al comunei Băcia, se confruntă cu riscuri directe și imediate, materializate prin reduceri de producție estimate la 15-30% în anii secetoși. Problema centrală este vulnerabilitatea culturilor neirigate, predominante în zonă, la frecvența și intensitatea crescută a perioadelor de secetă pedologică, fenomen deosebit de pronunțat în KILO_CAROURILE [Xo8, Yo9] și [Xo9, Y10], unde solurile au o capacitate redusă de reținere a apei. Consecința pentru PUG este necesitatea de a promova, prin reglementări și politici de sprijin, o tranziție către practici agricole conservative și sisteme de irigații eficiente.

Intensificarea precipitațiilor extreme pe perioade scurte de timp generează o a doua problemă majoră: eroziunea accelerată a solului pe versanți și băltirea pe terenurile plane. Acest fenomen, care duce la pierderea stratului fertil, este de așteptat să fie mai pronunțat în HECTA_CAROURILE din zona colinară a comunei, precum cele din [X12, Yo7] · ($\Delta X=400$ m, $\Delta Y=500$ m) cu pante de peste 12%, unde practicile agricole conservatoare nu sunt aplicate pe scară largă. Impactul economic direct constă în pierderea de recoltă și costuri suplimentare pentru



refacerea terenului, iar cel pe termen lung în scăderea sustenabilă a productivității agricole a comunei.

Sectorul zootehnic este, de asemenea, expus la riscuri semnificative. Creșterea frecvenței valurilor de căldură induce un nivel ridicat de stres termic la animale, în special la bovine și păsări, ceea ce se traduce prin scăderea producției și o susceptibilitate crescută la boli. Seceta afectează calitatea și cantitatea pășunilor, crescând dependența de furaje suplimentare și, implicit, costurile de producție. Disponibilitatea apei pentru adăpat devine o problemă critică în perioadele secetoase, necesitând investiții în surse alternative de apă sau în sisteme de stocare.

Schimbările în regimul termic generează și efecte indirecte, precum favorizarea apariției unor noi dăunători și boli ale plantelor, decalarea perioadelor de vegetație și apariția înghețurilor târzii de primăvară, care pot compromite culturile horticole și livezile. Aceste impacturi complexe necesită o abordare adaptativă din partea fermierilor, incluzând diversificarea culturilor, adoptarea unor soiuri mai rezistente și implementarea unor tehnologii agricole moderne. Fără o strategie coerentă, transpusă în PUG, sectorul agricol din Comuna Băcia riscă o scădere a competitivității și o creștere a vulnerabilității economice a fermierilor locali.

5.2. Impactul asupra infrastructurii

Constatarea este că disfuncționalitățile la nivelul infrastructurii critice pot avea efecte în cascadă asupra tuturor sectoarelor și asupra siguranței populației. Problema principală este expunerea rețelei de transport și a sistemelor de utilități la inundații rapide și la alte fenomene meteorologice extreme. Unul dintre cele mai semnificative riscuri este generat de viiturile de pe râul Strei sau de scurgerile de pe versanți, care pot afecta direct drumurile comunale (DC 50, DC 44), drumul județean (DJ 668/D) și Drumul Național (DN66), în special în KILO_CAROURILE [X12, Yo7] și [X11, Yo8]. Consecința pentru PUG este necesitatea de a prioritiza investițiile în modernizarea și adaptarea infrastructurii vulnerabile.

Infrastructura de apă și canalizare este dublu vulnerabilă: secetele prelungite pot duce la scăderea nivelului apei în surse, generând riscuri de continuitate, iar ploile torențiale pot depăși capacitatea rețelelor, provocând inundații locale. Viiturile pot afecta stațiile de pompare sau conductele magistrale amplasate în apropierea cursurilor de apă. Aceste riscuri sunt mai pronunțate în HECTA_CAROURILE [X11, Yo8] · ($\Delta X=700$ m, $\Delta Y=300$ m) situate în lunca râului Strei.

(?&! TABLE_INSERTION [Matrice de impact climatic asupra componentelor de infrastructură])



Rețelele de energie electrică și de telecomunicații, fiind în mare parte aeriene, sunt sensibile la vânturi puternice, furtuni și depuneri de chiciură. Ruperea conductorilor sau căderea stâlpilor poate duce la întreruperi prelungite ale alimentării, cu impact asupra confortului populației și funcționării altor sisteme critice (pompe de apă, telecomunicații). Această vulnerabilitate subliniază necesitatea unor măsuri de creștere a rezilienței rețelelor, precum îngroparea cablurilor în zonele cele mai expuse sau crearea unor surse de energie de rezervă pentru serviciile esențiale.

Clădirile publice și private pot fi, de asemenea, afectate. Valurile de căldură cresc necesarul de energie pentru răcire, infiltrațiile de apă cauzate de ploile extreme pot degrada structura, iar vânturile puternice pot afecta acoperișurile. Clădirile cu funcțiuni critice (școală, primărie, dispensar) necesită o atenție specială. Costurile de reparație și întreruperea serviciilor esențiale pot afecta disproportional grupurile vulnerabile. Prin urmare, adaptarea infrastructurii devine o investiție strategică în securitatea și bunăstarea pe termen lung a comunei.

5.3. Impactul asupra sănătății publice

Constatarea factuală este că schimbările climatice reprezintă o amenințare directă și indirectă la adresa sănătății publice, exacerbând riscurile existente. Problema centrală este impactul direct al valurilor de căldură, care pot duce la o creștere a afecțiunilor cardiovasculare și respiratorii, afectând în mod special persoanele vârstnice, copiii și persoanele cu boli cronice. Consecința pentru PUG este necesitatea de a integra măsuri de protecție a sănătății publice în planificarea spațiilor urbane și în politicile locale, de la crearea de spații verzi umbroase la sisteme de avertizare a populației.

Impacturile indirecte pot fi la fel de severe. Creșterea temperaturilor și modificarea umidității pot extinde arealul unor vectori de boli (căpușe, țânțari), crescând riscul de boala Lyme sau febra West Nile. Calitatea apei potabile poate fi afectată, atât în perioadele de secetă (concentrarea poluanților), cât și în cele de inundații (contaminarea fântânilor), crescând riscul de boli cu transmitere hidrică. De asemenea, calitatea aerului poate fi degradată de creșterea concentrațiilor de praf și polen în perioadele secetoase și de riscul crescut de incendii de vegetație.

Impactul asupra sănătății mintale nu trebuie neglijat. Evenimentele extreme, precum inundațiile sau secetele prelungite, pot genera stres, anxietate și alte probleme de sănătate mintală în rândul populației afectate, în special pentru fermierii confrunțați cu incertitudine economică. Impactul cumulat al acestor factori necesită o abordare integrată, care să combine măsuri de prevenție, sisteme de avertizare timpurie, campanii de informare și consolidarea capacității serviciilor medicale locale, inclusiv a dispensarului uman și a cabinetelor medicilor de familie.



5.4. Impactul asupra resurselor de apă

Constatarea este că resursele de apă ale comunei, atât cele de suprafață (râul Strei), cât și cele subterane (corpul de apă ROMU07, conform datelor SGA), sunt supuse unor presiuni duale și crescânde. Problema se manifestă prin creșterea riscului de deficit de apă în perioadele secetoase și, simultan, prin creșterea riscului de inundații și degradarea calității apei în timpul evenimentelor pluviale extreme. Consecința pentru PUG este necesitatea de a implementa un management durabil și rezilient al apei, care să devină o prioritate strategică.

Modificarea regimului precipitațiilor, cu veri mai secetoase și ierni mai umede, are un impact direct asupra regimului hidrologic. Se preconizează o scădere a debitelor râului Strei și o reducere a nivelului apelor freatice în perioadele secetoase, ceea ce poate afecta alimentarea cu apă și sectorul agricol. Scăderea debitelor poate duce, de asemenea, la concentrarea poluanților și la degradarea calității apei.

La polul opus, ploile extreme pot genera viituri rapide și inundații locale, în special în zonele de luncă. Creșterea gradului de impermeabilizare a suprafețelor prin extinderea zonelor construite poate exacerba acest fenomen. Inundațiile reprezintă un risc nu doar pentru proprietăți, ci și pentru calitatea resurselor de apă, prin antrenarea poluanților și potențiala contaminare a surselor de apă subterană.

Echilibrul dintre cererea și oferta de apă este, de asemenea, pus sub presiune. Creșterea temperaturilor poate duce la o creștere a cererii de apă (consum, irigații), în timp ce disponibilitatea resursei tinde să scadă în perioadele critice. Acest dezechilibru impune necesitatea unor măsuri de management al cererii, precum promovarea utilizării eficiente a apei și a unor sisteme de irigații performante. Analiza impactului asupra resurselor de apă subliniază interdependența strânsă dintre toate sectoarele, oferind fundamentul necesar pentru a trece la etapa de sinteză și evaluare a riscurilor.

6. ANALIZA DE RISC CLIMATIC

Constatarea factuală este că analiza de risc reprezintă sinteza tehnică a studiului climatic, transformând datele de hazard și vulnerabilitate într-un instrument decizional, cuantificabil și spațializat. Problema clară constă în necesitatea de a ierarhiza amenințările climatice și de a localiza precis punctele critice din teritoriul comunei Băcia, pentru a fundamenta alocarea prioritara a resurselor. Consecința directă pentru Planul Urbanistic General (PUG) este obligația de a transpune această analiză în reglementări urbanistice specifice, asigurând tranziția de la o înțelegere generală a fenomenelor la o cartografiere a riscurilor direct utilizabilă în procesul de avizare și în fundamentarea Regulamentului Local de Urbanism (RLU).

Metodologia aplicată aliniază bunele practici internaționale la specificul local, fiind fundamentată pe formula $Risc = Hazard \times Vulnerabilitate$, unde fiecare componentă este evaluată pe baza datelor din capitolele anterioare. Hazardul este preluat din analiza scenariilor climatice, iar vulnerabilitatea este extrasă din evaluarea complexă a componentelor biofizice, socio-economice și a capacității de adaptare. Rezultatele sunt transpuse spațial, utilizând GRILA TKHC (TrAIns KILO–HECTA CAROURI), pentru a produce hărți de risc tematice cu o clasificare a riscurilor de la scăzut la critic.

6.1. Metodologia analizei de risc

Constatarea factuală este că o analiză de risc robustă necesită o metodologie transparentă și replicabilă, structurată pe pași procedurali clari. Problema centrală este de a operaționaliza conceptul de risc climatic, definit ca produs al interacțiunii dintre hazard și vulnerabilitate, într-un flux de lucru auditabil. Consecința pentru PUG este că fiecare decizie de zonificare bazată pe risc trebuie să poată fi trasată înapoi la datele și calculele care au fundamentat-o.



Figură 1 Diagramă risc sursă: proiectant

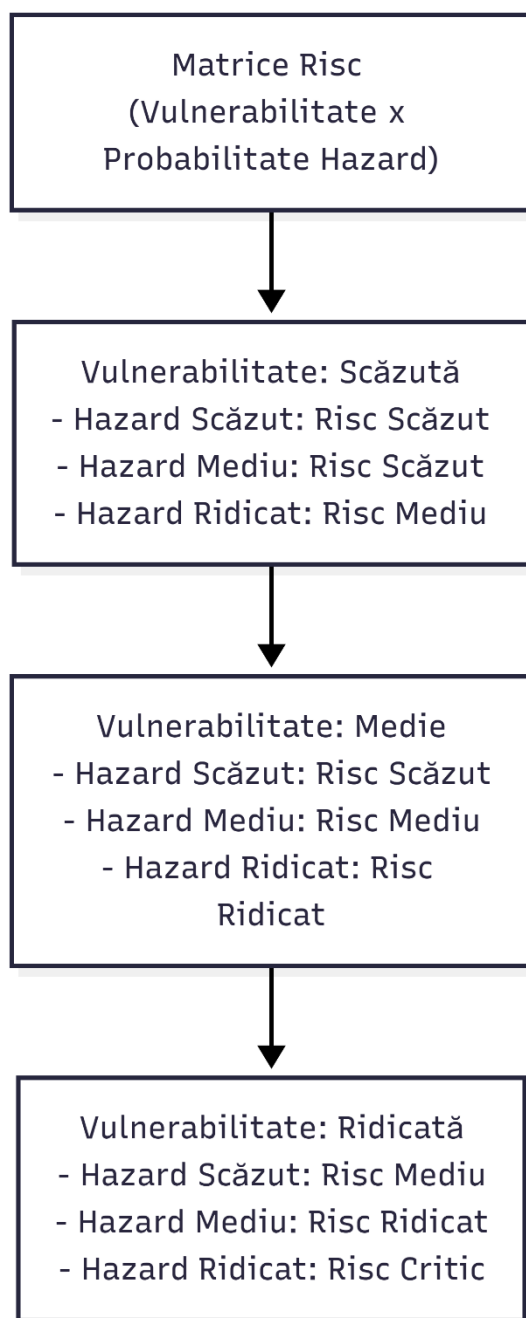
Primul pas constă în definirea și cuantificarea hazardurilor climatice prioritare pentru teritoriu: inundațiile rapide, seceta pedologică prelungită și valurile de căldură. Probabilitatea de manifestare a fiecărui hazard este stabilită pe baza unor praguri cantitative și clase calitative. Pentru inundații, sunt utilizate datele oficiale din proiectul RO-FLOODS, furnizate de



Administrația Națională „Apele Române”, care delimitează zonele de hazard pentru diferite probabilități de revenire (1%, 10%).

Al doilea pas este evaluarea vulnerabilității, care sintetizează concluziile analizei biofizice și socio-economice. Vulnerabilitatea este evaluată pe o scară de la scăzută la foarte ridicată, utilizând un scor compozit care integrează indicatori precum panta terenului, tipul de sol, densitatea populației vârstnice, dependența de agricultură și starea infrastructurii. Această evaluare este realizată la scara KILO_CAROULUI din GRILA TKHC, permițând o analiză spațială detaliată și relevantă pentru planificare.

Pasul final este integrarea celor două componente într-o matrice de risc, care corelează probabilitatea hazardului cu nivelul de vulnerabilitate. Fiecare combinație generează o clasă de risc pe o scară cu patru niveluri: Risc scăzut, Risc mediu, Risc ridicat și Risc critic. Această clasificare permite ierarhizarea clară a problemelor și vizualizarea zonelor unde un hazard probabil și o vulnerabilitate ridicată generează cele mai mari riscuri.



Figură 2 Diagramă hazard sursă: proiectant

Toate rezultatele sunt transpuse în format GIS, generând hărți tematice pentru fiecare componentă și pentru fiecare tip de risc. Suprapunerea acestor hărți peste GRILA TKHC și peste straturile de informații relevante (intravilan, rețea de transport, zone agricole) permite identificarea precisă a KILOCAROURILOR și HECTACAROURILOR cele mai afectate, fundamentând deciziile de zonificare.

6.2. Evaluarea riscurilor principale



Constatarea factuală este că impactul schimbărilor climatice nu este uniform pe teritoriul comunei; riscurile principale sunt concentrate geografic și sectorial. Problema este de a identifica și cuantifica aceste riscuri prioritare pentru a direcționa măsurile de adaptare. Consecința pentru PUG este necesitatea de a dezvolta reglementări diferențiate, corespunzătoare nivelului de risc specific fiecărei zone.

Riscul la inundații este cel mai semnificativ, fiind determinat de prezența râului Strei. Hazardul este maxim în lunca inundabilă, acoperind zone din KILOCAROURILE [X10, Y07], [X11, Y08] și [X12, Y07]. Vulnerabilitatea este ridicată în aceste carouri datorită prezenței terenurilor agricole fertile, a tronsoanelor de infrastructură critică și a unor gospodării situate în zone joase. Combinația acestor factori generează un nivel de risc ridicat spre critic pentru HECTACAROURI precum [X12, Y07] · ($\Delta X=200$ m, $\Delta Y=300$ m), unde zona de hazard la viituri cu probabilitate de 1% se suprapune peste o zonă de locuințe cu vulnerabilitate socială ridicată (populație vârstnică). Impactul potențial include distrugerea proprietăților, contaminarea apei și întreruperea căilor de acces. Lucrările de apărare existente, precum îndiguirea de la Batiz, reduc parțial riscul, dar capacitatea lor necesită o reevaluare în contextul viiturilor extreme prognozate.

Riscul de secetă și aridizare afectează în principal sectorul agricol. Hazardul, definit prin numărul de zile consecutive fără precipitații, este prognozat a crește în lunile iulie-august. Vulnerabilitatea este maximă pentru terenurile agricole neirigate, cu soluri cu textură nisipoasă și capacitate redusă de reținere a apei, localizate în special în KILO_CAROURILE [X08, Y09] și [X09, Y09]. Nivelul de risc pentru agricultură este evaluat ca fiind mediu spre ridicat, cu impact direct asupra productivității culturilor și veniturilor fermierilor. Acest risc poate genera, în cascadă, presiuni economice asupra întregii comunități.

Riscul asociat valurilor de căldură și caniculei are o componentă predominant socială. Hazardul afectează întregul teritoriu, dar impactul este amplificat în zonele cu densitate mare de construcții și spații verzi reduse, care creează efecte de "insulă de căldură" locală. Vulnerabilitatea este determinată de prezența grupurilor sensibile (vârstnici, copii, persoane cu afecțiuni cardiovasculare). Riscul pentru sănătatea publică este considerat mediu, dar în creștere, fiind mai accentuat în satele cu acces limitat la servicii medicale de urgență.

6.3. Hărți de Risc Climatic și Prioritizarea Riscurilor

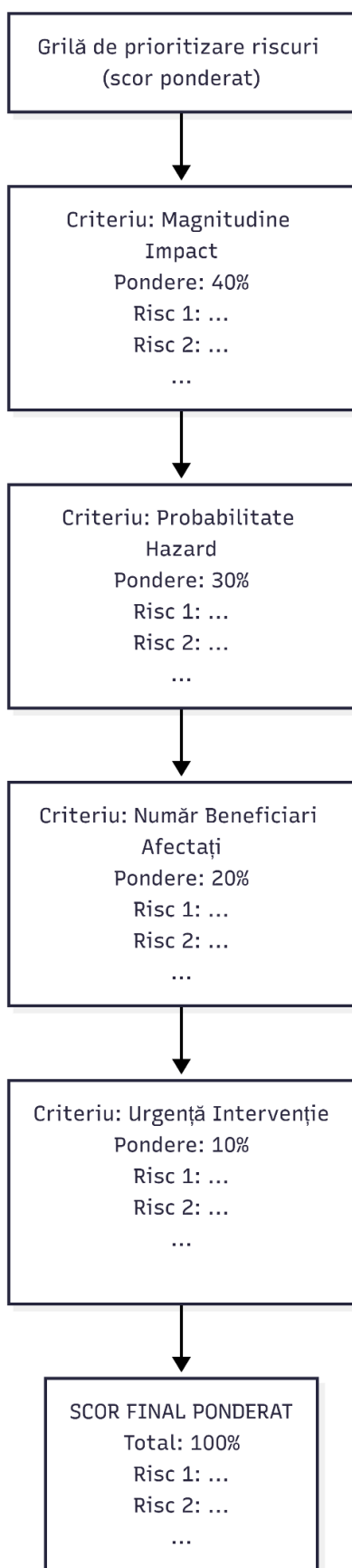
Constatarea este că sinteza rezultatelor evaluării trebuie materializată în instrumente vizuale clare, care să fundamenteze deciziile de planificare. Problema constă în a transpune analiza numerică într-o formă inteligibilă pentru factorii de decizie și pentru public, stabilind totodată un mecanism



transparent de ierarhizare a intervențiilor. Consecința pentru PUG este că hărțile de risc devin documente normative, iar matricea de prioritizare devine ghidul pentru alocarea resurselor de adaptare.

Se vor elabora hărți de risc tematice la scara PUG, pentru fiecare risc principal. Fiecare hartă va integra, la nivelul KILO_CAROURILOR din GRILA TKHC, nivelul de risc final (scăzut, mediu, ridicat, critic), utilizând o legendă cromatică de la verde la roșu. Prin suprapunerea acestui strat peste informațiile de bază (intravilan, rețea stradală), hărțile vor evidenția "punctele fierbinți" (hotspots) – acele zone unde riscurile climatice se suprapun peste elemente de vulnerabilitate critică. Aceste hărți vor constitui o anexă esențială la prezentul studiu.

Prioritizarea riscurilor se realizează printr-o analiză multicriterială, utilizând o matrice de prioritizare. Fiecare risc este evaluat pe baza unor criterii precum magnitudinea impactului potențial (economic, social, de mediu), probabilitatea de manifestare, numărul de persoane afectate și urgența intervenției.



Figură 3 Diagramă prioritizare riscuri sursă: proiectant



Pe baza scorului final, riscurile sunt clasificate în priorități de gradul I (acțiuni pe termen scurt), gradul II (termen mediu) și gradul III (monitorizare). Riscurile cu cel mai mare scor, precum inundațiile în KILO_CAROUL [X12, Y07], vor necesita măsuri de adaptare pe termen scurt. Această ierarhizare permite alocarea eficientă a bugetului și crearea unui plan de acțiune realist și etapizat, asigurând o tranziție logică de la analiză la acțiune.

