

STUDIUL PRIVIND IMPACTUL SCHIMBARILOR CLIMATICE

PLAN URBANISTIC GENERAL ORAȘ POPEȘTI- LEORDENI, JUDEȚUL ILFOV

BENEFICIAR: PRIMARIA ORAȘULUI POPEȘTI-LEORDENI

PROIECTANT: VEGO CONCEPT ENGINEERING S.R.L.

**ELABORATOR: DIMACHE TATIANA – DANIELA
PERSOANA FIZICA AUTORIZATA**

BENEFICIAR:

PRIMARIA ORAȘULUI POPEȘTI-LEORDENI,

PROIECTANT:

VEGO CONCEPT ENGINEERING S.R.L.

ELABORATOR:

DIMACHE TATIANA - DANIELA
PERSOANA FIZICA AUTORIZATA
strada Murgeni nr.8, bloc O,ap.35
sector 3, Bucuresti

dr.ing. Tatiana Dimache



Cuprins:

1. Informații generale.....	7
1.1. Prezentarea PUG	9
1.1.1. Situția existentă și necesitatea realizării Planului Urbanistic General.....	11
1.1.2. Dezvoltări viitoare prevazute prin Planul Urbanistic General.....	12
1.2. Provocările schimbărilor climatice	14
1.3. Documente, strategii, studii luate în considerare în elaborarea raportului	15
2. Obiectivele raportului	18
3. Metodologie	18
4. Analiza senzitivității.....	22
4.1. Temperatura aerului	23
4.2. Precipitații.....	25
4.3. Viteza vântului	28
4.4. Inundații.....	29
4.5. Alunecări de teren.....	30
4.6. Radiația solară și grosimea stratului de zăpadă.....	32
4.6. Evaluarea expunerii la factorii climatici (variabilele climatice)	33
5. Analiza vulnerabilității	34
6. Evaluarea riscurilor	36
7. Identificarea și evaluarea opțiunilor de adaptare la schimbările climatice.....	40
8. Concluzii și recomandări.....	45
9. Bibliografie selectivă	46
10. Anexe	48
10.1. Hărți de temperatură	48
10.2. Hărți de precipitații	58

Lista figurilor:

Figura 5.1. Schimbări anotimpuale ale temperaturii medii a aerului în perioada 1961-2013.	24
Figura 5.6. Schimbări în regimul precipitațiilor anotimpuale în perioada 1961-2013.....	25
Figura 5.7. Tendințe anotimpuale ale precipitațiilor maxime zilnice în perioada 1961-2013.....	26

Figura 5.11. Diferențe în numărul cumulativ de zile pe an cu precipitații care depășesc 20 l/m ² , în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 în condițiile scenariului RCP 4.5.	27
Figura 5.12. Reprezentarea spațială a extremelor anuale de precipitații.	28
Figura 5.13. Schimbări anotimpuale ale vitezei medii a vântului în perioada 1961-2013.	29
Figura 5.16. Diferența în viteză medie a vântului (m/s) în intervalul 2071-2100 față de intervalul 1971-2000, în condițiile scenariului RCP 8.5.	29
Figura 5.17. Harta de inundabilitate, BH Argeș-Vedea.	30
Figura 5.18. Zonarea României din punct de vedere al potențialului de producere al alunecărilor de teren (E. Marchidanu, 1995).	31
Figura 5.19. Harta susceptibilității la alunecările de teren (din proiectul RO-RISK, 2016).	31
Figura 5.22. Evoluția grosimii medii a stratului de zăpadă (sus) și numărului de zile cu strat de zăpadă (jos) pentru perioada 1961-2013.	32
Figura 5.23. Reducerea medie a grosimii stratului de zăpadă (%), în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 în condițiile scenariilor RCP 4.5 și RCP 8.5 (sus), respectiv în intervalul 2051-2100 față de intervalul 1971-2000 în condițiile scenariilor RCP 4.5 și RCP 8.5 (jos).	33
Figura 11.1. Temperaturi medii minime înregistrate în luna ianuarie, în perioada 1970 – 2000, la nivelul României.	48
Figura 11.5. Creșteri/scăderi ale temperaturii medii minime prognozate (anul 2050 față de perioada 1970-2000), în luna ianuarie, la nivelul României.	49
Figura 11.7. Temperaturi medii maxime înregistrate în luna ianuarie, în perioada 1970 – 2000, la nivelul României.	50
Figura 11.11. Creșteri/scăderi ale temperaturii medii maxime prognozate (anul 2050 față de perioada 1970-2000), în luna ianuarie, la nivelul României.	51
Figura 11.13. Temperaturi medii minime înregistrate în luna iulie, în perioada 1970 – 2000, la nivelul României.	52
Figura 11.15. Temperaturi medii minime prognozate în luna iulie, anul 2050, la nivelul României.	53
Figura 11.17. Creșteri/scăderi ale temperaturii medii minime prognozate (anul 2050 față de perioada 1970-2000), în luna iulie, la nivelul României.	54
Figura 11.19. Temperaturi medii maxime înregistrate în luna iulie, în perioada 1970 – 2000, la nivelul României.	55
Figura 11.21. Temperaturi medii maxime prognozate în luna iulie, anul 2050, la nivelul României.	56
Figura 11.23. Creșteri/scăderi ale temperaturii medii maxime prognozate (anul 2050 față de perioada 1970-2000), în luna iulie, la nivelul României.	57
Figura 11.25. Precipitații medii lunare înregistrate în luna ianuarie, în perioada 1970-2000, la nivelul României.	58
Figura 11.27. Precipitații medii lunare prognozate pentru luna ianuarie, anul 2050, la nivelul României.	59
Figura 11.29. Creșteri/scăderi ale precipitațiilor medii lunare prognozate (anul 2050 față de perioada 1970-2000), în luna ianuarie, la nivelul României.	60
Figura 11.31. Precipitații medii lunare înregistrate în luna iulie, în perioada 1970-2000, la nivelul României.	61
Figura 11.33. Precipitații medii lunare prognozate pentru luna iulie, anul 2050, la nivelul României.	62
Figura 11.39. Precipitații medii anuale prognozate pentru anul 2050, la nivelul României.	63
Figura 11.41. Creșteri/scăderi ale precipitațiilor medii anuale prognozate (anul 2050 față de perioada 1970-2000) la nivelul României.	64
Figura 11.43. Viteză medie a vântului în luna ianuarie, perioada 1970-2000, la nivelul României.	65
Figura 11.45. Viteză medie a vântului în luna iulie, perioada 1970-2000, la nivelul României.	66
Figura 11.47. Radiație solară medie în luna ianuarie, perioada 1970-2000, la nivelul României.	67

Figura 11.49. Radiație solară medie în luna iulie, perioada 1970-2000, la nivelul României.68

Lista tabelelor:

Tabel 3.1. Variabile climatice cheie și pericole asociate identificate.....	19
Tabel 3.2. Grade de sensibilitate la factorii climatici.....	19
Tabel 3.3. Grade de expunere din punct de vedere climatic.....	20
Tabel 3.4. Matricea de clasificare a vulnerabilității la un anumit factor (variabilă) climatic... ..	20
Tabel 3.5. Scara de evaluare a probabilității de apariție.....	21
Tabel 3.6. Matricea pentru evaluarea riscurilor.	21
Tabel 5.2. Principalele tendințe ale factorilor climatici pentru zona studiată.....	34
Tabel 7.1. Factori climatici (variabile climatice) și vulnerabilitatea lor asupra proiectelor propuse.....	36
Tabel 7.2. Impacturi posibile generate de factorii climatici.....	37
Tabel 7.3. Analiza impactului (severitatea) funcție de zonele de risc relevante.	38
Tabel 7.4. Probabilitatea de producere (apariție) a unui hazard.	40
Tabel 8.1. Riscuri asociate schimbărilor climatice pentru zona studiată.....	41
Tabel 8.2. Evaluarea opțiunilor de adaptare la schimbările climatice.	43

Definiții:

Vulnerabilitate	exprimă magnitudinea pierderilor rezultate în urma unui fenomen potențial producător de pagube. Vulnerabilitatea cuprinde expunerea, adică valorile și viețile prezente în respectiva locație precum și lipsa capacității de rezistență sau de apărare în fața amenințării. Vulnerabilitatea este o măsură "agregat" a bunăstării umane care include și mediul, expunerea economică și socială la un șir de perturbații periculoase.
Riscul	este rezultatul produs de hazard asupra cuiva sau ceva care este vulnerabil la hazard. Riscul poate fi cuantificat prin pierderile produse ca urmare a unui hazard specific într-o anumită zonă și într-o anumită perioadă de timp de referință. Matematic, riscul este produsul dintre hazard și vulnerabilitate.
Adaptare	include orice inițiative sau acțiuni ca răspuns la efectele reale sau preconizate ale schimbărilor climatice și care reduc efectele schimbărilor climatice asupra sistemelor construite, naturale și sociale și exploatează oportunitățile benefice. Se disting mai multe tipuri de adaptare: anticipativă, autonomă sau planificată.
Atenuare	promovarea unor măsuri de politică, legislative și la nivel de proiecte, care să contribuie la stabilizarea sau reducerea concentrațiilor de gaze cu efect de seră în atmosferă. Programele/strategiile pentru energie regenerabilă, eficiență energetică și de substituire a combustibililor fosili, sunt exemple de măsuri de atenuare a schimbărilor climatice.
Capacitate de adaptare	abilitatea unui sistem de a se adapta la schimbările climatice (inclusiv variabilitate climatică și extreme) pentru a diminua potențialele daune, pentru a profita de oportunități sau pentru a face față consecințelor.
Evenimente extreme	se referă la condițiile meteorologice extreme care se produc rar într-un anumit loc și/sau timp, precum o furtună intensă sau un val de căldură peste limitele normale înregistrate pentru acel loc și pentru o anumită perioadă. Pot fi rezultatul unor schimbări bruște și drastice de temperatură, precipitații sau al unei modificări graduale dar prelungite în temperaturi, precipitații peste limitele normale. Astfel de evenimente includ: furtuni, ploi înghețate, valuri de căldură, inundații, secete, incendii de vegetație etc.
Impact	efectele modificărilor existente sau prognozate ale climei asupra sistemelor construite, naturale și umane. Impactul este de două tipuri: impact potențial (ar putea apărea în urma unei modificări preconizate a climei, fără a ține cont de adaptare) și impact rezidual (impactul schimbărilor climatice care ar putea apărea după adaptare).
Probabilitate	posibilitatea producerii unui eveniment sau apariției unor rezultate, în condițiile în care acest lucru poate fi estimat probabilistic.
Schimbări climatice	orice variație semnificativă din punct de vedere statistic, fie în media factorilor climatici, fie în variabilitatea sa, care persistă pentru o perioadă mai lungă de timp (decenii). Schimbările climatice se pot datora variabilității factorilor climatici sau acțiunii antropice, prin modificarea compoziției atmosferice sau a utilizării terenurilor.
Senzitivitate	gradul în care un anumit sistem este afectat în mod direct sau indirect (negativ sau pozitiv) de condițiile climatice (ex. creșterea temperaturii) sau un impact specific al schimbărilor climatice (ex. creșterea frecvenței inundațiilor).
Vulnerabilitate	gradul în care un sistem este predispus la, sau în imposibilitatea de a face față efectelor negative ale schimbărilor climatice, inclusiv variabilitatea climei și extreme. Vulnerabilitatea este o funcție a sensibilității și a capacității de adaptare a unui anumit sector.

1. INFORMAȚII GENERALE

Prezentul raport reprezintă analiza Ex-Ante a evaluării vulnerabilității pentru „**PLAN URBANISTIC GENERAL ORAȘ POPEȘTI-LEORDENI, JUDEȚUL ILFOV**”, la schimbările climatice (în general cele generate de evenimentele climatice extreme).

Schimbarile climatice reprezintă o provocare globală care presupune o abordare responsabilă, întreprinderea de acțiuni concrete la nivel internațional, regional, național și local. O abordare realistă a acestui fenomen necesită cooperarea tuturor actorilor naționali și internaționali în vederea identificării căilor de acțiune optime, a instrumentelor necesare stopării creșterii temperaturii globale.

Convenția-cadru a ONU privind schimbările climatice (UNFCCC), adoptată cu ocazia Summit-ului desfășurat la Rio de Janeiro, în 1992 (The Earth Summit) reprezintă un instrument fundamental pentru gestionarea acestei problematice. Protocolul de la Kyoto la Convenția-cadru a ONU privind schimbările climatice constituie, totodată, un pas important în abordarea internațională a fenomenului schimbărilor climatice. Ca măsură de aliniere, în iulie 2013, Guvernul României a adoptat Decizia nr. 529/2013 privind Strategia Națională în Schimbări Climatice (2013-2020), care stabilește obiectivele post-Kyoto, țintele și acțiunile a două componente principale, respectiv reducerea concentrației gazelor cu efect de seră și adaptarea la schimbarea climatică.

Schimbarea climatică se referă la variațiile semnificative din punct de vedere statistic ale stării medii a parametrilor climatici sau a variabilității lor observată în cursul timpului, fie datorită modificărilor care apar în interiorul sistemului climatic sau al interacțiunilor dintre componentele sale, fie ca rezultat al acțiunii factorilor externi naturali sau rezultați din activitățile umane.

Sistemul climatic are cinci componente principale: atmosfera, hidrosfera, criosfera, litosfera și biosfera, care interacționează atât între ele, cât și cu factorii externi, iar procesele fundamentale care dirijează sistemul climatic sunt încălzirea datorată radiației solare de undă scurtă și răcirea datorată pierderilor în spațiu a radiației terestre și a radiației de undă lungă. Activitatea umană nu poate fi nici ea neglijată fiind considerată factor extern care influențează sistemul climatic. Principala sursă de energie care controlează clima terestră este radiația solară.

Efectul de seră este o proprietate naturală a atmosferei terestre care păstrează suprafața Pământului mai caldă decât ar fi aceasta în absența sa. Efectul de seră natural este amplificat de efectul de seră datorat creșterii concentrației gazelor cu efect de seră (GES) ca rezultat, în principal, al activităților umane. Dintre aceste gaze, cele mai importante sunt dioxidul de carbon, metanul, oxidul de azot și clorofluorcarburile. Prin acest proces se produce o încălzire suplimentară a suprafeței terestre și a troposferei inferioare. Schimbările care se produc în concentrația de gaze cu efect de seră (GES) și aerosoli, în radiația solară sau în proprietățile suprafeței active, pot altera bilanțul energetic al sistemului climatic.

Ritmul evoluției schimbărilor climatice este foarte rapid și, pe lângă eforturile de diminuare ale emisiilor gazelor cu efect de seră care încearcă să îl țină sub control, sunt necesare și eforturi de adaptare la schimbările deja produse și cele anticipabile pentru deceniile viitoare.

Conform Raportului de evaluare cu numărul 51, elaborat de IPCC2 pentru anul 2014, evoluția rapidă a schimbărilor climatice din ultimele decenii a cauzat un impact major asupra sistemelor naturale și construite din întreaga lume. Distribuția impactului cauzat de schimbările climatice evidențiază riscuri diferite, determinate de vulnerabilitate și expunere, de factorii non-climatici (caracteristicile geologice ale regiunilor, distribuția neuniformă a căldurii solare, interacțiunile dintre atmosferă, oceane și suprafața uscatului) și diferențele economico-sociale. Unele regiuni se încălzesc mai mult decât altele, iar unele au parte de mai multe precipitații, în timp ce altele sunt expuse unor secete mai frecvente.

Din cauza acestor variații regionale, este necesar să se implementeze o abordare orientată a impactului cliimei asupra lucrărilor proiectate, pentru a evalua expunerea și vulnerabilitatea și a stabili măsurile corecte de adaptare și atenuare (Figura 1).

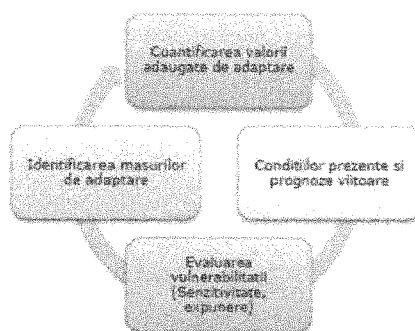


Figura 1. Ciclul evaluării proiectului la efectele schimbărilor climatice

În ultimii ani, Uniunea Europeană a dezvoltat mecanisme de prevenire și combatere a dezastrelor naturale și a celor antropice, evaluând astfel riscurile asociate acestora și urmărind reducerea, pe cât posibil, a impactului negativ produs asupra societății. Acțiunile de prevenire trebuie să fie corelate cu acțiunile de pregătire și răspuns la dezastre, prin încurajarea unui schimb de informații între nivelurile administrative din interiorul unui stat dar și între statele membre, pentru a folosi eficient resursele și a evita dublarea eforturilor.

Adaptarea la schimbările climatice prin intermediul unui management corespunzător al sistemelor de alimentare cu apă și canalizare necesită cunoștințe privind caracteristicile regionale/locale ale cliimei prezente și viitoare, precum și evaluarea riscurilor asociate.

Fenomenele extreme legate de variabilitatea și schimbarea climatică stau la originea unor tipuri de dezastre naturale, cum sunt inundațiile, alunecările de teren, seceta, uragane violente, cutremure puternice etc.

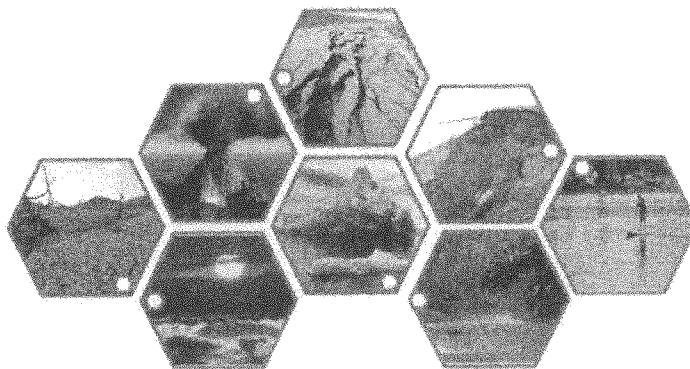


Figura 2. Fenomene natural induse de schimbarile climatice

Societatea are trei abordari diferite de raspuns la schimbarile climatice: de atenuare, de adaptare si de acceptare a daunelor climatice inevitabile. Cea mai buna solutie pare a fi o combinatie a acestor abordari. Pentru elaborarea studiilor privind schimbarile climatice este necesar sa se prezinte informatii cu privire la:

- ce actiuni de atenuare ar putea fi necesare pentru a produce un rezultat climatic;
- care va fi potentialul de adaptare;
- ce impact inevitabil s-ar putea sa apara pentru o serie de proiectii ale schimbarilor climatice. Procesul de elaborare a politicilor necesita realizarea unui compromis intre costurile relative, beneficiile, riscurile si efectele secundare neasteptate ale diferitelor niveluri ale schimbarilor climatice.

In contextul evaluarii riscurilor climatice, distinctia intre necesitatile pe termen lung si scurt pentru a raspunde impactului climei nu este de obicei foarte clara. Variabilitatea climatica este importanta pentru intervalele scurte de timp (de obicei, pe scari intra-anuale si inter-anuale), in timp ce schimbarile climatice actioneaza pe termen lung, dincolo de scara decenala.

1.1. Prezentarea PUG

Planul Urbanistic General (P.U.G.) are atât caracter strategic, cât și caracter de reglementare și reprezintă principalul instrument de planificare operațională, constituind baza legală pentru realizarea programelor și acțiunilor de dezvoltare. Fiecare unitate administrativ-teritorială are obligația să își întocmească și să își aprobe Planul Urbanistic General (P.U.G.), care se actualizează periodic la cel mult 10 ani.

Elaborarea **Planului Urbanistic General (P.U.G.)** cuprinzând analiză, reglementări și regulament local de urbanism se va face pentru întreg teritoriu administrativ al orașului Popești - Leordeni delimitat conform legii, atât pentru suprafețele din intravilan (localitatea de bază) cât și pentru cele din extravilan (terenuri agricole, forestiere, căi de comunicații, ape, etc.). Elaborarea Planului Urbanistic General se va emite prin consultarea populației și a Consiliului Local. Prin Planul Urbanistic

General se identifică zone pentru care se pot institui reglementări ce nu pot fi modificate prin planuri urbanistice zonale sau planuri urbanistice de detaliu și de la care nu se pot acorda derogări. Aceste reglementări se formulează cu claritate în Regulamentul Local de Urbanism aferent Planului Urbanistic General.

Planul Urbanistic General se elaborează în scopul:

- Stabilirii direcțiilor, priorităților și reglementărilor de amenajarea teritoriului și dezvoltarea urbanistică a localității;
- Utilizării raționale și echilibrate a terenurilor necesare funcțiunilor urbanistice;
- Identificării și precizării a zonelor de riscuri naturale;
- Evidențierea fondului construit valoros și a modului de valorificare a acestuia în folosul localității;
- Creșterea calității vieții, cu precădere în domeniile locuirii și serviciilor;
- Fundamentării realizării unor investiții de utilitate publică;
- Asigurării suportului reglementar pentru avizarea și autorizarea construirii;
- Corelării intereselor individuale cu cele colective în ocuparea spațiului.

Materializarea propunerilor de amenajarea și dezvoltarea urbanistică, reglementate prin Planul Urbanistic General, se face în timp, în funcție de fondurile prevăzute din bugetul propriu unității teritorial- administrative de bază, în corelare cu fondurile alocate de la bugetul statului sau ale unor factori privați.

În baza P.U.G. se pot emite Certificate de urbanism și Autorizații de construire pentru obiective ce nu ridică probleme de amplasare (Ex: realizarea de locuințe prin completare în cadrul zonelor rezidențiale, în care prescripțiile de constructibilitate – regim de aliniere și înălțime, P.O.T., C.U.T., echipare edilitară, accese etc. – rezultă clar din documentația P.U.G.).

În caz contrar se va solicita elaborarea P.U.Z. sau P.U.D., după caz. Pentru zonele în care s-a instituit

Dintre principalele obiective urmărite în cadrul Planului Urbanistic General se menționează:

- Optimizarea relațiilor localității cu teritoriul lor administrativ și județean;
- Valorificarea potențialului natural, economic și uman;
- Organizarea și dezvoltarea căilor de comunicații;
- Stabilirea și delimitarea teritoriului intravilan;
- Stabilirea și delimitarea zonelor constructibile;
- Stabilirea și delimitarea zonelor funcționale;
- Stabilirea și delimitarea zonelor cu interdicție temporară sau permanentă de construire;
- Stabilirea și delimitarea zonelor protejate și de protecție a acestora;
- Modernizarea și extinderea echipamentelor și dotărilor edilitare;
- Evidențierea deținătorilor terenurilor din intravilanul localității;
- Stabilirea obiectivelor de utilitate publică;
- Stabilirea modului de utilizare a terenurilor și condițiile de conformare și realizare a construcțiilor.

P.U.G.-ul cuprinde **obiective pe termen scurt**, la nivelul întregii unități administrativ-teritoriale de bază, cu privire la:

- stabilirea și delimitarea limitelor de intravilan în relație cu teritoriul administrativ al localității;
- stabilirea modului de utilizare a terenurilor din intravilan;
- zonificarea funcțională corelată cu organizarea rețelei de circulație;
- delimitarea zonelor afectate de servituți publice;
- modernizarea și dezvoltarea infrastructurii tehnico-edilitare;
- stabilirea zonelor protejate și de protecție a monumentelor istorice și a siturilor arheologice reperate;
- zonele care au instituit un regim special de protecție prevăzut în legislația în vigoare;
- formele de proprietate și circulația juridică a terenurilor;
- precizarea condițiilor de amplasare și conformare a volumelor construite, amenajate și plantate;
- zonele de risc natural delimitate și declarate astfel, conform legii, precum și la măsurile specifice privind prevenirea și atenuarea riscurilor, utilizarea terenurilor și realizarea construcțiilor în aceste zone;
- zone de risc datorate unor depozități de deșeuri perpetuate în timp.

