

S.C.ACORMED S.R.L.

Oradea, str. Jean Calvin nr. 5

J05/529/2003, RO15403605

Tel./fax 0723711419, 0723711930

ELABORAREA ÎN FORMAT GIS A PLANULUI URBANISTIC GENERAL LA NIVELUL COMUNEI SÂNTANDREI

STUDIU DE FUNDAMENTARE PRIVIND IMPACTUL SCHIMBARILOR CLIMATICE

PROIECTANT SPECIALITATE: ACORMED S.R.L.

*Prezentul document constituie drept de autor al emitentului si este protejat ca proprietate intelectuala, folosinta lui, prin preluarea totala sau partiala a informatiilor cuprinse, constituie incalcarea dreptului de autor cu atragerea la raspundere a beneficiarului documentatiei din care face parte prezentul document.
A se utiliza parțial sau integral doar cu acordul scris al elaboratorului*

CUPRINS

1. Considerații generale.....	3
2. Obiective.....	5
3. Metodologia de lucru	6
4. Caracterizarea expunerii zonei UTR Sântandrei	8
5. Analiza vulnerabilității climatice.....	28
6. Evaluarea riscurilor	29
7. Propuneri de remediere	30
8. Concluzii	31

1. Considerații generale

Elaborarea și actualizarea unui Plan Urbanistic General (PUG) trebuie să țină cont de impactul tot mai accentuat al schimbărilor climatice asupra mediului construit, resurselor naturale, infrastructurii și calității vieții. În acest context, PUG-ul trebuie să devină un instrument strategic pentru crearea unor comunități **reziliente, durabile și adaptabile** la noile realități climatice.

1. Adaptarea la riscurile climatice

PUG-ul trebuie să identifice și să integreze riscurile asociate schimbărilor climatice – cum ar fi inundațiile, valurile de căldură, seceta, alunecările de teren sau scăderea resurselor de apă. Astfel, zonele cu vulnerabilitate crescută trebuie evitate pentru construcții majore, iar infrastructura esențială trebuie amplasată strategic în zone sigure.

2. Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră

Planificarea urbană trebuie să promoveze:

- un **model compact** de dezvoltare, care limitează extinderea necontrolată a intravilanului;
- **mobilitatea alternativă** (piste pentru biciclete, transport public eficient, trasee pietonale);
- **zonificarea mixtă**, pentru a reduce necesitatea deplasărilor motorizate pe distanțe mari;
- utilizarea de **surse regenerabile de energie și clădiri eficiente energetic**.

3. Conservarea și extinderea spațiilor verzi

Spațiile verzi joacă un rol crucial în combaterea efectelor schimbărilor climatice: reduc efectul de insulă de căldură, absorb dioxidul de carbon, filtrează aerul și favorizează retenția apei. PUG-ul trebuie să includă măsuri clare pentru:

- protejarea fondului forestier existent;
- crearea de **coridoare ecologice** și perdele verzi în jurul zonelor locuite;
- integrarea **spațiilor verzi multifuncționale** în zonele urbane (parcuri, grădini urbane, spații de recreere).

4. Gestionarea durabilă a apei

În condițiile creșterii riscului de secetă și a intensificării precipitațiilor extreme, PUG-ul trebuie să includă:

- soluții de **colectare și reutilizare a apelor pluviale**;
- infrastructură de **drenaj verde** (grădini de ploaie, pavamente permeabile);
- protejarea resurselor de apă subterană și a zonelor umede.

5. Reziliență a infrastructurii

Toate proiectele de infrastructură (drumuri, utilități, clădiri publice) trebuie concepute în așa fel încât să facă față stresului climatic – inclusiv la temperaturi extreme, furtuni sau variații ale regimului hidrologic. Materialele utilizate, amplasarea obiectivelor și standardele de execuție trebuie aliniate cu principiile de adaptare climatică.

6. Participare comunitară și educație

Comunitatea locală trebuie implicată în procesul de elaborare a PUG-ului prin consultări publice, dezbateri și informare transparentă. O populație informată este mai receptivă la măsuri de protecție a mediului și de adaptare la schimbările climatice.

7. Monitorizare și flexibilitate

PUG-ul trebuie să includă un mecanism de **monitorizare continuă** a implementării și impactului măsurilor propuse, precum și posibilitatea de **ajustare** a acestora pe măsură ce apar noi date științifice sau modificări climatice semnificative.

Impactul climatic al planului (natura și amploarea emisiilor de gaze cu efect de seră)

Încălzirea globală este un fenomen universal acceptat, care a fost deja demonstrat prin analizarea datelor observaționale pe perioade lungi de timp. Simulările cu ajutorul modelelor climatice globale au arătat că principalele cauze sunt atât naturale (variațiile radiației solare și activitatea vulcanică), cât și antropice (modificările compoziției atmosferei datorate activităților umane). Creșterea concentrației de gaze cu efect de seră în atmosferă, în special a dioxidului de carbon, a fost principala cauză a încălzirii pronunțate din ultimii 50 de ani ai secolului XX, de 0,13°C. Modificările regimului climatic din România se înscriu în contextul global, ținând cont de condițiile regionale.

Cantitatea de CO₂ generată de activitatea agricolă este nesemnificativă în raport cu cantitatea generată anual de oameni și de activitățile pe care aceștia le desfășoară, dar semnificativă în ceea ce privește necesitatea de a adopta măsuri specifice pentru a reduce cantitatea emisă.

Analiza adaptării la schimbările climatice

Analiza schimbărilor climatice a fost efectuată în conformitate cu orientările specificate de Comisia Europeană, inclusiv "Orientări tehnice privind rezistența infrastructurii la schimbările climatice în perioada 2021-2027" (Comunicarea Comisiei 2021/C 373/01), "Orientări pentru managerii de proiect: Making vulnerable investments climate resilient" de DG Climate și "The Basics of Climate Change Adaptation Vulnerability and Risk Assessment" de Jaspers. Aceste orientări au fost aplicate pentru evaluarea planului în cauză.