7. STRATEGIA DE ADAPTARE: VIZIUNE, OBIECTIVE ȘI AXE PRIORITARE

Constatarea factuală este că riscurile climatice identificate, în special inundațiile din lunca râului Strei (KILO_CAROURILE [X11, Yo8], [X12, Yo7]) și seceta pedologică extinsă, nu mai sunt amenințări teoretice, ci constrângeri operaționale pentru dezvoltarea comunei. Problema clară constă în necesitatea de a transforma analiza de risc într-un cadru strategic coerent, capabil să ghideze investițiile publice și să fundamenteze reglementările urbanistice. Consecința directă pentru Planul Urbanistic General este obligația de a defini o strategie de adaptare care să stabilească o viziune pe termen lung, obiective măsurabile și axe de intervenție prioritare, asigurând conformitatea cu cerințele de finanțare ale Planului Național de Redresare și Reziliență (PNRR).

Acest capitol structurează cadrul strategic care fundamentează tranziția de la diagnostic la acțiune. Demersul se bazează pe ierarhizarea riscurilor, identificarea sinergiilor între sectoare și căutarea de soluții cu co-beneficii multiple, care să sprijine simultan adaptarea climatică, dezvoltarea economică durabilă și creșterea calității vieții. Structura capitolului urmărește o progresie logică, pornind de la definirea viziunii de dezvoltare rezilientă, continuând cu detalierea obiectivelor strategice SMART și culminând cu conturarea axelor prioritare de intervenție. Astfel, se asigură un traseu informațional explicit și verificabil de la problemă la soluție.

7.1. Viziune de dezvoltare rezilientă

Viziunea pentru Comuna Băcia în orizontul anului 2050 este aceea a unei comunități rurale sigure, prospere și inovatoare, care a integrat principiile rezilienței climatice în toate aspectele dezvoltării sale. Constatarea este că Băcia deține capitalul natural și cultural necesar pentru a transforma constrângerile climatice în oportunități. Problema constă în a mobiliza acest capital printr-o viziune unitară. Consecința este definirea unei direcții clare: comuna nu doar că va face față provocărilor, ci le va utiliza pentru a-și moderniza infrastructura, a-și consolida economia pe baze durabile și a crește calitatea vieții, devenind un model de bune practici în adaptarea la nivel local.

Materializarea acestei viziuni se bazează pe trei piloni. Primul pilon este managementul sustenabil al resurselor naturale, cu un accent pe bazinul hidrografic al râului Strei și pe solurile fertile. Productivitatea pe termen lung a agriculturii și protejarea biodiversității devin priorități. Al doilea pilon este un cadru construit și o infrastructură robustă, capabile să reziste evenimentelor meteorologice extreme și să garanteze continuitatea serviciilor esențiale. Clădirile, atât cele noi, cât și cele tradiționale, vor fi eficiente energetic, oferind confort și siguranță. Spațiile verzi și



coridoarele ecologice vor fi extinse și interconectate. Al treilea pilon este o comunitate informată, activă și solidară. Locuitorii înțeleg riscurile și participă la implementarea măsurilor. Agricultură, pilonul economic, devine mai diversificată, adoptând practici inovatoare. Se dezvoltă noi oportunități în agroturism, energie regenerabilă și meșteșuguri locale.

În esență, viziunea transformă conceptul de reziliență într-o realitate trăită, în care siguranța față de inundații este o normalitate, seceta este gestionată prin soluții inteligente de economisire a apei, iar confortul pe timp de vară este asigurat prin soluții pasive. Este viziunea unei comunități care prosperă prin valorificarea moștenirii sale culturale, inclusiv a monumentului istoric Biserica „Sf. Gheorghe” (cod LMI HD-II-m-B-03246), și a capitalului natural într-un mod inovator.

7.2. Obiective strategice (SMART)

Constatarea este că transpunerea viziunii într-un plan de acțiune necesită definirea unor obiective strategice formulate conform principiilor SMART (Specifice, Măsurabile, Abordabile, Relevante, Încadrate în Timp). Problema constă în a traduce o viziune calitativă într-un set de ținte cantitative, care să permită monitorizarea progresului. Consecința este definirea a patru obiective strategice care structurează demersul analitic și garantează că rezultatele vor fi direct aplicabile în PUG și în planul de acțiune.

1. Reducerea riscului la inundații și managementul integrat al resurselor de apă.

Obiectivul vizează cel mai mare risc identificat. Măsurabilitatea este asigurată prin indicatori precum: A. reducerea cu 15% a suprafeței locuite expuse riscului de inundații cu probabilitate de 1% în KILO_CAROURILE [X11, Yo8] și [X12, Yo7]; B. creșterea capacității de retenție a apei în sol cu 50.000 m³ la nivelul comunei prin măsuri de infrastructură verde. Obiectivul este abordabil printr-un mix de măsuri structurale și non-structurale, fiind relevant pentru protecția vieții și proprietăților. Încadrarea în timp este definită prin termene clare: finalizarea hărților de risc detaliate până în 2027 și implementarea măsurilor de infrastructură verde până în 2035.

2. Creșterea rezilienței sectorului agricol la secetă și la alte hazarduri climatice.

Obiectivul se concentrează pe pilonul economic principal al comunei. Indicatorii de măsurare sunt: A. creșterea procentului de ferme care aplică practici agricole conservative (ex: minimum tillage) la 25%; B. reducerea pierderilor de recoltă în anii secetoși cu 20% față de media perioadei 2015-2025. Obiectivul este abordabil prin programe de sprijin și consiliere, fiind relevant pentru securitatea economică a comunității. Termenul propus pentru atingerea țintelor este anul 2030.

3. Adaptarea cadrului construit și a infrastructurii critice la condițiile climatice viitoare.

Obiectivul vizează elementele fizice ale comunei. Măsurabilitatea este dată de indicatori precum: A. reabilitarea energetică a 100% din clădirile publice (școală, primărie, cămine culturale); B. modernizarea a 10 podețe și poduri critice pentru a face față debitelor

de viitură cu perioada de revenire de 100 de ani. Obiectivul este abordabil prin planificarea multianuală a investițiilor, fiind relevant pentru asigurarea continuității serviciilor esențiale. Termenul propus este 2032.

4. Consolidarea capacității de răspuns și a gradului de conștientizare a comunității.

Obiectivul vizează componenta umană a rezilienței. Indicatorii sunt: A. atingerea unui procent de 50% din populație care a participat la campanii de informare privind riscurile climatice; B. reducerea timpului mediu de răspuns al serviciilor de urgență locale cu 30% în cadrul exercițiilor de simulare. Obiectivul este abordabil prin parteneriate cu școala locală și Inspectoratul pentru Situații de Urgență, fiind relevant pentru siguranța publică. Termenul propus este 2028.

Tabelul de mai jos sintetizează aceste obiective, oferind o imagine clară a Țintelor, indicatorilor și termenelor, constituind coloana vertebrală a planului de adaptare.

Obiectiv Strategic (SMART)	Indicatori de Măsurare (Exemple)	Ținte Propuse (Orizont PUG)	Termen de Realizare
1. Reducerea riscului la inundații și managementul integrat al apei.	Suprafața locuită expusă la inundații (T100); Capacitatea de retenție a apei.	Reducere cu 15%; Creștere cu 50.000 m ³ .	2035
2. Creșterea rezilienței sectorului agricol.	Procentul de ferme cu practici conservative; Reducerea pierderilor la secetă.	25% din ferme; Reducere cu 20%.	2030
3. Adaptarea cadrului construit și a infrastructurii critice.	Procentul de clădiri publice reabilitate energetic; Număr de podețe modernizate.	100%; 10 podețe critice.	2032
4. Consolidarea capacității de răspuns și a conștientizării.	Procentul populației participante la campanii; Timpul mediu de răspuns.	50% din populație; Reducere cu 30%.	2028

7.3. Axe prioritare de intervenție

Constatarea este că operaționalizarea obiectivelor strategice necesită gruparea măsurilor de adaptare în funcție de domeniul de acțiune. Problema constă în a structura un portofoliu complex de măsuri într-un cadru logic și coerent. Consecința este definirea a patru axe prioritare, care constituie direcțiile principale de efort și asigură o abordare integrată, generând sinergii între intervenții.

1. **Infrastructura Verde-Albastră și Managementul Durabil al Apelor.** Această axă se concentrează pe implementarea de soluții bazate pe natură pentru gestionarea riscului la inundații și secetă, contribuind la obiectivele strategice 1 și 2.

Măsurile incluse vizează:

- A. reabilitarea ecologică a malurilor râului Strei;
- B. crearea de zone umede multifuncționale pentru retenția apei;
- C. implementarea de tehnici de agricultură conservativă;
- D. plantarea de perdele forestiere de protecție.

2. **Reziliența Cadrului Construit, a Infrastructurii și a Serviciilor Esențiale.** Această axă se adresează mediului antropic și răspunde direct obiectivului strategic 3.

Include măsuri de adaptare a infrastructurii "gri", precum:

- A. modernizarea și supraînălțarea podețelor și podurilor vulnerabile;
- B. implementarea programelor de eficiență energetică pentru clădirile publice și private;
- C. asigurarea unor surse de apă și energie de rezervă pentru serviciile critice;
- D. actualizarea normelor de construire în RLU pentru a include cerințe de reziliență climatică.

3. **Dezvoltare Economică Durabilă și Agricultură Rezilientă la Climă.** Axa se concentrează pe pilonul economic și contribuie la obiectivul strategic 2.

Măsurile propuse urmăresc sprijinirea tranziției către o economie locală adaptată, prin:

- A. crearea unui centru local de consiliere agricolă;
- B. sprijinirea diversificării culturilor și a lanțurilor scurte de aprovizionare;
- C. promovarea agroturismului;
- D. atragerea de investiții în mica producție de energie din surse regenerabile.

4. **Guvernanta, Conștientizare și Capacitate de Răspuns.** Această axă transversală vizează consolidarea capitalului uman și instituțional, fiind esențială pentru succesul tuturor celorlalte și contribuind la obiectivul strategic 4.

Include măsuri precum:

- A. dezvoltarea unui sistem local de avertizare și comunicare a riscurilor;
- B. organizarea de campanii de informare și educație;
- C. consolidarea capacității administrative a primăriei pentru a atrage finanțări;
- D. întărirea cooperării cu autoritățile județene.

Aceste axe prioritare formează un cadru de acțiune complet. Ele asigură că strategia de adaptare nu este o listă de proiecte izolate, ci un demers coerent care abordează problema rezilienței climatice din multiple perspective. Detalierea măsurilor concrete pentru fiecare axă va face obiectul capitolelor următoare, începând cu infrastructura verde-albastră.

8. MĂSURI DE ADAPTARE - INFRASTRUCTURA VERDE-ALBASTRĂ

Implementarea soluțiilor bazate pe natură (Nature-Based Solutions - NBS) reprezintă o direcție strategică esențială și eficientă pentru creșterea rezilienței comunei Băcia, aducând multiple co-beneficii pentru mediu, economie și comunitate. Problema clară constă în tranziția de la o abordare tradițională, bazată pe infrastructura „gri” (canale de beton, regularizări), la o viziune integrată în care elementele naturale devin instrumente funcționale de amenajare a teritoriului. Consecința directă pentru Planul Urbanistic General este obligația de a transpune acest portofoliu de măsuri în reglementări precise, localizate spațial cu ajutorul grilei TKHC, pentru a construi un peisaj mai rezilient, mai sănătos și mai productiv.

Acest capitol detaliază un portofoliu de măsuri de infrastructură verde-albastră, adaptate specificului rural al comunei și structurate pe trei domenii principale de intervenție. Primul domeniu vizează managementul sustenabil al apelor pluviale prin tehnici care favorizează retenția și infiltrarea locală a apei. Al doilea se concentrează pe crearea de perdele forestiere de protecție pentru a combate eroziunea solului și a modera extremele climatice. Al treilea domeniu propune măsuri de reabilitare ecologică a râului Strei, pentru a-i restabili funcțiile naturale de atenuare a viiturilor. Fezabilitatea acestor soluții este analizată prin prisma costurilor reduse de implementare, a integrării facile în peisaj și a capacității de a genera valoare adăugată pe termen lung, asigurând că PUG-ul devine un instrument proactiv de planificare durabilă.

8.1. Managementul apelor pluviale (NBS)

Constatarea factuală este că scurgerile de suprafață necontrolate, generate de precipitații extreme, reprezintă o problemă majoră în KILO_CAROURILE [X11, Yo8] și [X12, Yo7], unde pantele accentuate și gradul de impermeabilizare a suprafețelor favorizează acumularea rapidă a apei și eroziunea solului. Problema centrală este abordarea convențională, care vizează evacuarea rapidă a apelor pluviale, în loc să le considere o resursă valoroasă ce poate fi gestionată local, ducând la colmatarea podețelor și la transportul de poluanți în râul Strei. Consecința pentru PUG este necesitatea de a integra reglementări care să promoveze retenția și infiltrarea apei la sursă, reducând presiunea pe infrastructura de drenaj și contribuind la reîncărcarea pânzei freatice.

Soluțiile bazate pe natură oferă o alternativă eficientă și multifuncțională la sistemele de canalizare tradiționale. Propunerile pentru Comuna Băcia se concentrează pe soluții cu costuri reduse și impact vizual redus, adaptate contextului rural. Prima categorie de măsuri include crearea de grădini pluviale și șanțuri de infiltrare (swales) în spațiile publice și de-a lungul drumurilor comunale. Acestea sunt depresiuni liniare sau punctuale, plantate cu vegetație specifică zonelor

umede, care au rolul de a colecta, stoca temporar și permite infiltrarea lentă a apei. O grădină pluvială este, în esență, o zonă joasă de peisaj care colectează apa de ploaie de pe un acoperiș, alee sau gazon și îi permite să se infiltreze în pământ. Amplasarea strategică a acestor elemente în HECTA_CAROURI precum [X12, Y07] · ($\Delta X=400$ m, $\Delta Y=500$ m), la baza versanților cu pante de peste 12%, poate intercepta volume semnificative de apă înainte ca acestea să ajungă în zonele vulnerabile.

A doua direcție de acțiune vizează reducerea gradului de impermeabilizare a suprafețelor. În loc de a betona sau asfalta complet suprafețe extinse pentru parcuri sau alei, PUG-ul poate încuraja sau impune utilizarea de pavaje permeabile sau de suprafețe înierbate armate. Aceste soluții permit infiltrarea apei direct în sol, reducând volumul și viteza scurgerilor de suprafață. Astfel de reglementări sunt relevante pentru orice nouă dezvoltare comercială sau publică, precum și pentru modernizarea spațiilor existente. De exemplu, amenajarea parcurii de la căminul cultural din Tâmpa cu pavaje permeabile ar putea servi ca un proiect pilot demonstrativ.

La o scară mai mare, se propune identificarea și amenajarea unor bazine de retenție uscate sau zone umede construite în punctele joase ale teritoriului. Aceste zone, precum cea din KILO_CAROUL [X10, Y07], pot fi proiectate ca depresiuni naturale care sunt inundate controlat doar în timpul ploilor extreme, având rolul de a stoca temporar volume mari de apă și de a le elibera lent. Pe lângă funcția hidrologică, aceste zone devin hotspot-uri de biodiversitate, creând habitate pentru flora și fauna acvatică, și pot fi integrate în peisajul agricol, oferind co-beneficii pentru mediu.

Beneficiile acestor soluții sunt multiple:

- A. reducerea riscului la inundații locale;
- B. îmbunătățirea calității apei prin filtrare naturală;
- C. reîncărcarea pânzei freatice, contribuind la rezistența la secetă;
- D. creșterea biodiversității și a atractivității peisajului;
- E. reducerea costurilor de investiție și întreținere.

Prin integrarea acestor principii în Regulamentul Local de Urbanism, Comuna Băcia face un pas important către un management al apei mai inteligent și mai sustenabil.

8.2. Perdele forestiere de protecție



Constatarea este că terenurile agricole din câmp deschis, în KILO_CAROURILE [Xo8, Yo9] și [Xo9, Y10], sunt expuse direct acțiunii vântului, ceea ce duce la eroziune eoliană și la o evapotranspirație accentuată. Problema constă în lipsa barierelor naturale care să fragmenteze parcelele mari, o vulnerabilitate structurală a peisajului agricol, cu impact economic direct asupra productivității culturilor. Consecința pentru PUG este necesitatea de a identifica coridoare strategice pentru plantarea de perdele forestiere de protecție, ca instrument esențial de amenajare a teritoriului.

Perdelele forestiere sunt alinamente de arbori și arbuști, plantate strategic perpendicular pe direcția vânturilor dominante (NV-SE), pentru a reduce viteza acestora pe o distanță de până la 15-20 de ori înălțimea lor. Acest efect direct se traduce prin reducerea eroziunii eoliene, conservarea umidității în sol și protejarea culturilor. Propunerea este de a crea o rețea de astfel de perdele. Coridoarele prioritare, identificate printr-o analiză GIS, vor fi cele care îndeplinesc funcții multiple.

Se vor avea în vedere următoarele tipuri de amplasamente:

1. de-a lungul drumurilor de exploatare agricolă, pentru a le oferi protecție, cum ar fi coridorul propus în HECTA_CAROURILE de la [Xo9, Y10] $\cdot (\Delta X=200 \text{ m}, \Delta Y=0 \text{ m})$ până la $(\Delta X=200 \text{ m}, \Delta Y=900 \text{ m})$;
2. de-a lungul cursurilor de apă minore, pentru a stabiliza malurile; 3. la limita dintre diferite proprietăți sau la marginea intravilanului, pentru a crea o barieră vizuală și fonică.

Descrierea coridoarelor propuse nu este doar o listă, ci o rețea strategică. De exemplu, un coridor est-vest în KILO_CAROUL [Xo8, Yo9] ar proteja culturile de vânturile nordice, în timp ce un coridor nord-sud ar oferi umbră în după-amiezile de vară. Compoziția speciilor va fi adaptată local, utilizând o combinație de specii autohtone cu ritm de creștere diferit (stejar, frasin, arțar, corn, păducel), pentru a asigura o structură etajată și o eficiență maximă, creând totodată și coridoare ecologice valoroase.

Pe lângă beneficiile directe pentru agricultură, perdelele forestiere aduc co-beneficii esențiale: îmbunătățirea calității aerului prin filtrarea prafului, sechestrarea carbonului, creșterea valorii peisagistice și, potențial, produse lemnoase secundare. Implementarea acestei rețele este o investiție pe termen lung în capitalul natural al comunei. PUG-ul va juca un rol cheie prin declararea coridoarelor identificate ca fiind de utilitate publică și prin stabilirea unor reguli clare pentru plantare și întreținere, asigurând tranziția către reabilitarea ecologică a întregului peisaj.

8.3. Reabilitare ecologică

Constatarea este că râul Strei, în sectorul ce traversează KILO_CAROURILE [X11, Yo8] și [X12, Yo7], prezintă semne de degradare ecologică (eroziunea malurilor, lipsa vegetației ripariene, colmatare), cauzate de presiuni antropice. Problema este că aceste disfuncționalități nu afectează doar biodiversitatea, ci reduc și capacitatea naturală a râului de a atenua viiturile și de a auto-epura apa. Consecința pentru PUG este necesitatea de a propune măsuri de reabilitare ecologică, vizând refacerea stării de bună funcționare a ecosistemelor acvatice și conexe.

Reabilitarea ecologică urmărește să asiste recuperarea unui ecosistem degradat. Propunerile se concentrează pe tehnici "soft" de inginerie ecologică. O primă măsură esențială este refacerea cordonului de vegetație ripiană. Plantarea de specii autohtone de arbori (sălcii, plop, anin) și arbuști pe malurile erodate contribuie la stabilizarea acestora, reducerea vitezei apei în timpul viiturilor, umbrirea luciului de apă și crearea de habitate pentru faună.

O altă direcție este reconectarea râului cu lunca sa inundabilă. Pe anumite sectoare, unde lucrările de îndiguire (precum cea de la Batiz) au separat râul de luncă, se poate analiza posibilitatea de a crea zone de inundare controlată. Acestea sunt zone joase din luncă, în HECTA_CAROURI precum [X11, Yo8] · ($\Delta X=700$ m, $\Delta Y=300$ m), unde, prin intervenții minore asupra digurilor, se permite apei să se reverse în timpul viiturilor mari. Astfel de măsuri au un dublu beneficiu: reduc vârful de viitură în aval și refac habitate de zonă umedă. Aceste propuneri trebuie realizate în colaborare cu Administrația Națională „Apele Române”.

La nivelul albiei minore, se pot implementa măsuri de diversificare a habitatelor acvatice. Pe tronsoanele canalizate, se poate interveni prin amplasarea de structuri din lemn sau piatră (deflector, praguri de fund) pentru a crea o alternanță de zone cu apă rapidă și adâncă, îmbunătățind oxigenarea și oferind adăpost pentru faună. PUG-ul va interzice orice nouă construcție care ar putea afecta negativ starea ecologică a cursurilor de apă, stabilind o zonă de protecție adecvată.

Beneficiile reabilitării ecologice sunt multiple: un râu sănătos reprezintă o infrastructură naturală de apărare împotriva inundațiilor, un filtru pentru poluanți și un coridor pentru biodiversitate. De asemenea, poate oferi comunității noi oportunități de recreere și educație. Prin integrarea acestor măsuri, Comuna Băcia investește într-un capital natural care va oferi servicii esențiale pe termen lung, formând, împreună cu măsurile pentru cadrul construit, o strategie de adaptare completă.