Planul urbanistic general cuprinde **obiective pe termen mediu și lung** cu privire la:

- evoluția în perspectivă a localității;
- direcțiile de dezvoltare funcțională în teritoriu;
- traseele coridoarelor de circulație și de echipare prevăzute în planurile de amenajare a teritoriului național, zonal și județean;

1.1.1. Situația existentă și necesitatea realizării Planului Urbanistic General

Suprafata teritoriului administrativ studiat în revizuirea Planului Urbanistic General – P.U.G., este de 5280.63 ha, din care suprafata intravilan existent P.U.G. aprobat cu HCL 08/21.02.2002 – 970ha + P.U.Z.(2002-2012) – 401.74ha.

În urma analizării solicitărilor locuitorilor orașului, s-au constatat următoarele necesități:

- Amenajarea zonelor verzi existente și crearea unor noi zone verzi și de agrement;
- Lărgirea și modernizarea străzilor și amenajarea unor piste pentru bicicliști;
- Identificarea și includerea în intravilanul orașului a unor suprafețe de teren pentru desfășurarea unor noi activități economice;
- Extinderea intravilanului orașului pentru asigurarea unei rezerve de teren necesară funcțiunii de locuire colective/individuale împreună cu dotările complementare aferente acestora;
- Reabilitarea sistemului de iluminat public;
- Dezvoltarea activităților turistice;
- Dezvoltarea infrastructurii de sănătate;
- Creșterea siguranței populației.

1.1.2. Dezvoltări viitoare prevazute prin Planul Urbanistic General

Domeniul - Industria, servicii, turism

Proiectul „Clusterul – sursă de dezvoltare economică locală”;

Proiectul „Creșterea vizibilității produselor și serviciilor locale, precum și a oportunităților pentru dezvoltarea de afaceri”;

Proiectul „Facilitarea accesului la utilități pentru întreprinderi”; Proiectul „Facilitarea înființării de întreprinderi sociale”;

Domeniul - Mediu

Proiectul „Creșterea suprafețelor acoperite cu arbori și arbuști”;

Proiectul „Generalizarea utilizării gazului metan, curentului electric și a energiei solare pentru locuințe”;

Proiectul „Adoptarea de tehnologii nepoluante de către agenții economici”;

Proiectul ” Eliminarea practicilor ilegale de deversare pe sol a oricăror substanțe lichide poluante precum și a depozitării necontrolate de deșeuri”;

Proiectul „Închiderea spațiilor și depozitelor de deșeuri neamenajate și reconstrucția ecologică a terenurilor ocupate de acestea”;

Proiectul „Colectarea selectivă a deșeurilor”;

Proiectul „Extinderea sistemului de alimentare cu apă și canalizare”;

Proiectul „Plantarea unei liziere de arbori în zona gropii de gunoi de la Glina”;
Proiectul „Iluminat public ecologic, cu leduri și panouri solare”;

Proiectul „Finalizarea reabilitării termice a blocurilor de locuințe și a clădirilor publice”;

Domeniul - Dezvoltare socială Proiectul „Bursa locurilor de muncă”; Proiectul „Baza de date a ocupațiilor”;

Proiectul „Construirea de locuințe sociale”;

Proiectul „Serviciu medical de urgență și intervenție”; Proiectul „Spital orașenesc”;

Proiectul „Dotări pentru serviciu voluntar pentru situații de urgență”; Proiectul „Centru comunitar al persoanelor în vârstă”;

Proiectul „Continuarea aplicării legislației privind câinii comunitari”; Proiectul „Piața în orașul Popești-Leordeni (Complex Agroalimentar)”;

Proiectul „Extinderea sistemului de monitorizare video a drumurilor orășenești”;

Domeniul - Amenajarea teritoriului

Proiectul „Finalizarea PUG și regulament de urbanism detaliat”;

Proiectul „Clarificarea aspectelor de proprietate și domencialitate asupra teritoriului orașului”; Proiectul „Realizarea de noi drumuri orășenești”;

Proiectul „Reabilitarea drumurilor orășenești”; Proiectul „Transport local de călători-RATB”;

Proiectul „Sistem de indicatoare cu denumirile străzilor, de intrare/ieșire din localitate și semne de circulație”;

Proiectul „Planul de mobilitate urbană”; Proiectul „Pistă pentru biciclete”; Proiectul „Cadastrul general”;

Proiectul „Construire pasaje (Strategia Orizont 2020): 1. Pasaj rutier denivelat (Popești-Leordeni)

C.B –DN4 (cu posibilitate de gabarit depășit); 2.Pasaj rutier denivelat (Popești-Leordeni) Sos. Berceni-Str. Drumul Fermei”;

Proiectul „Lărgirea la 4 benzi a Șos. Berceni”;

Domeniul - Administratie publică

Proiectul „Adaptarea structurii organizatorice”;

Proiectul „Analiza nevoilor de formare profesională ale funcționarilor publici și participarea la diferite forme de pregătire”;

Proiectul „Creșterea nivelului de pregătire prin schimb de experiență și vizite de studii”;

Proiectul „Îmbunătățirea capacității administrative prin utilizarea de instrumente moderne de lucru”; Proiectul „Cresterea nivelului de informare al cetățenilor și mediului de afaceri din oraș”;

Proiectul „Primăria Popești-Leordeni on-line”;

Domeniul - Educație și formare

Proiectul „Programe de consiliere și orientare școlară pentru combaterea fenomenului de abandon școlar”;

Proiectul „Centru de excelență pentru tineri cu rezultate deosebite”; Proiectul „Creșterea nivelului de educație civică și antreprenorială”;

Proiectul „Formarea continuă a cadrelor didactice și resurselor umane din unitățile de învățământ”; Proiectul „Reabilitarea, dotarea și modernizarea unităților de învățământ”;

Proiectul „Cabinete medicale/medic în școli și grădinițe”; Proiectul „Sală de sport”;

Proiectul „Program after-school și grădiniță cu program prelungit”;

Domeniul - Cultura, sport și agrement Proiectul „Biblioteca virtuală în școală”;

Proiectul „Consolidare, amenajare monumente istorice”; Proiectul „Amenajare și reamenajare parcuri și locuri de joacă”; Proiectul „Reabilitarea spațiilor verzi dintre blocuri”;

Proiectul „Centru cultural”;

Proiectul „Centru de sport polivalent”; Proiectul „Zonă de agrement”;

1.2. Provocările schimbărilor climatice

Schimbările Climatice reprezintă un proces cu caracter global cu care se confruntă omenirea din punct de vedere al protecției mediului înconjurător. Efectele schimbărilor climatice se simt deja. Chiar reducând mult nivelul emisiilor de gaze cu efect de seră, încălzirea globală va continua în următoarele decenii, iar impactul acestora va fi resimțit timp de secole de acum înainte din cauza efectului întârziat al emisiilor trecute.

Schimbările climatice observate au deja un impact considerabil asupra ecosistemelor, economiei și sănătății oamenilor, precum și asupra bunăstării în Europa (conform raportului „*Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016 – Schimbările climatice, impact și vulnerabilitate în Europa 2016*”).

Temperaturile europene și globale ating noi recorduri, regimul de precipitații se află în schimbare, crescând, în general, numărul de precipitații în regiunile umede și scăzând numărul de precipitații în regiunile aride. În același timp, fenomenele climatice extreme (furtuni, valuri de căldură, precipitații abundente, perioade de secetă) cresc ca frecvență și intensitate în multe regiuni ale Europei, inclusiv în România.

Toate țările sunt vulnerabile în fața schimbărilor climatice, însă anumite regiuni sunt mai expuse decât altele la efecte negative, majoritatea regiunilor și sectoarelor de activitate resimțind un impact negativ semnificativ.

Cererea de servicii de transport (și nu numai) este într-o continuă creștere, datorită creșterii economiei globale, comerțului, dar și a populației. Întrucât transportul este o industrie bazată pe cerere, schimbările climatice au un impact semnificativ asupra acestui domeniu de activitate, datorat schimbărilor produse în distribuția populației, în producția de mărfuri și distribuția sa spațială, în turism, în modelele de consum și cele comerciale.

Variabilitatea și schimbările climatice afectează infrastructurile de transport. Precipitațiile extreme pot duce la modificări ale cursurilor de apă care pot afecta șoselele, căile ferate, terminalele feroviare și auto, facilitățile portuare și aeroporturile. Astfel, pot exista daune directe în timpul evenimentelor, necesitând răspunsuri de urgență. De asemenea, pot exista efecte asupra integrității structurale și întreținerii drumurilor, liniilor ferate, podurilor, tunelurilor, pistelor de rulare a aeroporturilor etc. Creșterea numărului evenimentelor de precipitații extreme și a inundațiilor vor provoca mai multe accidente, întârzieri și întreruperi ale traficului deja aglomerat. Vânturile extreme pot deteriora facilitățile aeroportuare și conduce la întreruperea serviciilor aeriene și nu numai. Modificări în modelele direcționale ale vânturilor pot afecta, de asemenea, activitățile aeronautice. Valurile de căldură pot afecta serviciile de transport și infrastructura aeronautică.

Adaptarea la schimbările climatice este un proces ce vizează creșterea rezistenței lucrărilor la impacturile previzionate ale schimbărilor climatice. Obiectivul final este familiarizarea cu gama de impacturi ale schimbărilor climatice, de a înțelege efectele acestor impacturi asupra activității, de a propune și implementa un set de măsuri (o strategie) de adaptare la schimbările climatice. Ținând cont de faptul că vulnerabilitatea la schimbările climatice generează costuri semnificative (economice, de mediu, sociale etc.) și că măsurile de adaptare la schimbările climatice au scopul să genereze efecte pe termen lung, este strict necesar elaborarea unui cadru de acțiune coerent privind adaptarea la schimbările climatice.

1.3. Documente, strategii, studii luate în considerare în elaborarea raportului

Pentru realizarea prezentului raport au fost consultate o serie de documente, strategii și studii de specialitate privind problematica analizată: analiza Ex-Ante a vulnerabilității proiectelor prevazute în PUG la schimbările climatice. Astfel, ca punct de plecare, s-a trecut în revistă legislația aplicabilă în domeniul schimbărilor climatice atât la nivel internațional, cât și european și național. Încă din perioada de aderare la Uniunea Europeană, România a dezvoltat sistemul legislativ de mediu în sensul adaptării la prevederile legislației europene și internaționale. În prezent România dispune de un cadru legislativ armonizat cu reglementările Uniunii Europene, inclusiv în ceea ce privește schimbările climatice. Astfel, principalele aspecte legislative referitoare la schimbările climatice sunt:

Legislația internațională

- **Convenția cadru a Națiunilor Unite privind schimbările climatice**, Rio de Janeiro, 5 iunie 1992; reprezintă prima acțiune de combatere a fenomenului,

prin semnarea Convenției-cadru a Națiunilor Unite asupra Schimbărilor Climatice, prin care cele 194 de țări semnatare au convenit să acționeze pe termen lung în vederea stabilizării concentrației de gaze cu efect de seră din atmosferă la un nivel care să împiedice influența periculoasă a omului asupra sistemului climatic, ratificată în țara noastră prin Legea nr. 24/1994.

- **Protocolul de la Kyoto pentru Convenția cadru a Națiunilor Unite privind schimbările climatice**, 11 decembrie 1997; țările dezvoltate au concretizat acțiunea de combatere a schimbărilor climatice prin asumarea unor angajamente de limitare și reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră în perioada 2008-2012, și au identificat mijloacele de colaborare internațională în vederea atingerii acestor obiective; a avut ca obiectiv o reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră - GES - din partea țărilor dezvoltate și cu economii în tranziție de aproximativ 5% în perioada 2008-2012 comparativ cu anul 1990; ratificat de către țara noastră prin Legea nr. 3 din 2 februarie 2001, publicată în M.O. nr. 81/16/02.2001.
- **Amendamentul de la Doha** (8 decembrie 2012) la Protocolul de la Kyoto, a fost ratificat prin Legea nr. 251/2015 pentru acceptarea Amendamentului de la Doha, publicată în M.O. nr. 846/13.11.2015.
- **Regulamentul (UE) nr.757/2015 al Parlamentului European și al Consiliului** din 29 aprilie 2015 privind monitorizarea, raportarea și verificarea emisiilor de carbon generate de transportul maritim.
- **Acordul de la Paris** este un acord global privind schimbările climatice la care s-a ajuns la 12 decembrie 2015 la Paris. Acordul prezintă un plan de acțiune pentru limitarea încălzirii globale „mult sub” 2°C. Acesta vizează perioada începând din 2020.

Legislația europeană

- **Directiva 2008/101/CE de modificare a Directivei 2003/87/CE** pentru a include activitățile de aviație în sistemul de comercializare a cotelor de emisie de gaze cu efect de seră în cadrul Comunității – transpusă în legislația națională prin H.G. nr. 780/2006, privind stabilirea schemei de comercializare a certificatelor de emisii de gaze cu efect de seră cu modificările și completările ulterioare.
- **Directiva 2009/29/CE a Parlamentului European și a Consiliului** din 23 aprilie 2009 de modificare a Directivei 2003/87/CE în vederea îmbunătățirii și extinderii sistemului comunitar de comercializare a cotelor de emisie de gaze cu efect de seră, versiunea în limba română; transpusă în legislația națională prin H.G. nr. 204 /2013 pentru modificarea și completarea H.G. nr. 780/2006, privind stabilirea schemei de comercializare a certificatelor de emisii de gaze cu efect de seră cu completările și modificările ulterioare.
- **Directiva 2009/31/CE a Parlamentului European și a Consiliului** din 23 aprilie 2009 privind stocarea geologică a dioxidului de carbon și de modificare a Directivei 85/337/CEE a Consiliului, precum și a Directivelor 2000/60/CE, 2001/80/CE, 2004/35/CE, 2006/12/CE, 2008/1/CE și a Regulamentului (CE) nr. 1013/2006 ale Parlamentului European și ale Consiliului, versiunea în limba română; transpusă în legislația națională prin O.U.G. nr. 64/2011 privind stocarea geologică a dioxidului de carbon.

- **Regulamentul Comisiei (UE) nr. 601/2012** din 21 iunie 2012 privind monitorizarea și raportarea emisiilor de gaze cu efect de seră în conformitate cu Directiva 2003/87/CE a Parlamentului European și a Consiliului.
- **Decizia Comisiei 2013/162/UE** din 26 martie 2013 privind determinarea nivelurilor anuale de emisii alocate statelor membre pentru perioada 2013-2020, în temeiul Deciziei nr. 406/2009/CE a Parlamentului și a Consiliului European, notificată în cadrul documentului C(2013) 1708.
- **Regulamentul (UE) nr. 525/2013 al Parlamentului European și al Consiliului** din 21 mai 2013 privind un mecanism de monitorizare și de raportare a emisiilor de gaze cu efect de seră, precum și de raportare, la nivel național și al Uniunii, a altor informații relevante pentru schimbările climatice și de abrogare a Deciziei nr. 280/2004/CE.
- **Regulamentul (CE) nr. 1005/2009 al Parlamentului European și al Consiliului** din 16 septembrie 2009 privind substanțele care diminuează stratul de ozon.
- **Directiva 2009/30/CE a Parlamentului European și a Consiliului** din 23 aprilie 2009 de modificare a Directivei 98/70/CE în ceea ce privește specificațiile pentru benzine și motorine, de introducere a unui mecanism de monitorizare și reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră și de modificare a Directivei 1999/32/CE a Consiliului în ceea ce privește specificațiile pentru carburanții folosiți de navele de navigație interioară și de abrogare a Directivei 93/12/CEE.

Legislația națională

- **Hotărârea Guvernului nr. 780/2006** privind stabilirea schemei de comercializare a certificatelor de emisii de gaze cu efect de seră, cu modificările și completările ulterioare – transpune Directiva Consiliului nr. 2003/87/CE din 13 octombrie 2003 de stabilire a unui sistem de comercializare a cotelor de emisii de gaze cu efect de seră în cadrul Comunității și de modificare a Directivei 96/61/CE a Consiliului.
- **Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 115/2011** privind stabilirea cadrului instituțional și autorizarea Guvernului, prin Ministerul Finanțelor Publice, de a scoate la licitație certificatele de emisii de gaze cu efect de seră atribuite României la nivelul Uniunii Europene, aprobată prin Legea nr. 163/2012, cu modificările și completările ulterioare.
- **Hotărârea Guvernului nr. 1570/2007** privind înființarea Sistemului național pentru estimarea nivelului emisiilor antropice din surse sau al reținerilor prin sechestrare a tuturor gazelor cu efect de seră, reglementate prin Protocolul de la Kyoto, cu modificările și completările ulterioare;
- **Hotărârea Guvernului nr. 1026/2014** privind reorganizarea Comisiei Naționale privind Schimbările Climatice.
- **Ordinul ministrului mediului și dezvoltării durabile nr. 1170/2008** pentru aprobarea Ghidului privind adaptarea la efectele schimbărilor climatice – GASC.
- **Ordinul ministrului mediului și dezvoltării durabile nr. 1474/2007** pentru aprobarea Regulamentului privind gestionarea și operarea Registrului național al emisiilor de gaze cu efect de seră, cu modificările ulterioare.

Documente, strategii, studii consultate în elaborarea raportului

- Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient, European Commission.
- Strategia Națională a României privind Schimbările Climatice 2013 – 2020, Ministerul Mediului și Pădurilor, 2012.
- The EU Strategy on adaptation to climate change, European Commission, 2013.
- Climate change and aviation. Issues, Challenges and solutions, Stefan Gössling and Paul Upham, 2009.
- Climate change, impacts and vulnerability în Europe 2016. An indicator-based report, European Environment Agency, 2017.
- Climate Change Impacts and Adaptation for International Transport Networks, Economic Commission for Europe, United Nation, 2013.
- Climate Change Adaptation Planning: Risk Assessment for Airports, Airport Cooperative Research Program, 2015.
- The Potential Impacts of Climate Change on Transportation, Federal Research Partnership Workshop October 1-2, 2002, Summary and Discussion Papers.

2.OBIECTIVELE RAPORTULUI

Obiectivul acestui raport îl reprezintă analiza Ex-Ante a evaluării vulnerabilității pentru **proiectele prevazute in Planul Urbanistic General** la schimbările climatice și formularea de măsuri de adaptare.

Pentru realizarea obiectivului propus, analiza vulnerabilității și a riscului la schimbările climatice s-a realizat conform ghidul „Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient” elaborat de către Directoratul General pentru Politici Climatice (DG Clima Action) din cadrul Comisiei Europene.

3.METODOLOGIE

Analiza Ex-Ante a vulnerabilității pentru **proiectele prevazute in Planul Urbanistic General** are la bază ghidul elaborat de către Directoratul General pentru Politici Climatice (DG Clima Action) din cadrul Comisiei Europene – „Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient”, cerințele acestuia fiind aplicate în funcție de relevanță și datele avute la dispoziție.

Conform ghidului menționat, în cadrul analizei vulnerabilității la schimbările climatice au fost parcurse următoarele etape cronologice:

1. Identificarea sensibilității zonei din punct de vedere climatic;
2. Evaluarea expunerii zonei (orasul Popesti Leordeni) la factorii climatici (variabilele climatice) actuali și viitori;
3. Analiza vulnerabilității;

4. Evaluarea riscului;
5. Identificarea opțiunilor de adaptare;
6. Evaluarea opțiunilor de adaptare;
7. Integrarea măsurilor de adaptare.

Evaluarea (analiza) Ex-Ante a vulnerabilității la schimbările climatice este un pas important în procesul de stabilire a măsurilor de adaptare corespunzătoare la schimbările climatice. Această analiză Ex-Ante a vulnerabilității este împărțită pe trei module ce cuprind analiza sensibilității din punct de vedere al schimbărilor climatice, evaluarea expunerii la variabilele climatice actuale și viitoare, respectiv combinarea celor două pentru analiza vulnerabilității la schimbările climatice.

Analiza sensibilității zonei orasului Popești Leordeni necesită identificarea sensibilității față de o serie de factori climatici (variabile climatice) principali, respectiv față de efecte secundare/pericolele legate de factorii climatici (Tabel 3.1). Sensitivitatea în raport cu variabilele climatice trebuie evaluată la nivel de componente ale proiectelor, respectiv: active și procese, input-uri, rezultate și legături.

Tabel 3.1. Variabile climatice cheie și pericole asociate identificate.

Factori climatici (variabile climatice)	Efecte secundare / pericolele legate de factorii climatici
1. Temperatura aerului (creșterea temperaturii aerului, temperaturi extreme, valori de căldură, secetă).	6. Furtuni (ploi torențiale, zăpadă, viscol, furtuni de praf)
2. Modificarea precipitațiilor / modificarea regimului precipitațiilor	7. Inundații
3. Precipitații extreme	8. Îngheț
4. Vânt (modificarea vitezei și/sau direcției vântului, vânturi foarte puternice)	9. Vizibilitate redusă și ceață
5. Radiație solară	10. Incendii/Incendii de vegetație
	11. Alunecări de teren
	12. Biodiversitate

În conformitate cu recomandările din „Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient”, sunt utilizate următoarele clase de sensibilitate:

Tabel 3.2. Grade de sensibilitate la factorii climatici.

Sensitivitatea la factori climatici	Descriere
Ridicată	Factorii climatici (variabilele climatice/pericolele asociate) pot avea un impact semnificativ asupra proiectelor propuse
2 Medie	Factorii climatici (variabilele climatice/pericolele asociate) pot avea un impact moderat asupra proiectelor propuse
Mică	Factorii climatici (variabilele climatice/pericolele asociate) nu au un impact asociat (nu au efect) asupra proiectelor propuse

După evaluarea sensibilității din punct de vedere climatic, următorul pas este **evaluarea expunerii** (la actualele și viitoarele variabile climatice). Evaluarea expunerii propunerilor trebuie efectuată funcție de condițiile climatice curente, precum și al celor viitoare. Este important să se înțeleagă intensitatea și frecvența

STUDIUL PRIVIND IMPACTUL SCHIMBARILOR CLIMATICE

diferitelor expuneri ale propunerilor de proiecte la schimbările climatice ale amplasamentului analizat.

Tabel 3.3. Grade de expunere din punct de vedere climatic.

Expunerea la factorii climatici		Descriere
	Ridicată	Expunerea la factorii climatici poate avea un impact semnificativ asupra activelor și proceselor, intrărilor, ieșirilor etc.
2	Medie	Expunerea la factorii climatici poate avea un impact moderat asupra activelor și proceselor, intrărilor, ieșirilor etc.
1	Mică	Expunerea la factorii climatici nu are un impact asociat (nu are efect) asupra acestuia.

Analiza vulnerabilității constă în identificarea variabilelor climatice sau a pericolelor care ar putea avea un impact asupra proiectelor propuse, pe baza sensibilității și a expunerii, atât pentru condițiile climatice actuale, cât și pentru cele viitoare.

Vulnerabilitatea (V) este calculată ca:

$$V = S \times E$$

unde: S este gradul de sensibilitate la un anumit factor climatic, iar E este gradul de expunere la un anumit factor climatic.

Analiza Ex-Ante a vulnerabilității la factorii climatici se realizează utilizând o matrice de clasificare a vulnerabilității proiectelor propuse prin PUG pentru fiecare factor climatic care poate avea impact, rezultând trei categorii de vulnerabilitate: ridicată, medie, mică.

Tabel 3.4. Matricea de clasificare a vulnerabilității la un anumit factor (variabilă) climatic.