Impactul evenimentelor legate de schimbările climatice asupra infrastructurii electrice poate duce la întreruperea injecției de energie în sistem și la costuri de întreținere mai mari. Sensibilitatea componentelor infrastructurii electrice poate fi afectată și de alți factori care nu sunt strict legați de schimbările climatice, cum ar fi creșterea populației și schimbările în stilul de viață și tehnologie.

Pentru a evalua vulnerabilitatea planului la schimbările climatice, a fost efectuată o analiză a dinamicii principalelor variabile climatice până în 2050, inclusiv temperatura și precipitațiile,

utilizând datele WorldClim. De asemenea, au fost identificate principalele zone cu risc de inundații și alunecări de teren, precum și zonele cu risc de emisii de gaze cu efect de seră.

2. Obiective

În conformitate cu cerințele caietului de sarcini și în acord cu direcțiile europene privind integrarea schimbărilor climatice în procesele de planificare teritorială, analiza vulnerabilității climatice aferentă Planului Urbanistic General (PUG) urmărește:

- Evaluarea impactului potențial al schimbărilor climatice asupra teritoriului administrativ analizat;
- Identificarea factorilor de risc climatic relevanți (inundații, valuri de căldură, secetă, eroziune, alunecări de teren, etc.);
- Formularea și evaluarea opțiunilor de adaptare la schimbările climatice;
- Integrarea măsurilor de adaptare în reglementările urbanistice și în strategia de dezvoltare teritorială.

Analiza va fi structurată în două etape principale:

Etapă I: Studiul preliminar de reziliență climatică

Această etapă va include:

- Aplicarea metodologiei propuse de Directoratul General pentru Politici Climatice al Comisiei Europene conform ghidului "Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient", cu aplicabilitate asupra modulelor 1-4 (definirea contextului, evaluarea riscurilor climatice, identificarea expunerii și vulnerabilității, estimarea impactului);
- analiză preliminară pentru modulele 5-7, cu accent pe identificarea de standarde, măsuri și criterii urbanistice menite să reducă expunerea și să crească reziliența teritoriului;
- Corelarea cu specificul local: caracteristicile fizico-geografice, utilizarea actuală a terenului, infrastructura critică, densitatea populației și tendințele de dezvoltare.

Etapă II: Analiza completă a vulnerabilității la schimbările climatice

Această etapă va detalia scenariile de risc și va integra evaluările în documentația finală de planificare, în conformitate cu Directiva EIA revizuită (2011/92/UE, modificată prin 2014/52/UE).

Concluziile acestei analize vor fi corelate cu reglementările propuse prin PUG și vor contribui la:

- Fundamentarea reglementărilor urbanistice privind localizarea funcțiunilor sensibile la risc (infrastructură publică, zone rezidențiale, echipamente urbane);
- Definirea zonelor cu restricții sau interdicții de construire ca urmare a vulnerabilității climatice;

- Promovarea unui model de dezvoltare urbană durabil și adaptativ, compatibil cu obiectivele Pactului Verde European și ale politicii de coeziune 2021–2027.

Prezentul document constituie Studiul preliminar de reziliență la schimbări climatice și oferă o bază pentru selectarea scenariilor de dezvoltare urbană în cadrul elaborării Planului Urbanistic General.

Analiza completă a vulnerabilității va fi dezvoltată ulterior, în etapa finală de redactare a documentației PUG, urmând a fi integrată atât în reglementările urbanistice, cât și în eventualele documente suport (raport de mediu, aviz de mediu, strategii complementare).

3. Metodologia de lucru

Cadrul metodologic pentru analiza vulnerabilității climatice în cadrul Planului Urbanistic General

1. Obiectivul metodologic

Obiectivul principal al analizei este identificarea și evaluarea vulnerabilităților climatice relevante la nivelul teritoriului administrativ al unității administrativ-teritoriale, în vederea integrării măsurilor de adaptare în reglementările și strategiile urbanistice propuse prin Planul Urbanistic General.

2. Baza legală și documentară

Regulamentul general de urbanism și legislația în vigoare privind planificarea teritorială;

- Directiva EIA revizuită – 2011/92/UE modificată prin 2014/52/UE;
- Pactul Verde European și strategia de adaptare la schimbările climatice a UE;
- Ghidul Comisiei Europene – *“Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient”* (DG CLIMA);
- Date climatice și hidrometeorologice furnizate de ANM, Apele Române, INS, CORINE Land Cover, etc.

3. Etapele metodologice

- Etapa 1 – Definirea contextului climatic local

Caracterizarea regiunii bioclimatice și a principalelor fenomene meteorologice extreme (temperaturi maxime/minime, precipitații, secetă, inundații, viscol, alunecări de teren etc.);

Tendențe climatice locale pe baza datelor istorice (ultimii 30–50 de ani);

Proiecții climatice regionale pe termen mediu și lung (2030–2050–2100), conform scenariilor RCP (Representative Concentration Pathways).

- Etapa 2 – Identificarea riscurilor climatice relevante

Cartarea teritoriului UAT și identificarea zonelor expuse la riscuri climatice (ex: zone inundabile, suprafețe cu risc de alunecări de teren, zone de aridizare etc.);

Suprapunerea acestor riscuri peste structura existentă a localității (intravilan,

extravilan, infrastructură, funcțiuni urbane etc.).

- **Etapă 3 – Analiza vulnerabilității teritoriale**

Evaluarea gradului de expunere (tipuri de utilizare a terenului, densitate construită, tipuri de infrastructuri afectabile);

Evaluarea sensibilității (condiții naturale ale solului, panta, vegetație, permeabilitate, capacitate de drenaj);

Estimarea capacității de adaptare (infrastructură existentă, capacitate instituțională, reglementări în vigoare);

Elaborarea unei matrice de vulnerabilitate pentru zonele UAT-ului, prin combinarea acestor factori.