9. MĂSURI DE ADAPTARE PENTRU CADRUL CONSTRUIT ȘI INFRASTRUCTURA TEHNICĂ

Constatarea factuală este că robustețea cadrului construit și a rețelelor tehnico-edilitare condiționează direct reziliența pe termen lung a comunei Băcia. Problema clară constă în vulnerabilitatea infrastructurii „gri” (clădiri, drumuri, rețele de utilități), adesea învechită și proiectată pe baza unor ipoteze climatice depășite, în fața intensificării evenimentelor extreme precum inundațiile rapide, valurile de căldură și vânturile puternice. Consecința directă pentru Planul Urbanistic General (PUG) este obligația de a integra un set coerent de măsuri și reglementări normative care să ghideze modernizarea infrastructurii existente și să condiționeze dezvoltările viitoare prin standarde de reziliență superioare, transformând PUG-ul într-un instrument proactiv de management al riscurilor. Acest demers este esențial pentru a asigura funcționalitatea serviciilor critice și siguranța cetățenilor.

Soluțiile tehnice propuse sunt pragmatice, fezabile și direct transpozabile în Regulamentul Local de Urbanism (RLU). Demersul este structurat pe trei axe de intervenție. Prima axă se concentrează pe reziliența clădirilor, definind recomandări și reguli obligatorii atât pentru fondul construit existent, cât și pentru construcțiile noi. A doua axă vizează securitatea și continuitatea rețelelor de utilități publice, propunând măsuri concrete de protecție și modernizare. A treia axă este dedicată infrastructurii de transport, cu un accent special pe adaptarea drumurilor comunale și a podețelor la noile condiții hidrologice. Fiecare propunere este fundamentată pe analiza de risc și este aliniată la principiile dezvoltării durabile, asigurând că fiecare investiție viitoare contribuie la creșterea siguranței și calității vieții în comună.

9.1. Reziliența clădirilor

Constatarea factuală este că fondul construit din Comuna Băcia, format în mare parte din clădiri tradiționale, prezintă o vulnerabilitate intrinsecă la noile condiții climatice. Problema se manifestă pe două planuri:

1. expunerea la riscuri directe, precum inundațiile în zonele joase din KILO_CAROURILE [X11, Y08] și [X12, Y07], și degradarea materialelor sub acțiunea unor cicluri accelerate de îngheț-dezghet;
2. o performanță energetică scăzută, care duce la un confort termic redus și la costuri ridicate de întreținere în timpul valurilor de căldură. Consecința pentru PUG este necesitatea de a stabili un



set de reguli și recomandări normative în RLU care să ghideze reabilitarea fondului existent și construcția clădirilor noi către un standard superior de siguranță și eficiență.

Pentru clădirile existente situate în zone cu risc de inundații, RLU va încuraja implementarea unor măsuri de adaptare "pasive". Acestea includ:

- a) supraînălțarea cotei parterului sau a echipamentelor tehnice sensibile (centrale termice, tablouri electrice) deasupra cotei de inundație cu probabilitate de 1%;
- b) utilizarea de materiale de construcție hidrofuge pentru finisajele de la parter (tencuieli pe bază de ciment, pardoseli din gresie sau beton epoxidic);
- c) asigurarea unei ventilații corespunzătoare a subsolurilor pentru a preveni acumularea de umiditate.

Aceste măsuri vor fi promovate prin consultanță tehnică oferită de primărie. Pentru a combate impactul valurilor de căldură, RLU va include recomandări privind:

1. utilizarea culorilor deschise pentru fațade și acoperișuri;
2. implementarea elementelor de umbrire pentru ferestrele expuse pe direcțiile Sud și Vest (obloane, rulouri exterioare, pergole);
3. plantarea de arbori de talie medie și mare pe laturile sudice și vestice ale clădirilor.

Pentru construcțiile noi, RLU va impune standarde obligatorii de reziliență climatică. Acestea vizează:

- A. stabilirea unei cote minime a pardoselii finisate a parterului de +30 cm față de cota terenului amenajat, cu o majorare de până la +50 cm în zonele cu risc mediu la inundații;
- B. obligativitatea realizării unui studiu geotehnic pentru orice construcție nouă, pentru a adapta soluția de fundare la variațiile de umiditate prognozate;
- C. impunerea unor cerințe minime de performanță energetică pentru anvelopa clădirii, aliniate la standardul nZEB (clădire cu un consum de energie aproape egal cu zero), conform Legii nr. 372/2005;
- D. obligativitatea colectării și gestionării apelor pluviale la nivelul parcelei, pentru a reduce scurgerile către domeniul public.

Tabelul de mai jos sintetizează propunerile de reglementări pentru RLU, menite să asigure reziliența fondului construit.

Tip Intervenție	Măsură Propusă pentru RLU	Caracter	Justificare și Impact
Clădiri Existente	Supraînălțarea echipamentelor tehnice în zone inundabile.	Recomandare	Protejează investițiile în sisteme de încălzire/electrice.
(ZCR-R/M)	Utilizarea materialelor de construcție rezistente la apă la parter.	Recomandare	Reduce costurile de reparație și timpul de recuperare post-inundație.
(General)	Implementarea elementelor de umbrire exterioară (Sud, Vest).	Recomandare	Crește confortul termic pe timp de vară și reduce consumul de energie.
Construcții Noi	Cota minimă a pardoselii: +30 cm (+50 cm în ZCR-M).	Obligatoriu	Măsură de siguranță esențială pentru prevenirea pagubelor la inundații.
(General)	Obligativitate studiu geotehnic.	Obligatoriu	Asigură stabilitatea structurală a clădirii pe termen lung.
(General)	Cerințe minime de performanță energetică (standard nZEB).	Obligatoriu	Reduce consumul de energie, emisiile de GES și costurile de operare.
(General)	Obligativitate management local ape pluviale pe parcelă.	Obligatoriu	Reduce riscul de inundații locale și presiunea pe sistemul public.

Un scenariu generic pentru o locuință nouă rezilientă în Comuna Băcia implică o anvelopă foarte bine izolată, cu tâmplărie performantă și elemente de umbrire exterioară, orientată optim. Acoperișul va fi parțial acoperit cu panouri solare, iar apa de ploaie colectată va fi stocată și utilizată pentru irigații. Fundația, proiectată pe baza unui studiu geotehnic, și cota parterului supraînălțată asigură protecție la riscurile naturale. O astfel de abordare integrată garantează că noile construcții sunt adaptate viitorului.

9.2. Reziliența rețelelor edilitare

Constatarea factuală este că funcționarea continuă a rețelelor tehnico-edilitare este vitală pentru siguranța și sănătatea comunității, însă acestea prezintă o vulnerabilitate crescută la fenomene climatice extreme. Problema este duală: rețelele de apă sunt vulnerabile la secetă, iar cele de canalizare la ploi torențiale, în timp ce rețelele electrice aeriene sunt expuse la furtuni. Consecința pentru PUG este necesitatea de a propune măsuri strategice de reducere a acestor vulnerabilități, atât prin modernizarea rețelelor existente, cât și prin impunerea unor standarde de proiectare superioare pentru extinderile viitoare.

Pentru sistemul de alimentare cu apă, amenințat de seceta prelungită ce poate afecta sursele subterane (corpul de apă ROMU07), măsurile de adaptare vizează reducerea consumului și protejarea surselor. RLU va promova:

- 1) implementarea contorizării tuturor consumatorilor;
- 2) protejarea perimetrelor hidrogeologice ale surselor de apă, prin interzicerea activităților poluante.

Pe termen lung, planul de acțiune al PUG va include analiza necesității identificării unor surse de apă alternative sau a realizării unor rezervoare de stocare suplimentare.

Rețeaua de canalizare este vulnerabilă la ploile torențiale, care pot depăși capacitatea de transport, ducând la inundații locale. Măsurile de adaptare impun:

- a) realizarea unei diagnoze complete a sistemului existent pentru a identifica punctele critice;
- b) modernizarea și redimensionarea colectoarelor în zonele vulnerabile, pe baza unor debite de calcul actualizate;
- c) impunerea prin RLU a separării apelor pluviale de cele menajere și gestionarea celor pluviale la nivel de parcelă prin soluții bazate pe natură.

Rețeaua de energie electrică, fiind în mare parte aeriană, este expusă riscurilor generate de vânturi puternice și depuneri de gheață. Măsurile de creștere a rezilienței includ:

1. toaletarea regulată a arborilor în coridorul de siguranță al liniilor electrice;
2. trecerea în subteran a rețelelor de joasă tensiune, soluție ce va fi impusă ca obligatorie prin RLU pentru orice nou Plan Urbanistic Zonal (PUZ).

De asemenea, clădirile publice esențiale (primărie, dispensar) trebuie dotate cu surse de energie de rezervă. Aceste măsuri necesită investiții semnificative, iar PUG-ul va oferi cadrul strategic pentru acestea, stabilind coridoare tehnice și un portofoliu de proiecte prioritare.

9.3. Reziliența infrastructurii de transport

Constatarea este că infrastructura de transport a comunei (DC 44, DC 50, DJ 668/D) este vulnerabilă la ploile torențiale, care pot cauza inundații ale carosabilului, eroziunea acostamentelor și colmatarea podețelor. Problema este că o abordare pur funcțională a modernizării drumurilor, care ignoră riscurile climatice, nu mai este sustenabilă. Consecința pentru PUG este necesitatea de a integra măsuri de adaptare în toate proiectele de modernizare, pentru a asigura conectivitatea în orice condiții.

Managementul apelor pluviale de pe suprafața drumurilor este critic. Orice proiect de modernizare a unui drum comunal va include obligatoriu soluții pentru colectarea și evacuarea controlată a apelor:

- 1) reprofilarea drumului pentru a asigura pante transversale corespunzătoare;
- 2) realizarea sau reabilitarea șanțurilor laterale, dimensionate pentru a prelua debitele maxime prognozate;
- 3) curățarea și întreținerea periodică a șanțurilor și podețelor.

Reabilitarea și dimensionarea corectă a podețelor este o altă măsură prioritară. Se impune realizarea unei inventarieri și diagnoze a tuturor podețelor. Pe baza unui studiu hidrologic, se va stabili un program multianual de înlocuire sau modernizare a podețelor critice, în special în KILO_CAROURILE [X10, Y07] și [X11, Y07], traversate de pâraie cu regim torențial. RLU va impune ca orice podeț nou să fie proiectat cu o marjă de siguranță, luând în calcul debite de viitură cu perioada de revenire de 100 de ani.

În zonele colinare cu risc de alunecări de teren, protecția infrastructurii rutiere necesită măsuri specifice de stabilizare a versanților. Acestea pot include:

- a) lucrări de consolidare, precum ziduri de sprijin sau gabioane, în punctele critice;
- b) măsuri de inginerie biologică, precum plantarea de vegetație cu rol de stabilizare pe taluzuri;
- c) realizarea unor sisteme de drenaj pe versanți.



PUG-ul va corela aceste măsuri cu harta de risc la alunecări de teren. Pe termen lung, reziliența infrastructurii depinde și de calitatea materialelor și de un program riguros de întreținere, aspecte ce vor fi incluse în normele tehnice pentru proiectele viitoare.



10. MĂSURI DE ADAPTARE - DOMENIUL SOCIAL ȘI ECONOMIC

Constatarea factuală este că reziliența climatică a Comunei Băcia nu poate fi construită exclusiv prin intervenții tehnice, gradul de pregătire socială și robustețea economică a comunității fiind factori la fel de importanți. Problema clară constă în decalajul dintre complexitatea măsurilor de adaptare și capacitatea actorilor locali de a le înțelege și implementa, exacerbând de vulnerabilitatea grupurilor sociale sensibile și dependența economică de agricultură. Consecința directă pentru Planul Urbanistic General (PUG) este obligația de a integra măsuri non-tehnice, care cresc capacitatea de răspuns a comunității, de la sisteme de avertizare la programe de sprijin pentru sectoarele vulnerabile.

Portofoliul de măsuri non-structurale propus vizează consolidarea capitalului uman și economic al comunei în fața provocărilor climatice, fiind structurat pe trei direcții principale de acțiune. Prima vizează dezvoltarea unui sistem de avertizare timpurie, esențial pentru minimizarea impactului evenimentelor extreme. A doua se concentrează pe programe de informare și educație, având ca scop creșterea gradului de conștientizare și pregătire. A treia propune un cadru de sprijin pentru adaptarea sectorului agricol, pilonul economiei locale. Fiecare propunere este concepută pentru a fi fezabilă în contextul unei administrații rurale, punând accent pe colaborare, comunicare și valorificarea resurselor locale.

10.1. Sisteme de avertizare timpurie

Constatarea factuală este că vulnerabilitatea comunei la inundațiile rapide de pe râul Strei este amplificată de absența unui sistem local eficient de avertizare. Problema centrală constă în dependența exclusivă de sistemele naționale de avertizare, care au o granularitate teritorială insuficientă pentru a acoperi specificul local, cu un timp de reacție potențial redus pentru locuitorii din KILO_CAROURILE [X11, Yo8] și [X12, Yo7]. Consecința pentru PUG este necesitatea de a condiționa dezvoltările viitoare în zonele de risc de implementarea unui sistem de avertizare timpurie integrat.

Propunerea vizează crearea unui sistem de avertizare multi-canal, care să combine metode tradiționale cu tehnologii moderne pentru o acoperire maximă a populației. Arhitectura sistemului va include:

- A. instalarea de sirene electronice moderne în localitățile cu expunere ridicată (Batiz, Băcia), capabile să emită semnale acustice și mesaje vocale;
- B. înrolarea comunei în sistemul național RO-ALERT;



C. dezvoltarea unui canal de comunicare online (pagină de social media, grup de mesagerie) administrat de primărie;

D. stabilirea unui protocol de comunicare directă cu actorii cheie (preoți, administratori de magazine) pentru diseminarea informației către persoanele vulnerabile.

Eficiența sistemului depinde de integrarea cu sursele de date relevante, necesitând un flux informațional direct și automatizat între Sistemul de Gospodărire a Apelor (SGA) Mureș, Inspectoratul pentru Situații de Urgență (ISU) Hunedoara și punctul de comandă local. Fluxul informațional propus pentru sistemul de avertizare timpurie se desfășoară astfel:

1. Senzorii de monitorizare a nivelului râului Strei, amplasați în amonte, transmit date în timp real.
2. La depășirea unui prag critic, se declanșează o alertă automată către ISU și SGA.
3. ISU și SGA corelează alerta cu prognozele meteorologice de la ANM.
4. ISU activează sistemul RO-ALERT pentru zona vizată și notifică punctul de comandă al primăriei.
5. Primăria activează sirenele locale și diseminează informația prin canalele online și prin rețeaua de actori cheie.

Acest flux poate oferi un timp de pregătire de câteva ore înaintea producerii unei viituri.

PUG-ul joacă un rol esențial în implementare. RLU poate stabili condiționări specifice pentru autorizarea construcțiilor în zonele de risc, impunând înscrierea proprietarilor într-un sistem de notificare local. Planul de acțiune al PUG trebuie să includă un proiect prioritar pentru realizarea și finanțarea acestui sistem, identificând surse de finanțare naționale sau europene. Beneficiile în termeni de vieți salvate, pagube materiale reduse și creșterea siguranței sunt incomensurabil mai mari decât costul investiției.

10.2. Programe de informare și educație pentru reziliență

Constatarea este că reziliența unei comunități este o funcție a cunoștințelor, atitudinilor și practicilor locuitorilor săi, nu doar o sumă de infrastructuri. Problema frecventă în zonele rurale este nivelul redus de conștientizare a riscurilor climatice specifice și a măsurilor de pregătire individuală și colectivă. Consecința directă este o vulnerabilitate socială crescută, unde populația poate reacționa inadecvat sau prea târziu, impunând susținerea, prin PUG, a unor programe de informare menite să construiască o "cultură a siguranței".

Propunerile se axează pe campanii de informare țintite și adaptate. Pentru publicul larg, se recomandă organizarea periodică de "Zile ale siguranței" în parteneriat cu ISU Hunedoara și

distribuirea de materiale informative simple. Pentru grupurile vulnerabile (vârstnici, persoane cu mobilitate redusă), se propune crearea unui registru pentru contact direct și organizarea de sesiuni de informare dedicate. Pentru copii și tineri, se recomandă introducerea în programa "Școala Altfel" a unor module interactive despre schimbări climatice și comportament preventiv. Pentru fermieri, campaniile trebuie să se concentreze pe practici agricole reziliente.

Tabelul de mai jos detaliază o matrice de campanii de informare, structurată pe grupuri țintă și canale de comunicare.

Grup Țintă	Mesaj Cheie	Canale de Comunicare	Parteneri
Publicul larg	Pregătirea pentru inundații, furtuni și caniculă; kit de urgență.	Întâlniri publice, broșuri, social media, RO-ALERT.	ISU Hunedoara
Vârstnici	Riscurile valurilor de căldură; protocol de contact în caz de urgență.	Contact direct, medic de familie, lideri comunitari.	Servicii sociale
Copii și tineri	Cauzele schimbărilor climatice; comportament preventiv.	Module "Școala Altfel", concursuri, proiecte practice.	Școala locală
Fermieri	Tehnici de conservare a apei; soiuri rezistente; asigurări agricole.	Ateliere de lucru, vizite la ferme, buletin informativ.	DAJ Hunedoara

PUG-ul sprijină aceste demersuri prin identificarea și rezervarea spațiilor pentru activități comunitare (ex: căminul cultural ca centru de reziliență) și prin alocarea unui buget simbolic pentru inițierea campaniilor. Rolul PUG este de a legitima și de a oferi un cadru pentru aceste acțiuni, recunoscând că informarea și educația sunt investiții pe termen lung în siguranța comunității.

10.3. Sprijin pentru adaptarea sectorului agricol

Constatarea factuală este că dependența economică a comunei de agricultură, un sector sensibil la secetă și ploi torențiale, reprezintă o vulnerabilitate critică, amplificată de capacitatea de adaptare redusă a multor fermieri mici. Problema este riscul economic sistemic la nivel local. Consecința pentru PUG este necesitatea de a trata agricultura ca un sector strategic, care impune politici publice locale active de sprijin pentru adaptare.

Măsurile propuse vizează consolidarea capacității de adaptare a fermierilor, cu primăria în rol de facilitator. Trei măsuri strategice sunt propuse. Prima măsură este înființarea unui birou de



consiliere agricolă la nivelul primăriei, care să centralizeze și disemineze informații despre practici reziliente și oportunități de finanțare. A doua măsură este sprijinirea accesului la apă, prin promovarea formării asociațiilor de udători, PUG-ul având rolul de a proteja coridoarele necesare pentru viitoarele aducțiuni de apă.

A treia măsură strategică este încurajarea diversificării economice în mediul rural. PUG-ul poate crea cadrul pentru activități conexe, reziliente la climă, precum:

1. agroturismul, prin promovarea pensiunilor;
2. procesarea locală a produselor agricole, prin sprijinirea înființării de mici unități de procesare;
3. dezvoltarea lanțurilor scurte de aprovizionare, prin crearea unei piețe locale.

Prin reglementări urbanistice specifice, PUG-ul poate facilita autorizarea acestor activități, contribuind la vitalitatea economică a satelor.

Administrația locală poate explora posibilitatea introducerii unor stimulente fiscale locale pentru fermierii care adoptă practici benefice pentru mediu, precum implementarea perdelelor forestiere sau agricultura ecologică. Deși impactul bugetar trebuie analizat, astfel de măsuri pot accelera tranziția către o agricultură durabilă. Aceste măsuri sociale și economice sunt fundamentale pentru o strategie de adaptare completă și se corelează direct cu măsurile de atenuare, deoarece multe practici agricole reziliente contribuie și la sechestrarea carbonului în sol.

11. MĂSURI DE ATENUARE (MITIGARE)

Constatarea fundamentală a acestui capitol este că măsurile de atenuare a schimbărilor climatice, adaptate specificului rural al comunei Băcia, nu reprezintă doar o obligație de mediu, ci constituie pârgii esențiale pentru modernizarea durabilă a comunității, eficiența economică și creșterea calității vieții. Problema clară constă în a depăși abordările generice și a defini un portofoliu de soluții pragmatice, fezabile tehnic și economic, care să genereze sinergii între reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră (GES) și creșterea rezilienței la impacturile climatice. Consecința directă pentru Planul Urbanistic General (PUG) este integrarea acestor măsuri ca reguli și direcții strategice în Regulamentul Local de Urbanism (RLU), transformând astfel documentația într-un instrument proactiv pentru dezvoltare sustenabilă, conformă cu principiile finanțării prin Planul Național de Redresare și Reziliență (PNRR).

Metodologia aplicată este una integrată, pornind de la identificarea principalelor surse de emisii la nivel local — sectorul clădirilor (rezidențiale și publice), producția și consumul de energie, precum și transportul — și corelarea acestora cu oportunitățile concrete de intervenție. Fiecare măsură propusă este evaluată din perspectiva potențialului de reducere a emisiilor și, în mod esențial, prin prisma co-beneficiilor multiple. De exemplu, reabilitarea termică a clădirilor, o măsură de atenuare, contribuie direct la creșterea confortului termic și la reducerea vulnerabilității populației la valurile de căldură, o măsură de adaptare. Toate propunerile sunt concepute pentru a fi direct transpozabile în RLU, fără a impune constrângeri disproporționate, ci ghidând dezvoltarea viitoare a comunei pe o traiectorie responsabilă și eficientă din punct de vedere al resurselor.