		Expunere		
		Mică	Medie	Ridicată
Sensitivitate	Mică	1	2	3
	Medie	2	4	5
	Ridicată	3	5	6

în care:

1	Vulnerabilitate mică
2-4	Vulnerabilitate medie
5-6	Vulnerabilitate ridicată

Evaluarea riscului se bazează pe analiza vulnerabilității și se axează pe identificarea riscurilor și oportunităților asociate vulnerabilităților ridicate sau medii. Aceasta constă în evaluarea probabilității și amplitudinii consecințelor efectelor asociate cu pericolele (climatice) identificate, precum și evaluarea importanței riscului pentru proiectele propuse.

STUDIUL PRIVIND IMPACTUL SCHIMBARILOR CLIMATICE

Analiza de risc constituie suport pentru procesul decizional și stabilirea unor măsuri concrete, menite să ducă la limitarea și diminuarea, pe cât posibil, a pericolelor la care pot fi expuse proiectele. Conform Ghidului de adaptare la schimbarea climei și evaluarea riscului, etapele metodologice ale unei analize de risc sunt:

- stabilirea contextului și identificarea riscului;
- elaborarea scenariilor cu determinarea probabilității de apariție a unui anumit pericol;
- evaluarea impactului acestui pericol specific asupra elementului selectat și supus riscului;
- definirea nivelurilor de risc/clasificarea riscului (cantitativă sau calitativă).

Riscul este evaluat ca funcție a probabilității de producere a unei pagube și a consecințelor probabile/severitatea, fiind înțeles astfel ca măsură a mărimii unei amenințări. Probabilitatea de producere (apariție) a unui hazard identificat este clasificată pe o scară de la 1 la 5, astfel:

Tabel 3.5. Scara de evaluare a probabilității de apariție.

Probabilitate de apariție	Valoare	Semnificație
Improbabil	1	Hazardul are probabilitate 5% de apariție.
Probabilitate redusă	2	Hazardul are probabilitate 20% de apariție.
Probabilitate medie	3	Hazardul are probabilitate 50% de apariție.
Probabilitate ridicată	4	Hazardul are probabilitate 80% de apariție.
	5	Hazardul are probabilitate 95% de apariție.

Matricea pentru evaluarea riscurilor este prezentată în tabelul următor.

Tabel 3.6. Matricea pentru evaluarea riscurilor.

		Analiza impactului				
		Nesemnificativ	Minor	Moderat	Major	Extrem
Probabilitatea de apariție	Improbabil	1	2	3	4	5
	Probabilitate redusă	2	4	6	8	10
	Probabilitate medie	3	6	9	12	15
	Probabilitate ridicată	4	8	12	16	20
		5	10	15	20	25

unde nivelul de risc este următorul:

15-19	Risc semnificativ
10-14	Risc ridicat
5-9	Risc moderat
1-4	Risc scăzut
	Risc nesemnificativ

Identificarea și evaluarea opțiunilor de adaptare la schimbările climatice constă în identificarea acelor măsuri care răspund vulnerabilităților climatice și riscurilor identificate în cadrul analizei vulnerabilității și identificării riscurilor.

4. ANALIZA SENZITIVITĂȚII

Analiza sensibilității pentru **proiectele propuse prin Planul Urbanistic General** a fost realizată în raport cu o serie de factori climatici (variabile climatice), care au fost selectați pe baza cerințelor specifice de dezvoltare a orasului Popești Leordeni și a caracteristicilor zonei de amplasare a acestuia.

Senzitivitatea proiectului în studiul de față a fost determinată pe baza contextului actual și prognozat al schimbărilor climatice și efectelor primare și secundare (hazarde) ale acestora. După fiind extinsă proiectului, au fost identificate variabilele relevante pentru întreg județul Ilfov.

Senzitivitatea opțiunilor alese în raport cu schimbările climatice și efectele adverse ale acestora s-a făcut separat, în funcție de temele cheie care cuprind principalele componente ale proiectelor propuse prin PUG.

Pentru evaluarea sensibilității proiectelor la schimbările climatice s-a acordat un scor, conform clasificării de mai jos, rezultând astfel matricea de evaluare a sensibilității.

Risc 0	Nu există impact asupra componentelor proiectelor
Senzitivitate scăzută	Schimbările climatice/Hazardele nu au impact asupra componentelor proiectelor (sistemul poate fi afectat negativ de riscurile climatice cu impact minim)
Senzitivitate medie	Schimbările climatice/Hazardele pot avea impact ușor asupra componentelor proiectelor
	Schimbările climatice/Hazardele pot avea impact semnificativ asupra componentelor proiectelor

Evaluarea expunerii

După identificarea și evaluarea punctelor sensibile ale componentelor proiectului, pasul următor este evaluarea expunerii proiectului la fenomenele date de efectele schimbărilor climatice în zonele în care vor fi amplasate.

Evaluarea expunerii se face conform Tabelului nr. 1.

Tabel 1. Scara de evaluare a expunerii proiectelor propuse la schimbările climatice și riscurilor asociate acestora

	Expunere medie	Expunere scăzută	Expunere 0
--	----------------	------------------	------------

Având în vedere localizarea proiectelor propuse, s-a ținut cont de faptul că locații diferite pot fi expuse la fenomene climatice diferite, precum și la frecvențe și intensități diferite.

În acest sens, au fost colectate date cu privire la condițiile de amplasare, variabilele climatice și pericolele aferente cu sensibilitate medie spre ridicată.

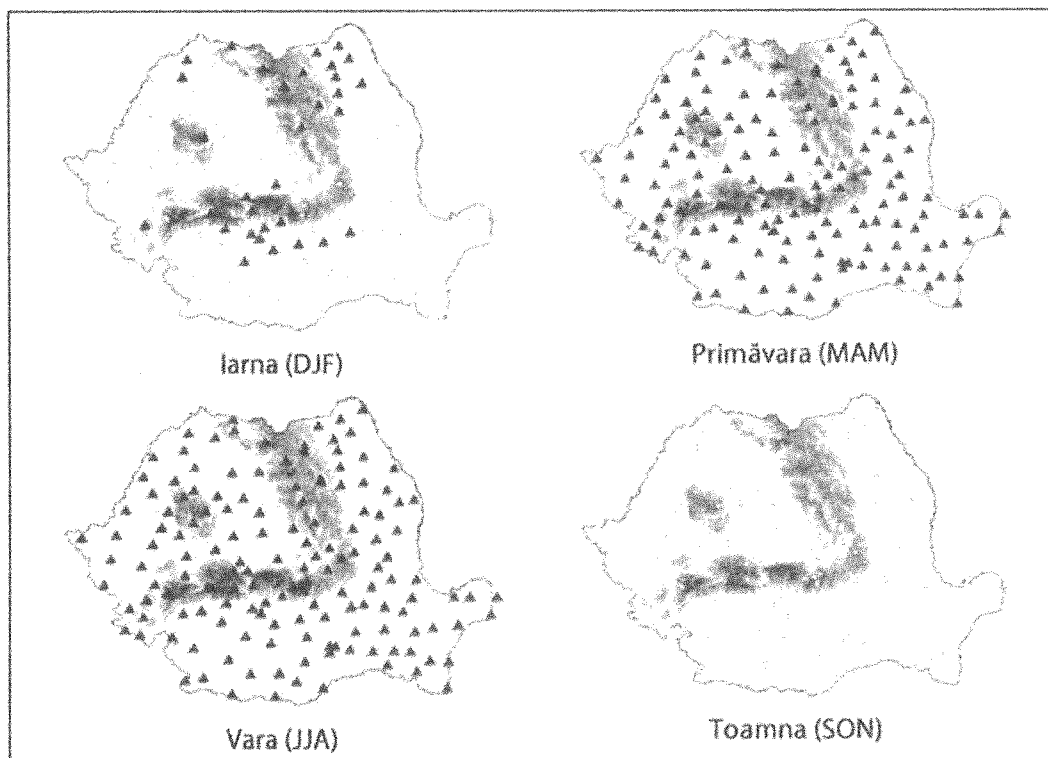
Evaluarea expunerii viitoare se face pentru componentele proiectelor clasate ca având puncte sensibile sau expunere medie spre ridicată.

4.1. Temperatura aerului

Temperatura la nivelul Europei a înregistrat o încălzire de aproximativ un grad Celsius în ultimul secol, mai ridicată decât media globală. În conformitate cu Ghidul privind adaptarea la efectele schimbărilor climatice al Ministerului Mediului și Dezvoltării Durabile, temperatura medie globală a aerului a crescut cu aproximativ 0,74 °C în ultimii 100 de ani (1906 - 2005) comparativ cu 0,6 °C în perioada 1901-2000.

În România în perioada 1901-2000 media anuală a temperaturilor a înregistrat o creștere de 0,3 °C, față de creșterea temperaturii medii globale de 0,6 °C. În perioada 1901-2006 creșterea a fost de 0,5 °C față de 0,74 °C la nivel global (1906-2005). Analizând evoluția temperaturilor medii la nivelul întregii țări se constată că există diferențieri regionale: o încălzire mai pronunțată în sudul și estul țării (ajungând până la 0,8 °C la stațiile București-Filaret, Constanța și Roman) și nesemnificativă în regiunile intra-carpătice. După anul 1961 încălzirea a fost mai pronunțată și a cuprins aproape întreaga țară (Figura 5.1). Astfel, și în România s-au evidențiat schimbări în regimul unor evenimente extreme, cum ar fi:

- creșterea frecvenței anuale a zilelor tropicale (maxima zilnică > 30 °C) și descreșterea frecvenței anuale a zilelor de iarnă (maxima zilnică < 0 °C);
- creșterea semnificativă a mediei temperaturii minime de vară și a mediei temperaturii maxime de iarnă și vară (până la 2 °C în sud și sud-est în vară).



Creșterile sunt simbolizate cu triunghiuri roșii, scăderile cu triunghiuri albastre.
 Sursa: Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare, R. Bojariu et. al., 2015.
 Figura 4.1. Schimbări anotimpuale ale temperaturii medii a aerului în perioada 1961-2013.

În ceea ce privește creșterile de temperatură din secolul XXI, acestea sunt estimate în timpul iernii pentru Europa de Est și Nord, respectiv pe timpul verii în sudul Europei (Climate change, impacts and vulnerability în Europe 2016, EEA). Plecând de la datele climaterice disponibile pe WorldClim - Global Climate Data (Free climate data for ecological modeling and GIS) – <http://www.worldclim.org>, modelul climatic global HadGEM2-CC dezvoltat de către Centrul de modelare MOHC din Marea Britanie, s-a realizat o analiză GIS a temperaturilor medii anuale înregistrate în perioada 1970-2000 comparativ cu estimarea temperaturilor medii pentru anul 2050 (în condițiile scenariului RCP 8.5).

Astfel, s-au analizat temperaturile medii minime și maxime pentru lunile ianuarie și iulie, atât pentru perioada 1970-2000, cât și pentru anul 2050. Rezultatele analizei GIS sunt prezentate în capitolul 11. Anexe, subcapitolul 11.1. - Hărți de temperatură. Analizând datele climaterice la nivelul țării, dar și la nivelul județului Ilfov, inclusiv a zonei de interes – orasul Popești Leordeni, se constată o creștere a temperaturilor în anul 2050 comparativ cu perioada 1970-2000.

În ceea ce privește tendințele viitoare ale perioadelor cu valori de căldură, rezultatele indică o tendință generală de creștere în România a numărului de zile definite ca aparținând valorilor de căldură, în intervalul 2021-2050, comparativ cu 1971-2000. Creșterile sunt mai pronunțate în regiunile extra-carpătice din sud, sud-est și sud-est vestul țării.

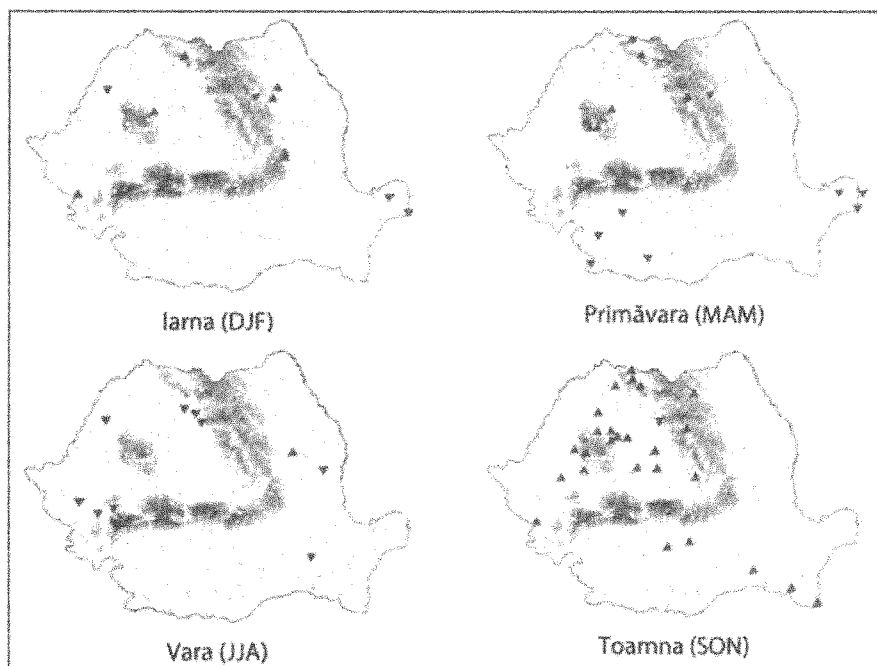
Se estimează, de asemenea, o creștere a manifestării temperaturilor extreme atât ca frecvență cât și a magnitudinii.

Tendențele viitoare ale numărului de zile cu o temperatură minimă mai mare de 20 °C (indexul nopților tropicale) indică o creștere în întreaga țară. Tendențele observate între 1961-2013 pentru numărul de nopți tropicale arată deja o creștere semnificativă.

4.2. Precipitații

Din punct de vedere pluviometric, la nivelul Europei, majoritatea modelelor climatice dezvoltate arată o creștere a precipitațiilor în nordul Europei (în special în perioada de iarnă), respectiv o scădere a precipitațiilor în sudul Europei (în special în perioada de vară). De asemenea, se estimează o creștere a numărului de zile cu precipitații extreme.

În România, pe perioada 1901-2000, s-a evidențiat o tendință generală de scădere a cantităților anuale de precipitații, o intensificare a fenomenului de secetă, respectiv o creștere a duratei maxime a intervalelor fără precipitații în sud-vest (iarna) și vest (vara).



Creșterile sunt simbolizate cu triunghiuri roșii, scăderile cu triunghiuri albastre.
Sursa: Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare, R. Bojaru et. al., 2015.
Figura 4.2. Schimbări în regimul precipitațiilor anotimpuale în perioada 1961-2013.

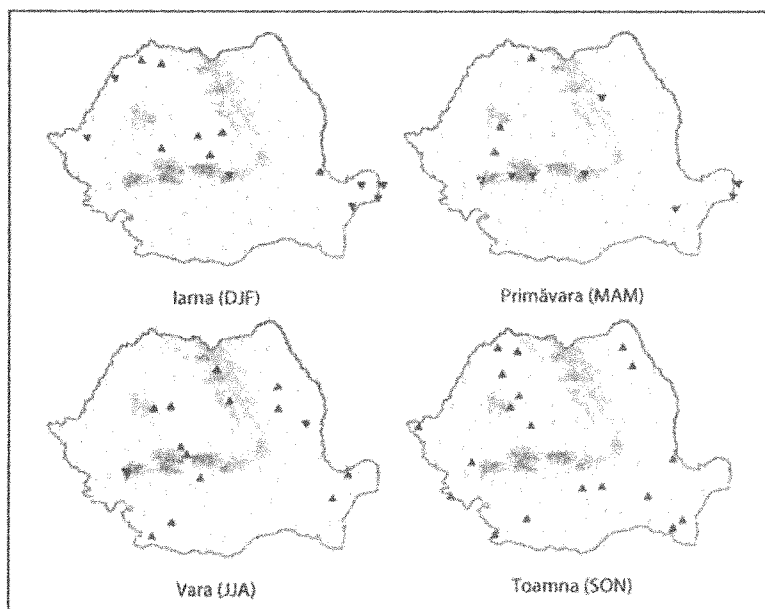
Analiza variației multianuale a precipitațiilor anuale pe teritoriul României indică apariția după anul 1980 a unei serii de ani secetoși, datorată diminuării cantităților de precipitații, coroborată cu tendința de creștere a temperaturii medii anuale în special în Câmpia Română și în Podișul Bârladului.

Diminuarea volumului de precipitații din ultimii ani a condus la scăderea exagerată a debitelor pe majoritatea râurilor țării și, în special, în sudul și sud-estul României. Din analiza altor fenomene, cum ar fi cele din sezonul rece, s-a constatat o creștere semnificativă, în majoritatea regiunilor țării, a frecvenței anuale a zilelor cu brumă.

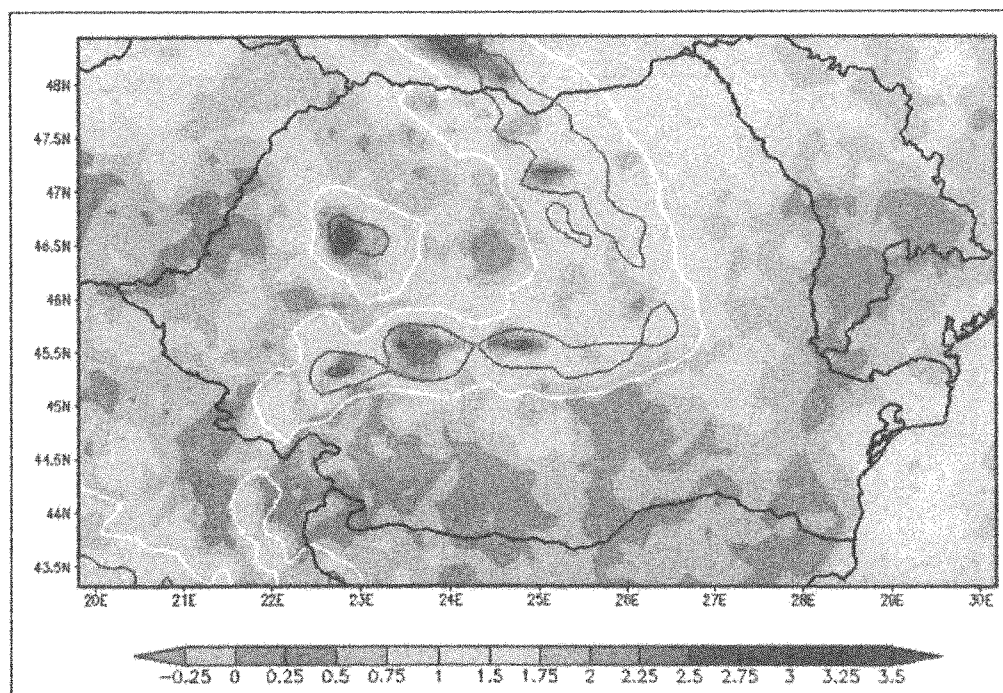
Numărul de zile cu strat de zăpadă a avut, de asemenea, o tendință de scădere, în concordanță cu tendința de încălzire din timpul iernii.

Analizând datele climaterice disponibile pe WorldClim - Global Climate Data (Free climate data for ecological modeling and GIS) – <http://www.worldclim.org>, modelul climatic global HadGEM2-CC dezvoltat de către Centrul de modelare MOHC din Marea Britanie s-au realizat o analiză GIS a precipitațiilor medii lunare și anuale înregistrate în perioada 1970-2000 comparativ cu estimarea temperaturilor medii pentru anul 2050 (în condițiile scenariului RCP 8.5). Astfel s-au analizat precipitațiile medii lunare pentru luna ianuarie și iulie, respectiv precipitații medii anuale atât pentru perioada 1970-2000, cât și pentru anul 2050.

Analizând datele climaterice la nivelul țării, dar și la nivelul județului Ilfov, inclusiv a zonei de interes – orasul Popesti Leordeni, se constată o scădere a precipitațiilor (ploi, zăpadă) medii anuale în anul 2050 comparativ cu perioada 1970-2000.



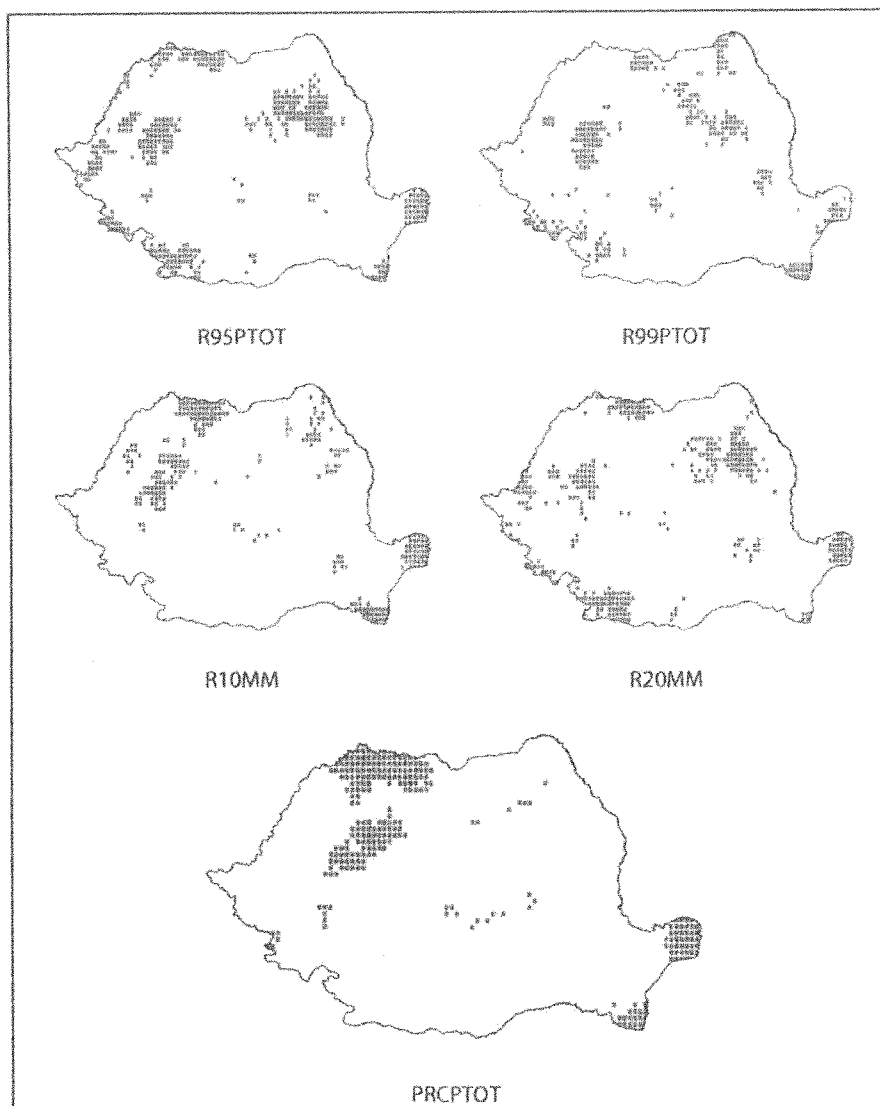
Creșterile sunt simbolizate cu triunghiuri roșii, scăderile cu triunghiuri albastre.
 Sursa: Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare, R. Bojariu et. all., 2015.
Figura 4.3. Tendințe anotimpuale ale precipitațiilor maxime zilnice în perioada 1961-2013.



Sursa: Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare, R. Bojariu et. all., 2015.
Figura 4.4. Diferențe în numărul cumulativ de zile pe an cu precipitații care depășesc 20 l/m², în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 în condițiile scenariului RCP 4.5.