- **Etapă 4 – Identificarea și propunerea măsurilor de adaptare**

Propuneri de reglementări urbanistice (zonificări restrictive, interdicții de construire, funcțiuni permise în zone vulnerabile);

Măsuri de infrastructură verde și albastră (spații verzi, coridoare ecologice, sisteme de captare și drenaj pluvial etc.);

Măsuri de creștere a eficienței energetice și de reducere a emisiilor de GES;

Promovarea soluțiilor bazate pe natură (Nature-Based Solutions – NbS).

- **Etapă 5 – Integrarea rezultatelor în documentația PUG**

Corelarea rezultatelor analizei climatice cu scenariile de dezvoltare;

Fundamentarea reglementărilor urbanistice propuse (Regulamentul Local de Urbanism);

Includerea rezultatelor în raportul de fundamentare, studiul de mediu și alte documente-suport.

4. Instrumente și surse de date utilizate

- Sisteme GIS pentru analiza spațială și reprezentarea zonelor de risc;
- Baze de date climatice (ANM, Copernicus, WorldClim);
- Modele de hazard climatic (inundații, caniculă, secetă);
- Date satelitare și modele de utilizare a terenului (CORINE, Urban Atlas);
- Interviu și consultări cu părțile interesate locale (autorități, ONG-uri, cetățeni).

5. Rezultate așteptate

- Hartă integrată a riscurilor climatice și a vulnerabilităților teritoriale;
- Propuneri de zonificare adaptivă;
- Set de măsuri urbanistice și tehnice pentru reducerea vulnerabilității climatice;
- Integrarea măsurilor în strategia de dezvoltare durabilă a localității.

4. Caracterizarea expunerii zonei UTR Sântandrei

Analiza sensibilității la schimbările climatice

Sensibilitatea planului la schimbările climatice a fost evaluată în raport cu un set de variabile climatice cheie selectate pentru infrastructura energetică. Această analiză a inclus toate componentele planului, cum ar fi activele și procesele, intrările, ieșirile și rețelele de transport. Fiecare componentă a fost încadrată în clasele de sensibilitate corespunzătoare.

Componentele planului au fost evaluate în raport cu efectele primare și secundare ale schimbărilor climatice. Afectarea unei componente poate avea consecințe asupra celorlalte, iar sensibilitatea acestora poate fi influențată și de alți factori, cum ar fi creșterea populației și schimbările în tehnologie și stil de viață.

Tabel 1. Identificarea sensibilității

Nr.	Variabile climatice	Plan urbanistic general			
		Bunuri și procese	Intrări	Afară	Rețele de transport
1	Creșterea temperaturii medii	1	1	1	1
2	Creșterea temperaturilor extreme	2	1	1	2
3	Creșterea numărului de perioade uscate	1	1	1	1
4	Radiația solară	1	1	1	1
5	Modificări ale cantităților medii de precipitații	2	1	1	2
6	Modificări de cantități de precipitații extreme	2	2	2	2
7	Căderi de zăpadă și îngheț	2	2	2	2
8	Umiditate	1	1	1	1
9	Viteza vântului	2	1	1	2
10	Furtuni	2	2	2	2
11	Inundații	2	2	2	2
12	Eroziunea solului	1	1	1	1
13	Alunecări de teren	2	2	2	2
14	Incendii de vegetație	1	1	1	1

Legendă:

Sensibilitate	fără sensibilitate	mici (1)	medie (2)	mare (3)
climă	(0)			

Evaluarea expunerii

Caracterizarea climatică a zonei de implementare a planului

Planul va fi implementat pe teritoriul județului Bihor, în ZMO, în UTR Santandrei.

Temperatura

Cele de-a cincea linii directoare ale IPCC arată că aproape întreaga suprafață a Pământului a înregistrat creșteri de temperatură, media globală crescând cu 0,85°C între 1880 și 2012. În Europa, temperatura medie anuală a fost cu 1,5°C mai ridicată între 2006 și 2015 decât nivelurile preindustriale (Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016, EEA).

Conform Ghidului privind adaptarea la efectele schimbărilor climatice elaborat de Ministerul Mediului și Dezvoltării Durabile, creșterea temperaturii medii anuale a României între 1901 și 2006 a fost de 0,5°C, mai mică decât media globală.

Modelele climatice prevăd creșteri ale temperaturilor medii globale în secolul XXI în toate scenariile privind emisiile de gaze cu efect de seră. Estimările mediei globale sunt cuprinse între 2,6 - 4,8°C la sfârșitul secolului, iar în Europa încălzirea este accelerată, ajungând în intervalul 2,5- 5,5°C în perioada 2071-2100 față de 1971-2000 (Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016, EEA). Evoluția temperaturii în România va fi similară cu cea din întreaga Europă.

De asemenea, au fost raportate schimbări semnificative în tendințele temperaturilor extreme. Astfel, frecvența anuală a zilelor tropicale de vară a crescut, iar frecvența zilelor de iarnă a scăzut (Climate change - from physical basis to risks and adaptation, 2015).

Analiza temperaturilor extreme s-a bazat pe datele WorldClim cu o rezoluție spațială de 1 km, care conțin informații disponibile privind situația actuală (temperaturi măsurate între 1960 și 1990) și estimări ale temperaturilor viitoare. Modelul CNRM-CM3 este utilizat pentru a estima situația în anul 2065, în cadrul scenariului în care emisiile de gaze cu efect de seră ating punctul maxim în 2040. Au fost utilizate date reprezentative pentru temperaturile extreme, maximă în iulie +38,8°C în data de 04.08.2017 și minimă în ianuarie -18,9°C în data de 10 februarie 2012, temperatura medie a zonei fiind de 11,7°C în intervalul analizat 01.01.2001-31.12.2021 - date înregistrate la Stația Meteorologică Oradea, pentru a observa modificările acestor parametri climatici în zona studiată.