11.1. Eficiență energetică

Constatarea factuală este că performanța energetică scăzută a fondului construit din Comuna Băcia, atât public cât și privat, reprezintă o sursă majoră de consum energetic și emisii de GES, precum și o vulnerabilitate economică pentru gospodării. Problema este caracterizată de un parc de clădiri în mare parte vechi, neizolate termic, cu sisteme de încălzire ineficiente, bazate pe arderea biomasei în instalații cu randament redus, ceea ce generează costuri ridicate pentru gospodării și un impact negativ asupra calității aerului local prin emisii de particule fine. Consecința pentru PUG este necesitatea stringentă de a introduce reglementări și de a sprijini programe care să stimuleze creșterea eficienței energetice, aliniate la obiectivele naționale și europene, precum cele definite în Strategia „Valul Renovărilor” (Renovation Wave).



Reabilitarea termică a anvelopei clădirilor este una dintre cele mai eficiente și rentabile măsuri de atenuare. Aceasta include izolarea termică a pereților exteriori, a planșeului peste subsol și a podului/acoperișului, precum și înlocuirea tâmplăriei exterioare cu una performantă (cu geam tripan și coeficient de transfer termic redus). Prin PUG, se pot stabili condiții specifice pentru autorizarea lucrărilor de renovare, impunând atingerea unui standard minim de performanță, conform legislației în vigoare (Legea nr. 372/2005). Pentru orice intervenție majoră la o clădire publică, precum școala din Băcia, situată în KILO_CAROUL [X12, Yo8], se va impune realizarea unui audit energetic și implementarea măsurilor de reabilitare pentru a atinge cel puțin clasa energetică B. Pentru sectorul rezidențial, administrația locală va oferi consiliere tehnică și sprijin informațional pentru accesarea programelor naționale de finanțare, precum cele derulate de Administrația Fondului pentru Mediu.

Modernizarea sistemelor de încălzire și de producere a apei calde menajere este a doua direcție de acțiune. PUG-ul va promova, prin reglementări specifice, instalarea unor sisteme cu randament ridicat și emisii reduse, interzicând treptat utilizarea sobelor tradiționale ineficiente în construcțiile noi. Alternativele viabile pentru contextul rural includ: A. centrale termice pe biomasă (peleți, brichete) cu gazeificare și emisii controlate; B. pompe de căldură (aer-apă sau sol-apă), care oferă o eficiență energetică superioară; C. sisteme solare termice pentru producerea apei calde menajere, care pot acoperi până la 60-70% din necesarul anual. Pentru clădirile noi, RLU va impune standarde minime privind eficiența sistemelor de încălzire și un procent minim de energie produsă din surse regenerabile, în vederea atingerii standardului nZEB (clădire cu un consum de energie aproape egal cu zero).

Soluție de Încălzire	Avantaje Principale	Dezavantaje / Condiționări	Relevanță pentru Băcia
Centrale pe peleți/brichete	Utilizează resursă locală (biomasă), costuri de operare reduse, emisii scăzute față de sobe.	Necesită spațiu de stocare pentru combustibil, investiție inițială medie, întreținere periodică.	Ridicată , ca alternativă directă și accesibilă la arderea lemnului de foc în sobe vechi.
Pompe de căldură (aer-apă)	Eficiență energetică foarte ridicată (COP > 3), nu generează emisii locale, pot oferi și răcire vara.	Investiție inițială ridicată, performanță dependentă de temperatura exterioară, consum de energie electrică.	Ridicată pentru clădiri noi și renovate major, în special în combinație cu sisteme fotovoltaice.



Soluție de Încălzire	Avantaje Principale	Dezavantaje / Condiționări	Relevanță pentru Băcia
Sisteme solare termice (ACM)	Energie gratuită de la soare, costuri de operare aproape nule, amortizare rapidă a investiției.	Contribuție limitată la încălzire iarna, necesită sistem de încălzire complementar, dependență de condițiile meteo.	Foarte ridicată , ca soluție standard pentru reducerea consumului de energie pe timp de vară în orice gospodărie.

Modernizarea sistemului de iluminat public are un potențial semnificativ de atenuare, cu impact direct asupra bugetului local. Înlocuirea corpurilor de iluminat existente, bazate pe tehnologii vechi (vapori de sodiu sau mercur), cu lămpi cu tehnologie LED poate reduce consumul de energie electrică cu 60-70%. Implementarea unui sistem de telegestiune, care permite reglarea intensității luminoase (dimming) în funcție de orar și de nivelul de trafic, poate genera economii suplimentare de 15-20%. PUG-ul va sprijini acest demers prin rezervarea coridoarelor tehnice necesare și prin includerea modernizării în lista de proiecte prioritare, eligibile pentru finanțare prin programele AFM.

Principiile de proiectare bioclimatică pentru clădirile noi devin esențiale pentru a reduce necesarul de energie de la bun început. Acestea includ:

1. orientarea corectă a clădirilor față de punctele cardinale, pentru a maximiza aportul solar pasiv iarna și a minimiza expunerea la soarele de vară;
2. utilizarea elementelor de umbrire permanente (streșini, balcoane) sau mobile (obloane, rulouri) pentru a preveni supraîncălzirea vara;
3. proiectarea unor scheme de ventilație naturală transversală pentru a asigura răcirea pasivă.

Sinergia cu adaptarea este evidentă: o clădire bine izolată și corect umbrită (atenuare) oferă o protecție superioară și un confort termic sporit în timpul valurilor de căldură (adaptare), reducând nevoia de climatizare activă.

11.2. Energie regenerabilă

Constatarea este că dependența actuală de rețeaua națională de energie electrică și de combustibili tradiționali pentru încălzire reprezintă o vulnerabilitate economică și de mediu pentru Comuna Băcia. Problema constă în nevalorificarea potențialului local semnificativ de energie din surse regenerabile, în special solar și din biomasă. Consecința pentru PUG este necesitatea de a crea un



cadru de reglementare favorabil și proactiv, care să încurajeze investițiile în producția de energie la nivel local (prosumatori), contribuind la securitatea energetică, la reducerea emisiilor de GES și la dezvoltarea economică locală.

Potențialul solar este cea mai accesibilă și distribuită resursă regenerabilă pentru comună. Se propune promovarea pe scară largă a instalării de sisteme fotovoltaice pe acoperișurile clădirilor publice, rezidențiale și agricole. PUG-ul va sprijini acest demers prin simplificarea procedurilor de autorizare și prin includerea în RLU a unor prevederi care să asigure că noile construcții sunt "solar-ready" (orientare optimă a acoperișului spre sud, structură capabilă să preia greutatea panourilor). O analiză GIS preliminară, utilizând modelul digital al terenului și datele de insolație, a identificat clădirile publice cu cel mai mare potențial, precum acoperișul școlii din Băcia [X12, Yo8] și al căminului cultural din Tâmpa [X10, Yo8], unde administrația locală poate implementa proiecte pilot, finanțabile prin programe naționale.

Dezvoltarea de parcuri fotovoltaice la sol este o altă oportunitate, dar care necesită o planificare atentă pentru a evita conflictele cu alte utilizări ale terenului. PUG-ul trebuie să identifice zonele pretabile, aplicând criterii de excludere clare: se vor exclude terenurile agricole de calitate superioară (clasele I și II de fertilitate), ariile naturale protejate, zonele cu valoare peisagistică deosebită și perimetrele de protecție a monumentelor istorice. Zonele potențial favorabile sunt terenurile neproductive sau degradate, cu pante reduse, situate în proximitatea rețelelor electrice de medie tensiune pentru a facilita racordarea. Anumite parcele din KILO_CAROUL [X09, Yo7] corespund acestor criterii. Prin PUG, aceste zone pot fi desemnate ca zone cu potențial pentru energie regenerabilă, stabilindu-se reguli clare de autorizare, inclusiv cerințe privind integrarea peisagistică și refacerea ecologică la finalul duratei de viață.

Biomasa reprezintă o a doua resursă regenerabilă importantă, având în vedere specificul agricol și forestier al zonei. Valorificarea energetică a deșeurilor agricole (paie, resturi de porumb), a celor din zootehnie (dejecții) sau a resturilor din exploatarea forestieră poate contribui la producerea de energie termică în sisteme centralizate sau individuale. Se va analiza fezabilitatea unei mici centrale de cogenerare pe biomasă care să deservească clădirile publice din centrul comunei. O astfel de investiție reduce dependența de combustibili fosili, oferă o soluție de management pentru deșeurile organice și poate crea venituri suplimentare pentru fermieri. PUG-ul poate sprijini un astfel de proiect prin rezervarea terenului necesar și prin reglementarea coridoarelor pentru o eventuală micro-rețea de termoficare.



Promovarea energiei regenerabile la nivel local aduce multiple co-beneficii: creșterea securității energetice și reducerea vulnerabilității la fluctuațiile de preț, reducerea facturilor pentru consumatori, stimularea economiei locale prin crearea de locuri de muncă în sectorul verde și îmbunătățirea calității aerului. Prin crearea unui cadru urbanistic favorabil, care elimină barierele administrative și oferă predictibilitate investitorilor, PUG-ul devine un catalizator pentru tranziția energetică locală. Această tranziție trebuie însă însoțită de o regândire a modului în care comunitatea se deplasează.

11.3. Mobilitate durabilă

Constatarea este că dependența ridicată de transportul auto individual în Comuna Băcia, determinată de distanțele dintre sate și de o infrastructură precară pentru modurile alternative de transport, constituie o sursă importantă de emisii de GES și de poluare locală. Problema este una sistemică, afectând calitatea vieții prin zgomot și insecuritate rutieră, generând costuri ridicate pentru gospodării și contribuind la un stil de viață sedentar. Consecința pentru PUG este necesitatea de a promova o schimbare modală, prin crearea condițiilor pentru o mobilitate mai durabilă, mai sigură, mai sănătoasă și mai accesibilă pentru toți locuitorii, indiferent de vârstă sau deținerea unui autoturism.

Îmbunătățirea condițiilor pentru transportul nemotorizat (mersul pe jos și cu bicicleta) este o primă direcție de acțiune prioritară și cu costuri relativ reduse. Aceasta presupune crearea unei rețele coerente și sigure de trotuare în interiorul localităților, care să conecteze toate punctele de interes (școală, primărie, magazine, stații de autobuz). Se propune amenajarea unor piste de biciclete care să lege satele comunei, în principal prin marcarea și separarea fizică a unei benzi pe drumurile județene și comunale existente. Traseul prioritar propus leagă Băcia de Tâmpa și Petreni, traversând KILO_CAROURILE [X12, Yo8] și [X11, Yo8], și poate fi extins ulterior către Totia. PUG-ul va rezerva coridoarele necesare, va stabili standarde minime de amenajare (lățime, materiale, semnalizare) și va integra această rețea în planurile de mobilitate la nivel județean.

Sprijinirea și optimizarea transportului public este a doua direcție. Deși organizarea serviciului de transport public nu este o atribuție directă a PUG, acesta poate influența pozitiv eficiența sa. PUG-ul va optimiza amplasarea stațiilor de autobuz pentru a deservi mai bine zonele rezidențiale și pentru a facilita intermodalitatea (ex: stație în apropierea gării). Toate stațiile vor fi modernizate, dotate cu adăposturi, bănci și panouri informative cu orarul actualizat. De asemenea, pentru a descuraja naveta zilnică cu mașina personală către municipiul Deva, se va identifica o zonă pretabilă pentru o parcare de tip park & ride în KILO_CAROUL [X14, Yo7], la limita



administrativă, conectată la rețeaua de transport public a orașului, o măsură ce necesită un parteneriat cu administrația locală a Devei.

Promovarea electromobilității este a treia direcție strategică, anticipând o tendință de neoprit. PUG-ul va facilita această tranziție prin reglementări clare în RLU. Se va impune obligativitatea ca toate clădirile noi (rezidențiale, publice, comerciale) și parcurile modernizate să fie prevăzute cu infrastructură de tubulatură pentru instalarea ulterioară a stațiilor de încărcare. Se vor identifica, de asemenea, locații strategice în spațiul public pentru instalarea unor stații de încărcare publice, de exemplu, lângă primărie și în parcurile principale din fiecare sat. Aceste măsuri vor elimina una dintre principalele bariere în adoptarea vehiculelor electrice.

Implementarea acestor măsuri de mobilitate durabilă aduce co-beneficii multiple și evidente: A. îmbunătățirea sănătății publice, prin încurajarea unui stil de viață activ (mers pe jos, ciclism) și reducerea poluării atmosferice și fonice; B. creșterea siguranței rutiere, în special pentru pietoni și bicicliști; C. reducerea cheltuielilor gospodăriilor cu transportul; D. creșterea echității sociale, prin asigurarea accesibilității pentru persoanele care nu dețin un autoturism. Următorul pas esențial este verificarea conformității tuturor măsurilor propuse, atât de atenuare cât și de adaptare, cu principiul DNSH, aspect detaliat în capitolul următor.

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

Constatarea factuală este că asigurarea conformității cu principiul „a nu prejudicia în mod semnificativ” (DNSH) reprezintă o condiție esențială și nenegociabilă, fiind o poartă de control critică (gate) ce condiționează eligibilitatea și sustenabilitatea Planului Urbanistic General (PUG) al comunei Băcia, finanțat prin Planul Național de Redresare și Reziliență (PNRR). Problema clară constă în necesitatea de a documenta riguros, pentru fiecare măsură de adaptare și atenuare propusă, că aceasta nu generează un impact negativ semnificativ asupra niciunuia dintre cele șase obiective de mediu definite prin Regulamentul (UE) 2020/852 (Regulamentul privind Taxonomia). Consecința directă pentru PUG este că acest capitol constituie dovada explicită a conformității, structurând analiza pe fiecare dintre cele șase obiective de mediu și transformând validarea DNSH într-un mecanism de audit integrat în procesul de planificare.

Metodologia de analiză urmează o structură canonică, aliniată la cerințele de densitate factuală. Fiecare subcapitol dedicat unui obiectiv începe direct cu o constatare privind interacțiunile dintre măsurile PUG și obiectivul respectiv, urmată de o analiză a mecanismelor de impact și de un verdict argumentat privind absența unui prejudiciu semnificativ. Analiza se bazează pe datele și concluziile din studiile de fundamentare, în special cele privind infrastructura verde-albastră (Capitolul 8), reziliența cadrului construit (Capitolul 9) și măsurile de atenuare (Capitolul 11), corelând propunerile cu cerințele tehnice specifice ale ghidajelor europene. Afirmările sunt ancorate în exemple concrete de măsuri și în specificul teritoriului comunei Băcia, pentru a oferi o evaluare transparentă, verificabilă și robustă.

12.1. Obiectivul 1: Atenuarea schimbărilor climatice

Constatarea factuală este că măsurile de atenuare propuse în PUG, detaliate în Capitolul 11, contribuie direct la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră (GES), cu un potențial de reducere a consumului de energie pentru încălzire de 40-60% în clădirile publice reabilite. Problema evaluării DNSH constă în verificarea ca aceste soluții să nu genereze, paradoxal, o creștere a emisiilor pe parcursul ciclului lor de viață. Consecința pentru PUG este că fiecare măsură, de la eficiența energetică la mobilitatea durabilă, trebuie să demonstreze un bilanț net pozitiv.

Măsurile de eficiență energetică, precum reabilitarea termică a școlii din KILOCAROU [X12, Yo8], au cel mai direct impact pozitiv. Verificarea DNSH impune analiza ciclului de viață al materialelor izolatoare, favorizând soluții cu amprentă de carbon certificată redusă (vată bazaltică, celuloză). RLU va condiționa autorizarea lucrărilor de utilizarea unor astfel de materiale. Promovarea energiei regenerabile, precum instalarea de panouri fotovoltaice pe clădirile publice

sau în zone pretabile precum KILOCAROU [X09, Y07], contribuie la decarbonizare. Analiza DNSH impune ca amplasarea parcurilor la sol să nu schimbe destinația terenurilor cu stoc mare de carbon (pășuni permanente) și ca echipamentele să fie reciclate la finalul duratei de viață, conform normelor europene.

Măsurile de mobilitate durabilă, precum crearea de piste de biciclete pe traseul ce leagă Băcia de Tâmpa și Petreni ([X12, Y08] și [X11, Y08]), reduc consumul de combustibili fosili. Analiza DNSH se asigură că materialele utilizate au o amprentă de carbon redusă (agregate locale) și că traseele nu fragmentează coridoare ecologice. Verdictul final este că măsurile de atenuare propuse sunt conforme cu principiul DNSH. Mecanismele de impact negativ sunt inexistente sau neglijabile, iar PUG-ul va include condiționări clare privind materialele și tehnologiile utilizate.

12.2. Obiectivul 2: Adaptarea la schimbările climatice

Constatarea este că întregul studiu climatic și măsurile de adaptare propuse în PUG sunt concepute pentru a contribui substanțial la acest obiectiv. Problema analizei DNSH constă în a verifica dacă măsurile menite să rezolve o problemă climatică (inundațiile) nu exacerbează o alta (efectul de insulă de căldură) sau nu cresc vulnerabilitatea pe termen lung, fenomen cunoscut ca "maladaptare". Consecința pentru PUG este că soluțiile trebuie evaluate holistic pentru a evita interacțiunile negative.

Măsurile de infrastructură verde-albastră (Capitolul 8), precum grădinile pluviale și zonele umede, sunt intrinsec benefice, promovând reziliența ecosistemică fără a genera emisii de GES. În cazul măsurilor de infrastructură "gri" (Capitolul 9), precum modernizarea podurilor și podețelor pentru a face față viiturilor, analiza este mai nuanțată. Construcția acestora implică un consum de materiale cu amprentă de carbon. Verificarea DNSH impune ca proiectarea acestor structuri să utilizeze standarde de eficiență a materialelor, cimenturi cu amprentă redusă de carbon și să minimizeze impactul hidromorfologic. Măsurile de creștere a rezilienței clădirilor sunt sinergice; reabilitarea termică (atenuare) crește și reziliența la valurile de căldură (adaptare). Verificarea DNSH asigură că materialele de izolare nu conțin substanțe periculoase și sunt permeabile la vapori, pentru a nu degrada calitatea aerului interior.

Verdictul este că setul de măsuri de adaptare propus în PUG este coerent și nu generează riscuri de maladaptare. Soluțiile bazate pe natură sunt prioritare și intrinsec conforme. Pentru măsurile de infrastructură gri, conformitatea este asigurată prin integrarea unor condiționări tehnice clare în RLU și în caietele de sarcini, care să vizeze eficiența resurselor și minimizarea impactului pe ciclul de viață, contribuind astfel robust la acest obiectiv.

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

Constatarea factuală este că măsurile propuse în PUG contribuie activ la protecția și managementul durabil al resurselor de apă. Problema analizei DNSH este de a verifica dacă există măsuri care, indirect, ar putea crește presiunea asupra corpurilor de apă de suprafață (râul Strei) sau subterane (corpul de apă ROMU07). Consecința pentru PUG este că orice reglementare trebuie corelată cu principiile managementului de bazin hidrografic (Legea Apelor nr. 107/1996).

Măsurile de infrastructură verde-albastră (Capitolul 8), precum crearea grădinilor pluviale și a bazinelor de retenție, au un impact pozitiv evident, reducând transportul de poluanți către râul Strei și contribuind la reîncărcarea pânzei freatice. Măsurile de reabilitare ecologică a râului Strei (subcapitolul 8.3) sunt exemplare din perspectiva DNSH, contribuind simultan la adaptarea la inundații, protecția apei și refacerea biodiversității. O extindere necontrolată a intravilanului ar putea crește cererea de apă și volumul apelor uzate. Prin urmare, conformitatea DNSH este asigurată prin corelarea măsurilor de adaptare cu o politică de dezvoltare urbană compactă, care limitează extinderea nejustificată. Verdictul este că PUG-ul respectă principiul DNSH, iar condițiile incluse în RLU (limitarea impermeabilizării, protejarea malurilor) vor garanta că dezvoltarea viitoare nu va compromite această resursă vitală.

12.4. Obiectivul 4: Tranziția către o economie circulară

Constatarea este că, deși o comună rurală are o contribuție relativ mică, principiile economiei circulare pot fi aplicate local. Problema analizei DNSH este de a evalua dacă măsurile PUG sprijină această tranziție sau încurajează un model liniar ("extrage-produce-aruncă"). Consecința pentru PUG este necesitatea de a integra reglementări care să promoveze eficiența resurselor, reducerea deșeurilor, reutilizarea și reciclarea.

Măsurile privind cadrul construit și atenuarea (Capitolele 9 și 11) prezintă sinergii cu economia circulară. Promovarea reabilitării termice în detrimentul demolării conservă materialele și energia încorporate. RLU poate condiționa construcțiile noi de utilizarea materialelor reciclate și poate promova proiectarea pentru deconstrucție. PUG-ul poate sprijini economia circulară prin rezervarea de terenuri pentru infrastructura de colectare separată (ex: un centru de colectare voluntară) și prin sprijinirea compostării deșeurilor biodegradabile. Valorificarea energetică a biomasei (subcapitolul 11.2) este un alt exemplu, transformând resturile agricole în resursă. Verdictul DNSH este pozitiv. Măsurile propuse sunt aliniate la principiile economiei circulare, iar RLU va transpune aceste principii în reguli clare.