Conform sursei *Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare*, R. Bojariu et. all., 2015, în figura următoare se prezintă reprezentarea spațială a extremelor anuale de precipitații, în care indicii anuali de extreme au fost calculați conform procedurii recomandate de *Expert Team on Climate Change Detection and Indices (ETCCDI)*, aceștia fiind definiți după cum urmează:

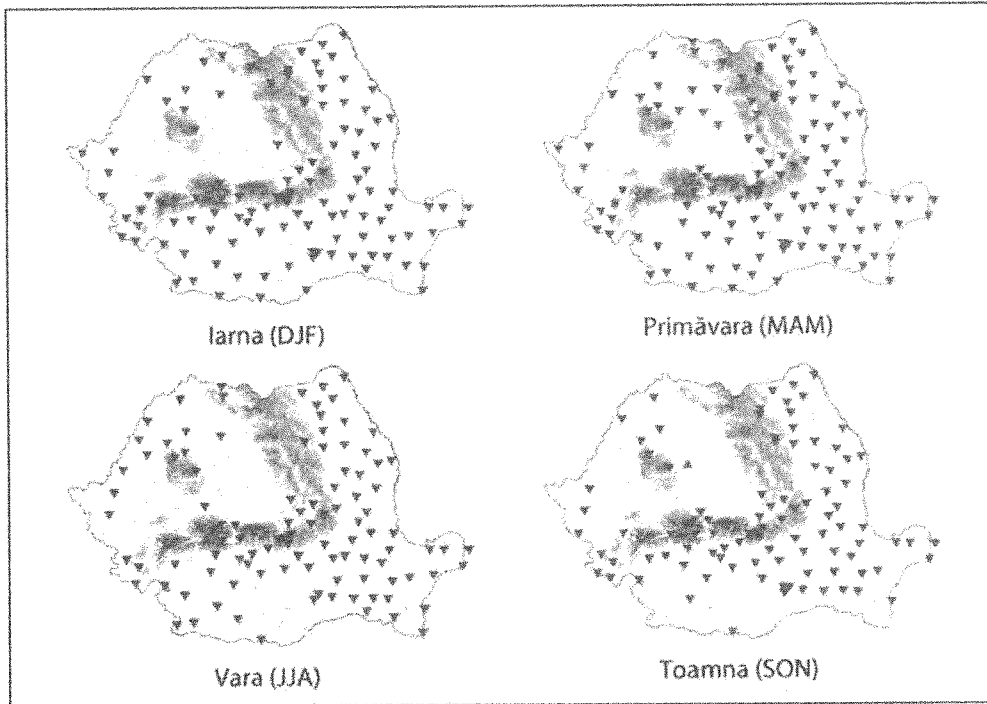
- R95PTOT: suma anuală a precipitațiilor căzute în zilele în care precipitația maximă zilnică depășește procentila de 95 a cantității zilnice de precipitații din perioada de referință;
- R99PTOT: suma anuală a precipitațiilor căzute în zilele în care precipitația maximă zilnică depășește procentila de 99 a cantității zilnice de precipitații din perioada de referință;
- R10MM: numărul anual de zile în care se înregistrează minim 10 mm de precipitații;
- R20MM: numărul anual de zile în care se înregistrează minim 20 mm de precipitații;
- PRCPTOT: cantitatea anuală de precipitații din zilele în care s-a înregistrat minim 1mm.



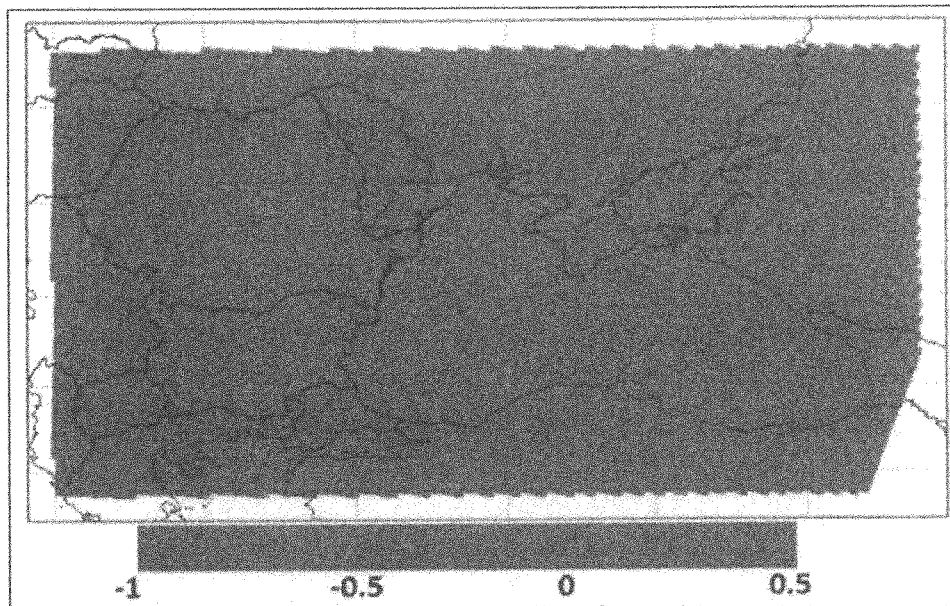
Tendențele semnificative de creștere sunt simbolizate cu roșu, scăderile cu albastru.
 Sursa: Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare, R. Bojariu et. al., 2015.
 Figura 4.5. Reprezentarea spațială a extremelor anuale de precipitații.

4.3. Viteza vântului

Viteza medie a vântului prezintă schimbări majore în evoluția pe termen lung, atât în Europa cât și în România. Conform Administrației Naționale de Meteorologie, un procent de 93% din totalul stațiilor prezintă tendințe de scădere în viteza medie anuală a vântului (Figura 4.6). Toate tendințele semnificative sunt de diminuare, regiunea inter-carpatică fiind mai puțin afectată decât restul regiunilor țării.



Creșterile sunt simbolizate cu triunghiuri roșii, scăderile cu triunghiuri albastre.
 Sursa: Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare, R. Bojariu et. al., 2015.
Figura 4.6. Schimbări anotimpuale ale vitezei medii a vântului în perioada 1961-2013.



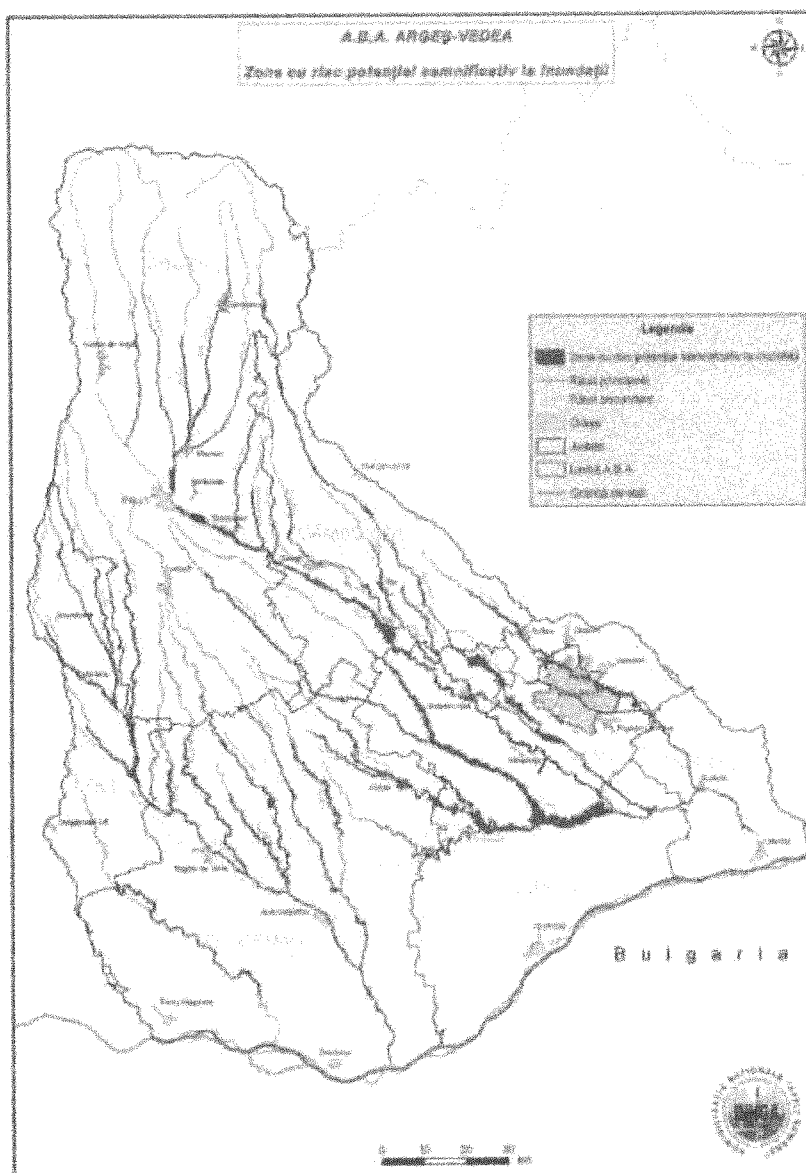
Sursa: Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare, R. Bojariu et. al., 2015.
Figura 4.7. Diferența în viteză medie a vântului (m/s) în intervalul 2071-2100 față de intervalul 1971-2000, în condițiile scenariului RCP 8.5.

4.4. Inundații

Inundațiile, unele dintre cele mai răspândite dezastre de pe glob din punct de vedere geografic, sunt fenomenele naturale care au marcat și vor marca profund dezvoltarea societății umane, fiind totodată și cele mai mari dezastre producătoare de pagube și victime omenești. Zonele inundabile sunt suprafețe de teren de

altitudine joasă inundate de apa care se revarsă din râuri sau lacuri limitrofe (Junk și Wellcome, 1990).

Analizând hărțile de inundabilitate și risc la inundații, preluate de pe la ANAR, se constată că zona de interes nu se situează într-o zonă expusă riscului la inundații, nici pentru scenariul cel mai puțin probabil, cu probabilitatea de 0,1%.



Sursa: ANAR - Hărți de hazard și risc la inundații

Figura 4.8. Harta de inundabilitate, BH Argeș-Vedea.

1.4. Alunecări de teren

Alunecările de teren sunt fenomene complexe, care își dovedesc caracterul aparte prin multitudinea de factori cauzali sau declanșatori, gama largă de parametri caracteristici dar și prin interdependența cu celelalte hazarduri naturale (C.M.

Coman, 2017). Alunecările de teren reprezintă un pericol natural important, care în multe dintre zonele lumii produce pierderi de vieți omenești și pagube economice, în anumite situații dovedind un caracter distrugător mai puternic decât celelalte hazarduri naturale.

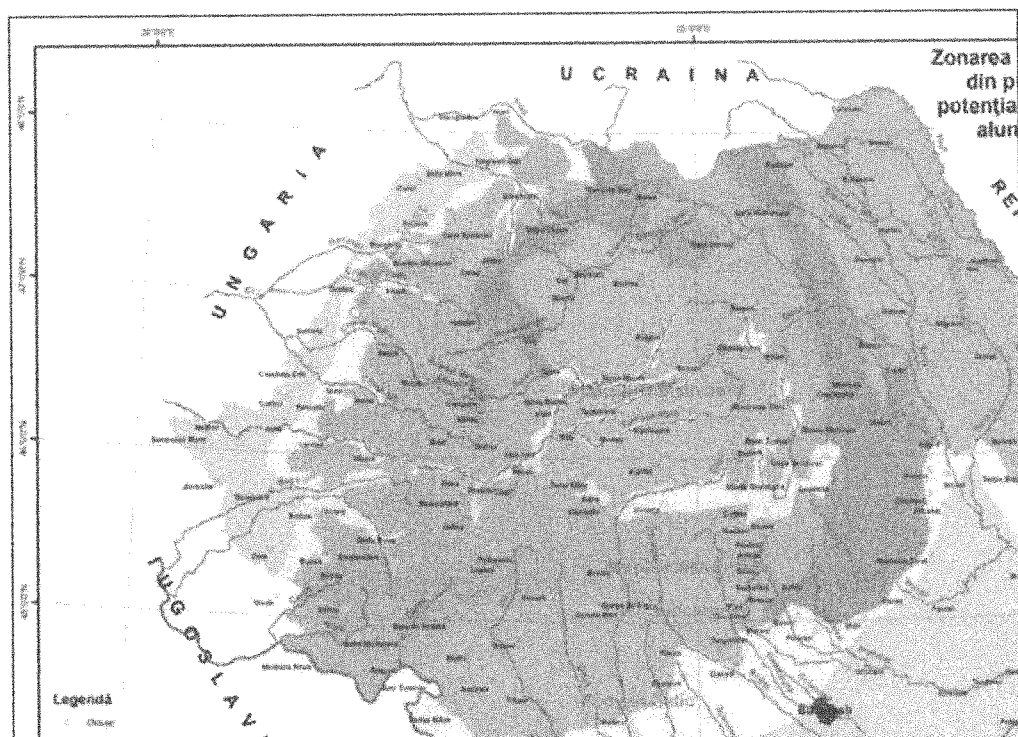
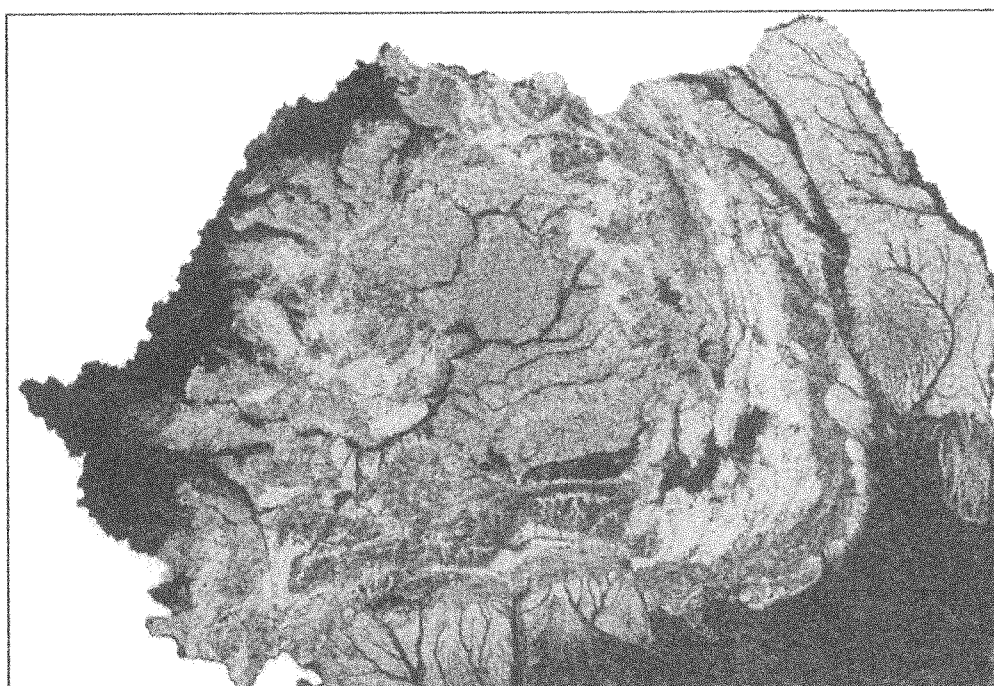


Figura 4.9. Zonarea României din punct de vedere al potențialului de producere al alunecărilor de teren (E. Marchidanu, 1995).



Sursa: Evaluarea și prognoza stabilității la alunecare a pantelor pe baza hărților de hazard, Teză de doctorat, Cristina Magdalena Coman, UTCB, 2017

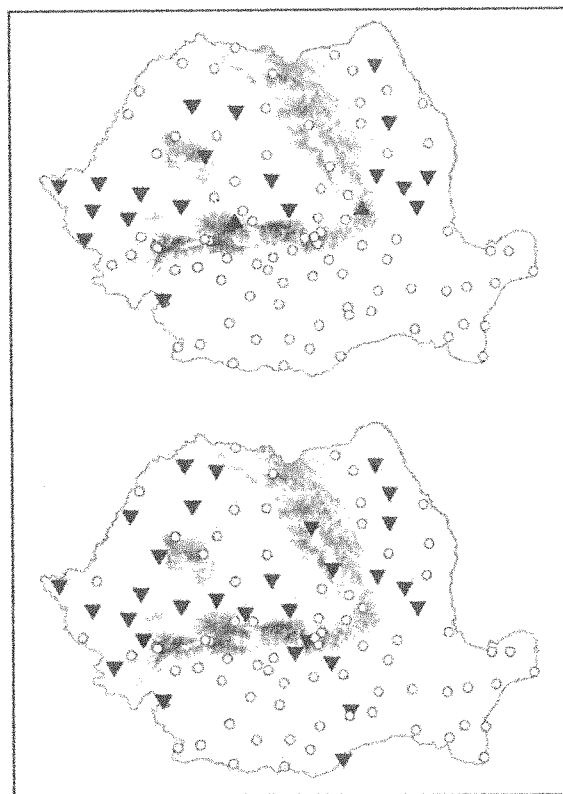
Figura 4.10. Harta susceptibilității la alunecările de teren (din proiectul RO-RISK, 2016).

Analizând hărțile de mai sus, se poate observa că județul Ilfov se situează într-o zonă cu probabilitate „0” la producerea alunecărilor de teren, susceptibilitatea la alunecările de teren fiind redusă. Pentru amplasamentul analizat, având în vedere datele din studiile geotehnice efectuate, se concluzionează că riscul de producere al alunecărilor de teren în zona orasului Popești Leordeni este scăzut.

4.5. Radiația solară și grosimea stratului de zăpadă

Din punct de vedere al radiației solare, în zona studiată se estimează că aceasta va crește în intensitate în anii viitori.

Referitor la variația grosimii medii a stratului de zăpadă, se așteaptă ca aceasta să se reducă în condițiile schimbărilor climatice. Variația grosimii stratului sezonier de zăpadă (octombrie – aprilie) este legată, în general, de fluctuațiile de temperatură și precipitații. În condițiile schimbării climatice actuale, proiectate la scara României, este de așteptat ca factorul termic să aibă un impact dominant în configurarea evoluției viitoare a grosimii stratului de zăpadă (R. Bejariu, 2015).

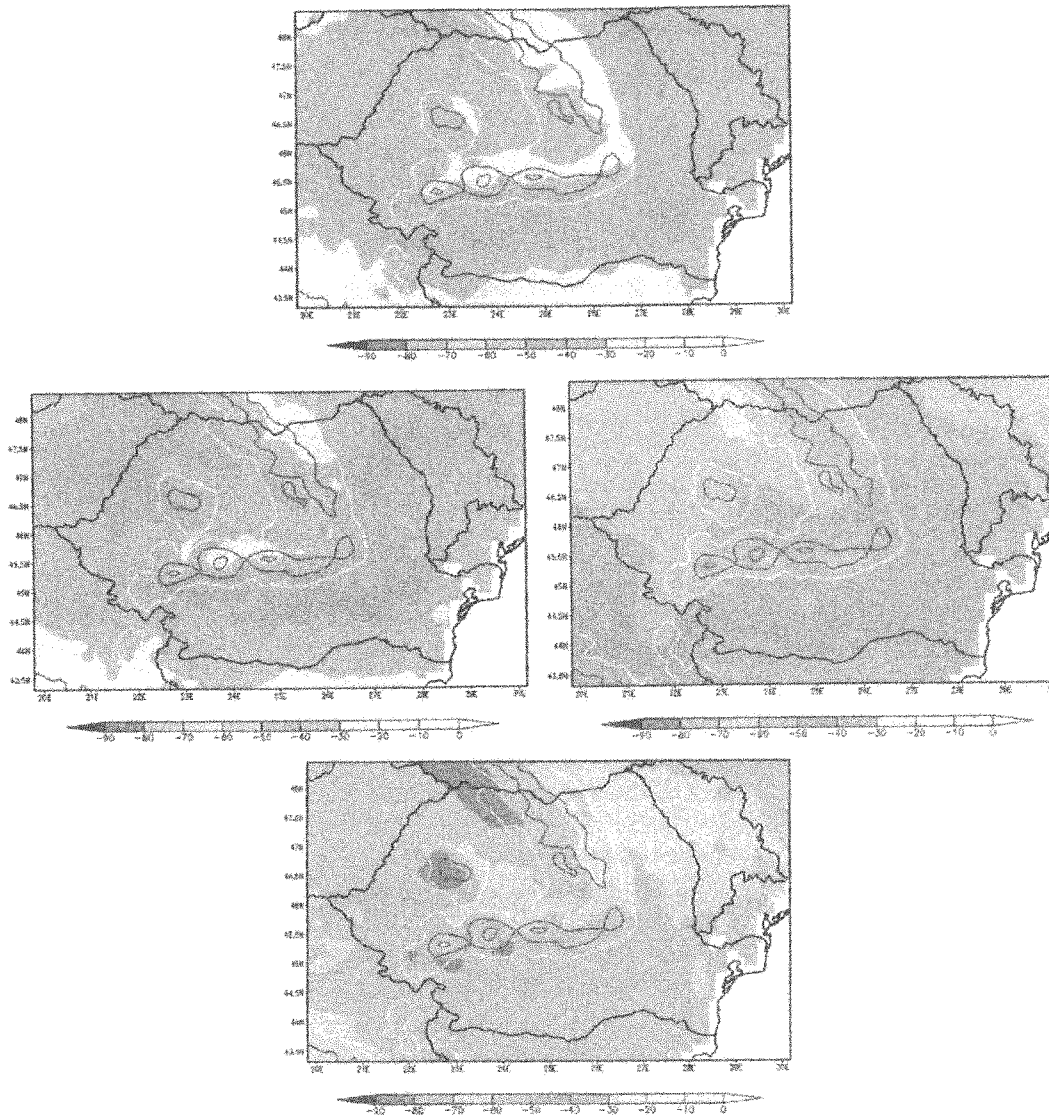


Creșterile sunt simbolizate cu triunghiuri roșii, scăderile cu triunghiuri albastre.

Sursa: Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare, R. Bejariu et. all., 2015.

Figura 4.11. Evoluția grosimii medii a stratului de zăpadă (sus) și numărului de zile cu strat de zăpadă (jos) pentru perioada 1961-2013.

Analizând reducerea medie a grosimii stratului de zăpadă (%), în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 în condițiile scenariilor climatice RCP 4.5 și RCP 8.5 (figura de mai jos), pentru zona studiată se constată tendința de la nivelul țării, de reducere a grosimii medii a stratului de zăpadă.



Sursa: Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare, R. Bojariu et. all., 2015.
Figura 4.12. Reducerea medie a grosimii stratului de zăpadă (%), în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 în condițiile scenariilor RCP 4.5 și RCP 8.5 (sus), respectiv în intervalul 2051-2100 față de intervalul 1971-2000 în condițiile scenariilor RCP 4.5 și RCP 8.5 (jos).

4.6. Evaluarea expunerii la factorii climatici (variabilele climatice)

Analizând informațiile prezentate în capitolele anterioare privind schimbările climatice pe factorii climatici (variabile climatice), se constată anumite tendințe de creștere pentru temperaturile medii anuale, temperaturile și precipitațiile extreme, precum și o tendință de scădere pentru precipitațiile medii anuale și viteza vântului. Toate aceste tendințe coroborate pun în evidență evaluarea expunerii proiectelor propuse la factorii climatici.

Tabel 4.1. Principalele tendințe ale factorilor climatici pentru zona studiată.

Nr. crt.	Factor climatic (variabilă climatică)	Tendința
1.	Temperatura aerului (creșterea temperaturii aerului, temperaturi extreme, valori de căldură, secetă).	↑
2.	Modificarea precipitațiilor / modificarea regimului precipitațiilor	↓
3.	Precipitații extreme	↑
4.	Vânt (modificarea vitezei și/sau direcției vântului, vânturi foarte puternice)	↑
5.	Furtuni (ploi torențiale, zăpadă, viscol, furtuni de praf)	↑
6.	Radiație solară	↑

5. ANALIZA VULNERABILITĂȚII

Analiza vulnerabilității constă în identificarea variabilelor climatice sau a pericolelor care ar putea avea un impact asupra proiectelor propuse, a activităților desfășurate, pe baza sensibilității și a expunerii, atât pentru condițiile climatice actuale, cât și pentru cele viitoare.