Următoarele figuri prezintă rezultatele pentru creșterea temperaturii maxime în iulie și a temperaturii minime în ianuarie.

Pe teritoriul județului Bihor, se observă creșteri ale temperaturilor maxime în luna iulie de 3-4°C până în 2065 (Figura 2). În cazul temperaturilor minime din luna ianuarie, se observă o creștere de peste 3 - 3,5°C (Figura 3) până în 2065.

Temperaturile maxime medii estimate pentru luna iulie 2065 în județul Bihor sunt cuprinse între 20 și 25 °C (figura 4). Temperaturile minime medii în ianuarie 2065 vor fi cuprinse între 0 și 9 °C (figura 5).

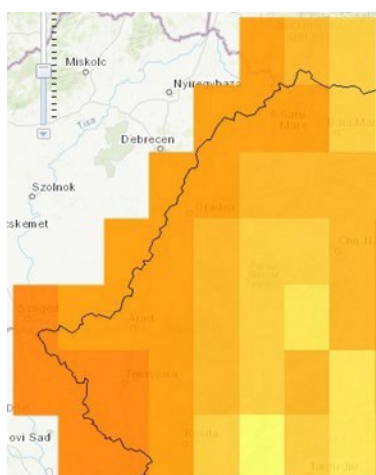


Figura 1. Creșterea estimată a temperaturilor maxime în 2065, iulie

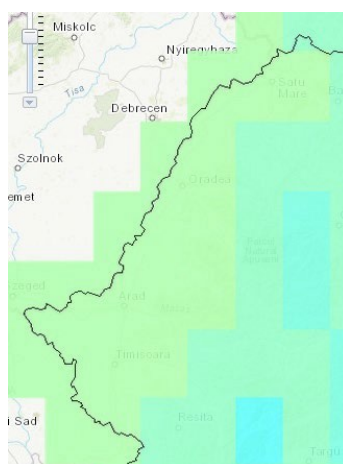


Figura 2. Prognoza creșterii temperaturilor minime în 2065 Ianuarie

În ceea ce privește creșterea temperaturilor, valurile de căldură sunt, de asemenea, un motiv de îngrijorare majoră. Potrivit unui raport din 2015 al Administrației Naționale de Meteorologie, "Schimbările climatice - de la baza fizică la riscuri și adaptare", în cazul României, un val de căldură este definit în reglementările care impun măsuri de combatere a efectelor acestora asupra populației, ca un interval de cel puțin 2 zile cu temperaturi maxime cel puțin egale sau mai mari de 37°C. Valurile de căldură intense și persistente au devenit tot mai frecvente în ultimele decenii, comparativ cu cele anterioare (de exemplu, episoadele din 2007 și 2012). Zona de implementare a planului este situată în regiuni în care au fost identificate tendințe clare de creștere a numărului de zile cu valuri de căldură.

Conform raportului de sinteză AR6 al IPCC: Climate Change 2022, frecvența valurilor de căldură a crescut pe zone extinse din Europa, iar impactul antropogen dublează probabilitatea valurilor de căldură în unele zone. De asemenea, se preconizează că valurile de căldură vor fi mai frecvente și de durată mai lungă. În România, au fost înregistrate valuri de căldură intense

în 2003, 2007 și 2012. Regiunile cu o tendință semnificativă de creștere a numărului de zile cu valuri de căldură sunt cele situate în sud, est și vest, în afara arcului carpatic, astfel că județul Bihor este posibil să se confrunte cu această problemă (Figura 6). În perioada 2021-2065, creșterea medie a numărului de zile cu valuri de căldură este estimată a fi între 0 și 0,02 zile/an față de perioada 1971-2000, în afara arcului carpatic (14).

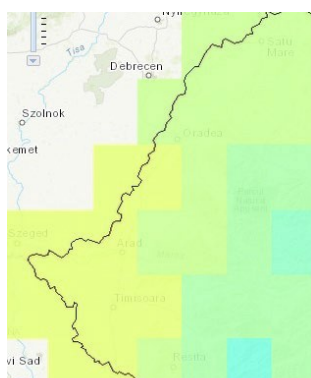


Figura 3. Temperaturile maxime medii în iulie 2065

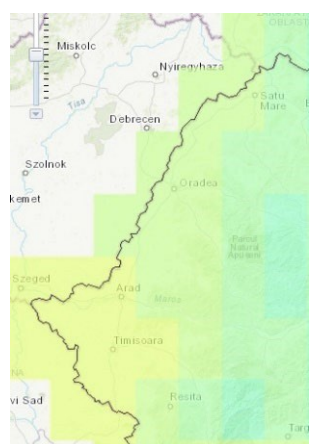


Figura 4. Estimarea temperaturilor minime medii în ianuarie 2065

Durata de strălucire a soarelui pe teritoriul României a crescut în 1961-2013, în special în partea de sud a țării. Precipitațiile

Din punct de vedere pluviometric, în perioada 1901-2000, la cele 14 stații cu linii lungi de observație din România, a fost evidentă o tendință generală de scădere a cantităților anuale de precipitații.

Tendințe similare se înregistrează în tot județul Bihor. Pe întreg teritoriul județului Bihor se observă creșteri ale cantităților anuale de precipitații între 0 și 10 mm/an. Zona de studiu este situată în zona cu precipitații estimate de 750-1000 mm/an în 2065, doar în zone restrânse ale județului ajungându-se la 1000 mm/an (Figura 6.6.7).

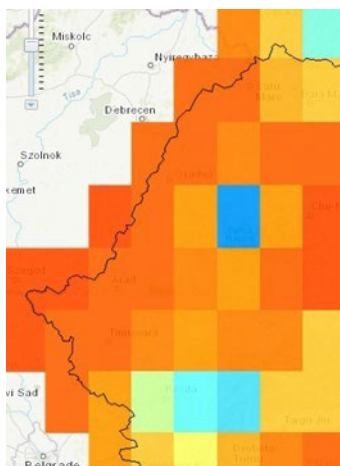


Figura 5. Precipitații medii anuale estimate în 2065

12

estimată este de 2 - 4 mm/zi. Trebuie remarcat faptul că datele prezentate în cadrul planului european IMPACT2C includ numai valorile precipitațiilor extreme sub percentila 95.