12.5. Obiectivul 5: Prevenirea și controlul poluării

Constatarea este că activitățile din Băcia, deși rurale, pot genera poluare. Problema analizei DNSH este de a verifica dacă măsurile PUG contribuie la prevenirea poluării sau, din contră, ar putea duce la o creștere a emisiilor. Consecința pentru PUG este că acesta trebuie să acționeze ca un filtru, descurajând activitățile poluante.

Măsurile de mobilitate durabilă (subcapitolul 11.3), precum crearea de piste de biciclete, au un impact pozitiv direct asupra prevenirii poluării aerului prin reducerea traficului auto (scăderea emisiilor de NO_x, PM, COV). Prevenirea poluării apei este abordată prin măsurile de infrastructură verde-albastră (Capitolul 8), care acționează ca filtre naturale pentru poluanții de pe drumuri și din agricultură. PUG-ul contribuie la prevenirea poluării solului prin reglementări clare privind gestionarea deșeurilor și racordarea la canalizare. Verdictul DNSH este că măsurile propuse sunt robuste din perspectiva prevenirii și controlului poluării. Nu au fost identificate măsuri care ar putea duce la o creștere semnificativă a emisiilor sau la noi riscuri.

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

Constatarea este că teritoriul comunei deține un capital natural valoros. Problema analizei DNSH este de a garanta că măsurile propuse nu prejudiciază acest capital, ci contribuie la protecția și refacerea sa. Consecința pentru PUG este că principiul conservării biodiversității trebuie să devină un criteriu transversal în toate deciziile de planificare.

Măsurile de infrastructură verde-albastră (Capitolul 8) demonstrează o contribuție directă și substanțială. Reabilitarea ecologică a râului Strei, crearea de zone umede multifuncționale (în KILO_CAROUL [X10, Y07]) și plantarea de perdele forestiere funcționează ca niște coridoare ecologice, crescând conectivitatea peisajului. Verificarea DNSH pentru măsurile de infrastructură "gri" (Capitolul 9) este esențială. La modernizarea podurilor, proiectarea trebuie să asigure continuitatea longitudinală a cursurilor de apă și migrația faunei. PUG-ul va interzice extinderea intravilanului în zonele de luncă sau în proximitatea pădurilor și poate introduce obligativitatea ca un procent minim din suprafața fiecărei parcele noi să fie amenajat ca spațiu verde cu specii native. Verdictul analizei este că PUG-ul este conform cu principiul DNSH pentru biodiversitate, strategia de adaptare fiind, în mare parte, una bazată pe ecosisteme.

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

Constatarea factuală este că un studiu climatic rămâne un exercițiu teoretic dacă concluziile sale nu sunt transpuse în instrumente juridice cu forță normativă. Problema clară constă în formularea unor articole de regulament clare, juridic corecte în conformitate cu Legea nr. 350/2001 și aplicabile în procesul de autorizare. Consecința directă este operaționalizarea studiului: prin integrarea în Regulamentul Local de Urbanism (RLU), măsurile de adaptare la schimbările climatice devin obligatorii pentru orice dezvoltare viitoare. Metodologia utilizată este deductivă și normativă, transpunând hărțile de risc în unități teritoriale cu reglementări specifice, ancorate spațial prin GRILA TKHC, și formulând propuneri concrete de condiționări de construire.

Procesul implică trei pași distincți. Primul pas constă într-o propunere de modificare a structurii RLU pentru a include explicit componenta de reziliență climatică, un element esențial în contextul finanțării prin PNRR. Al doilea pas detaliază propunerile de zonificare climatică, prin care hărțile de risc sunt transpuse în unități teritoriale cu reglementări specifice. Al treilea pas formulează propuneri de condiționări de construire care vizează aspecte precum materialele, tehnicile constructive și managementul apelor pluviale la nivel de parcelă. Fiecare propunere este formulată ca un articol de regulament, calibrat pentru a fi direct aplicabil și verificabil.

13.1. Propuneri de Modificare și Completare a RLU

Constatarea este că Regulamentele Locale de Urbanism existente nu conțin, de regulă, secțiuni dedicate riscurilor climatice, ceea ce face dificilă integrarea coerentă a unor reguli specifice. Problema nu este doar de formă, ci de fond, deoarece absența unui capitol dedicat diminuează importanța subiectului și îngreunează procesul de avizare. Consecința pentru PUG-ul comunei Băcia este necesitatea de a propune o structură de RLU modernizată, care să includă un capitol distinct dedicat Rezilienței la Schimbările Climatice, centralizând toate prevederile relevante.

Se introduce în structura RLU un capitol nou, intitulat Capitolul X: Reglementări privind adaptarea la schimbările climatice și managementul riscurilor. Acest capitol va fi structurat pe articole care să acopere:

1. Definirea termenilor specifici (hazard climatic, vulnerabilitate, risc, infrastructură verde-albastră);
2. Referința la hărțile de risc climatic ca documente anexe cu valoare normativă;
3. Reglementări generale aplicabile pe întreg teritoriul administrativ;



4. Reglementări specifice pentru zonele de risc climatic delimitate. Această structurare oferă claritate și facilitează aplicarea regulamentului.

Pe lângă crearea unui capitol nou, se completează capitolele existente pentru a asigura coerența. În capitolul Condiții generale de construire, se introduce un nou articol care stipulează: "La autorizarea oricăror lucrări de construire, se va demonstra conformitatea cu măsurile de adaptare la schimbările climatice prevăzute în prezentul regulament pentru zona respectivă.". În secțiunea Indicatori urbanistici, se introduce posibilitatea acordării unor stimulente, precum majorarea Coeficientului de Utilizare a Terenului (CUT) cu 5-10%, pentru proiectele care implementează soluții de adaptare exemplare. Se introduce, de asemenea, un articol general care specifică: "Toate intervențiile urbanistice propuse prin PUG și autorizate ulterior trebuie să respecte principiul «a nu prejudicia în mod semnificativ» cele șase obiective de mediu ale Uniunii Europene.". Această prevedere oferă un temei juridic solid pentru a solicita, în certificatul de urbanism, documentații suplimentare.

13.2. Propuneri de Zonificare Climatică

Constatarea principală a analizelor de risc este că impactul climatic nu este uniform; anumite zone sunt expuse unor hazarduri mult mai mari. Problema este că o zonificare tradițională, bazată exclusiv pe criterii funcționale, ignoră această diferențiere a riscului. Consecința logică este necesitatea de a suprapune peste zonificarea funcțională o zonificare climatică, care introduce un set de reguli suplimentare, specifice nivelului de risc.

RLU va defini trei tipuri de supra-zone de reglementare climatică, funcționând ca un strat "overlay" peste Unitățile Teritoriale de Referință (UTR), delimitate pe baza hărților de risc:

- a) Zona de Risc Climatic Ridicat (ZCR-R): Include lunca inundabilă a râului Strei (probabilitate de revenire a viiturilor de 1%), afectând KILO_CAROURILE [X11, Yo8] și [X12, Yo7].
- b) Zona de Risc Climatic Mediu (ZCR-M): Acoperă zonele expuse la inundații cu probabilitate mai mică, precum și terenurile agricole vulnerabile la secetă și eroziune din KILO_CAROURILE [Xo8, Yo9] și [Xo9, Yo9].
- c) Zona de Risc Climatic Scăzut (ZCR-S): Include restul teritoriului, unde se aplică doar reglementările generale.

Pentru Zona de Risc Climatic Ridicat (ZCR-R), RLU va stabili următoarele reglementări: 1. Interzicerea oricăror construcții noi cu funcțiune de locuință, servicii publice sau unități de producție vulnerabile; 2. Permitea, cu condiții stricte, doar a construcțiilor care, prin natura lor,

necesită amplasarea în apropierea apei sau au rol de protecție; 3. Orice nouă construcție permisă excepțional va necesita elaborarea unui studiu de risc la inundații și va trebui să respecte o cotă minimă a pardoselii de 1,00 m deasupra nivelului apelor la viitura de calcul; 4. Interzicerea lucrărilor care pot afecta negativ capacitatea de scurgere a apelor (depozitări, rambleuri, împrejmuiri pline).

Pentru Zona de Risc Climatic Mediu (ZCR-M), reglementările vor fi permissive, dar vor introduce condiționalități clare pentru orice construcție nouă, vizând reducerea vulnerabilității:

- A. obligativitatea implementării măsurilor de management al apelor pluviale la nivel de parcelă;
- B. utilizarea unor practici de construcție care minimizează impactul asupra terenurilor agricole;
- C. obligativitatea realizării de perdele forestiere de protecție pentru noile dezvoltări agricole de mari dimensiuni.

Aceste reguli vor fi detaliate în articole specifice în RLU.

13.3. Propuneri de Condiționări de Construire

Constatarea este că reglementările tradiționale se concentrează pe rezistență și funcționalitate, ignorând performanța clădirii în contextul climatic viitor. Problema este că o clădire autorizată astăzi va fi în uz pentru 50-100 de ani, o perioadă cu intensificare a evenimentelor climatice extreme. Consecința este necesitatea introducerii în RLU a unor condiționări de construire specifice, care să asigure că fiecare clădire nouă contribuie la strategia de adaptare.

Se propune un set de reguli de bază, aplicabile tuturor construcțiilor noi. Acestea vizează managementul apelor pluviale la nivel de parcelă, prin introducerea unui articol în RLU care stipulează: "Pentru orice construcție nouă sau extindere care generează o suprafață impermeabilizată mai mare de 50 mp, este obligatorie gestionarea locală a apelor pluviale căzute pe acoperiș și pe suprafețele impermeabilizate, prin soluții care favorizează infiltrarea sau reutilizarea (ex: sisteme de colectare și stocare, grădini pluviale, pavaje permeabile).".

A doua categorie de reguli generale vizează performanța energetică și confortul pe timp de vară. RLU va încuraja soluțiile de proiectare bioclimatică, prin articole precum:

1. "Se recomandă orientarea clădirilor noi cu fațadele vitrate majore către Sud.";
2. "Pentru a preveni supraîncălzirea, se recomandă utilizarea elementelor de umbrire exterioară pentru suprafețele vitrate orientate spre Sud, Est și Vest.";



3. "Se recomandă utilizarea materialelor de construcție cu inerție termică ridicată și a culorilor deschise pentru fațade și acoperișuri."

Se propun și condiționări specifice pentru clădirile din Zonele de Risc Climatic Ridicat și Mediu. Pentru construcțiile permise în ZCR-R, pe lângă cota minimă a pardoselii, se va impune: "Utilizarea de materiale de construcție rezistente la apă la nivelul parterului și ancorarea corespunzătoare a oricăror echipamente sau anexe pentru a preveni plutirea acestora în caz de inundație.". Pentru clădirile din ZCR-M, se impune o cerință privind suprafața verde permeabilă: "Amenajarea peisagistică a parcelei va asigura menținerea unei suprafețe verzi permeabile de minimum 30% din suprafața liberă de construcții.". Aceste propuneri ghidează dezvoltarea către soluții mai inteligente și mai sigure pe termen lung.

14. PROPUNERI DE POLITICI PUBLICE LOCALE

Constatarea factuală este că eficiența pe termen lung a măsurilor tehnice și a reglementărilor urbanistice depinde în mod critic de susținerea lor prin politici publice locale active și coerente. Problema clară constă în decalajul dintre complexitatea tehnică a măsurilor de adaptare propuse în capitolele anterioare și capacitatea actorilor locali de a le înțelege, adopta și implementa. Consecința directă pentru Planul Urbanistic General (PUG) este necesitatea de a completa setul de reglementări cu un portofoliu de instrumente complementare, non-tehnice, care să catalizeze și să susțină procesul de adaptare la schimbările climatice, transformând fiecare cetățean și agent economic într-un partener activ.

Acest capitol structurează un set de propuneri de politici publice fezabile pentru contextul unei administrații locale rurale precum cea a comunei Băcia, concentrându-se pe trei piloni de acțiune interconectați.

Primul pilon vizează politicile de comunicare și educație, esențiale pentru a construi o bază de cunoaștere comună și o "cultură a rezilienței".

Al doilea pilon explorează politicile fiscale, utilizând pârghiile aflate la dispoziția administrației locale pentru a crea stimulente economice care să încurajeze adoptarea practicilor de adaptare.

Al treilea pilon se concentrează pe dezvoltarea de parteneriate strategice, recunoscând că provocările climatice depășesc capacitatea de răspuns a unei singure instituții și necesită o mobilizare extinsă de resurse și expertiză.

Aceste propuneri sunt direcții de acțiune concrete, care pot fi integrate în planul de acțiune al PUG-ului și în strategiile de dezvoltare pe termen mediu și lung ale comunei.

14.1. Politici de comunicare

Constatarea este că reziliența climatică a unei comunități este direct proporțională cu nivelul de conștientizare, înțelegere și pregătire a locuitorilor săi. Problema majoră în contextul rural este lipsa accesului la informații clare, specifice și acționabile privind riscurile climatice locale, precum inundațiile din lunca Streiului, și măsurile de protecție individuală. Consecința este o vulnerabilitate socială crescută, unde reacția populației în fața unui hazard poate fi întârziată sau inadecvată, ceea ce impune dezvoltarea și implementarea unor politici de comunicare proactive, menite să transforme fiecare cetățean într-un partener activ în procesul de adaptare.

Se propune crearea unui program multianual de informare și educație pentru reziliență, structurat pe campanii țintite și adaptate specificului fiecărui grup din comunitate.

Pentru publicul larg, campaniile vor include:

- 1) organizarea de întâlniri publice anuale în fiecare sat component (Băcia, Petreni, Tâmpa, Totia) pentru prezentarea riscurilor specifice zonei;
- 2) distribuirea de materiale informative standardizate, precum broșuri cu instrucțiuni clare pentru managementul apei, protecția în caz de caniculă sau pregătirea unui kit de urgență;
- 3) utilizarea canalelor de comunicare ale primăriei (website, pagină de social media) pentru a disemina regulat alerte meteo și recomandări preventive.

Pentru grupurile vulnerabile, în special populația vârstnică, transmiterea informațiilor esențiale se va realiza prin implicarea directă a medicului de familie și a liderilor comunitari locali.

Pentru sectorul agricol, comunicarea trebuie să fie specializată și orientată spre soluții practice. Se recomandă organizarea de ateliere de lucru sezoniere pentru fermieri, în parteneriat cu Direcția pentru Agricultură Județeană (DAJ) Hunedoara.

Aceste ateliere vor aborda teme precum:

- a) tehnici de agricultură conservativă pentru reținerea apei în sol, relevante pentru KILO_CAROURILE [Xo8, Yo9] și [Xo9, Yo9];
- b) prezentarea unor soiuri de culturi mai rezistente la secetă;
- c) ghidaj pentru accesarea fondurilor pentru investiții în adaptare.

Un grup de comunicare online dedicat fermierilor va facilita schimbul rapid de informații.

Educația tinerei generații reprezintă o investiție pe termen lung. Dezvoltarea unui parteneriat strategic cu școala din Comuna Băcia va permite introducerea unor module educaționale despre schimbările climatice. Aceste activități, desfășurate în cadrul programului "Școala Altfel", vor include: i. proiecte practice, precum crearea unei grădini de ploaie în curtea școlii sau plantarea de arbori; ii. vizite de studiu la obiective relevante. Implicarea copiilor generează un efect multiplicator, aceștia devenind vectori de informare în propriile familii. Rolul PUG în acest context este de a oferi cadrul strategic, de a aloca resurse și de a defini responsabilitățile, stabilind ca viceprimarul să fie responsabil de coordonarea acestor inițiative.

Tabel 2 — Matrice de politici de comunicare pe grupuri țintă, mesaje cheie și canale propuse



Grup Țintă	Mesaj Cheie	Canale de Comunicare	Parteneri Strategici
Publicul larg	Pregătirea pentru inundații, furtuni și caniculă; kit de urgență.	Întâlniri publice, broșuri, social media, RO-ALERT.	ISU Hunedoara
Vârstnici	Riscurile valurilor de căldură; protocol de contact în caz de urgență.	Contact direct, medic de familie, lideri comunitari.	Servicii Sociale, Crucea Roșie
Copii și tineri	Cauzele schimbărilor climatice; comportament preventiv; soluții locale.	Module "Școala Altfel", concursuri, proiecte practice, ateliere.	Școala Gimnazială Băcia
Fermieri	Tehnici de conservare a apei; soiuri rezistente; asigurări agricole.	Ateliere de lucru, vizite la ferme, buletin informativ agricol.	DAJ Hunedoara, Asociații Agricole

14.2. Politici fiscale

Constatarea este că multe dintre măsurile de adaptare, în special cele implementate la nivel individual (reabilitare termică, sisteme de colectare a apei), implică un cost inițial care acționează ca o barieră semnificativă. Problema principală este că beneficiile pe termen lung ale acestor investiții, precum reducerea riscurilor sau economiile la facturi, nu sunt întotdeauna suficiente pentru a motiva proprietarii să acționeze în absența unor stimulente directe. Consecința pentru administrația locală este oportunitatea de a utiliza politica fiscală, în limitele competențelor legale, ca un instrument proactiv pentru a încuraja comportamentele reziliente la climă și pentru a accelera implementarea strategiei de adaptare.

Se propune analiza fezabilității juridice și economice pentru introducerea unui sistem de stimulente fiscale locale pentru persoanele fizice și juridice care implementează voluntar măsuri de adaptare recunoscute. Aceste stimulente vor lua forma unor reduceri procentuale aplicate la impozitul pe clădiri și/sau pe teren, pe o perioadă determinată de 3-5 ani.

Măsurile eligibile pentru astfel de reduceri, definite printr-un regulament local, vor include:

- 1) reabilitarea termică a clădirilor la un standard de performanță ridicat;
- 2) instalarea de sisteme de colectare și reutilizare a apei pluviale, cu o capacitate minimă de 1.000 de litri;

3) implementarea de soluții de producere a energiei din surse regenerabile pentru autoconsum (fotovoltaice, solare termice).

Pentru a asigura sustenabilitatea bugetară, acest sistem va fi conceput ca fiind neutru din punct de vedere fiscal, prin crearea unui mecanism de tip "bonus-malus". Reducerile acordate vor fi corelate cu introducerea unei eco-condiționalități, majorând, în limitele permise de Codul Fiscal, impozitul pentru clădirile neîngrijite sau terenurile lăsate în paragină, în special în zonele de risc. Veniturile suplimentare vor fi direcționate către un fond local pentru co-finanțarea proiectelor de adaptare. În sectorul agricol, se vor acorda reduceri la impozitul pe teren pentru fermierii care implementează practici de agricultură conservativă sau plantează perdele forestiere, condiționate de verificarea periodică în teren. Implementarea acestor politici necesită un regulament local, aprobat prin Hotărâre a Consiliului Local, care să definească criteriile de eligibilitate și procedura de acordare a facilităților.

Tabel 3 — Propuneri de stimulente fiscale, măsuri eligibile și impact estimat

Tip Stimulent	Măsuri Eligibile	Reducere Impozit Propusă	Impact Estimat
Reabilitare termică (clădiri)	Izolare anvelopă conform standard nZEB	15% pe 5 ani	Reducerea consumului energetic; creșterea confortului; atenuare GES.
Management apă pluvială	Instalare rezervoare >1000L; pavaje permeabile >50%	10% pe 3 ani	Reducerea scurgerilor de suprafață; reîncărcare pânză freatică; adaptare.
Energie regenerabilă	Instalare sisteme fotovoltaice/solare termice.	10% pe 5 ani	Reducerea emisiilor de GES; creșterea autonomiei energetice.
Agricultură conservativă	Plantare perdele forestiere; practici "no-till".	20% pe durata menținerii	Conservarea apei în sol; reducerea eroziunii; sechestrare carbon.

14.3. Parteneriate

Constatarea este că provocările complexe, precum adaptarea la schimbările climatice, depășesc capacitatea de răspuns a unei singure entități, în special a unei administrații locale cu resurse



limitate. Problema nu este doar de natură financiară, ci și de expertiză tehnică, de capacitate de implementare și de coordonare inter-instituțională. Consecința directă este că o strategie de adaptare de succes nu poate fi implementată în izolare, fiind imperativă construirea unei rețele de parteneriate strategice pentru a mobiliza resurse, cunoștințe și sprijin din partea unei game largi de actori.

Abordarea propusă este una proactivă, vizând crearea de parteneriate pe trei niveluri distincte, formalizate prin protocoale de colaborare:

1. **Parteneriate inter-instituționale:** Sunt fundamentale pentru coerența politicilor. Colaborarea se va consolida cu:
 - A. Inspectoratul pentru Situații de Urgență (ISU) Hunedoara, pentru planuri de urgență și sisteme de avertizare;
 - B. Sistemul de Gospodărire a Apelor (SGA) Mureș, pentru proiectele de management al riscului la inundații pe râul Strei;
 - C. Direcția pentru Agricultură Județeană (DAJ) Hunedoara, pentru programele de consiliere a fermierilor;
 - D. Agenția pentru Protecția Mediului (APM) Hunedoara, pentru monitorizarea calității mediului.
2. **Parteneriate cu mediul privat:** Pot mobiliza resurse financiare și inovație. Se va crea un Consiliu Consultativ Economic Local, reunind principalii agenți economici (fermieri mari, antreprenori) pentru a identifica soluții de adaptare, a atrage investiții în economia verde și a co-finanța proiecte de interes comun, precum modernizarea infrastructurii.
3. **Parteneriate cu societatea civilă:** Sunt esențiale pentru implicarea comunității. Se va colabora cu organizații non-guvernamentale (ONG-uri) de mediu, cu Grupul de Acțiune Locală (GAL) din care face parte comuna și cu școala locală, partener strategic pentru programele de conștientizare pe termen lung.