Evaluarea sensibilității zonei

În context global, schimbările climatice pot avea atât efecte directe cât și indirecte, dintre care cele mai importante sunt:

- Consecințe primare:
 - Schimbarea temperaturii medii
 - Temperaturi extreme
 - Schimbarea precipitațiilor medii
 - Precipitații extreme
 - Viteza medie a vântului
 - Umiditate
- Efecte secundare/Hazarde asociate:
 - Eroziunea costiera
 - Seceta/Disponibilitatea resurselor de apă
 - Inundații
 - Alunecări de teren
 - Cutremure
 - Eroziunea solului
 - Fenomene extreme/Dezastre climatice
 - Creșterea temperaturii
 - Incendii

În categoria hazardelor care pot provoca în România pagube importante sau chiar dezastre naturale intra producerea de fenomene ca: ploi abundente/inundații, alunecări de teren, grindina, descărcări electrice, polei, avalanșe, furtuni, viscole, secete, valuri de căldură, valuri de frig. Conform datelor prezentate de Pool-ul de Asigurare Impotriva Dezastrelor Naturale (PAID10), în cazul României, expunerea cea mai mare la dezastrele naturale este cea asociată cutremurelor, inundațiilor și alunecărilor de teren. În condițiile schimbărilor climatice, nu se aștepta ca tipuri noi de hazard să își facă apariția pe teritoriul României (de exemplu, uraganele), în schimb, cele deja existente își vor schimba caracteristicile date de frecvența și intensitatea fenomenelor de vreme și climă.

România, prin amplasarea geografică, caracteristici climatice, geomorfologice, geologice și hidrografice, este predispusă manifestării a 3 tipuri de hazarde:

- geomorfologic;
- hidrologic;
- climatic.

Cele trei tipuri de hazard se pot manifesta atât individual cât și prin suprapunere, astfel încât efectele generate pot varia într-un domeniu foarte larg, de la pagube minore până la dezastre. Hazardul geomorfologic, poate produce pe terenuri în pantă:

- eroziunea solului;
- alunecări de teren;
- inundații locale, cu caracter de torențialitate.

Hazardul hidrologic, prin neuniformitatea regimului de curgere poate produce:

- inundarea terenurilor plane;
- exces de umiditate în sol;
- eroziune de mal.

Hazardul climatic - cu regimul cel mai variabil în timp- poate produce prin repartitia neuniformă a temperaturilor și precipitațiilor:

- secete atmosferice și pedologice;
- exces de umiditate în sol;
- inundații;

Dintre cele enumerate, la nivelul județului Ilfov se manifestă doar o parte, așa cum se prezintă mai jos.

Inundații

În Planul de Amenajare a Teritoriului Județean Ilfov (PATJ11), se specifică faptul că teritoriul județean a fost afectat în ultimii 20 de ani de fenomenul de inundații cauzat de revărsarea cursurilor de apă. De asemenea, există areale în teritoriu, expuse la acest fenomen, mult mai întinse în raport cu arealele afectate deja.

Alunecări de teren; Eroziunea solului

Datorita faptului ca teritoriul judetului se suprapune peste o zona exclusiv de campie, nu s-au inregistrat fenomene de alunecari de teren, frecventa manifestarilor legate de acest factor de risc fiind neglijabila. De asemenea, potentialul de producere a alunecarilor este scazut, iar probabilitatea de alunecare este "practic zero" in centrul, sudul si estul judetului, fiind foarte redusa in partea de vest si nord-vest.

Cutremure

Teritoriul judetului Ilfov se incadreaza in zona de intensitate seismica 81 pe scara MSK si perioada medie de revenire cca. 50 ani.

Seceta/Disponibilitatea resurselor de apa

Conform cercetarilor realizate la elaborarea Studiilor hidrogeologice preliminare, a rezultat ca principalele posibilitati de alimentare cu apa din subteran se refera la captarea acviferului de medie si mare adancime, cantonat in „nisipurile de Mostistea”, a celui cantonat in „complexul marnos” si a „stratelor de Fratesti”.

Precipitatii extreme / Umiditate

Conform Studiilor geotehnice, in anumite zone a fost interceptat freaticul de suprafata, care, tinand cont de conditiile litologice din zona, este in directa interferenta cu cantitatea de apa cazuta pe sol, astfel ca precipitatiile extreme pot conduce la cresterea nivelului freaticului si a umiditatii din sol.

Astfel, pentru cazurile in care freaticul de suprafata va fi interceptat la adancimi care pot afecta lucrarile propuse, se vor prevedea masuri specific cum sunt:

- epuizmente normale, directe sau indirecte;
- umpluturi din pamant argilos bine compactat care sa asigure un ecran impermeabil pe conturul constructiei;

6.EVALUAREA RISCURILOR

Identificarea riscurilor s-a realizat pe baza vulnerabilităților ridicate și medii pentru **proiectele propuse prin Planul Urbanistic General**, în contextul schimbărilor climatice. Această identificare constă în evaluarea probabilității și amplitudinii consecințelor efectelor (impacturilor) asociate cu pericolele (climatice) identificate, precum și evaluarea importanței riscului pentru proiectele propuse.

Principalii factori climatici (variabile climatice) ce pot influența proiectele propuse prin PUG, și vulnerabilitățile asociate (determinate anterior) sunt prezentate în tabelul următor.

Tabel 6.1. Factori climatici (variabile climatice) și vulnerabilitatea lor asupra proiectelor propuse.



Vulnerabilitate	Situația actuală	Situația viitoare (2050)
	▪ Temperatura aerului (creșterea temperaturii aerului, temperaturi	▪ Temperatura aerului (creșterea temperaturii aerului, temperaturi

STUDIUL PRIVIND IMPACTUL SCHIMBARILOR CLIMATICE



	<ul style="list-style-type: none"> ▪ extreme, valuri de căldură, secetă). ▪ Precipitații extreme. ▪ Furtuni (ploi torențiale, zăpadă, viscol, furtuni de praf). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ extreme, valuri de căldură, secetă). ▪ Precipitații extreme. ▪ Furtuni (ploi torențiale, zăpadă, viscol, furtuni de praf). ▪ Vânt (modificarea vitezei și/sau direcției vântului, vânturi foarte puternice).
Medie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modificarea precipitațiilor / modificarea regimului precipitațiilor. ▪ Vânt (modificarea vitezei și/sau direcției vântului, vânturi foarte puternice). ▪ Radiație solară. ▪ Inundații. ▪ Îngheț. ▪ Vizibilitate redusă și ceață. ▪ Incendii/Incendii de vegetație. ▪ Alunecări de teren. ▪ Biodiversitate (în special migrația păsărilor). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modificarea precipitațiilor / modificarea regimului precipitațiilor. ▪ Radiație solară. ▪ Inundații. ▪ Îngheț. ▪ Vizibilitate redusă și ceață. ▪ Incendii/Incendii de vegetație. ▪ Alunecări de teren. ▪ Biodiversitate (în special migrația păsărilor).

În tabelul următor sunt prezentate posibilele impacturi (efecte) ce se pot constitui drept riscuri pentru proiectele propuse.

Tabel 6.2. Impacturi posibile generate de factorii climatici.

Fenomen meteorologic	Tendințe	Impact asupra proiectelor propuse
<p>Modificarea precipitațiilor / modificarea regimului precipitațiilor, Precipitații extreme, Vizibilitate redusă și ceață, Inundații</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ reducerea precipitațiilor (medii lunare și anuale); ▪ creșterea frecvenței și intensității precipitațiilor extreme (ploi, zăpezi); ▪ creșterea perioadelor cu ceață (asociate cu scăderea vizibilității). ▪ scăderea numărului de zile cu zăpadă; ▪ scăderea numărului de zile cu ploaie; ▪ creșterea numărului de zile cu fenomene extreme. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ perturbarea traficului ▪ afectarea rețelelor de utilități (de exemplu intrarea sub presiune a rețelei de canalizare pluvială); ▪ întreruperea furnizării de utilități (de exemplu alimentarea cu energie electrică, apă potabilă etc.).
<p>Temperatura aerului (creșterea temperaturii aerului, temperaturi extreme, valuri de căldură, secetă), Radiație solară, Îngheț, Incendii/Incendii de vegetație</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ creșterea temperaturii (medii lunare și anuale); ▪ temperaturi extreme (scăzute/ridicate); ▪ creșterea numărului de zile cu valuri de căldură; ▪ creșterea numărului de zile cu secetă. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ afectarea infrastructurii; ▪ presiune crescută asupra utilităților (de exemplu alimentare cu apă și energie pentru răcire); ▪ creșterea cerințelor de încălzire și de răcire; ▪ condiții improprii de lucru pentru angajați în caz de temperaturi extreme; ▪ reducerea vizibilității în zilele cu temperaturi extreme ridicate; ▪ supraîncălzirea echipamentelor electrice și electronice; ▪ incendii de diferite feluri; ▪ incendii de vegetație.

STUDIUL PRIVIND IMPACTUL SCHIMBARILOR CLIMATICE

Fenomen meteorologic	Tendințe	Impact asupra proiectelor propuse
<p>Vânt (modificarea vitezei și/sau direcției vântului, vânturi foarte puternice), Biodiversitatea</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ modificarea vitezei maxime a vântului și a direcției acestuia. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nu se pot realiza diverse activități;
<p>Furtuni (ploi torențiale, zăpadă, viscol, furtuni de praf), Alunecări de teren</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ furtuni – ploi cu intensitate foarte mare, furtuni de zăpadă, furtuni de praf; ▪ ploaie care îngheață instantaneu la contactul cu solul sau aeronavele (ploaie înghețată); ▪ viscol cuplat cu căderi masive de zăpadă. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ afectări structurale ale elementelor constructive; ▪ întreruperi/perturbări ale activităților; ▪ întreruperea furnizării de utilități.

Plecând de la impacturile posibile asupra proiectelor propuse generate de factorii climatici zonele de risc relevante, au fost clasificate în șase categorii:

- afectarea activităților;
- siguranța transportului;
- siguranța și sănătatea umană;
- mediul înconjurător;
- mediu social și economic
- financiar.

Tabel 6.3. Analiza impactului (severitatea) funcție de zonele de risc relevante.

Efect	Analiza impactului (severitate)				
	Neglijabil	Minor	Moderat	Major	Extrem
	1	2	3	4	5
Afectarea activităților (daune materiale)	Impact minim ce poate fi diminuat/ eliminat prin activități curente	Eveniment care afectează activitățile, rezultând un impact local temporar	Producerea unui eveniment semnificativ care necesită măsuri suplimentare de diminuare/ eliminare a acestuia, conducând la un impact moderat.	Eveniment critic care necesită măsuri deosebite de diminuare/ eliminare a acestuia, rezultând un impact semnificativ pe termen scurt sau pe	Dezastru sau catastrofă ce poate conduce la oprirea activităților, conducând la un impact semnificativ regional pe termen lung.

STUDIUL PRIVIND IMPACTUL SCHIMBARILOR CLIMATICE

Efect	Analiza impactului (severitate)				
	Ne semnificativ 1	Minor 2	Moderat 3	Major 4	Extrem
Siguranța transportului	Impact minim ce poate fi diminuat/ eliminat prin activități curente desfășurate	Eveniment care afectează operarea normală a traficului, rezultând un impact local temporar	Producerea unui eveniment semnificativ care necesită măsuri suplimentare de diminuare/ eliminare a acestuia, conducând la un impact moderat.	termen lung. Eveniment critic care necesită măsuri deosebite de diminuare/ eliminare a acestuia, rezultând un impact semnificativ pe termen scurt sau pe termen lung.	Dezastru sau catastrofă ce poate conduce la oprirea activităților, conducând la un impact semnificativ regional pe termen lung.
Siguranță și sănătate umană	Evenimente ce necesită acordare de prim ajutor.	Evenimente soldate cu răni ușoare, aplicarea de tratamente medicale.	Evenimente soldate cu răni grave.	Evenimente soldate cu multiple victime și/sau răni grave ce conduc la dizabilități permanente.	Evenimente soldate cu pierderi de vieți omenești.
Afectarea mediului înconjurător	Nu sunt aduse forme de impact mediului din zona studiată. Surse de poluare punctuale ce nu necesită intervenție/ remediere.	Impact minor asupra mediului din zona studiată. Timpul de remediere poate fi maxim o lună pentru eliminarea efectelor adverse.	Impact moderat asupra mediului din zona studiată. Timpul de remediere poate fi maxim un an pentru eliminarea efectelor adverse.	Impact semnificativ asupra mediului din zona studiată. Timpul de remediere poate fi mai mare de un an sau chiar nivelul de remediere să nu fie atins.	Impact regional semnificativ asupra mediului din regiunea studiată. Timpul de remediere poate fi mai mare de un an sau chiar nivelul de remediere să nu fie atins. Posibilitățile de remediere sunt limitate.
Mediul social și economic	Nu sunt aduse forme de impact asupra mediului economic și social.	Impact minor, restrâns și pe termen scurt.	Impact moderat, restrâns și pe termen lung.	Afectarea activităților economice și a grupurilor sociale sensibile. Impact regional sau chiar național, pe termen lung	Restrângerea activităților sau chiar încetarea lor. Proteste ale grupurilor sociale nemulțumite.

Probabilitatea de producere (aparitie) reprezintă probabilitatea ca un eveniment să se producă în zona de amplasare a proiectelor. Probabilitatea de producere (aparitie) a fost clasificată pe o scară de la 1 la 5, astfel:

Tabel 6.4. Probabilitatea de producere (aparitie) a unui hazard.

Probabilitate de aparitie	Valoare	Semnificație
Improbabil	1	Un eveniment cu efecte negative este improbabil să apară. Hazardul are probabilitate 5% de aparitie.
Probabilitate redusă	2	În condițiile actuale, un eveniment cu efecte negative este puțin probabil să apară. Hazardul are probabilitate 20% de aparitie.
Probabilitate medie	3	În condițiile actuale, un eveniment cu efecte negative este probabil să apară. Hazardul are probabilitate 50% de aparitie.
Probabilitate ridicată	4	În condițiile actuale, un eveniment cu efecte negative este foarte probabil să apară. Hazardul are probabilitate 80% de aparitie.
	5	În condițiile actuale, un eveniment cu efecte negative va apărea aproape sigur, chiar de mai multe ori. Hazardul are probabilitate 95% de aparitie.

Analiza de risc constituie suport pentru procesul decizional și de stabilire a unor măsuri concrete, menite să ducă la limitarea și diminuarea, pe cât posibil, a pericolelor la care pot fi expuse proiectele.

7. IDENTIFICAREA ȘI EVALUAREA OPȚIUNILOR DE ADAPTARE LA SCHIMBĂRILE CLIMATICE

Adaptarea este capacitatea sistemelor naturale și antropogenice de a reacționa la efectele schimbărilor climatice (actuale sau așteptate), inclusiv variabilitatea climei și evenimentele meteorologice extreme, cu scopul de a reduce pagubele potențiale, de a beneficia de oportunități și de a reacționa adecvat la consecințele schimbărilor climatice, având în vedere faptul că societatea resimte efectul individual și cumulativ al tuturor acestor componente.

În acest context, există mai multe tipuri de adaptare:

- anticipativă și reactivă,
- privată și publică,
- autonomă și programată.

Adaptarea este un proces complex, datorită faptului că gravitatea efectelor variază de la o regiune la alta, de la o componentă la alta, în funcție de expunerea,


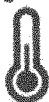
STUDIUL PRIVIND IMPACTUL SCHIMBARILOR CLIMATICE

vulnerabilitatea fizica, grad de dezvoltare socio-economica, capacitatea naturala si umana de adaptare si mecanismelor de monitorizare a dezastrelor.



Provocarea pentru adaptare consta in cresterea rezistentei sistemelor economice si ecologice si reducerea vulnerabilitatii lor la efectele schimbarilor climatice.

Plecând de la riscurile asociate celor șase zone de impact pentru orasul Popești Leordeni, au fost propuse o serie de măsuri de adaptare ce vor trebui integrate în cadrul viitoarelor proiecte propuse prin PUG. În tabelul următor se prezintă riscurile asociate schimbărilor climatice pentru zona studiata.

Tabel 7.1. Riscuri asociate schimbărilor climatice pentru zona studiata.

Factori climatici (Variabile climatice)	Risc identificat	Probabilitate (P)	Severitate (S)	Risc (P x S)
Modificarea precipitațiilor / modificarea regimului precipitațiilor, Precipitații extreme, Vizibilitate redusă și ceață, Inundații 	▪ perturbarea activitatilor	5	5	25
	▪ perturbarea traficului	4	4	16
	▪ afectarea rețelelor de utilități (de exemplu intrarea sub presiune a rețelei de canalizare pluvială);	4	4	16
	▪ întreruperea furnizării de utilități (de exemplu alimentarea cu energie electrică, apă potabilă etc.).	3	4	12
Temperatura aerului (creșterea temperaturii aerului, temperaturi extreme, valuri de căldură, secetă), Radiație solară, Îngheț, Incendii/ Incendii de vegetație 	▪ afectarea infrastructurii	5	4	20
	▪ presiune crescută asupra utilităților (de exemplu alimentare cu apă și energie pentru răcire);	4	4	16
	▪ creșterea cerințelor de încălzire și de răcire;	4	4	16
	▪ condiții improprii de lucru pentru angajați în caz de temperaturi extreme;	3	4	12
	▪ reducerea vizibilității în zilele cu temperaturi extreme ridicate;	4	4	16
	▪ supraîncălzirea echipamentelor electrice și electronice;	3	4	12
	▪ incendii de diferite feluri;	2	4	8
	▪ incendii de vegetație	3	4	12
Vânt (modificarea vitezei și/sau direcției vântului,		4	4	16
		4	4	16
	▪ intreruperea diferitelor activitati	4	4	16

STUDIUL PRIVIND IMPACTUL SCHIMBARILOR CLIMATICE

Factori climatici (Variabile climatice)	Risc identificat	Probabilitate (P)	Severitate (S)	Risc (P x S)
vânturi foarte puternice), Biodiversitatea 				
Furtuni (ploi torențiale, zăpadă, viscol, furtuni de praf), Alunecări de teren 	▪ afectări ale structurii elementelor constructive;	5	5	25
	▪ întreruperi/perturbări ale diverselor activități;	4	4	16
	▪ întreruperea transportului;	4	4	16
	▪ întreruperea furnizării de utilități.	4	4	16



unde nivelul de risc este următorul:

20-25	Risc semnificativ
15-19	Risc ridicat
10-14	Risc moderat
5-9	Risc scăzut
1-4	Risc nesemnificativ



Ca rezultat al analizei de vulnerabilitate și de risc, s-a propus o serie de măsuri prezentate în tabelul următor. Măsurile propuse de adaptare sunt generale.

STUDIUL PRIVIND IMPACTUL SCHIMBARILOR CLIMATICE

Tabel 7.2. Evaluarea opțiunilor de adaptare la schimbările climatice.

Factori climatici (Variable climatice)	Risc identificat	Nivelul de risc	Măsuri de adaptare
Modificarea precipitațiilor / modificarea regimului precipitațiilor, Precipitații extreme, Vizibilitate redusă și ceață, Inundații 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ perturbarea activităților; 	Risc ridicat	<ul style="list-style-type: none"> ▪ amenajarea de spații adecvate desfășurării diverselor activități ▪ realizarea unui canalizări pluviale pentru colectarea apelor de precipitații; ▪ prevederea de separatoare de hidrocarburi pe rețeaua de canalizare pluvială care să asigure calitatea apelor pluviale deversate în conformitate cu normativul NTPA-002/2002. ▪ reabilitarea/extinderea rețelei de canalizare menajere astfel încât să facă față noilor cerințe ridicate de creșterea numărului de persoane; ▪ amenajarea drumurilor ▪ realizarea/modernizarea/dezvoltarea instalațiilor de utilități: alimentare cu apă, canalizare menajeră și pluvială, alimentare cu energie electrică (posturi de transformare etc.), alimentare cu agent termic (centrală termică etc.);
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ perturbarea traficului; 	Risc ridicat	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ afectarea rețelilor de utilități (de exemplu intrarea sub presiune a rețelei de canalizare pluvială); 	Risc ridicat	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ întreruperea furnizării de utilități (de exemplu alimentarea cu energie electrică, apă potabilă etc.); 	Risc moderat	
Temperatura aerului (creșterea temperaturii aerului, temperaturi extreme, valuri de căldură, secetă), Radiație solară, Îngheț, Incendii/ Incendii de vegetație 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ afectarea infrastructurii 	Risc ridicat	<ul style="list-style-type: none"> ▪ amenajarea drumurilor. ▪ realizarea/modernizarea/dezvoltarea instalațiilor de utilități: alimentare cu apă, canalizare menajeră și pluvială, alimentare cu energie electrică (posturi de transformare etc.), alimentare cu agent termic (centrală termică etc.);
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ presiune crescută asupra utilităților (de exemplu alimentare cu apă și energie pentru răcire); 	Risc ridicat	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ creșterea cerințelor de încălzire și de răcire; 	Risc ridicat	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ condiții improprii de lucru pentru angajați în caz de temperaturi extreme; 	Risc moderat	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ reducerea vizibilității în zilele cu temperaturi extreme ridicate; 	Risc ridicat	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ supraîncălzirea echipamentelor electrice și electronice; 	Risc moderat	

STUDIUL PRIVIND IMPACTUL SCHIMBARILOR CLIMATICE

Factori climatici (Variabile climatice)		Risc identificat	Nivelul de risc	Măsuri de adaptare
Vânt (modificarea vitezei și/sau direcției vântului, vânturi foarte puternice), Biodiversitatea		▪ incendii de diferite feluri;	Risc scăzut	▪ amenajarea spațiilor adecvate pentru desfasurarea activităților;
		▪ incendii de vegetație	Risc moderat	
		▪ trafic în condiții dificile;	Risc ridicat	
		▪ întreruperea activităților;	Risc ridicat	
Furtuni (ploi torențiale, zăpadă, viscol, furtuni de praf), Alunecări de teren		▪ afectări ale structurilor elementelor constructive;	Risc ridicat	▪ realizarea unui canalizări pluviale pentru colectarea apelor de precipitații; ▪ prevederea de separatoare de hidrocarburi pe rețeaua de canalizare pluvială care să asigure calitatea apelor pluviale deversate în conformitate cu normativul NTPA-002/2002. ▪ reabilitarea/extinderea rețelei de canalizare menajere astfel încât să facă față noilor cerințe ridicate de creșterea numărului de persoane; ▪ amenajarea drumurilor; ▪ realizarea/modernizarea/dezvoltarea instalațiilor de utilități: alimentare cu apă, canalizare menajeră și pluvială, alimentare cu energie electrică (posturi de transformare etc.), alimentare cu agent termic (centrală termică etc.);
		▪ întreruperi/perfurări ale activităților;	Risc ridicat	
		▪ întreruperea furnizării de utilități.	Risc ridicat	
			Risc ridicat	

8. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

Prezentul raport prezintă analiza Ex-Ante a vulnerabilității și riscurile asociate pentru „**PLAN URBANISTIC GENERAL ORAȘ POPEȘTI-LEORDENI, JUDEȚUL ILFOV**”, la schimbările climatice și formularea de opțiuni de adaptare, precum și măsurile de implementare a acestora. Raportul a fost întocmit conform ghidul elaborat de către Directoratul General pentru Politici Climatice (DG Clima Action) din cadrul Comisiei Europene – „Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient”, cerințele acestuia fiind aplicate pentru zona orasului Popești Leordeni, în funcție de relevanță și datele disponibile.