De asemenea, în ceea ce privește precipitațiile extreme în termeni de număr de zile pe an cu precipitații care depășesc 20 l/m²/zi (20 mm/zi), conform raportului "Schimbările climatice - de la baza fizică la riscuri și adaptare", modelarea sugerează pentru mijlocul secolului (2021-2050), comparativ cu perioada de referință (1971-2000), o creștere a frecvenței de apariție a episoadelor cu precipitații care depășesc 20 l/m² în 24 de ore pe întreg teritoriul țării. Pentru zona de studiu, diferența dintre numărul de zile cu precipitații care depășesc 20 l/m² în orizontul de timp 2021-2065 față de intervalul 1971-2000 este de 1,5 zile.

Un fenomen extrem cauzat de lipsa precipitațiilor este seceta. Deși secetele nu sunt fenomene bruște precum inundațiile sau furtunile, persistența lor poate avea un impact socioeconomic negativ semnificativ. Din punct de vedere meteorologic, o secetă este una în care există un deficit semnificativ în regimul precipitațiilor. Seceta meteorologică se instalează după 10 zile consecutive fără precipitații (în sezonul cald). Persistența secetei meteorologice este evaluată în funcție de numărul de zile fără precipitații și de numărul de zile cu precipitații sub media multianuală pentru perioada analizată. Seceta hidrologică este asociată perioadelor în care precipitațiile sunt prea scăzute sau de scurtă durată, astfel încât nu au niciun efect asupra alimentării directe cu apă a rețelei hidrologice. Rezultatul secetelor hidrologice este resimțit în timp și spațiu pe suprafețe mult mai mari. În acest caz, există efecte asupra aprovizionării cu apă, a producerii de energie hidroelectrică și afectează semnificativ starea ecosistemelor. Secetele sunt influențate și de temperatură, studii recente arătând că severitatea secetelor este influențată substanțial de creșterea temperaturii. Pe baza analizei indicelui Palmer de severitate a secetei, raportul ANM 2015 indică o tendință de aridizare în sud-estul României, indicele Palmer înregistrând valori anuale de la -1,5 la sub -3,3 în perioada 1961-2010. De asemenea, raportul ANM indică faptul că proiecțiile viitoare ale indicelui Palmer de severitate a secetei, calculate pentru teritoriul României, sugerează că și secetele vor deveni mai intense odată cu semnalul încălzirii globale.

În ceea ce privește precipitațiile, mai mult de 90% din modelele climatice prevăd secete de vară pronunțate pentru sfârșitul secolului XXI (perioada 2090-2099) în România, în special în sud și sud-est (cu abateri negative de peste 20% față de perioada 1980-1990).

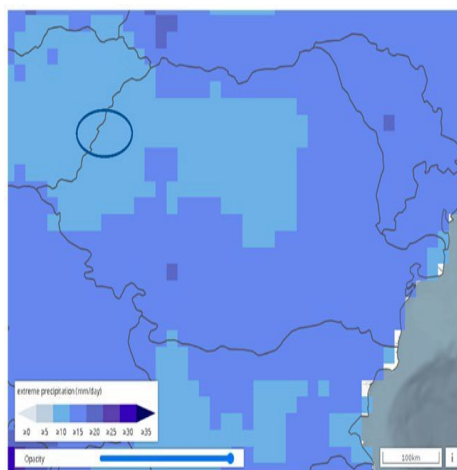


Figura 6. Precipitații extreme actuale

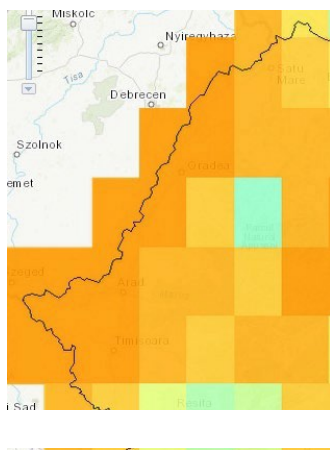


Figura 7. Precipitații extreme estimate în 2065

Vânt

Un studiu realizat pe baza a 20 de modele climatice indică o creștere a vitezei maxime a vântului în părțile nordice ale Europei Centrale și de Vest și o scădere în Europa de Sud (Donat, Leckebusch, et al., 2011).

Furtuna europeană și tipurile de vreme asociate circulației: schimbări viitoare deduse din ansamblul multi-model de simulări GCM Markus G. Donat, Gregor C. Leckebusch, Joaquim G. Pinto și Uwe Ulbrich <https://www.jstor.org/stable/24870318>, 2010

Conform documentului "Schimbările climatice - de la baza fizică la riscuri și adaptare", elaborat de ANM în 2015, viteza vântului prezintă schimbări majore în evoluția sa pe termen lung. Aproximativ 93% din toate stațiile din România prezintă tendințe de scădere a vitezei medii anuale a vântului. Regiunea intracarpatică este mai puțin afectată decât restul țării. Modelele climatice regionale indică schimbări reduse ale vitezei vântului la sfârșitul secolului (2071- 2100), înregistrând o creștere de 1 m/s.

Viteza vântului a fost analizată folosind datele din proiectul Carpat-Clim (tabelul 6.6.10). Viteza medie anuală a vântului în zona de studiu este în general cuprinsă între 2 - 3 m/s. Valori mai mici sunt observate în zone restrânse din județul Bihor.