Un obiectiv specific este atragerea de finanțări externe. Programe de finanțare precum Programul Operațional Dezvoltare Durabilă (PODD) sau fondurile pentru dezvoltare rurală impun frecvent depunerea de proiecte în parteneriat. Prin unirea forțelor, Comuna Băcia, împreună cu partenerii săi, poate crește șansele de a obține finanțări. Planul Urbanistic General facilitează aceste parteneriate prin rezervarea de terenuri pentru proiecte de interes comun (zone umede construite) și prin introducerea de prevederi în RLU care să stimuleze proiectele în parteneriat public-privat.



15. CORELAREA CU EVALUAREA STRATEGICĂ DE MEDIU (SEA)

Constatarea factuală este că prezentul studiu climatic constituie o analiză-suport fundamentală și indispensabilă pentru procedura de Evaluare Strategică de Mediu (SEA), proces obligatoriu pentru Planul Urbanistic General (PUG) al comunei Băcia, conform Hotărârii de Guvern nr. 1076/2004. Problema clară constă în asigurarea unui flux coerent și auditabil de informații între acest studiu și Raportul de Mediu, documentul central al procedurii SEA. Consecința directă pentru PUG este că datele privind scenariile climatice, analizele de vulnerabilitate și măsurile de adaptare propuse aici devin date de intrare directe pentru evaluarea strategică, asigurând validarea deciziilor de planificare din perspectiva rezilienței climatice, o condiție esențială în contextul finanțării prin Planul Național de Redresare și Reziliență (PNRR) și a respectării principiului „a nu prejudicia în mod semnificativ” (DNSH).

Metodologia aplicată în acest capitol clarifică interfața procedurală și tehnică, demonstrând cum rezultatele studiului climatic sunt integrate în fiecare etapă critică a procedurii SEA. Se urmărește o integrare completă, pentru a garanta că deciziile de planificare teritorială sunt validate nu doar din perspectiva oportunității, ci și a conformității cu principiile dezvoltării durabile. Astfel, studiul nu funcționează ca un document de sine stătător, ci ca o componentă esențială a unei evaluări de mediu corecte și complete, furnizând datele și analizele necesare pentru a evalua impactul PUG-ului asupra factorului de mediu „climă” și, invers, impactul climei asupra teritoriului reglementat.

15.1. Rolul Studiului Climatic în Procedura SEA

Constatarea este că procedura de Evaluare Strategică de Mediu (SEA), reglementată de HG nr. 1076/2004, este un instrument de planificare preventivă esențial, iar PUG-ul, ca document cu efecte potențial semnificative asupra mediului, se supune obligatoriu acesteia. Problema constă în faptul că, fără o analiză climatică dedicată, evaluarea impactului PUG ar fi incompletă, ignorând una dintre cele mai importante provocări pe termen lung. Consecința este că prezentul studiu climatic nu este un demers opțional, ci o componentă tehnică de bază, solicitată implicit de legislație pentru a acoperi în mod adecvat factorul de mediu „schimbări climatice” și pentru a oferi fundamentarea științifică necesară analizei.

Contribuția studiului climatic la procedura SEA este una multi-fațetată, acoperind integral etapele cheie ale evaluării și asigurând o bază tehnică solidă pentru deciziile luate. Rolurile sale principale sunt:

1. **Fundamentarea Raportului de Mediu:** Studiul furnizează date esențiale pentru elaborarea Raportului de Mediu, documentul care analizează efectele potențiale ale

implementării PUG. Datele privind scenariile climatice viitoare, hazardurile specifice (inundații, secetă) și vulnerabilitățile locale permit o evaluare realistă a modului în care propunerile PUG, precum extinderea intravilanului sau dezvoltarea infrastructurii, pot fi afectate de climă sau pot exacerba anumite riscuri.

2. **Susținerea Analizei Alternativelor de Dezvoltare:** O componentă obligatorie a procedurii SEA este analiza alternativelor rezonabile. Analiza de risc climatic, detaliată în capitolul 6 al acestui studiu, oferă un criteriu obiectiv și cuantificabil pentru a compara diferite opțiuni de dezvoltare spațială. De exemplu, o alternativă de extindere a intravilanului localizată într-o zonă cu risc ridicat la inundații, precum KILO_CAROUL [X12, Y07], poate fi evaluată ca fiind net inferioară din punct de vedere al rezilienței climatice, comparativ cu o alternativă care direcționează dezvoltarea către zone mai sigure, situate pe terase mai înalte. Studiul climatic introduce astfel criteriul de performanță climatică în procesul decizional, ghidând alegerea celei mai durabile alternative.
3. **Furnizarea Programului de Măsuri:** Procedura SEA nu se limitează la a constata impacturi, ci trebuie să propună măsuri pentru prevenirea, reducerea și compensarea efectelor negative. Măsurile de adaptare și atenuare propuse în acest studiu, de la infrastructura verde-albastră (capitolul 8) la regulile de construire reziliente (capitolul 9), devin soluții concrete pe care Raportul de Mediu le poate prelua și propune spre a fi incluse în PUG cu caracter obligatoriu, asigurând transpunerea recomandărilor în acțiuni concrete.
4. **Facilitarea Consultării Publice:** Prezentarea unor date clare și a unor hărți de risc intuitive în cadrul studiului climatic facilitează înțelegerea de către public a provocărilor climatice și a logicii din spatele măsurilor de adaptare propuse în PUG. O comunitate informată este mai probabil să susțină decizii de planificare pe termen lung, chiar dacă acestea pot impune anumite restricții. Studiul devine astfel un instrument esențial de comunicare și de construire a consensului în cadrul procesului participativ al SEA.

Prin aceste contribuții, studiul climatic asigură că PUG-ul nu este doar un document de reglementare, ci un instrument strategic, fundamentat științific, care integrează proactiv provocările climatice. Acesta garantează că dezvoltarea viitoare a comunei Băcia se va face într-un mod sigur, durabil și rezilient, respectând atât cerințele legale naționale, cât și angajamentele europene.

15.2. Date de Intrare pentru Raportul de Mediu

Constatarea este că Raportul de Mediu, documentul tehnic central al procedurii SEA, necesită un set structurat de date pentru a-și îndeplini funcția de evaluare. Problema constă în a asigura că acest raport este alimentat cu informații precise, relevante și specifice local. Consecința este că prezentul studiu climatic este proiectat pentru a funcționa ca un furnizor direct de date de intrare, acoperind integral cerințele privind factorul de mediu „climă” și corelările sale.

Studiul climatic furnizează patru categorii principale de date de intrare, care alimentează secțiunile cheie ale Raportului de Mediu și asigură o evaluare robustă:



a) Diagnosticul Climatic Local (Baseline): Această categorie include analiza detaliată a datelor climatice istorice și proiecțiile climatice pentru orizonturile 2030, 2050 și 2100, pentru indicatori cheie precum temperatura, precipitațiile și frecvența evenimentelor extreme. Aceste date sunt esențiale pentru stabilirea "liniei de bază" a stării mediului, o cerință obligatorie a Raportului de Mediu, și pentru a contura contextul climatic în care se va dezvolta comuna.

b) Analiza de Vulnerabilitate și Risc Climatic: Raportul de Mediu trebuie să evalueze efectele probabile semnificative ale PUG asupra mediului. Hărțile de risc generate în acest studiu, care suprapun hazardul peste vulnerabilitatea biofizică și socio-economică la nivel de KILOCAROU (ex: [X11, Yo8]) și HECTACAROU (ex: [X12, Yo7] · ($\Delta X=200$ m, $\Delta Y=300$ m)), oferă exact acest tip de analiză. Aceste hărți devin un input direct pentru a evalua impactul propunerilor de extindere a intravilanului sau de localizare a unor noi obiective de investiții, transformând o evaluare generică într-una specifică și localizată.

c) Fundamentarea pentru Analiza Alternativelor: Datele de risc climatic permit evaluarea comparativă a alternativelor de dezvoltare din perspectiva rezilienței. Se poate argumenta tehnic de ce o alternativă de dezvoltare compactă, care evită zonele de risc, este superioară unei alternative bazate pe extindere difuză, vulnerabilă la inundații. Această fundamentare este crucială pentru a justifica opțiunea strategică finală a PUG în cadrul Raportului de Mediu.

d) Portofoliul de Măsuri de Adaptare, Atenuare și Monitorizare: Raportul de Mediu trebuie să propună măsuri pentru a preveni, reduce și compensa efectele adverse. Propunerile detaliate în capitolele 8-11 și 17 ale acestui studiu, de la soluții de infrastructură verde-albastră și reguli de construire reziliente, la programe de eficiență energetică și un sistem de monitorizare, constituie acest program de măsuri. Acestea sunt preluate ca atare în Raportul de Mediu și devin parte a setului de condiționări care vor fi impuse prin Avizul de Mediu.

Tabelul de mai jos sintetizează corespondența dintre componentele studiului climatic și secțiunile obligatorii ale Raportului de Mediu, conform HG 1076/2004.

Componentă Studiu Climatic (Output)	Secțiune Raport de Mediu conform Anexei 2, HG 1076/2004 (Input)
Capitolul 3: Analiza Scenariilor Climatice	Pct. (d): Caracteristicile de mediu ale zonelor posibil a fi afectate semnificativ; Pct. (e): Problemele de mediu existente, relevante pentru plan.



Componentă Studiu Climatic (Output)	Secțiune Raport de Mediu conform Anexei 2, HG 1076/2004 (Input)
Capitolele 4, 5, 6: Analiza Vulnerabilității, Impactului și Riscurilor	Pct. (f): Efectele probabile semnificative asupra mediului (sănătate, sol, apă, climă).
Capitolul 6: Hărți de Risc Climatic	Pct. (h): Motivele pentru selectarea variantelor studiate și descrierea modului în care s-a realizat evaluarea.
Capitolele 8, 9, 10, 11: Măsuri de Adaptare și Atenuare	Pct. (g): Măsurile avute în vedere pentru a preveni, reduce și compensa efectele adverse semnificative.
Capitolul 17: Monitorizare, Raportare și Evaluare	Pct. (i): O descriere a măsurilor avute în vedere pentru monitorizare.
Capitolul 12: Principiul DNSH	Pct. (e): Obiectivele de protecție a mediului, stabilite la nivel internațional, comunitar sau al statelor membre.

În final, studiul climatic furnizează și datele necesare pentru analiza de conformitate cu principiul DNSH, o cerință specifică pentru PUG-urile finanțate prin PNRR, care se integrează în cadrul SEA. Prin urmare, acest studiu nu este doar o anexă, ci o componentă structurală a întregului demers de evaluare de mediu, asigurând că PUG-ul Comunei Băcia este nu doar oportun, ci și legal, durabil și rezilient.



16. PLAN DE ACȚIUNE, PRIORITIZARE ȘI SURSE DE FINANȚARE

Constatarea factuală este că transpunerea viziunii și a strategiei de adaptare la schimbările climatice într-un set de acțiuni concrete, ierarhizate și finanțabile reprezintă pasul critic de la intenție la implementare efectivă. Problema clară constă în operaționalizarea strategiei, prin crearea unui instrument de management care să ghideze administrația locală a comunei Băcia în următorii ani, în contextul unor resurse limitate. Consecința directă pentru Planul Urbanistic General (PUG) este că acest capitol oferă foaia de parcurs pentru implementare, asigurând că măsurile de reziliență climatică devin proiecte concrete, cu bugete estimate și termene de realizare.

Acest capitol structurează demersul de operaționalizare pe trei piloni interconectați.

Primul pilon îl reprezintă Planul de Acțiune, care detaliază fiecare măsură propusă în acțiuni specifice, cu responsabili și orizonturi de timp clare.

Al doilea pilon este Prioritizarea Măsurilor, un proces esențial care stabilește o ierarhie a intervențiilor pe baza unor criterii obiective de urgență, impact și fezabilitate.

Al treilea pilon, Sursele de Finanțare, explorează un mix de oportunități, de la bugetul local la programe naționale și europene, pentru a asigura sustenabilitatea financiară a planului.

Metodologia utilizată combină planificarea strategică cu analiza multicriterială și cu o cartografiere a oportunităților de finanțare, având ca scop final crearea unui plan de acțiune realist, flexibil și adaptat capacității administrative și financiare a comunei.

16.1. Plan de acțiune

Constatarea fundamentală este că un plan de acțiune eficient trebuie să depășească nivelul de simplă enumerare a măsurilor, oferind un cadru detaliat pentru implementare. Problema constă în a traduce măsurile strategice, precum dezvoltarea infrastructurii verzi-albastre sau creșterea eficienței energetice, în acțiuni granulare, cu sarcini clare și termene de realizare. Consecința pentru Planul Urbanistic General (PUG) este necesitatea de a elabora un plan structurat, care să servească drept instrument de lucru pentru administrația locală în monitorizarea progresului și în coordonarea actorilor implicați. Acest plan de acțiune devine, astfel, componenta operațională a strategiei de adaptare.

Planul de acțiune este structurat pe baza axelor prioritare definite în capitolul 7 și detaliază, pentru fiecare măsură de adaptare și atenuare propusă, un set de informații cheie. Acestea includ:

1. Acțiunile specifice necesare pentru implementarea măsurii;



2. Actorii responsabili de implementare;
3. Orizontul de timp pentru implementare, împărțit pe trei categorii: termen scurt (1-3 ani), termen mediu (3-7 ani) și termen lung (7-10+ ani);
4. Indicatori de realizare (outputs) care să permită monitorizarea progresului;
5. Estimarea preliminară a costurilor (exprimată în clase de valori: sub 10.000 EUR, 10.000-50.000 EUR, peste 50.000 EUR);
6. Surse de finanțare potențiale, detaliate în subcapitolul 16.3.

Un scenariu generic pentru o acțiune din plan este Modernizarea sistemului de iluminat public cu tehnologie LED. Acțiunea este încadrată pe termen scurt (1-3 ani). Responsabilul principal este Primăria Băcia (compartimentul tehnic). Pașii includ:

- a) realizarea unui audit energetic;
- b) elaborarea documentației tehnico-economice;
- c) identificarea unei surse de finanțare;
- d) derularea achiziției publice;
- e) implementarea și recepția.

Indicatorul de realizare este numărul de corpuri de iluminat înlocuite, iar cel de rezultat este reducerea consumului de energie cu minim 60%.

Pentru a vizualiza succesiunea și interdependența acțiunilor, planul va fi însoțit de o diagramă Gantt. Această diagramă prezintă grafic calendarul de implementare pentru fiecare acțiune, evidențiind etapele critice și termenele limită. De exemplu, realizarea studiilor de fezabilitate pentru proiectele de infrastructură este poziționată pe termen scurt pentru a permite depunerea cererilor de finanțare în următorul ciclu bugetar. Diagrama va fi un instrument dinamic, actualizat anual de către administrația locală în funcție de progres și oportunități.

Planul de acțiune este un document viu, nu unul static. Se propune o revizuire anuală a acestuia, corelată cu procesul de elaborare a bugetului local. Această revizuire permite ajustarea priorităților în funcție de noile oportunități sau constrângeri, actualizarea calendarului de implementare și integrarea de noi proiecte, dacă este cazul. Coordonarea implementării planului va reveni unui responsabil pentru monitorizarea climatică desemnat la nivelul primăriei, care va avea sarcina de



a urmări stadiul fiecărei acțiuni și de a raporta periodic către Consiliul Local. Astfel, planul de acțiune nu este doar o listă de sarcini, ci un proces de management continuu.

16.2. Prioritizarea măsurilor

Constatarea este că, în contextul resurselor financiare, umane și de timp limitate, ierarhizarea obiectivă și transparentă a intervențiilor este obligatorie pentru a maximiza impactul investițiilor. Problema centrală este cum să se stabilească această ierarhie. Consecința pentru PUG este necesitatea de a defini o metodologie clară de prioritizare, care să ghideze procesul decizional al Consiliului Local și să fundamenteze alocările bugetare multianuale, asigurând că deciziile sunt luate pe baza unor criterii tehnice și strategice.

Se propune utilizarea unei metodologii de analiză multicriterială pentru a evalua și ierarhiza fiecare măsură din planul de acțiune. Fiecare măsură va fi evaluată pe baza unui set de criterii de prioritizare, cu punctaje și ponderi. Criteriile propuse sunt grupate în trei categorii principale:

i.

Criterii de Impact și Urgență: Evaluează eficacitatea măsurii în reducerea riscurilor climatice și sociale. Include:

1. Nivelul de reducere a riscului (contribuția la reducerea riscurilor prioritare de inundații și secetă);
2. Numărul de beneficiari;
3. Urgența implementării;
4. Co-beneficiile (mediu, sociale, economice).

ii.

Criterii de Fezabilitate: Analizează realismul implementării. Include:

1. Fezabilitatea tehnică;
2. Capacitatea administrativă a primăriei de a gestiona proiectul;
3. Acceptabilitatea socială.

iii.

Criterii Economice: Evaluează aspectele financiare. Include:

1. Costul estimat de implementare;
2. Costurile de operare și mentenanță;

3. Potențialul de atragere a finanțărilor externe (PNRR, PODD, AFM etc.).

Procesul se va materializa într-o matrice de prioritizare. Ponderile acordate fiecărui criteriu vor fi stabilite într-un atelier de lucru cu factorii de decizie locali. Pe baza scorului total, măsurile vor fi clasificate în trei categorii: Prioritate I (Urgentă), Prioritate II (Necesară) și Prioritate III (Oportună). De exemplu, modernizarea podețului din HECTA_CAROUL [X11, Y07] · ($\Delta X=500$ m, $\Delta Y=800$ m), care prezintă un risc iminent de blocare, va fi încadrată ca Prioritate I. O măsură cu cost foarte ridicat și potențial redus de finanțare ar putea fi clasificată ca Prioritate III. Rezultatul este o listă ierarhizată de proiecte, care va sta la baza planificării bugetare și a strategiei de atragere a fondurilor.

16.3. Surse de finanțare

Constatarea este că implementarea planului de acțiune necesită resurse financiare care depășesc capacitatea bugetului local. Problema nu este doar de a estima costurile, ci de a construi o strategie de finanțare multi-sursă. Consecința pentru administrația locală este necesitatea unei abordări pro-active în identificarea și accesarea programelor de finanțare, un demers ce necesită planificare și parteneriate.

Strategia de finanțare se bazează pe diversificarea surselor, identificând patru categorii principale:

- Bugetul local:** Deși limitat, va juca un rol de catalizator, acoperind co-finanțările, costurile măsurilor mici (campanii de informare) sau elaborarea documentațiilor tehnice necesare.
- Surse de finanțare naționale:** Acestea reprezintă o oportunitate majoră. Planul Național de Redresare și Reziliență (PNRR), în special prin Componenta 10 (Fondul Local), poate finanța eficiența energetică și managementul apei. Administrația Fondului pentru Mediu (AFM) lansează periodic programe pentru iluminat public, stații de reîncărcare sau spații verzi.
- Fonduri europene:** Acestea includ o gamă largă de programe. Programul Național de Dezvoltare Rurală (PNDR) poate finanța măsuri agricole și infrastructură rurală. Programul Operațional Dezvoltare Durabilă (PODD) va avea axe dedicate pentru biodiversitate, managementul riscurilor și eficiență energetică. Programul LIFE poate finanța proiecte inovatoare.
- Alte surse:** Acestea pot include sponsorizări de la companii private, parteneriate public-private (PPP) sau fonduri filantropice.

Pentru operaționalizare, se propune crearea unei matrici de finanțare care corelează fiecare măsură prioritară cu sursele de finanțare potențiale. De exemplu, Modernizarea iluminatului public ar putea fi corelată cu AFM - Programul Iluminat Public, iar Crearea de perdele forestiere



cu PNDR. Această matrice devine un instrument de lucru esențial pentru monitorizarea calendarului de apeluri și pregătirea cererilor de finanțare. Succesul depinde de calitatea proiectelor și de consolidarea capacității administrative.

17. MONITORIZARE, RAPORTARE ȘI EVALUARE (MRV)

Constatarea factuală de la care pornește acest capitol este că o strategie de adaptare, oricât de bine fundamentată, își pierde relevanța dacă implementarea sa nu este urmărită sistematic. Problema centrală constă în definirea unui mecanism de Monitorizare, Raportare și Evaluare (MRV) care să fie simultan riguros, pentru a oferi date credibile, și suficient de simplu pentru a putea fi gestionat de o administrație publică locală cu resurse limitate, precum cea a comunei Băcia. Consecința directă pentru Planul Urbanistic General (PUG) este obligația de a integra un astfel de sistem, nu ca pe o anexă birocratică, ci ca pe un motor al managementului adaptativ, capabil să evalueze progresul, să identifice blocajele și să permită ajustarea periodică a strategiei pentru a răspunde dinamic noilor provocări.