Analiza Ex-Ante a vulnerabilității proiectelor propuse prin Planul Urbanistic General al orasului Popești Leordeni la schimbările climatice a necesitat parcurgerea mai multor etape: identificarea sensibilității din punct de vedere climatic, evaluarea expunerii zonei la factorii climatici, evaluarea vulnerabilității. Acest lucru s-a realizat prin coroborarea mai multor surse de informații climatice și prelucrare GIS a datelor. Analiza datelor climatice privind schimbările climatice au pus în evidență anumite tendințe climatice la nivelul zonei studiate: creșterea temperaturii, modificarea regimului pluviometric, creșterea frecvenței și intensității fenomenelor extreme (furtuni, furtuni de zăpadă, furtuni de praf, ploaie care îngheață, viscol).

Analiza vulnerabilității, bazată pe analiza de sensibilitate și evaluare a expunerii proiectelor propuse la schimbările climatice, a relevat faptul că factorii climatici (variabilele climatice) care ar putea genera o vulnerabilitate medie și ridicată a zonei în condițiile actuale și viitoare sunt: temperaturile extreme ale aerului, precipitațiilor extreme și furtunile (ploi torențiale, zăpadă, viscol).

Factorii climatici (variabilele climatice) identificați, față de care zona poate avea o vulnerabilitate medie în condițiile climatice actuale sunt: *temperatura aerului - creșterea temperaturii aerului, temperaturi extreme, valuri de căldură, secetă, modificarea precipitațiilor și a regimului acestora, vânt, radiație solară, inundații, îngheț, vizibilitatea redusă și ceața, incendii, alunecări de teren și biodiversitate*. Zona, în condițiile climatice actuale, prezintă vulnerabilitate ridicată din punct de vedere al: *temperatura aerului - creșterea temperaturii aerului, temperaturi extreme, valuri de căldură, seceta, precipitațiilor extreme, furtuni - ploi torențiale, zăpadă, viscol, furtuni de praf*.

Factorii climatici (variabilele climatice) identificați, față de care zona are o vulnerabilitate medie în condițiile climatice viitoare sunt: *modificarea precipitațiilor/ modificarea regimului precipitațiilor, radiație solară, inundații, îngheț, vizibilitate redusă și ceață, incendii/incendii de vegetație, alunecări de teren, biodiversitate*.

Riscurile identificate, asociate proiectelor în contextul schimbărilor climatice, țin atât de elementele de infrastructură dar și de aspectele operaționale și de întreținere. Astfel, tendințele de reducerea precipitațiilor (medii lunare și anuale), creșterea frecvenței și intensității precipitațiilor (ploi, zăpezi) și creșterea perioadelor cu ceață sunt asociate în principal cu perturbarea operațiunilor și traficului, afectarea rețelelor

de utilități, precum și cu întreruperi a furnizării acestora. Creșterea temperaturii aerului, precum și a numărului de zile cu temperaturi extreme (pozitive sau negative) poate conduce la afectarea activitatilor, creșterea cerințelor de încălzire/răcire, punerea sub presiune a rețelelor de utilități, reducerea vizibilității sau chiar producerea de incendii de vegetație. Modificarea vitezei și direcției vântului poate conduce la afectarea sau întreruperea diverselor activități. Evenimentele extreme sunt asociate în general cu întreruperi/perturbări ale traficului, afectări structurale ale elementelor constructive, întreruperea furnizării utilităților.

Plecând de la impacturile posibile asupra activităților desfășurate, generate de factorii climatici au fost identificate riscurile relevante pentru zon studiata.

Pe baza riscurilor identificate s-au propus mai multe opțiuni de adaptare la schimbările climate și asociat acestor opțiuni, mai multe măsuri care vor trebui incluse în cadrul viitoarelor proiecte de dezvoltare.

Analiza Ex-Ante a vulnerabilității **proiectelor propuse prin Planul Urbanistic General** la schimbările climatice, demonstrează că prin măsurile de adaptare propuse, riscul rezidual este redus la un nivel acceptabil, în măsura în care aceste măsuri vor fi integrate în viitoarele proiecte de dezvoltare a orasului Popești Leordeni

9. BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. *Climate change and aviation. Issues, Challenges and solutions*, Stefan Gössling and Paul Upham, 2009.
2. *Climate Change Impacts and Adaptation for International Transport Networks*, Economic Commission for Europe, United Nation, 2013.
3. *Climate Change Impacts and Adaptation for International Transport Networks*, United Nations Economic Commission for Europe, 2013.
4. *Climate Change Adaptation Planning: Risk Assessment for Airports*, Airport Cooperative Research Program, 2015.
5. *Climate change, impacts and vulnerability în Europe 2016*, EEA.
6. *Evaluarea și prognoza stabilității la alunecare a pantelor pe baza hărților de hazard*, Teză de doctorat, Cristina Magdalena Coman, UTCB, 2017.
7. *Ghid privind adaptarea la efectele schimbărilor climatice*, Ministerul Mediului și Dezvoltării Durabile.
8. *Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient*, European Commission.
9. *Hărți de hazard și risc la inundații*, ANAR, (<http://gis2.rowater.ro:8989/flood/>).
10. *Schimbările climatice - de la bazele fizice la riscuri și adaptare*, Roxana Bojariu et. all., 2015.
11. *Strategia Națională a României privind Schimbările Climatice 2013 – 2020*, Ministerul Mediului și Pădurilor, 2012.
12. *The EU Strategy on adaptation to climate change*, European Commission, 2013.

13. *Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016. An indicator-based report*, European Environment Agency, 2017.
14. *The Potential Impacts of Climate Change on Transportation*, Federal Research Partnership Workshop October 1-2, 2002, Summary and Discussion Papers.
15. *WorldClim - Global Climate Data (Free climate data for ecological modeling and GIS)* – <http://www.worldclim.org>
16. <http://climate-adapt.eea.europa.eu/help/glossary>
17. <http://www.icleicanadaa.org/resurces/item/3-changing-climate-chaanging-climate-changing-communities/>

10. ANEXE

10.1. Hărți de temperatură¹

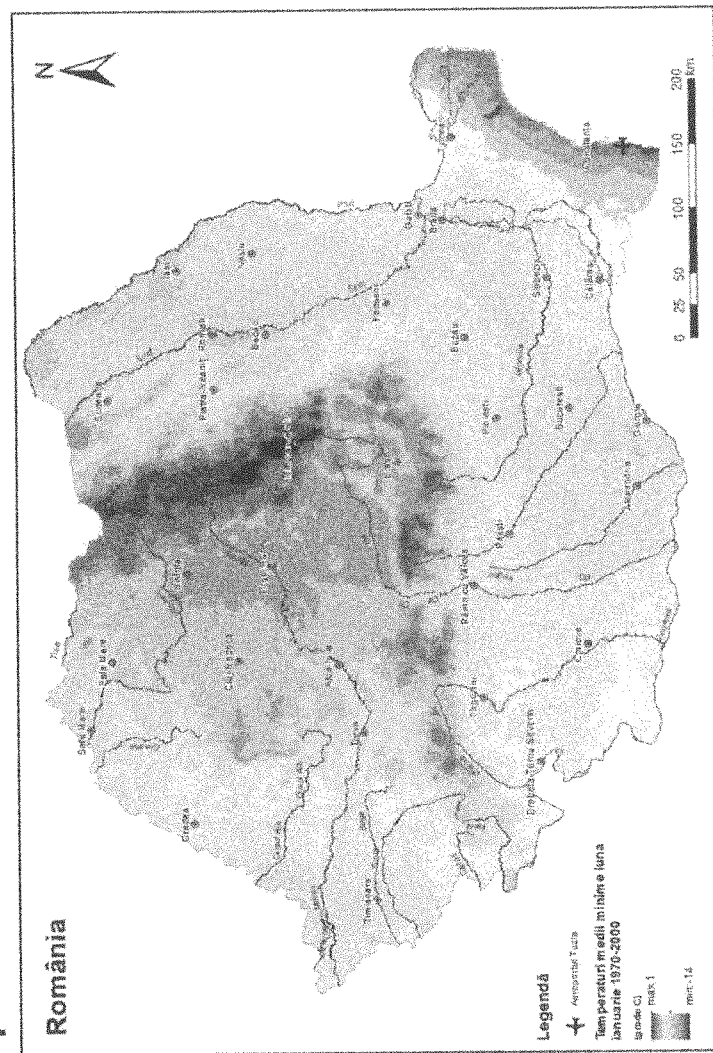


Figura 10.1. Temperaturi medii minime înregistrate în luna ianuarie, în perioada 1970 – 2000, la nivelul României.

¹ Hărțile de temperatură au fost realizate prin prelucrare GIS a datelor disponibile pe WorldClim - Global Climate Data (Free climate data for ecological modeling and GIS) - <http://www.worldclim.org> pentru două intervale de timp 1970-2000 și 2050. Hărțile sunt reprezentate în sistem de coordonate STEREO 1970. Modelul climatic global utilizat este HadGEM2-CC dezvoltat de către Centrul de modelare MOHC din Marea Britanie. Datele climatice prelucrate sunt în condițiile scenariului RCP 8.5.

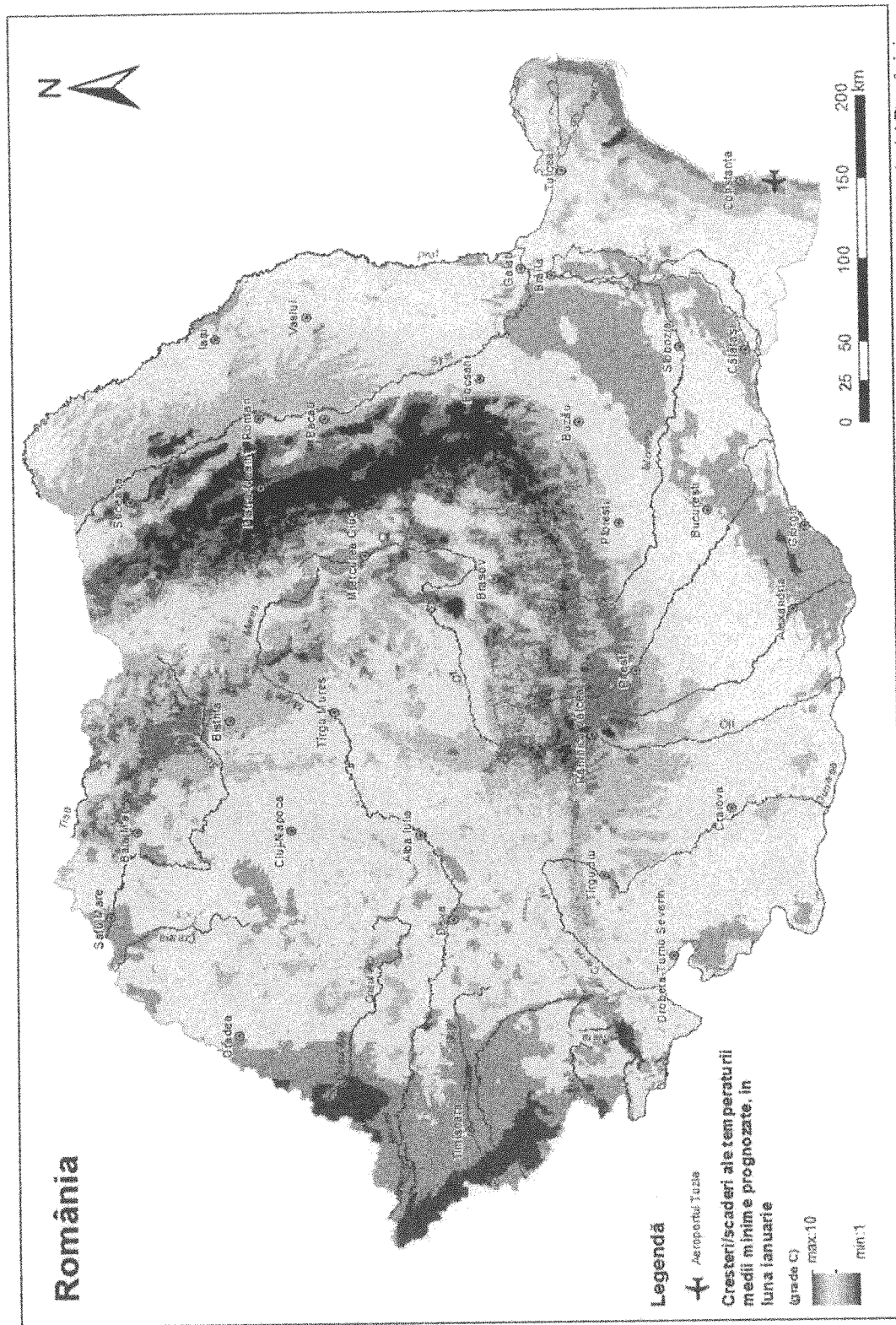


Figura 10.2. Creșteri/scăderi ale temperaturii medii minime prognozate (anul 2050 față de perioada 1970-2000), în luna ianuarie, la nivelul României.

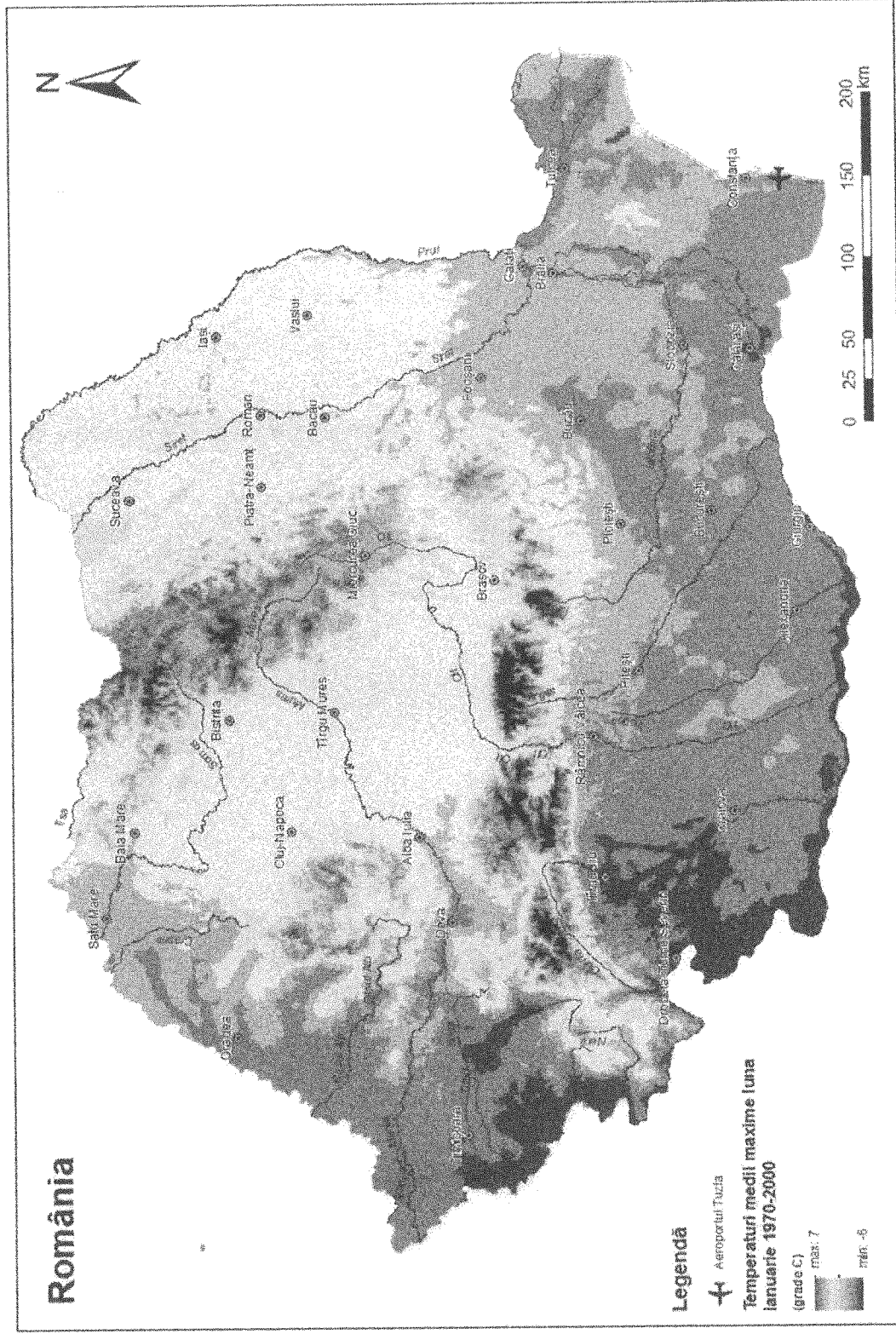


Figura 10.3. Temperaturi medii maxime înregistrate în luna ianuarie, în perioada 1970 – 2000, la nivelul României.

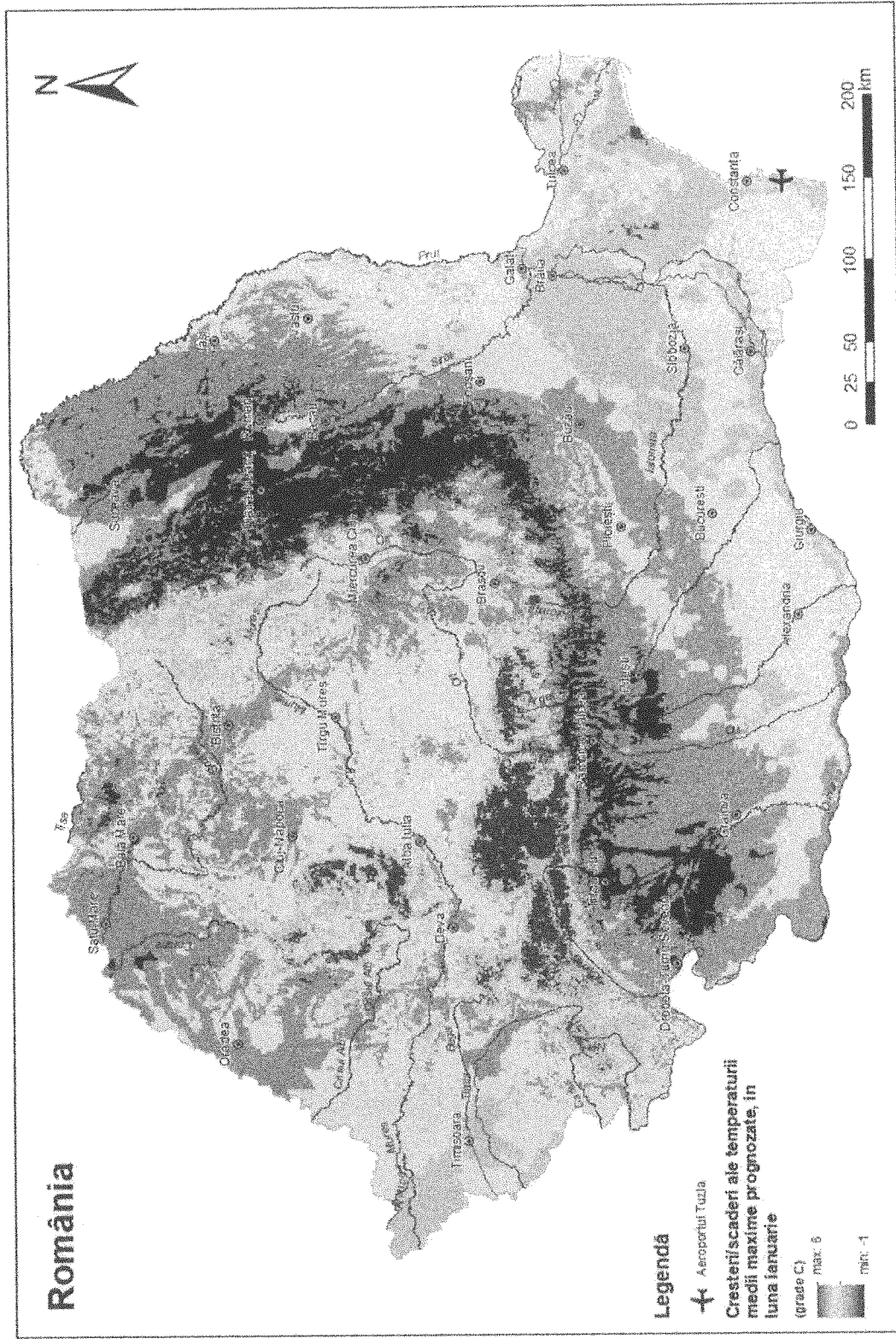


Figura 10.4. Creșteri/scăderi ale temperaturii medii maxime prognozate (anul 2050 față de perioada 1970-2000), în luna ianuarie, la nivelul României.

STUDIUL PRIVIND IMPACTUL SCHIMBARILOR CLIMATICE

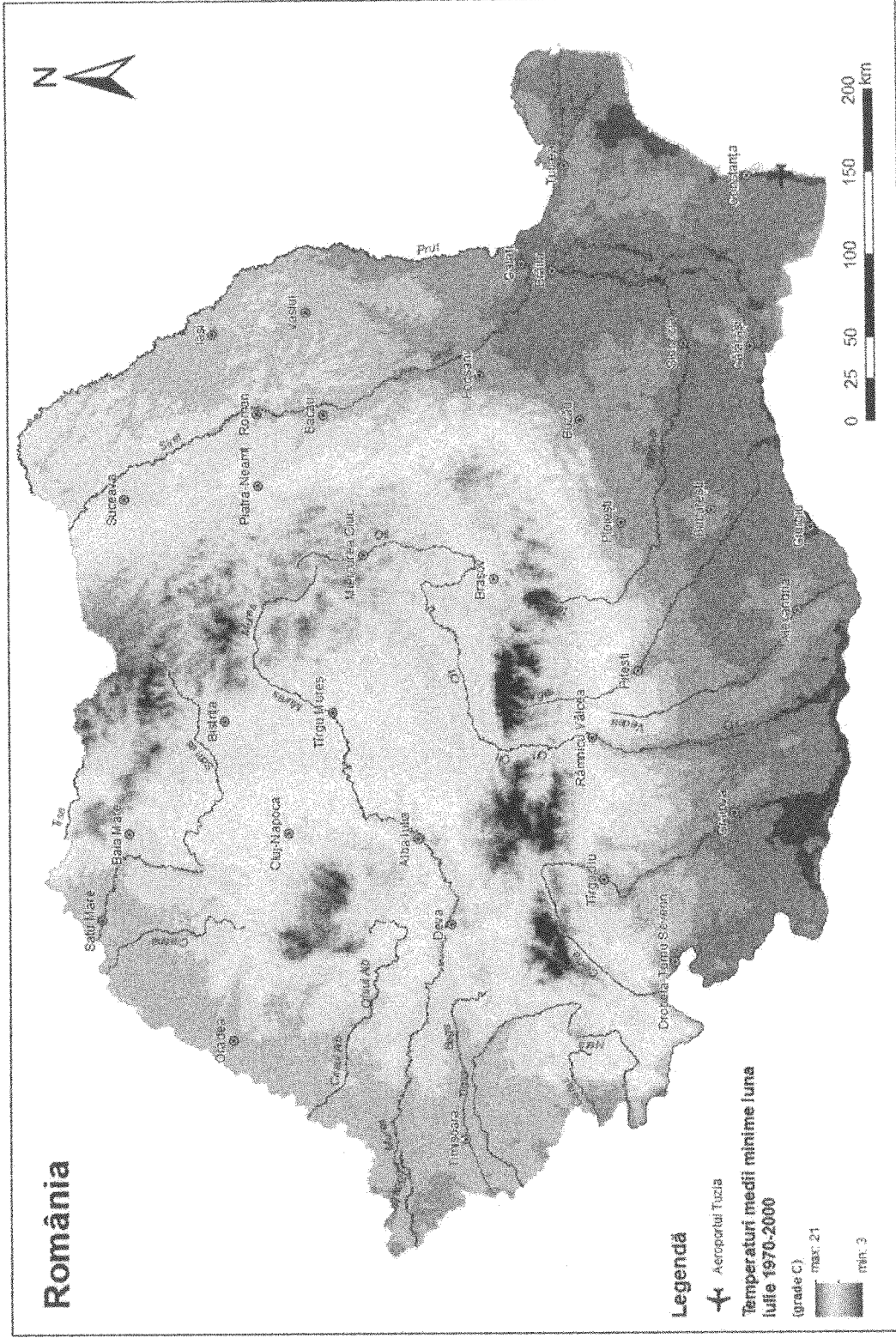


Figura 10.5. Temperaturi medii minime înregistrate în luna Iulie, în perioada 1970 – 2000, la nivelul României.