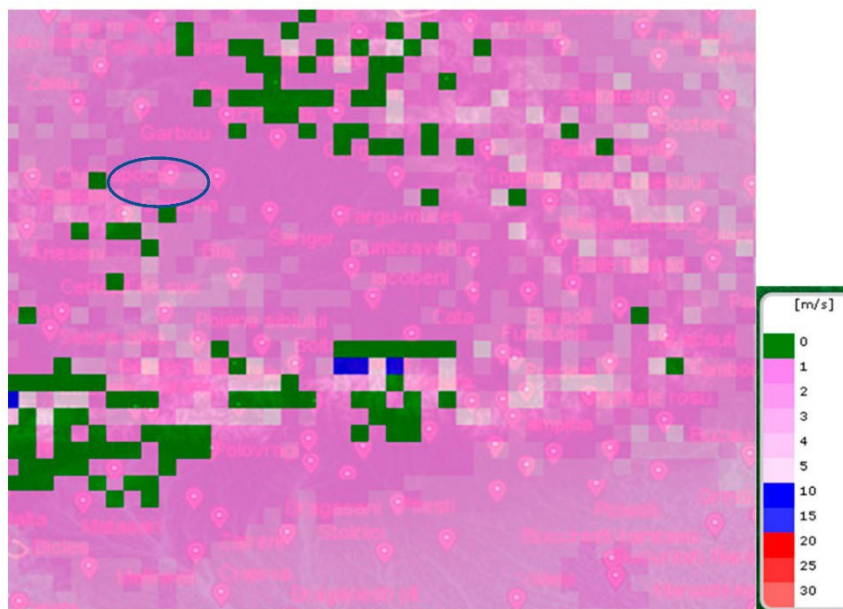
Tabelul 1. Frecvența medie a vântului în direcțiile cardinale (m/s)

Stație meteo –	Direcția cardinală							
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Oradea	9,0	4,8	6,7	10,9	18,3	15,4	7,0	5,4
Chișineu Criș	12,9	4,5	5,2	6,6	12,2	9,0	6,4	4,1
Holod	13,3	12,6	12,4	2,2	5,0	12,5	8,9	3,9

Conform aceluiași raport ANM menționat mai sus, analiza rezultatelor a 4 experimente numerice sugerează pentru sfârșitul secolului (2071-2100), comparativ cu perioada de referință (1971-2000), o ușoară creștere a frecvenței de apariție a vânturilor puternice (cu viteze mai mari de 10 m/s), dar magnitudinea acestor modificări este mică. În zona județului Bihor, diferențele în frecvența de apariție a episoadelor de vânt cu viteze mai mari de 10 m/s sunt cu până la 1-2% mai mari în intervalul 2071-2100 decât în intervalul 1971-2000.

Tabel 3. Viteza medie a vântului în diferite direcții cardinale (m/s)

Stație meteo	I											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Oradea	3	3,1	3,3	3,4	3	2,7	2,5	2,3	2,4	2,6	2,9	3,1
Chișineu Criș	2,1	2,3	2,4	2,7	2,5	2,1	1,9	1,6	1,7	1,8	1,9	2,2
Holod	1,8	2,3	2,7	2,7	2,4	2,2	2	2	1,9	2	2	1,9

**Figura 8. Viteza predominantă a vântului în zona de studiu**

În ceea ce privește evenimentele extreme (furtunile), observațiile existente privind localizarea, frecvența și intensitatea acestora arată o variabilitate considerabilă în Europa în cursul secolului XX (AEM, 2012). Frecvența furtunilor arată o tendință generală de creștere

între 1960 și 1990, urmată de o tendință de scădere până în prezent. Previziunile disponibile privind schimbările climatice nu indică un consens clar nici cu privire la direcția de mișcare, nici cu privire la intensitatea activității furtunilor. Această categorie include tornadele, care sunt asociate cu furtuni convective severe. În perioada 1822-2013, există date privind 129 de tornade care au avut loc în 112 zile. Distribuția spațială a acestor date arată că ele sunt mai frecvente în partea de est a țării, cu un maxim în sud-est. De asemenea, apariția tornadelor este mai frecventă între lunile mai și iulie, cu un maxim în luna mai.

DISPONIBILITATEA RESURSELOR DE APĂ

Schimbările climatice introduc un element suplimentar de incertitudine în ceea ce privește disponibilitatea resurselor de apă (AEM, 2012). Resursele de apă ale României sunt estimate la 127 miliarde de metri cubi (MMC)/an, bazinele hidrografice contribuind cu 40 MMC și 87 MMC fiind disponibile prin bazinul Dunării. Potențialul apelor subterane este estimat la 10 MMC/an. Frațiunea utilizabilă a resurselor totale de apă (de suprafață și subterane), definită prin capacitatea existentă de a extrage și utiliza apa, este de 40 MMC/an. În schimb, cererea totală de apă se ridică la 8 MMC/an.

Distribuția spațială a corpurilor de apă subterană în zona analizată este reprezentată în figura 11. Resursele totale de apă ale zonei hidrografice Crișuri se ridică la 788,4 milioane metri cubi, din care 350,0 milioane metri cubi/an sunt resurse utilizabile.

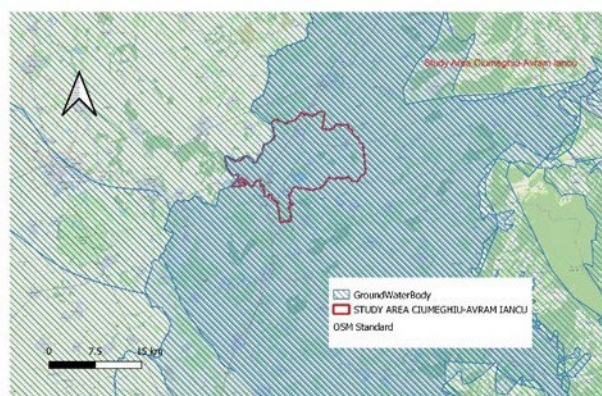


Figura 9. Distribuția spațială a corpurilor de apă subterană în zona analizată

Conform Planului de Management actualizat al Bazinului Hidrografic Crișuri, bazinul hidrografic Crișuri este supus fenomenului de creștere a frecvenței evenimentelor extreme, alternanța rapidă între căldură severă/secetă severă și precipitații abundente/inundații devenind din ce în ce mai evidentă. Acest fenomen este prognozat și în viitor, pe baza scenariilor climatice pentru perioadele 2011-2040 și 2021-2065.