Acest capitol structurează cadrul MRV în trei componente logice și interdependente. Prima componentă stabilește un set de indicatori de monitorizare, concepuți pentru a măsura progresul în atingerea obiectivelor strategice definite anterior. A doua componentă definește cadrul instituțional, clarificând cine sunt actorii responsabili de colectarea datelor și de elaborarea rapoartelor. A treia componentă detaliază procedurile de raportare și mecanismul de revizuire, creând bucla de feedback necesară pentru a transforma monitorizarea dintr-un exercițiu pasiv într-un instrument activ de management. Întregul sistem este proiectat pentru a asigura trasabilitatea și pentru a oferi dovezi concrete ale progresului, o condiție esențială în contextul finanțării prin Planul Național de Redresare și Reziliență (PNRR).

17.1. Indicatori de monitorizare

Definirea unor indicatori de monitorizare clari, relevanți și măsurabili este piatra de temelie a oricărui sistem MRV eficient. Pentru Comuna Băcia, indicatorii propuși sunt structurați pe trei niveluri, pentru a surprinde diferite fațete ale procesului de adaptare. Primul nivel conține indicatori de proces, care măsoară gradul de implementare a măsurilor propuse. Al doilea nivel include indicatori de rezultat, care evaluează efectele directe ale acestor măsuri. Al treilea nivel, cel mai complex, vizează indicatori de impact, care urmăresc modificările pe termen lung la nivelul rezilienței generale a comunei. Această abordare ierarhică permite o evaluare nuanțată, de la simpla bifare a unei activități finalizate la măsurarea schimbării reale în teritoriu.

Pentru obiectivul strategic de Reducere a riscului la inundații, se propun următorii indicatori:

1. Indicator de proces: Suprafața (ha) de luncă inundabilă reabilitată ecologic în KILO_CAROURILE [X11, Yo8] și [X12, Yo7];



2. Indicator de rezultat: Numărul de podețe și poduri modernizate pe drumurile comunale pentru a corespunde debitelor de calcul actualizate;

3. Indicator de impact: Reducerea numărului de gospodării și a suprafeței de teren agricol afectate de inundații, conform rapoartelor Inspectoratului pentru Situații de Urgență (ISU).

Acești indicatori vor fi corelați direct cu măsurile de infrastructură verde-albastră și de adaptare a infrastructurii gri, propuse în capitolele 8 și 9.

În ceea ce privește obiectivul de Creștere a rezilienței sectorului agricol, monitorizarea se va concentra pe gradul de adoptare a practicilor adaptive. Se propun indicatori precum:

a) Indicator de proces: Numărul de fermieri din comună care au participat la ateliere de consiliere privind agricultura conservativă;

b) Indicator de rezultat: Suprafața (ha) de teren agricol pe care s-au plantat perdele forestiere de protecție în KILO_CAROURILE [Xo8, Yo9] și [Xo9, Y10];

c) Indicator de impact: Evoluția producției medii la hectar pentru culturile principale în anii cu deficit hidric, comparativ cu media istorică. Măsurarea acestor indicatori va oferi o imagine clară asupra eficienței politicilor de sprijin pentru agricultură.

Pentru obiectivul de Adaptare a cadrului construit și a infrastructurii, se vor utiliza indicatori tehnici și energetici. Exemplele includ:

1. Indicator de proces: Numărul de autorizații de construire emise care includ condiționări specifice de reziliență climatică, conform noului RLU;

2. Indicator de rezultat: Consumul total de energie pentru iluminatul public, măsurat anual după implementarea tehnologiei LED;

3. Indicator de impact: Procentul de clădiri publice care ating o clasă energetică superioară (clasa A).

Acești indicatori vor permite evaluarea progresului în atingerea Țintelor de atenuare și de creștere a eficienței. Obiectivul privind Consolidarea capacității de răspuns și a gradului de conștientizare va fi monitorizat prin indicatori sociali, precum:

A. Indicator de proces: Numărul de campanii de informare publică derulate anual;

B. Indicator de rezultat: Procentul de locuințe din zonele de risc înrolate în sistemul de avertizare timpurie;



C. Indicator de impact: Timpul mediu de răspuns în cadrul exercițiilor de simulare.

Tabel 1 — Tabel sintetic al indicatorilor de monitorizare, cu valori țintă, surse de date și frecvența măsurării

Obiectiv Strategic	Tip Indicator	Denumire Indicator	Valoare Țintă (Orizont PUG)	Sursă de Date	Frecvență Măsurare
Reducerea riscului la inundații	Proces	Suprafață luncă reabilitată (ha)	10 ha	Proiecte implementate	La finalizarea proiectului
	Rezultat	Număr podețe modernizate	10	Recepție lucrări	La finalizarea proiectului
	Impact	Gospodării afectate de inundații (nr.)	Reducere cu 25%	Rapoarte ISU	Anual
Creșterea rezilienței agricole	Proces	Fermieri consiliați (nr.)	50	Liste de prezență	Anual
	Rezultat	Suprafață perdele forestiere (ha)	15 ha	Măsurători teren	La finalizarea plantării
	Impact	Producție medie porumb (tonă/ha) - an secetos	Menținere > 4 t/ha	Date DAJ	Anual
Adaptarea cadrului construit	Proces	Autorizații de construire conforme (nr.)	100% din cele noi	Registru AC	Anual
	Rezultat	Consum iluminat public (MWh/an)	Reducere cu 60%	Facturi furnizor	Anual
	Impact	Clădiri publice în clasa A (%)	100%	Certificate energetice	La finalizarea reabilitării



Obiectiv Strategic	Tip Indicator	Denumire Indicator	Valoare Țintă (Orizont PUG)	Sursă de Date	Frecvență Măsurare
Consolidarea capacității de răspuns	Proces	Campanii de informare (nr./an)	2	Rapoarte de activitate	Anual
	Rezultat	Locuințe înrolate în sistem alertă (%)	80%	Registru sistem	Anual
	Impact	Timp mediu de răspuns la simulări (minute)	Reducere cu 30%	Rapoarte ISU	Anual

Definirea acestui set de indicatori este un prim pas crucial. Pentru ca sistemul să fie funcțional, este necesară stabilirea unui cadru instituțional clar, care să aibă responsabilitatea colectării datelor și a calculării acestor indicatori. Fără o alocare clară a rolurilor, chiar și cel mai bine conceput sistem de monitorizare riscă să rămână neoperațional. Această problemă a responsabilităților și a fluxului de date va fi abordată în detaliu în subcapitolul următor.

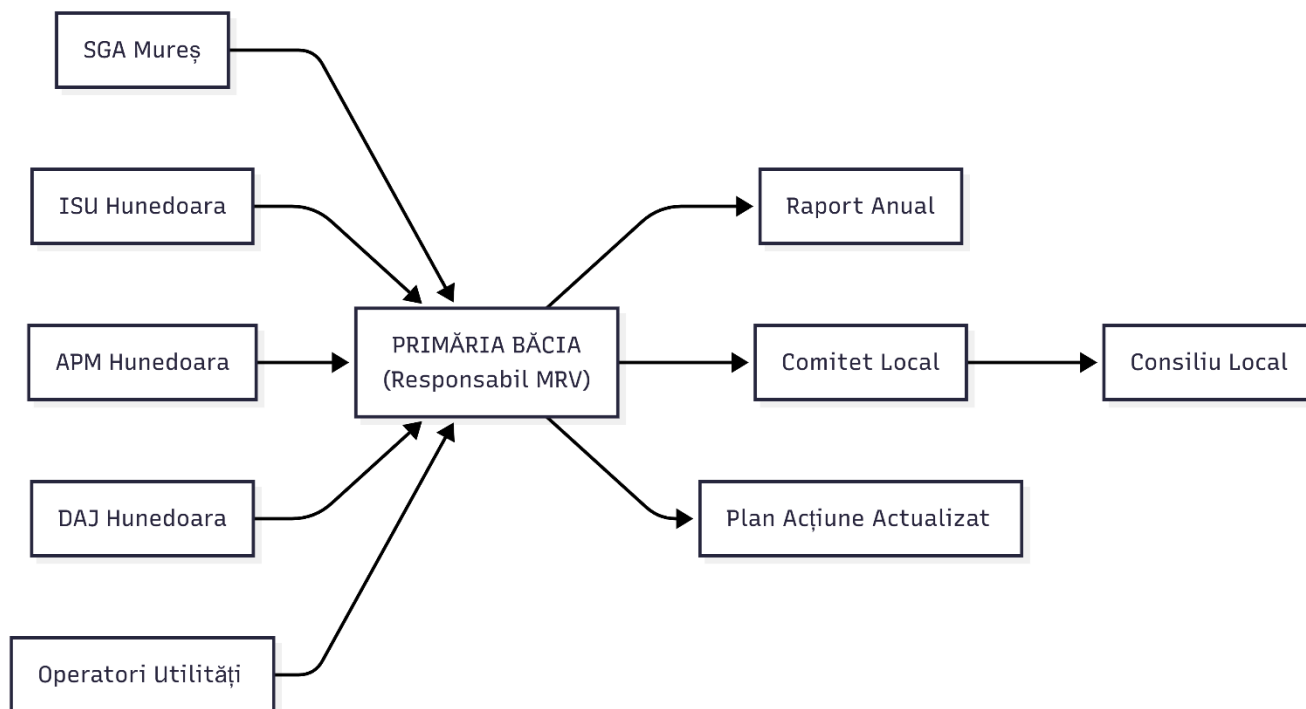
17.2. Cadru instituțional MRV

Eficiența sistemului de Monitorizare, Raportare și Evaluare depinde direct de existența unui cadru instituțional clar, cu roluri și responsabilități bine definite. Problema principală pentru o comună de dimensiuni mici este capacitatea administrativă limitată. Nu este realistă crearea unor noi structuri birocratice complexe. Consecința este necesitatea de a proiecta un cadru instituțional minimalist, dar funcțional, care să se bazeze pe resursele existente și pe colaborarea inter-instituțională. Se propune un model în care responsabilitatea centrală revine Primăriei Băcia, care va acționa ca un integrator de date, fiind sprijinită de partenerii instituționali specializați.

Actorul central al sistemului MRV va fi Primăria Comunei Băcia. Se propune desemnarea unui Responsabil pentru monitorizarea climatică din cadrul aparatului de specialitate al primarului, funcționarul de la urbanism fiind cel mai indicat. Acesta nu va colecta direct toate datele, ci va avea rolul de a centraliza informațiile, de a calcula indicatorii și de a elabora proiectul raportului anual de monitorizare. Responsabilul va menține legătura cu toți ceilalți actori implicați și va asigura

funcționarea fluxului informațional. Această nominalizare nu necesită crearea unui post nou, ci doar o definire clară a atribuțiilor în fișa postului.

Colectarea datelor primare se va baza pe o rețea de parteneri instituționali, conform protocoalelor de colaborare propuse anterior. Responsabilitățile ar putea fi distribuite astfel: A. datele privind riscurile la inundații, debitele râului Strei și calitatea apei vor fi solicitate anual de la Sistemul de Gospodărire a Apelor (SGA) Mureș; B. datele privind intervențiile în situații de urgență și rezultatele exercițiilor de simulare vor fi obținute de la Inspectoratul pentru Situații de Urgență (ISU) Hunedoara; C. datele privind calitatea aerului și a solului vor fi solicitate de la Agenția pentru Protecția Mediului (APM) Hunedoara; D. datele privind practicile agricole vor fi centralizate în colaborare cu Direcția pentru Agricultură Județeană (DAJ) Hunedoara; E. datele privind consumul de energie vor fi obținute de la operatorii de utilități relevanți.



Figură 4 Diagramă colectarea datelor sursă: proiectant

La nivel local, o serie de date vor fi colectate direct de către Primăria Băcia, precum datele din procesul de autorizare a construcțiilor sau stadiul proiectelor de investiții. Pentru a asigura o supervizare strategică a procesului, se poate constitui un Comitet Local pentru Reziliență Climatică, un organism consultativ format din primar, viceprimar, responsabilul de monitorizare și un reprezentant al consiliului local. Acest cadru simplu asigură îndeplinirea tuturor funcțiilor esențiale ale unui sistem MRV, bazându-se pe principiul subsidiarității și al responsabilității locale.

17.3. Proceduri de raportare și revizuire

Constatarea este că un sistem de monitorizare devine ineficient dacă nu este susținut de proceduri care să închidă bucla de management adaptativ. Problema nu este doar de a colecta date, ci de a le transforma în cunoaștere acționabilă. Consecința pentru PUG este necesitatea de a stabili un calendar clar și un format standard pentru raportare, precum și un mecanism decizional prin care rezultatele evaluării să conducă la ajustări concrete ale planului de acțiune.

Se propune un ciclu de raportare anual. Responsabilul pentru monitorizarea climatică va elabora, până la 31 martie a fiecărui an, un Raport Anual privind Progresul în Adaptarea la Schimbările Climatice. Acesta va prezenta sintetic valorile înregistrate pentru fiecare indicator, comparativ cu țintele, și va include o analiză calitativă a progresului și a blocajelor. Formatul raportului trebuie să fie standardizat pentru a permite comparabilitatea în timp.

Tabel 2 — Propunere de format standard pentru Raportul Anual de Monitorizare

Secțiune Raport	Conținut Detaliat
1. Rezumat Executiv	Principalele concluzii, progrese și recomandări cheie.
2. Context General	Reamintirea obiectivelor strategice și a țăintelor.
3. Monitorizarea Obiectivului 1	Tabel și grafic cu indicatorii pentru 'Risc Inundații', analiză progres, activități desfășurate, lecții învățate.
4. Monitorizarea Obiectivului 2	Tabel și grafic cu indicatorii pentru 'Reziliență Agricolă', analiză progres, etc.
5. Monitorizarea Obiectivului 3	Tabel și grafic cu indicatorii pentru 'Cadru Construit', analiză progres, etc.
6. Monitorizarea Obiectivului 4	Tabel și grafic cu indicatorii pentru 'Capacitate de Răspuns', analiză progres, etc.
7. Propuneri de Ajustare	Propuneri concrete de modificare a Planului de Acțiune pentru anul următor.
8. Anexe	Date brute, hărți relevante, materiale suport.



Mecanismul de revizuire transformă raportarea într-un instrument de management. Se propune următoarea procedură:

1. Raportul anual este analizat de către Comitetul Local pentru Reziliență Climatică;
2. Comitetul formulează recomandări și transmite documentele către Consiliul Local;
3. Consiliul Local analizează și adoptă, prin hotărâre, Planul de Acțiune actualizat.

Pe lângă raportarea anuală, se propune o evaluare ex-post a strategiei la fiecare 5 ani, pentru a analiza relevanța și eficiența pe termen lung. Acest mecanism de management adaptativ, bazat pe ciclul Plan-Do-Check-Act, asigură că strategia de adaptare a comunei Băcia rămâne un document viu.

18. CONCLUZII, SINTEZĂ ȘI RECOMANDĂRI FINALE

Acest capitol final distilează informațiile complexe prezentate în cadrul studiului climatic într-un set de concluzii clare și recomandări acționabile, menite să ghideze procesul de elaborare a Planului Urbanistic General (PUG) pentru Comuna Băcia. Sinteza urmărește să ofere decidenților politici și tehnici o viziune de ansamblu asupra provocărilor climatice și o foaie de parcurs ierarhizată pentru construirea unui viitor mai rezilient. Capitolul răspunde la întrebări esențiale:

1. Care sunt cele mai mari amenințări și unde se manifestă ele cu precădere?;
2. Ce strategie integrată este propusă pentru a le face față?;
3. Care sunt acțiunile concrete și prioritare ce trebuie transpuse în reglementările urbanistice?

Demersul transformă diagnosticul într-un instrument de management, asigurând că fiecare recomandare este fundamentată, fezabilă și direct aplicabilă în contextul legislativ și administrativ local.

Structura capitolului este tripartită, reflectând o progresie logică de la diagnostic la acțiune. Subcapitolul Sinteza Diagnosticului Climatic reiterează principalele riscuri și vulnerabilități identificate, ancorându-le spațial în teritoriul comunei cu ajutorul grilei TKHC și subliniind interacțiunile critice dintre factorii de hazard și elementele expuse. Subcapitolul Rezumatul Strategiei de Adaptare și Atenuare recapitulează viziunea pe termen lung, obiectivele strategice și principalele axe de intervenție, evidențiind abordarea integrată care combină soluțiile de infrastructură verde-albastră, modernizarea infrastructurii gri și consolidarea capitalului social și economic. Capitolul culminează cu subcapitolul Recomandări Finale și Priorități de Acțiune, care transformă analiza strategică într-un set de propuneri normative concrete, ierarhizate, gata să fie preluate în Regulamentul Local de Urbanism (RLU) și în planul de acțiune al PUG-ului, asigurând conformitatea cu cerințele PNRR și cu principiile dezvoltării durabile.

18.1. Sinteza Diagnosticului Climatic

Constatarea centrală a diagnosticului climatic este că teritoriul comunei Băcia se confruntă cu o intensificare și o frecvență crescută a fenomenelor meteorologice extreme, principalele amenințări fiind inundațiile rapide generate de viiturile râului Strei și perioadele prelungite de secetă, care afectează cu precădere sectorul agricol. Problema nu este doar de natură climatică, ci și de vulnerabilitate structurală, legată de un fond construit parțial învechit, o infrastructură tehnico-edilitară subdimensionată și o dependență economică ridicată de un sector agricol sensibil la hazarduri hidrice. Consecința directă pentru PUG este necesitatea stringentă de a adopta o



abordare proactivă, bazată pe managementul riscului, care să treacă de la o logică reactivă, de intervenție post-dezastru, la una preventivă, de planificare a rezilienței. Datele analizate indică o probabilitate în creștere pentru evenimente cu impact semnificativ, ceea ce face ca ignorarea acestor riscuri în procesul de planificare să echivaleze cu o expunere conștientă a comunității la pierderi economice și sociale viitoare.

Riscul de inundații reprezintă cea mai presantă amenințare, având un impact direct asupra siguranței locuirii și a infrastructurii. Analiza de risc a confirmat că zonele cele mai expuse sunt cele situate în lunca inundabilă a râului Strei, în special în KILO_CAROURILE [X11, Yo8] și [X12, Yo7], care corespund intravilanelor localităților Băcia și Tâmpa. Hărțile de hazard de la Administrația Națională „Apele Române” indică posibilitatea atingerii unor adâncimi ale apei de peste 1 metru în cazul unei viituri cu probabilitatea de revenire de 1%, ceea ce ar afecta un număr semnificativ de gospodării, terenuri agricole și segmente de infrastructură critică (drumuri, rețele). Vulnerabilitatea este amplificată de existența unor construcții în aceste zone de risc și de capacitatea limitată a podețelor de pe drumurile comunale de a prelua debitele de vârf. Lucrările de apărare existente, precum îndiguirea de la Batiz, oferă un grad de protecție, dar eficiența lor în fața unor evenimente extreme viitoare trebuie reevaluată constant, mai ales în contextul proiecțiilor climatice pesimiste (RCP 8.5).

Seceta și aridizarea reprezintă a doua amenințare majoră, cu un impact economic direct asupra sectorului agricol, care constituie baza economiei locale. KILO_CAROURILE situate în câmp deschis, precum [Xo8, Yo9] și [Xo9, Yo10], sunt deosebit de vulnerabile, conform analizelor de vulnerabilitate biofizică. Problema se manifestă prin deficit de umiditate în sol, stres hidric asupra culturilor și, în final, prin reducerea producției agricole, cu pierderi estimate la 15-30% în anii secetoși. Vulnerabilitatea este accentuată de gradul redus de implementare a sistemelor de irigații performante și de predominanța practicilor agricole convenționale, care nu favorizează conservarea apei în sol. Pe termen lung, acest fenomen poate duce la degradarea terenurilor, scăderea fertilității și la scăderea viabilității economice a multor exploatații agricole, cu consecințe sociale la nivelul întregii comune, inclusiv presiune economică și migrație.

Alte riscuri climatice, deși cu o frecvență mai redusă, nu trebuie neglijate. Valurile de căldură vor deveni mai intense și mai frecvente, punând presiune pe sănătatea grupurilor vulnerabile (vârstnici, copii) și crescând consumul de energie pentru o eventuală climatizare. Furtunile puternice, însoțite de vânt și grindină, reprezintă un risc pentru acoperișurile clădirilor, culturile agricole și rețelele electrice aeriene. Eroziunea solului, accelerată de alternanța dintre perioade



secetoase și ploi torențiale, este o problemă specifică zonelor în pantă, cum ar fi cele din HECTA_CAROURILE [X12, Y07] · ($\Delta X=400$ m, $\Delta Y=500$ m) și [X12, Y07] · ($\Delta X=400$ m, $\Delta Y=600$ m), unde poate afecta stabilitatea drumurilor și calitatea terenurilor. Aceste riscuri secundare, prin efectul lor cumulat, contribuie la creșterea vulnerabilității generale a teritoriului.

Diagnosticul a relevat și o serie de vulnerabilități non-climatice care amplifică impactul hazardurilor. Acestea includ:

- 1) o capacitate administrativă limitată la nivel local pentru a dezvolta și gestiona proiecte complexe de adaptare;
- 2) un nivel redus de conștientizare a riscurilor în rândul populației, ceea ce poate duce la o pregătire individuală insuficientă;
- 3) resurse financiare limitate la nivelul bugetului local, ceea ce face ca implementarea măsurilor costisitoare să depindă aproape exclusiv de atragerea de fonduri externe.