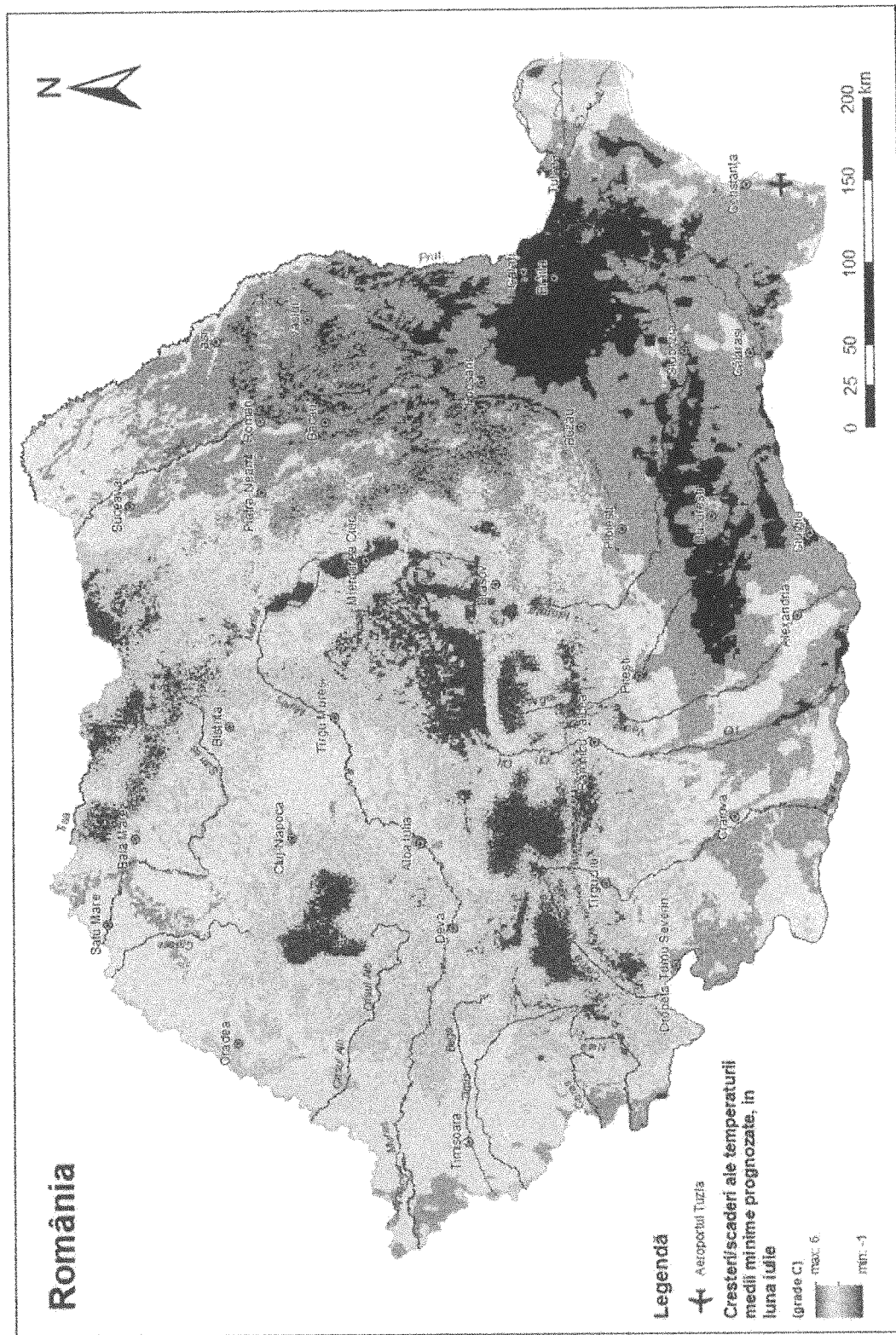


Figura 10.7. Creșteri/scăderi ale temperaturii medii minime prognozate (anul 2050 față de perioada 1970-2000), în luna iulie, la nivelul României.

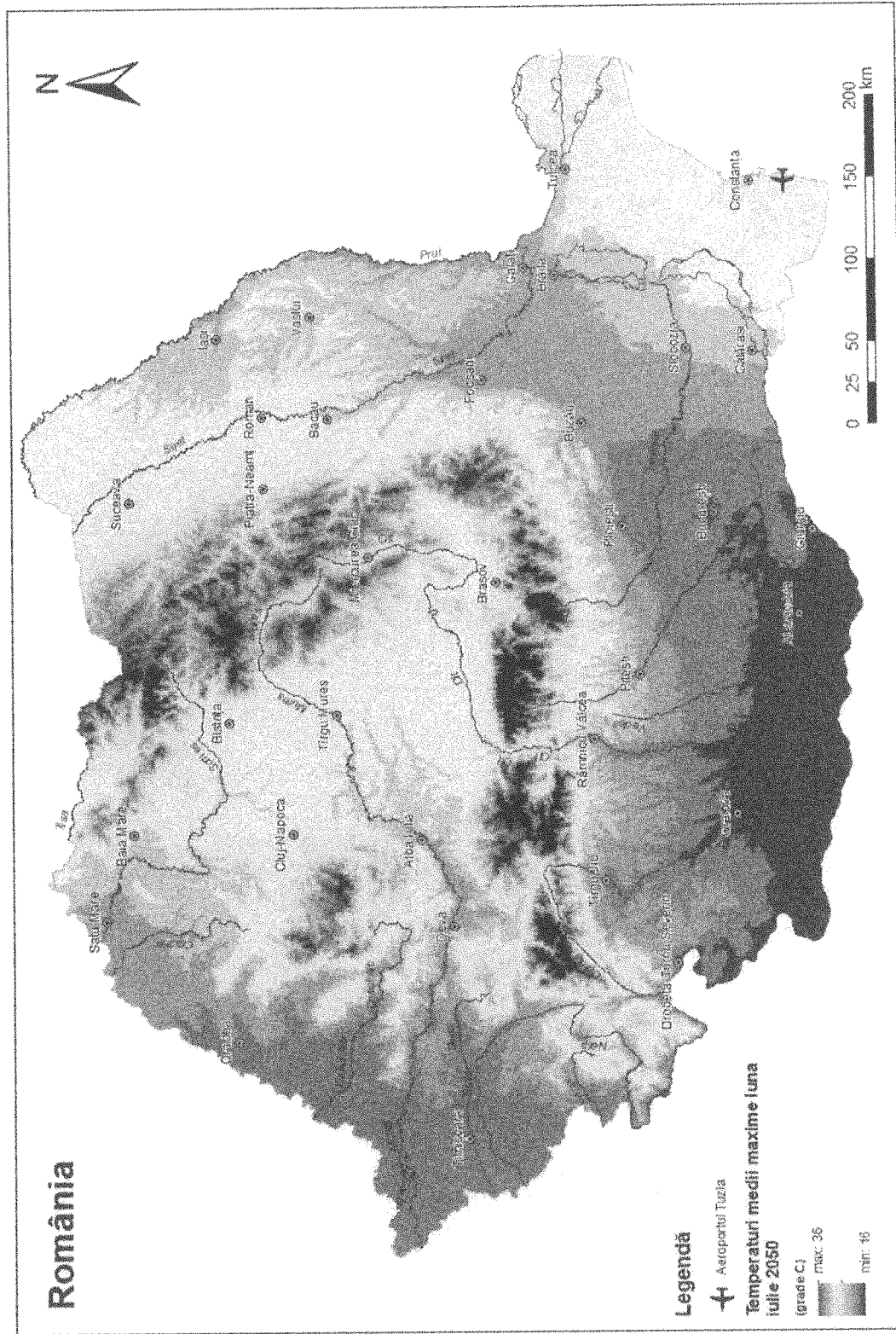


Figura 10.9. Temperaturi medii maxime prognozate în luna iulie, anul 2050, la nivelul României.

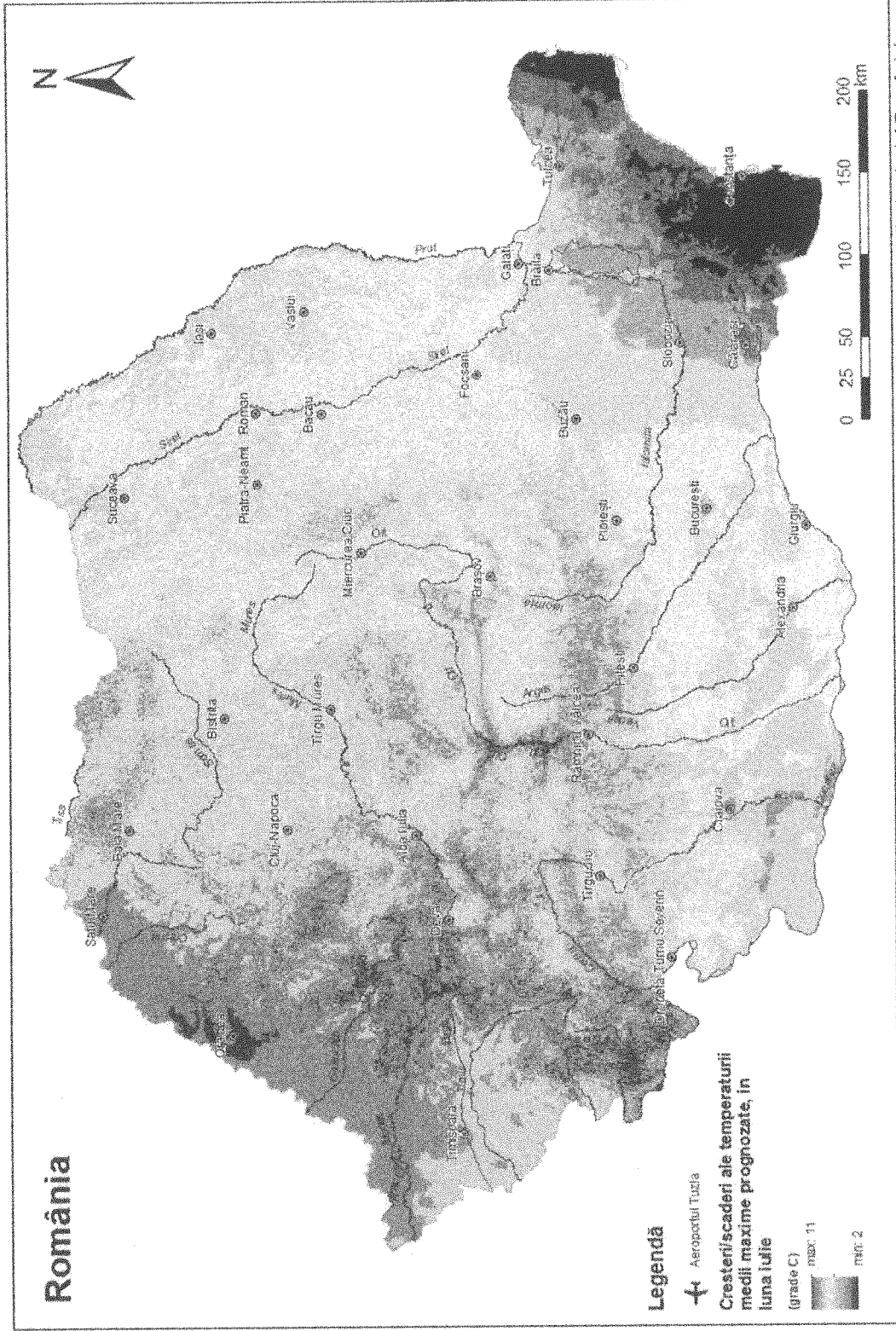


Figura 10.10. Creșteri/scăderi ale temperaturii medii maxime prognozate (anul 2050 față de perioada 1970-2000), în luna iulie, la nivelul României.

10.2. Hărți de precipitații²

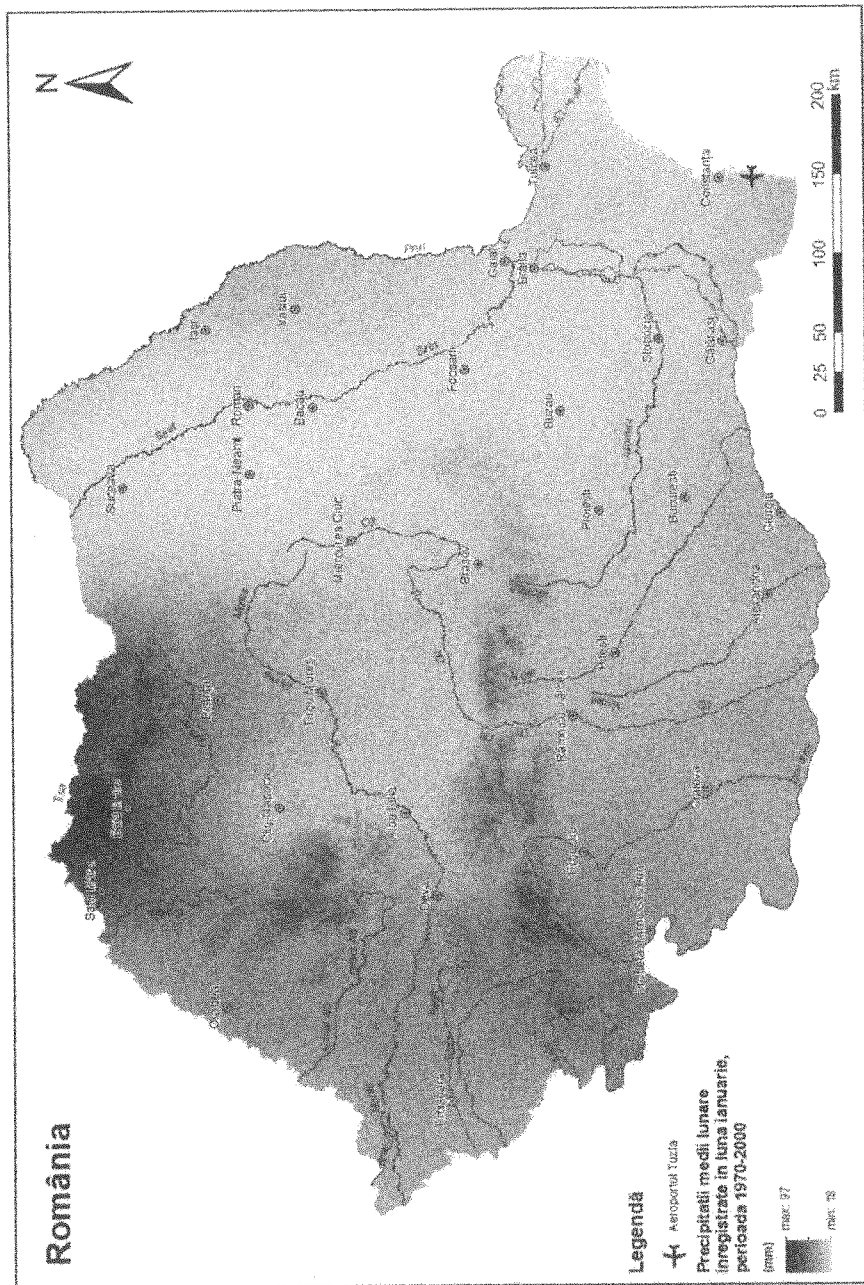


Figura 10.11. Precipitații medii lunare înregistrate în luna ianuarie, în perioada 1970-2000, la nivelul României.

² Hărțile de precipitații au fost realizate prin prelucrare GIS a datelor disponibile pe WorldClim - Global Climate Data (Free climate data for ecological modeling and GIS) - <http://www.worldclim.org> pentru două intervale de timp 1970-2000 și 2050. Hărțile sunt reprezentate în sistem de coordonate STEREO 1970. Modelul climatic global utilizat este HadGEM2-CC dezvoltat de către Centrul de modelare MOHC din Marea Britanie. Datele climatice prelucrate sunt în condițiile scenariului RCP 8.5.

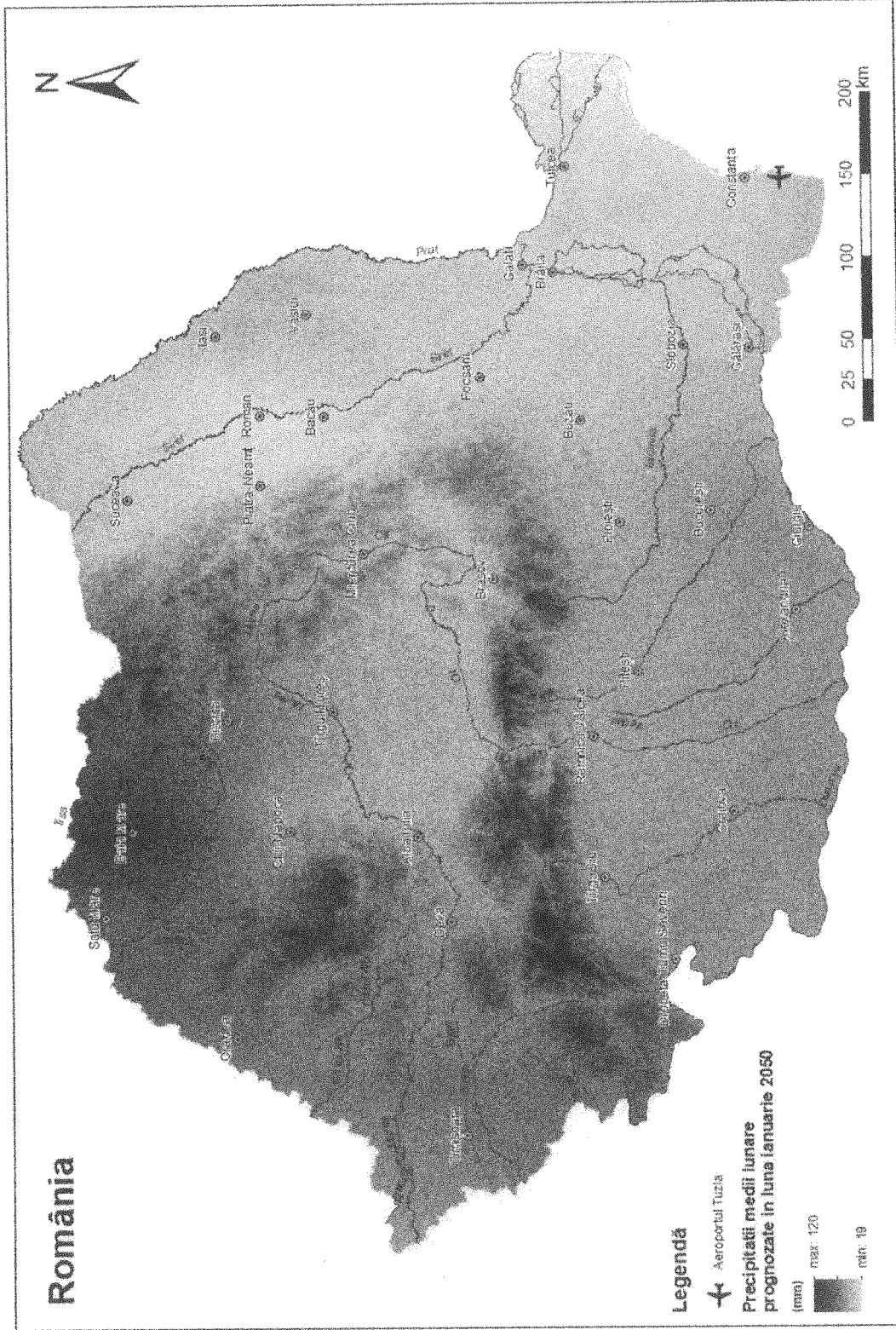


Figura 10.12. Precipitații medii lunare prognozate pentru luna ianuarie, anul 2050, la nivelul României.

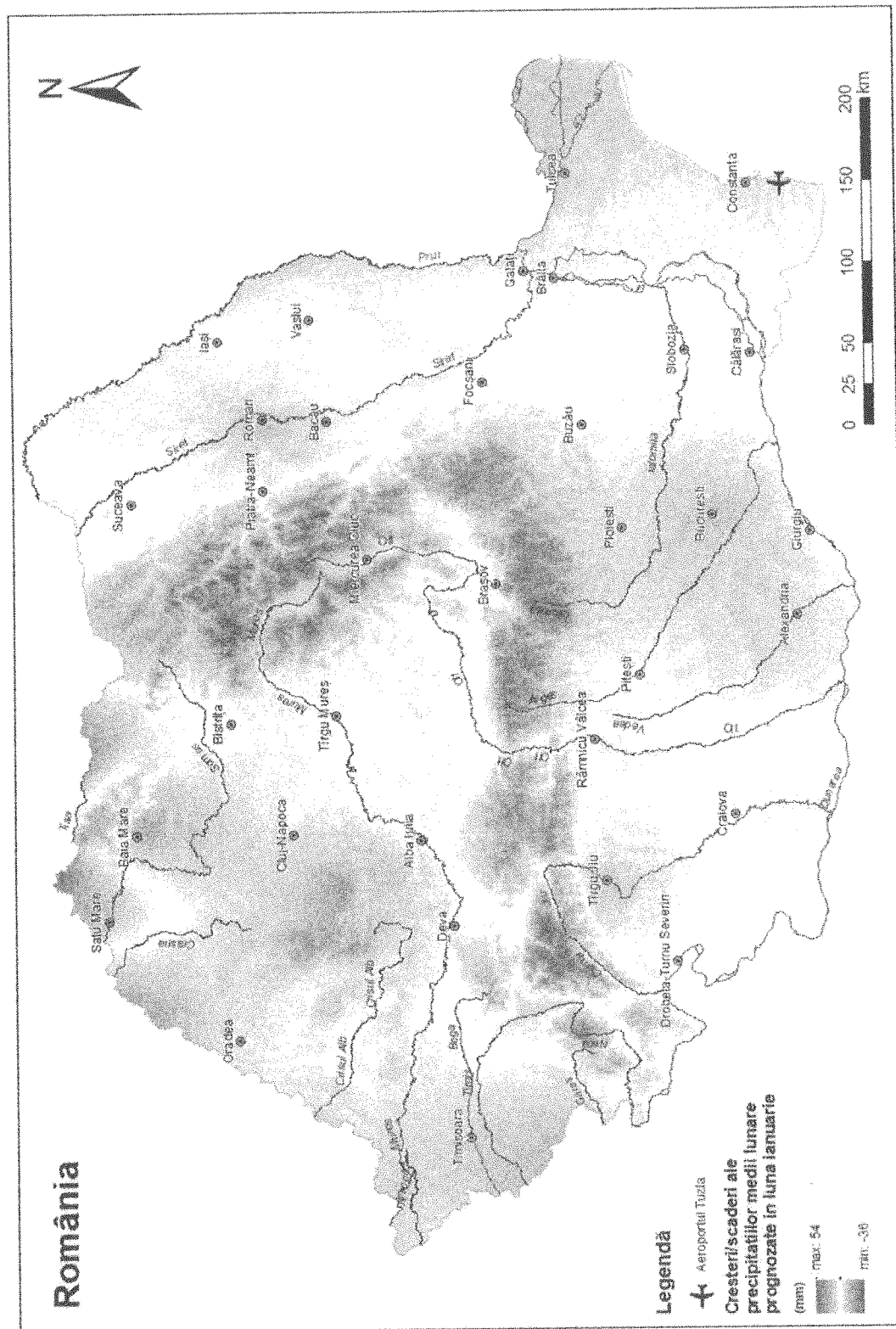


Figura 10.13. Creșteri/scăderi ale precipitațiilor medii lunare prognozate (anul 2050 față de perioada 1970-2000), în luna ianuarie, la nivelul României.