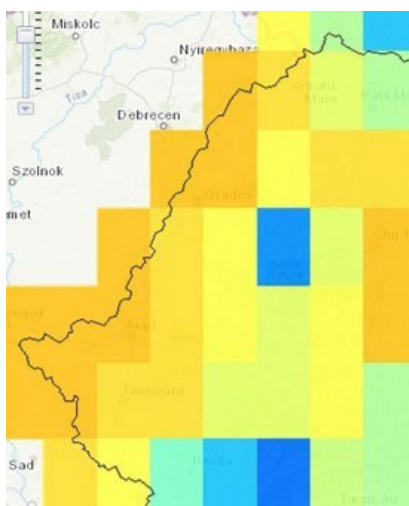


Figura 10. Indicele de ariditate al zonei

Bazele de date Global Aridity și PET au fost utilizate pentru a reprezenta indicele de ariditate (figura 6.6.12) și evapotranspirația potențială (figura 6.6.13) în zona de studiu. Indicele de ariditate este raportul dintre suma precipitațiilor anuale și evapotranspirația potențială. Valorile indicelui de ariditate în zona planului se încadrează în două intervale: 0,8-0,65 și 0,65-0,5, ceea ce arată prezența zonei intermediare între umed, semiarid și umed, în care se încadrează întreaga zonă de studiu. Evapotranspirația potențială variază între 751 - 1000 mm/an în cea mai mare parte a zonei de studiu.

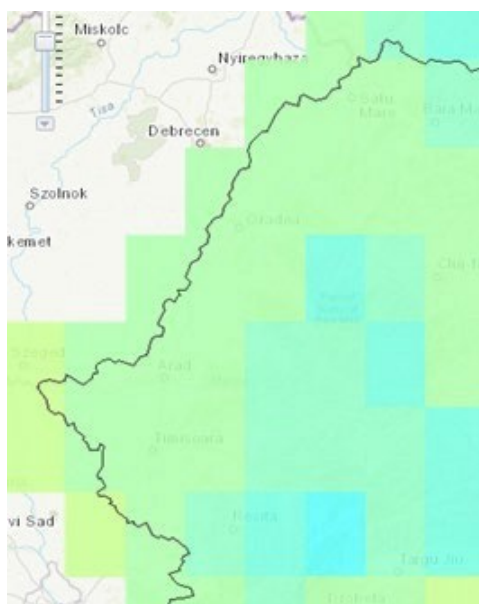


Figura 11. Reprezentarea evapotranspirației potențiale a zonei

Inundații

Inundațiile sunt un dezastru natural frecvent în Europa și, împreună cu furtunile, reprezintă cel mai important risc natural în Europa în ceea ce privește pagubele economice. Inundațiile și

Figura 12. Harta riscului de inundatii a zonei de studiu pentru cele trei

Hărțile de risc la inundații au fost elaborate pe baza hărților de hazard la inundații, analizând datele privind elementele de hazard și vulnerabilitatea acestora. Acestea indică potențialele efecte negative asociate scenariilor de inundații în funcție de: populație, activitate economică, mediu și patrimoniu cultural.

În ceea ce privește inundațiile, inundațiile rapide sunt cele mai periculoase, fiind produse de precipitații intense care cad într-un timp scurt pe o suprafață mică, și sunt, de asemenea, cele mai greu de prevăzut. Ciclul apei modificat de schimbările climatice va conduce la episoade mai frecvente de precipitații din ce în ce mai abundente pe suprafețe limitate și pe durate scurte, ceea ce va provoca din ce în ce mai multe inundații rapide.

Potrivit raportului "Schimbările climatice, impactul și vulnerabilitatea în Europa 2016" elaborat de AEM, riscul de inundații în zona României va crește în perioada următoare. Schimbările viitoare ale riscului de inundații pe râurile mari din Europa au fost estimate folosind un model hidrologic și un ansamblu de șapte modele climatice. Figura 15 prezintă modificările preconizate ale inundațiilor "o dată la o sută de ani" între scenariul de referință și trei perioade viitoare. Râurile albastre indică o creștere a magnitudinii inundațiilor, iar râurile roșii o scădere. În zona de studiu, se preconizează că magnitudinea inundațiilor va crește cu 20-30% în orizontul 2080.

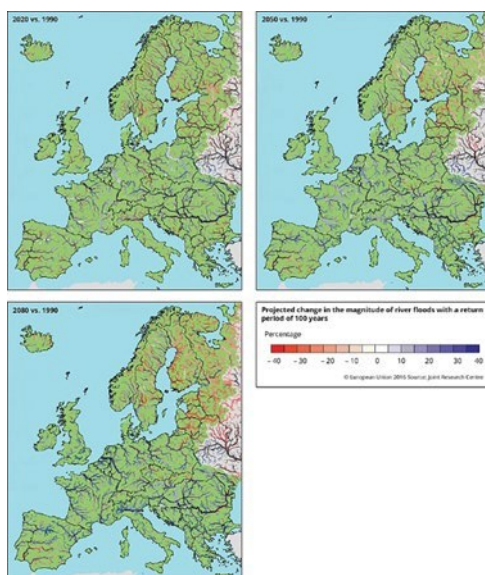


Figura 13. Modificări preconizate ale magnitudinii inundațiilor fluviale

Deșertificare

Deșertificarea este o amenințare tot mai mare pentru România, la fel ca pentru întreaga lume. Tendința de evoluție a temperaturilor medii și maxime corelată cu cantitatea de precipitații arată o creștere a vulnerabilității la deșertificare și în zona studiată.