Recunoașterea acestor vulnerabilități este esențială pentru a construi o strategie realistă, care să includă nu doar măsuri tehnice, ci și acțiuni de consolidare a capacității instituționale și de implicare a comunității, așa cum sunt detaliate în axele de intervenție ale strategiei.

În concluzie, diagnosticul climatic pentru Comuna Băcia conturează imaginea unui teritoriu confruntat cu riscuri clare și în creștere, dar care deține și oportunități semnificative de acțiune. Principalele puncte critice sunt concentrate în lunca râului Strei (risc de inundații) și în zonele agricole extinse (risc de secetă). Pe baza acestui diagnostic detaliat, a fost construită o strategie de răspuns integrată, care vizează transformarea acestor vulnerabilități în oportunități pentru o dezvoltare mai sigură și mai durabilă. Aceasta implică o schimbare de paradigmă, de la o planificare reactivă la una proactivă, fundamentată pe cunoaștere și pe principiul precauției.

18.2. Rezumatul Strategiei de Adaptare și Atenuare

Răspunsul la complexitatea diagnosticului climatic nu constă într-o serie de măsuri punctuale și necorelate, ci necesită o strategie integrată, cu o viziune clară și obiective pe termen lung. Strategia propusă oferă un cadru coerent de acțiune, care articulează măsurile de adaptare și atenuare într-un program unitar, aliniat la nevoile specifice ale comunei Băcia. Această strategie devine coloana vertebrală a planificării pe termen lung, oferind direcția și logica pentru toate reglementările și proiectele prioritare care vor fi incluse în documentația de urbanism, asigurând în același timp conformitatea cu obiectivele PNRR și cu principiul DNSH.



Viziunea de dezvoltare rezilientă pentru Comuna Băcia este aceea a unei comunități rurale prospere și sigure, care a transformat provocările climatice în oportunități pentru modernizare durabilă. Această viziune este susținută de patru obiective strategice SMART, care ghidează intervențiile:

1. Reducerea riscului la inundații și managementul integrat al resurselor de apă;
2. Creșterea rezilienței sectorului agricol la secetă și la alte hazarduri climatice;
3. Adaptarea cadrului construit și a infrastructurii critice la condițiile climatice viitoare;
4. Consolidarea capacității de răspuns și a gradului de conștientizare a comunității.

Aceste obiective sunt operaționalizate prin intermediul a patru axe prioritare de intervenție, care structurează un portofoliu de 25 de măsuri specifice.

Prima axă, Infrastructura Verde-Albastră și Managementul Durabil al Apelor, prioritizează soluțiile bazate pe natură (NBS) pentru a gestiona riscurile hidrice. Măsurile cheie incluse aici sunt:

- a) managementul apelor pluviale la sursă, prin promovarea grădinilor de ploaie și a pavajelor permeabile;
- b) crearea unei rețele de perdele forestiere de protecție pentru a combate eroziunea și a conserva umiditatea în sol, în special în zonele agricole din KILO_CAROURILE [Xo8, Yo9] și [Xo9, Y10];
- c) reabilitarea ecologică a râului Strei și a afluenților săi, prin refacerea vegetației de mal și reconectarea cu lunca inundabilă, pentru a crește capacitatea naturală de atenuare a viiturilor.

Această abordare generează multiple co-beneficii, de la creșterea biodiversității la îmbunătățirea calității peisajului și sechestrarea carbonului.

A doua axă, Reziliența Cadrului Construit, a Infrastructurii și a Serviciilor Esențiale, se concentrează pe adaptarea infrastructurii "gri". Măsurile propuse vizează trei domenii:

1. Clădirile: se propun reglementări pentru reabilitarea fondului existent și pentru construcțiile noi, vizând protecția la inundații, performanța energetică și confortul pe timp de vară;
2. Rețelele edilitare: se urmărește reducerea vulnerabilității rețelelor de apă, canalizare și energie electrică la secetă, ploi torențiale și furtuni, prin modernizare și implementarea de soluții de rezervă;



3. Infrastructura de transport: se propun măsuri de adaptare a drumurilor și podețelor, prin dimensionare corespunzătoare și prin implementarea unor sisteme de drenaj eficiente, în special în zonele critice precum KILO_CAROUL [X11, Yo7]. Această axă asigură continuitatea serviciilor esențiale pentru comunitate.

A treia axă, Dezvoltare Economică Durabilă și Agricultură Rezilientă la Climă, completează măsurile tehnice cu o componentă economică și socială. Strategia recunoaște importanța agriculturii și propune un cadru de sprijin pentru adaptarea acesteia, prin înființarea unui birou de consiliere, sprijinirea accesului la apă pentru irigații și încurajarea diversificării economice (agroturism, procesare locală). Totodată, sunt incluse măsuri de atenuare a schimbărilor climatice, fezabile la scară locală: promovarea eficienței energetice în clădiri, susținerea producției de energie din surse regenerabile (solar, biomasă) și dezvoltarea unei mobilități durabile (piste de biciclete, trotuare, sprijin pentru transportul public). Aceste măsuri sunt conforme cu principiul DNSH și contribuie la tranziția energetică, generând beneficii economice locale.

A patra axă, Guvernanță, Conștientizare și Capacitate de Răspuns, este o axă transversală, care asigură suportul pentru implementarea tuturor celorlalte. Strategia propune:

- A. dezvoltarea unui sistem local de avertizare timpurie, pentru a crește siguranța populației;
- B. derularea unor programe de informare și educație, pentru a construi o cultură a rezilienței la nivel comunitar;
- C. utilizarea politicilor fiscale locale ca instrumente de stimulare a investițiilor în adaptare;
- D. construirea de parteneriate strategice cu alte instituții, cu mediul privat și cu societatea civilă pentru a mobiliza resurse și expertiză.

Fără această componentă de guvernanță, care include și un sistem robust de monitorizare, raportare și evaluare, implementarea strategiei ar fi compromisă.

În rezumat, strategia propusă este una echilibrată și integrată. Ea nu se bazează pe o singură soluție, ci pe un mix de intervenții complementare – "verzi", "gri" și "soft" – care se sprijină reciproc. Toate aceste măsuri au fost verificate din perspectiva conformității cu principiul DNSH și sunt fundamentate pe un plan de acțiune detaliat, cu un mecanism de prioritizare și un sistem de monitorizare. Următorul subcapitol va distila această strategie într-un set de recomandări finale, ierarhizate, care reprezintă esența propunerilor ce trebuie transpuse în documentația PUG.

18.3. Recomandări Finale și Priorități de Acțiune

Eficiența Planului Urbanistic General ca instrument de adaptare la schimbările climatice depinde de capacitatea sa de a transpune analiza și strategia într-un set de reglementări clare, obligatorii și acționabile. Acest subcapitol distilează întregul demers într-o listă de recomandări prioritare, formulate direct ca propuneri pentru Regulamentul Local de Urbanism (RLU) și pentru Planul de Acțiune al PUG. Este oferită astfel o ierarhie a intervențiilor necesare, aceste recomandări reprezentând nucleul normativ al strategiei de reziliență climatică a comunei Băcia, un set de decizii fundamentate tehnic, menite să ghideze dezvoltarea teritorială în următorii ani.

Pe baza analizei multicriteriale, se propune următoarea ierarhie a acțiunilor, clasificate pe trei niveluri de prioritate:

i.

Prioritate I (Acțiuni Urgente – implementare în 1-3 ani): Acestea sunt măsurile care abordează cele mai critice riscuri (risc ridicat sau critic) și care pot fi inițiate cu resurse relativ moderate, având un impact imediat și vizibil asupra siguranței și rezilienței comunității. Ele constituie fundamentul pe care se vor construi intervențiile ulterioare.

ii.

Prioritate II (Acțiuni Necesare – implementare în 3-7 ani): Acestea sunt intervenții strategice pe termen mediu, care necesită o planificare mai detaliată și atragerea unor surse de finanțare consistente, fiind esențiale pentru consolidarea rezilienței pe termen lung și pentru modernizarea structurală a comunei.

iii.

Prioritate III (Acțiuni Oportune – implementare în 7-10+ ani): Acestea sunt măsuri care completează viziunea de dezvoltare durabilă și care au un caracter mai degrabă transformățional. Implementarea lor depinde de contextul economic viitor și de finalizarea măsurilor prioritare.

Recomandările de Prioritate I includ:

1. **Adoptarea Zonificării Climatice în RLU:** Se recomandă introducerea în RLU a supra-zonelor de reglementare ZCR-R (Risc Ridicat) și ZCR-M (Risc Mediu), ca un strat normativ obligatoriu. Aceasta implică introducerea articolelor de regulament propuse în subcapitolul 13.2, care interzic construcțiile noi cu funcțiuni sensibile (locuințe, servicii publice) în lunca inundabilă din KILO_CAROURILE [X11, Yo8] și [X12, Yo7] și condiționează dezvoltările în zonele cu risc mediu de implementarea unor măsuri specifice de reducere a vulnerabilității.
2. **Implementarea Sistemului de Avertizare Timpurie:** Se recomandă demararea imediată a proiectului pentru sistemul de avertizare a populației în caz de viituri, prin stabilirea



parteneriatelor cu ISU și SGA și prin alocarea de fonduri din bugetul local pentru achiziția primelor echipamente (sirene electronice).

3. Lansarea Programului de Informare și Educație: Se recomandă inițierea campaniilor de informare publică privind riscul la inundații și pregătirea pentru situații de urgență, în colaborare cu școala și cu actorii locali, pentru a construi o cultură a siguranței la nivel comunitar.
4. Modernizarea Podețelor Critice: Se recomandă realizarea inventarului și a diagnozei complete a podețelor de pe drumurile comunale și demararea procedurilor tehnico-economice (SF/DALI) pentru modernizarea a 3-5 dintre cele mai vulnerabile podețe, identificate ca având risc iminent de blocare.

Tabel 1 — Tabel sintetic cu Recomandări Prioritare, acțiuni și responsabili

Recomandare Prioritară	Acțiuni Cheie	Actori Responsabili
Adoptarea Zonificării Climatice în RLU	Elaborare și adoptare articole de regulament specifice.	Proiectant PUG, Consiliul Local Băcia
Implementarea Sistemului de Avertizare Timpurie	Achiziție sirene, stabilire protocol de comunicare.	Primăria Băcia, ISU Hunedoara, SGA Mureș
Lansarea Programului de Informare	Organizare întâlniri publice, creare materiale informative.	Primăria Băcia, Școala Gimnazială Băcia
Modernizarea Podețelor Critice	Realizare inventar, elaborare SF/DALI.	Primăria Băcia (compartiment tehnic)

În categoria de Prioritate II, se regăsesc proiecte de anvergură mai mare, esențiale pentru transformarea pe termen mediu a comunei. Acestea includ:

- a) Implementarea Proiectelor de Infrastructură Verde-Albastră: Demararea studiilor de fezabilitate și a demersurilor pentru finanțarea proiectelor de reabilitare ecologică a râului Strei și de creare a unei rețele de perdele forestiere de protecție, conform propunerilor din capitolul 8, cu un accent pe KILO_CAROURILE agricole [Xo8, Yo9] și [Xo9, Y1o].
- b) Programul de Reabilitare Energetică a Clădirilor Publice: Includerea școlii, a primăriei și a căminelor culturale într-un program multianual de reabilitare termică și de instalare a sistemelor de energie regenerabilă, pentru a reduce consumul energetic și a crește confortul interior.
- c) Modernizarea Sistemului de Iluminat Public: Demararea proiectului de înlocuire a corpurilor de iluminat cu tehnologie LED și de implementare a unui sistem de telegestiune, cu scopul de a reduce consumul de energie cu cel puțin 60%.



Recomandările de Prioritate III vizează consolidarea viziunii pe termen lung și includ acțiuni precum:

1. Extinderea Rețelei de Piste pentru Biciclete: Dezvoltarea unei rețele complete de piste de biciclete care să conecteze toate satele comunei și să se lege de rețelele din localitățile învecinate, promovând mobilitatea durabilă.
2. Dezvoltarea Infrastructurii pentru Electromobilitate: Instalarea unei rețele de stații de încărcare publice pentru vehicule electrice, în parteneriat cu mediul privat.
3. Sprijinirea Proiectelor de Economie Circulară: Crearea unui cadru de sprijin pentru inițiativele locale de valorificare a deșeurilor și de procesare a produselor agricole, contribuind la diversificarea economică.

Aceste recomandări finale sunt propuneri ferme pentru a fi integrate în documentația normativă a Planului Urbanistic General. Ele sunt rezultatul unui proces analitic complex, care a pornit de la date climatice, a evaluat riscuri și vulnerabilități și a construit o strategie coerentă. Prin adoptarea și implementarea acestor măsuri, Comuna Băcia are oportunitatea de a deveni nu doar un loc mai sigur și mai pregătit pentru viitor, ci și o comunitate mai prosperă, mai sănătoasă și mai durabilă. Acesta este scopul final al integrării perspectivei climatice în amenajarea teritoriului.

19. INTEGRAREA ÎN DOCUMENTAȚIILE DE URBANISM (PUG/RLU) ȘI PLANUL DE ACȚIUNE

Constatarea factuală este că un studiu climatic rămâne un exercițiu teoretic dacă concluziile sale nu sunt transpuse în instrumente juridice cu forță normativă, capabile să modeleze dezvoltarea viitoare a comunei Băcia. Problema clară constă în formularea unor articole de regulament juridic corecte și aplicabile în procesul de autorizare, care să transforme recomandările în reguli obligatorii. Consecința directă pentru Planul Urbanistic General (PUG) este operaționalizarea studiului: prin integrarea în Regulamentul Local de Urbanism (RLU) și într-un Plan de Acțiune detaliat, măsurile de adaptare devin obligatorii pentru orice dezvoltare viitoare, asigurând conformitatea cu cerințele de finanțare ale Planului Național de Redresare și Reziliență (PNRR).

Demersul metodologic este structurat pe trei piloni, asigurând o transpunere completă și auditabilă. Primul pilon constă în modificările structurale necesare în RLU pentru a crea un cadru dedicat rezilienței climatice. Al doilea pilon detaliază propunerile concrete de articole, condiționări și reguli de zonificare, care transformă analiza de risc în norme de construire. Al treilea pilon definește structura detaliată a Planului de Acțiune, instrumentul care operaționalizează strategia prin definirea de proiecte, responsabilități, termene și surse de finanțare. Acest demers asigură trasabilitatea completă, de la problemă la soluție și la articolul de regulament.

19.1. Propuneri de Modificare a Structurii Regulamentului Local de Urbanism (RLU)

Constatarea este că Regulamentele Locale de Urbanism existente nu conțin, de regulă, secțiuni dedicate riscurilor climatice, ceea ce face dificilă integrarea coerentă a unor reguli specifice. Problema nu este doar de formă, ci de fond, deoarece absența unui capitol dedicat diminuează importanța strategică a adaptării, conform cerințelor PNRR, și îngreunează procesul de avizare. Consecința este că modernizarea structurii RLU devine o necesitate pentru a asigura un cadru normativ clar și centralizat.

Se propune introducerea unui capitol nou în RLU, intitulat Capitolul X: Reglementări privind adaptarea la schimbările climatice și managementul riscurilor. Structura acestui nou capitol va include cel puțin patru tipuri de articole, menite să asigure claritate și aplicabilitate:

1. Articole de definiții, care clarifică termeni precum "hazard climatic", "zonificare climatică" sau "infrastructură verde-albastră";
2. Articole de referință, care stabilesc caracterul normativ al hărților de risc anexate PUG-ului;



3. Articole cu reguli generale, aplicabile pe întreg teritoriul administrativ;
4. Articole cu reguli specifice, detaliate pentru zonele de risc delimitate.

Pentru a asigura coerența, capitolele existente vor fi completate. În capitolul Condiții generale de construire, se va introduce un articol nou care să condiționeze autorizarea oricăror lucrări de conformitatea cu regulile climatice specifice zonei. În secțiunea Indicatori Urbanistici, se va menționa posibilitatea introducerii unor stimulente urbanistice, precum o majorare de 5-10% a Coeficientului de Utilizare a Terenului (CUT), pentru proiectele care implementează soluții exemplare de adaptare. Se va propune, de asemenea, un articol general care să consfințească obligativitatea respectării principiului „a nu prejudicia în mod semnificativ” (DNSH) pentru toate intervențiile urbanistice. Aceste modificări structurale transformă RLU într-un instrument proactiv, capabil să ghideze dezvoltarea comunei către un viitor mai sigur și mai durabil.

19.2. Propuneri Concrete de Articole pentru RLU

Constatarea factuală este că trecerea de la strategie la conținut normativ este un pas critic pentru operaționalizarea studiului. Problema constă în a formula articole concrete, direct aplicabile în procesul de autorizare. Consecința este că acest subcapitol livrează propuneri de reglementări gata de a fi preluate de echipa de elaborare a PUG. Propunerea centrală este definirea în RLU a unor supra-zone de reglementare climatică, care funcționează ca un strat "overlay" peste Unitățile Teritoriale de Referință (UTR), pe baza hărților de risc.

Se propun următoarele categorii, cu reglementări specifice:

i.

Propunere de articol pentru Zona de Risc Ridicat (ZCR-R): Pentru terenurile din lunca inundabilă a râului Strei (KILO_CAROURILE [X11, Yo8] și [X12, Yo7]), se interzic construcțiile noi de locuințe, servicii publice sau unități de producție. Se permit, cu avizul special al autorității de gospodărire a apelor, doar lucrări de utilitate publică (infrastructură critică) sau cu rol de protecție. Orice excepție va necesita un studiu de risc la inundații la scara amplasamentului și va impune o cotă minimă a pardoselii de +1,00 m față de cota apelor la viitura cu probabilitatea de 1%.

ii.

Propunere de articol pentru Zona de Risc Mediu (ZCR-M): Pentru terenurile expuse la inundații cu probabilitate redusă sau la secetă și eroziune (ex: KILO_CAROURILE [Xo8, Yo9]), autorizarea construcțiilor va fi condiționată de implementarea unor măsuri de reducere a vulnerabilității. Acestea includ sisteme de management al apelor pluviale la nivel de parcelă, limitarea suprafețelor

impermeabilizate la maximum 40% din suprafața parcelei și, pentru dezvoltări agricole, obligativitatea plantării de perdele forestiere.

Pe lângă zonificarea climatică, se propun articole cu aplicabilitate generală. Acestea includ:

- Articol privind managementul obligatoriu al apelor pluviale: Pentru orice construcție nouă sau extindere care generează o suprafață impermeabilizată de peste 50 mp, este obligatorie gestionarea locală a apelor pluviale de pe acoperiș și suprafețe adiacente prin soluții de infiltrare sau reutilizare.
- Reguli privind proiectarea bioclimatică: Se recomandă orientarea clădirilor cu fațadele vitrate majore către Sud, utilizarea de elemente de umbrire exterioară pentru ferestrele orientate spre Sud, Est și Vest și folosirea materialelor cu inerție termică ridicată.
- Condiționări specifice pentru clădirile din zonele de risc: În ZCR-R, se impune utilizarea de materiale rezistente la apă la nivelul parterului și ancorarea corespunzătoare a echipamentelor. În ZCR-M, se impune menținerea unei suprafețe verzi permeabile de minimum 30% din suprafața liberă de construcții.

Tabel 1 — Tabel sintetic cu propuneri de articole RLU, condiționări și zonele de aplicare

Tip Propunere	Măsură Concretă	Zona de Aplicare	Articol RLU Propus
Zonificare Climatică	Interzicerea construcțiilor de locuințe noi.	ZCR-R (Risc Ridicat)	Art. X.1
Zonificare Climatică	Obligativitate management ape pluviale pe parcelă.	ZCR-M (Risc Mediu)	Art. X.2
Condiționări Generale	Obligativitate gestionare locală ape pluviale >50mp.	Tot teritoriul	Art. Y.1 (Cap. Condiții Generale)
Condiționări Generale	Recomandări de proiectare bioclimatică.	Tot teritoriul	Art. Y.2 (Cap. Condiții Generale)

19.3. Structura Planului de Acțiune și Monitorizare

Constatarea este că un Plan de Acțiune reprezintă instrumentul operațional care traduce strategia climatică în proiecte concrete. Problema este de a-i oferi o structură standardizată, care să asigure o implementare și o monitorizare eficiente. Consecința este propunerea unui format tabelar care detaliază, pentru fiecare măsură strategică, următoarele elemente cheie: acțiuni specifice, actori



responsabili, orizont de timp, indicatori de realizare, estimare de cost și surse de finanțare potențiale. Acest tabel va fi însoțit de o diagramă Gantt.

Prioritizarea măsurilor, bazată pe metodologia de analiză multicriterială, și matricea de finanțare, care corelează proiectele cu programe precum PNRR, AFM, PODD sau PNDR, devin instrumente de lucru esențiale. Implementarea eficientă este condiționată de un mecanism robust de monitorizare, raportare și evaluare (MRV). Se reiterează necesitatea unui sistem MRV bazat pe:

- a) un set clar de indicatori (proces, rezultat, impact);
- b) un cadru instituțional simplu, cu un responsabil desemnat la nivelul primăriei;
- c) proceduri de raportare clare, incluzând un raport anual și un mecanism de management adaptativ.

Prin integrarea acestor elemente în PUG, Comuna Băcia dispune de un cadru complet pentru a-și construi un viitor rezilient.