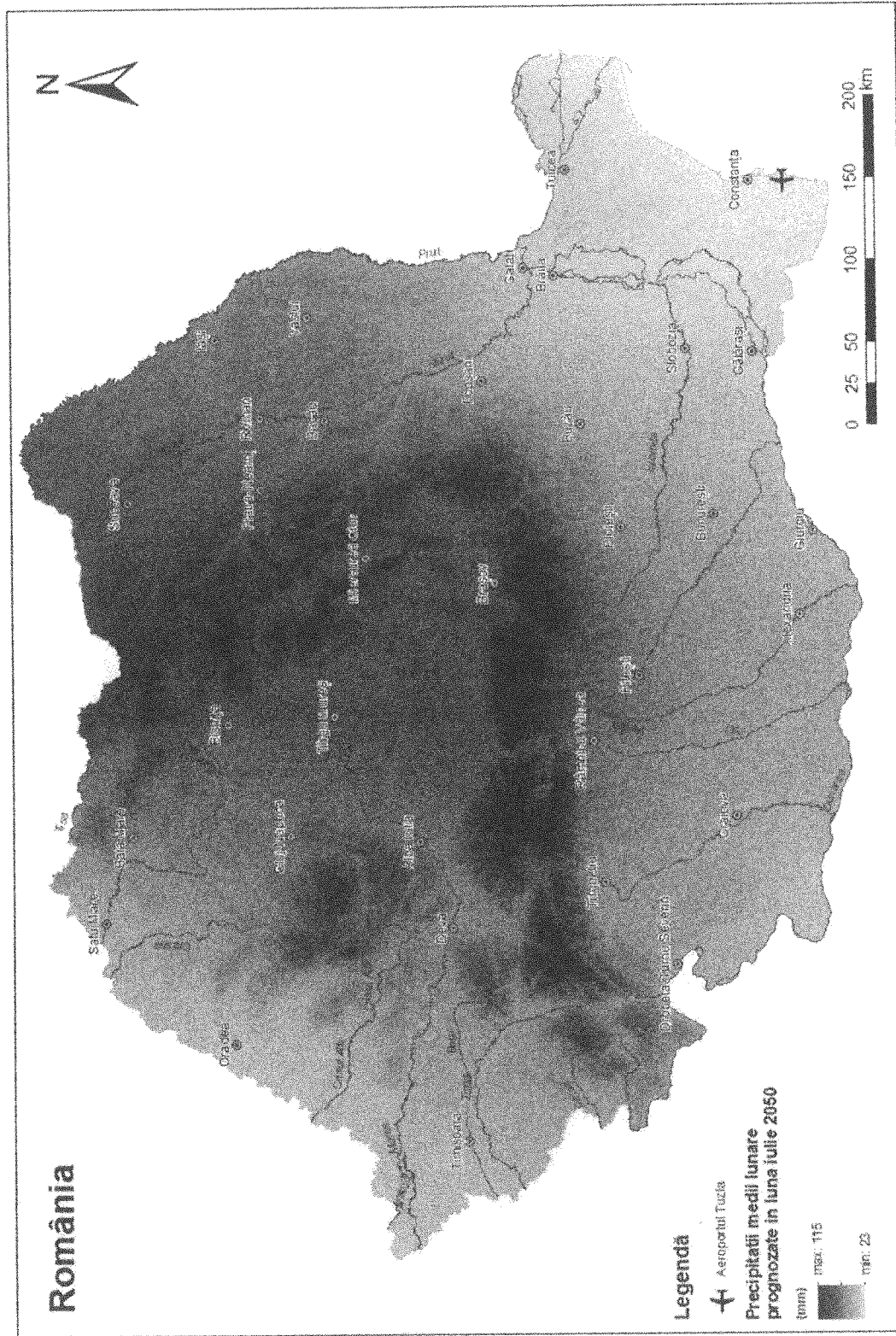


Figura 10.15. Precipitații medii lunare prognozate pentru luna iulie, anul 2050, la nivelul României.

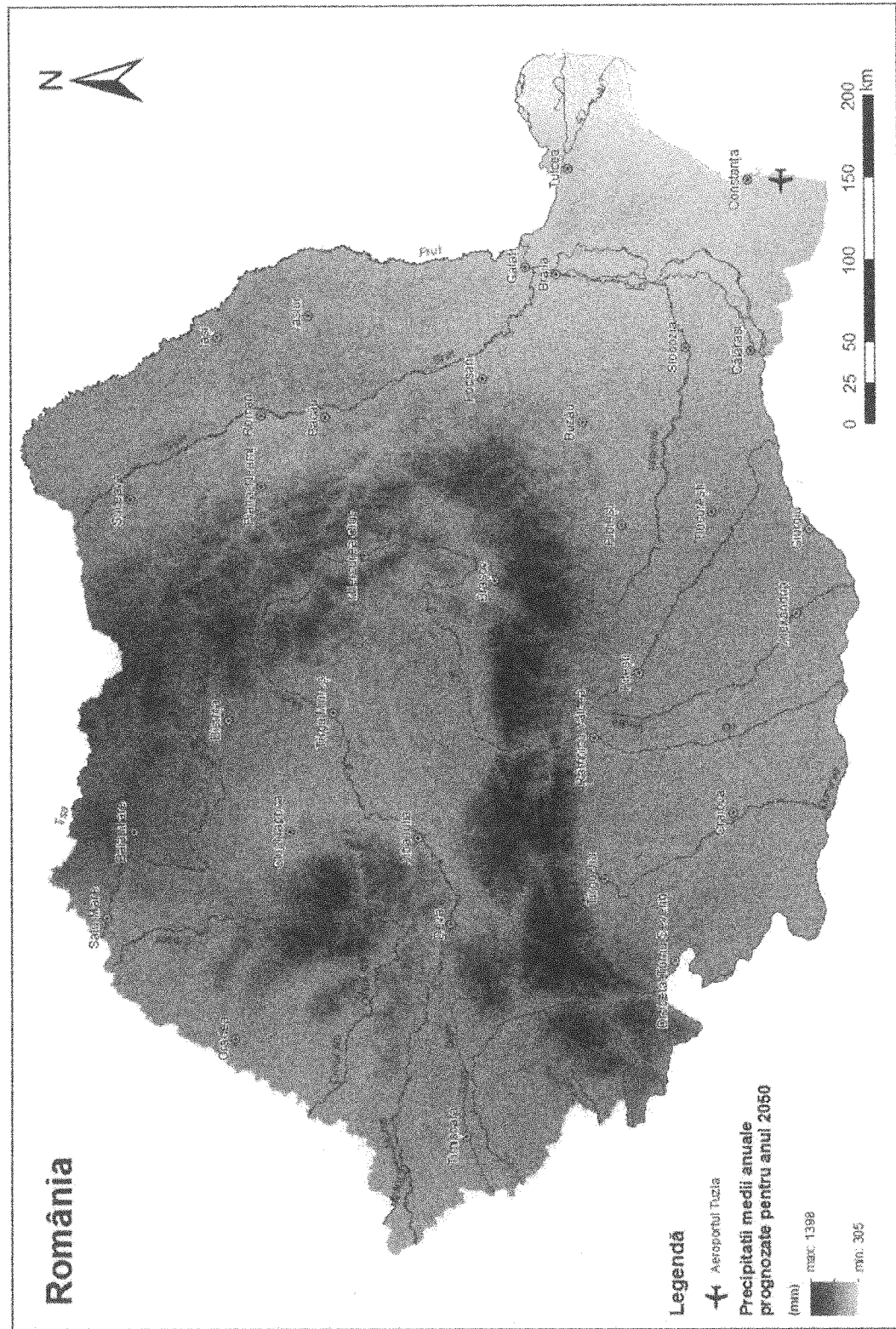


Figura 10.16. Precipitații medii anuale prognozate pentru anul 2050, la nivelul României.

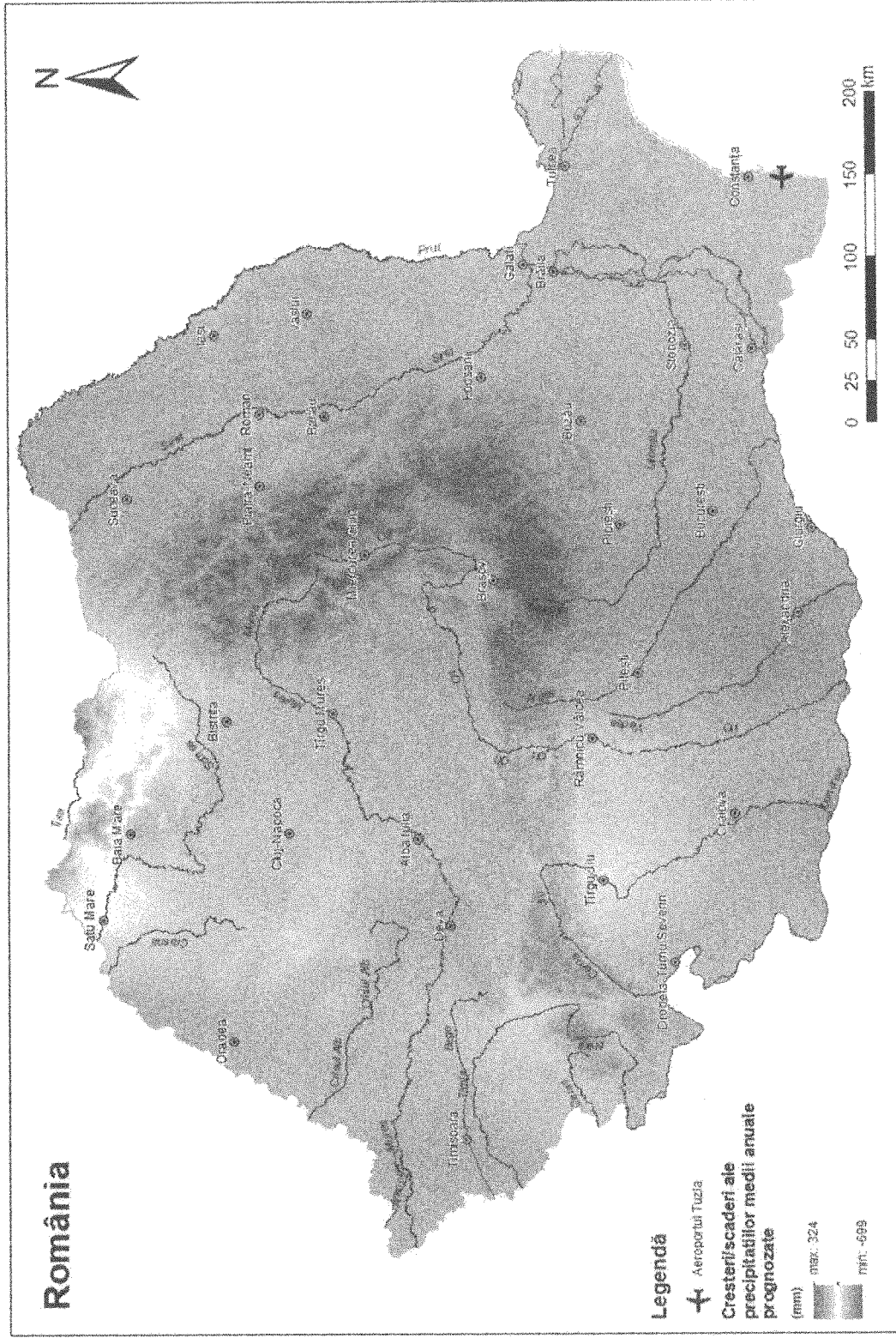


Figura 10.17. Creșteri/scăderi ale precipitațiilor medii anuale prognozate (anul 2050 față de perioada 1970-2000) la nivelul României.

Hărți de vânt și radiație solară³

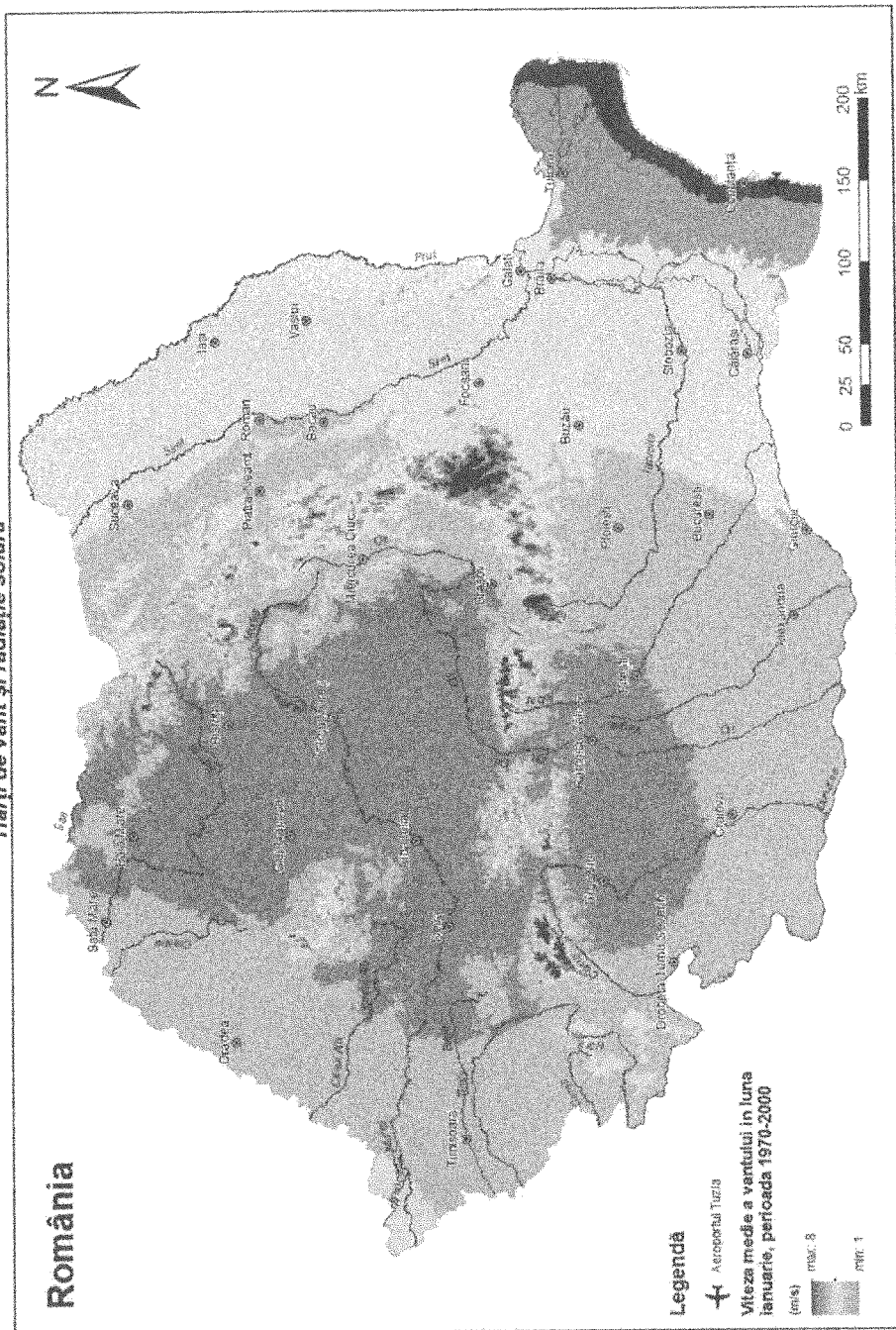


Figura 10.18. Viteza medie a vântului în luna ianuarie, perioada 1970-2000, la nivelul României.

³ Hărțile de vânt și radiație solară au fost realizate prin prelucrare GIS a datelor disponibile pe WorldClim - Global Climate Data (Free climate data for ecological modeling and GIS) – <http://www.worldclim.org> pentru intervalul de timp 1970-2000. Hărțile sunt reprezentate în sistem de coordonate STEREO 1970.

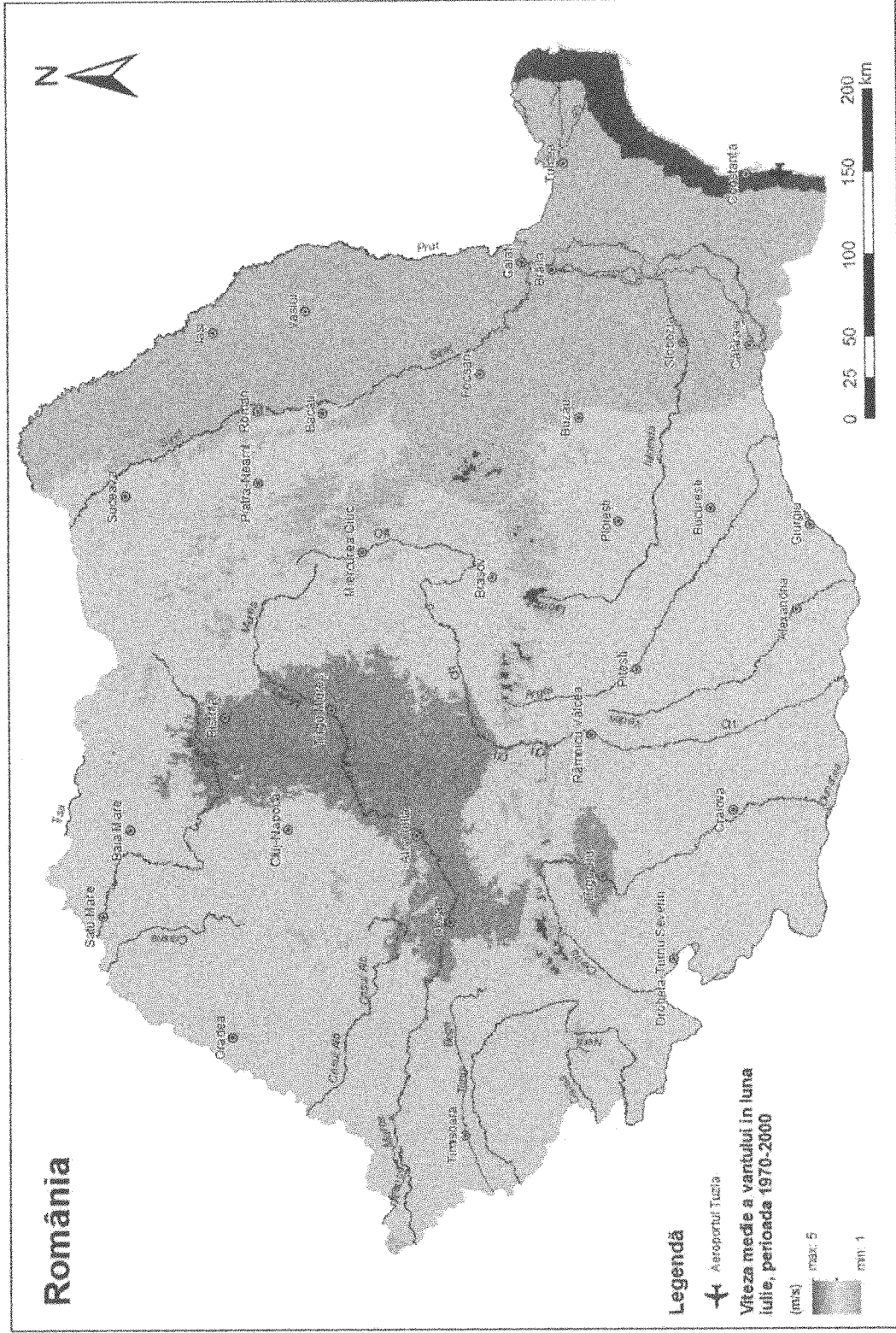


Figura 10.19. Viteza medie a vântului în luna iulie, perioada 1970-2000, la nivelul României.

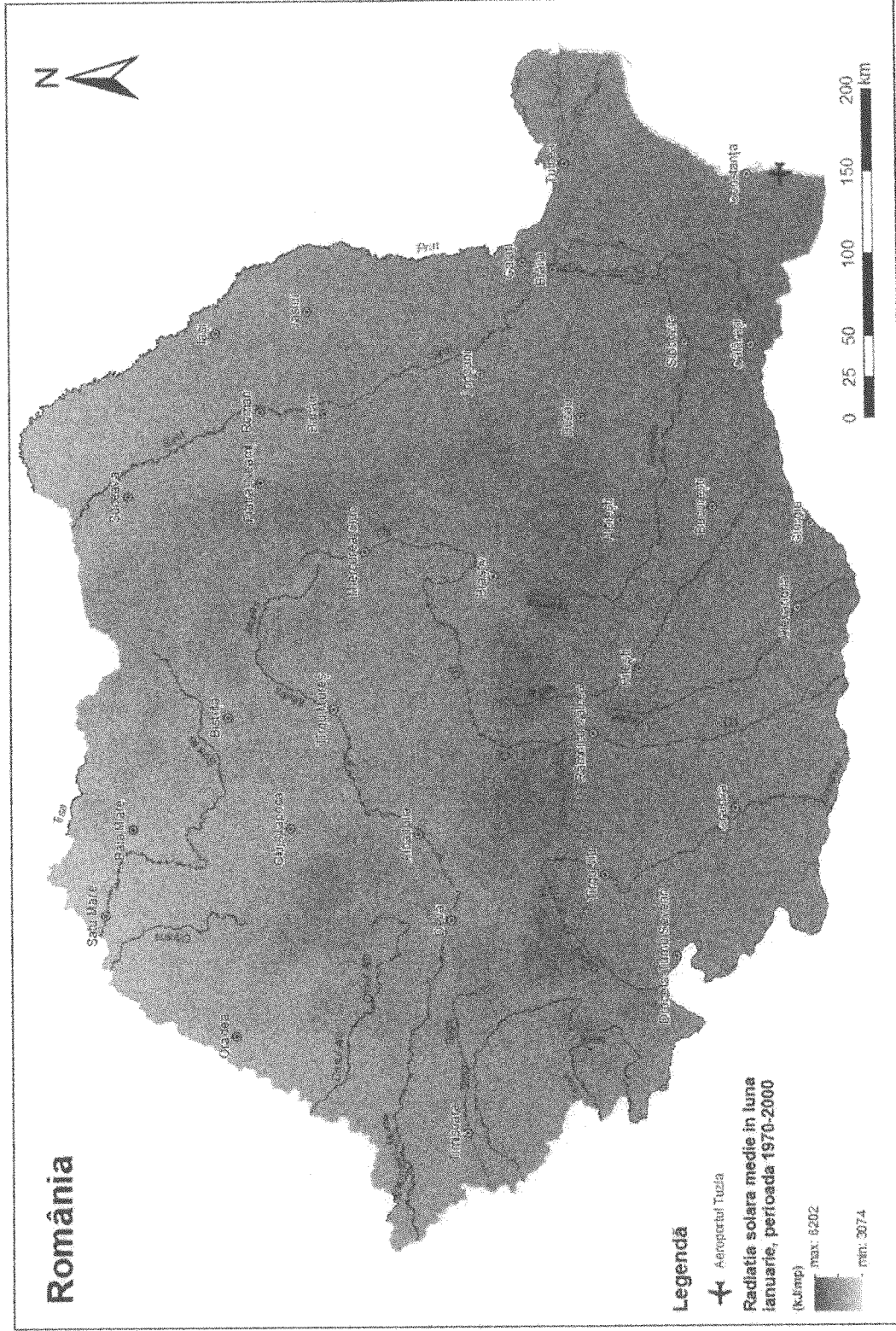


Figura 10.20. Radiatie solară medie în luna ianuarie, perioada 1970-2000, la nivelul României.