Evoluția proiectată a riscului de deșertificare globală și a indicelui de ariditate în perioada 2071-2100 în raport cu perioada 1981-2010 este prezentată în figura 6.6.16, :Evoluția proiectată a riscului de deșertificare pe baza scenariului 2,4 °C (RCP 4,5 - stânga) și a scenariului 4,3 °C (RCP 8,5 - dreapta) în perioada 2071-2100 în raport cu perioada 1981-2010.

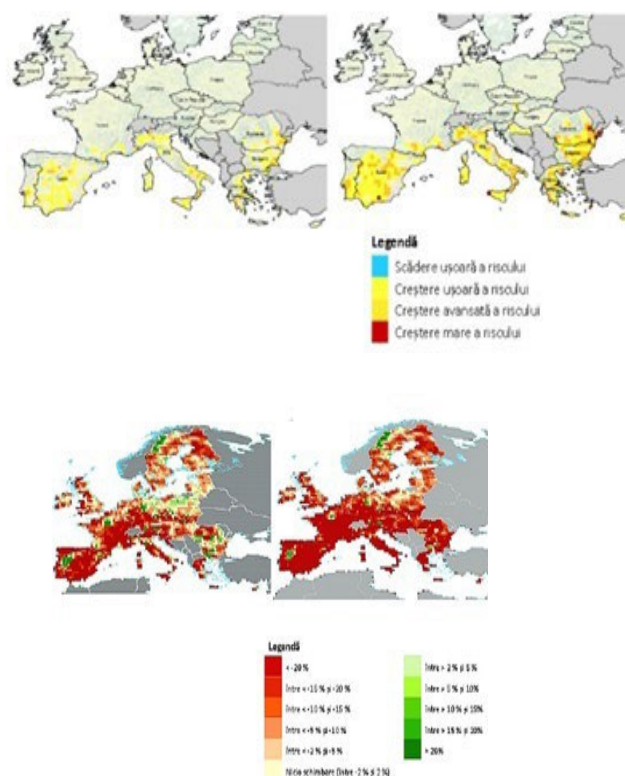


Figura 44. Evoluția proiectată a riscului de deșertificare pe baza scenariului de 2,4 °C (CPR 4,5- (stânga)) și a scenariului de 4,3 °C (CPR 8,5-(dreapta)) în perioada 2071-2100 comparativ cu perioada 1981-2010.

Sursă: Spinoni, J., Barbosa, P., Dosio, A., McCormick, N., Vogt, J., "Is Europe at risk of desertification due to climate change?", în Geophysical Research Abstracts, vol. 20, 2018, EGU2018-9557, European Geosciences Union 2018 General Assembly.

Risc de incendii de vegetație

Modelele climatice sugerează o încălzire și o creștere a numărului de secete, valuri de căldură și perioade uscate în sudul Europei (AEM, 2012). În ceea ce privește evoluția riscului de incendiu ca urmare a schimbărilor climatice, factorii care pot duce la o creștere a riscului de incendiu sunt scăderea precipitațiilor și creșterea temperaturilor, precum și prezența furtunilor (o cauză naturală a incendiilor).

Conform Raportului național privind starea mediului din 2014, speciile de arbori forestieri care se găsesc în zonele de câmpie și de deal nu au un indice de combustibilitate ridicat, astfel încât, în condiții climatice și de vegetație normale, nu există risc de incendii mari. Pe de altă parte, în zonele montane, compoziția arboretelor este dominată de specii rășinoase, care se caracterizează printr-o combustibilitate ridicată și, chiar și în condiții climatice și de vegetație normale, riscul de incendii mari este destul de ridicat, în special în perioadele caracterizate prin secetă pedologică și fiziologică.

Conform raportului realizat de ANM în 2015, "Schimbările climatice - de la baza fizică la riscuri și adaptare", studiile din literatura de specialitate arată că și condițiile asociate producerii valurilor de căldură favorizează acest tip de hazard. Astfel, pentru perioada 2021-2065, se preconizează o creștere a riscului de incendii de vegetație asociate cu creșterea temperaturii și cu valurile de căldură.

În figura 32 este prezentată evaluarea riscului de incendiu al vegetației prin indicele forestier hibrid (HFI)

- Risc potențial de incendiu. Zonele cu risc moderat de incendiu sunt asociate cu zonele cu un conținut scăzut de apă al masei vegetale. Se poate observa că județul Bihor are un risc scăzut de incendiu prezent și viitor.

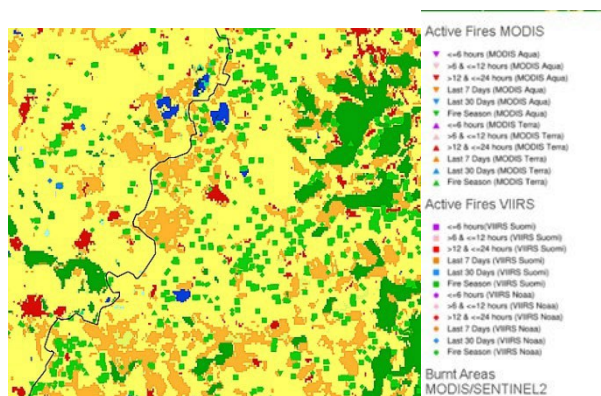


Figura 15. Riscuri potențiale de incendiu-HFI (indice hibrid de incendiu)

Eroziunea solului

Din punct de vedere geologic, zona este situată pe formațiunile Depresiunii Panonice, formate prin scufundarea lentă a unui masiv hercinic de șisturi cristaline. Deasupra cristalinelor, situat la o adâncime de aproximativ 1000 m, formațiunile sedimentare ale Pannonianului și ale Cuaternarului sunt discordante și transgresive. Cuaternarul are o grosime de aproximativ 250 m de la suprafață și este alcătuit din formațiuni lacustre și fluviale (Pleistocen și Holocen), prezentând stratificații de suprafață încrucișate, tipice formațiunilor de conuri de bălegar. Cuaternarul este compus din pietrișuri și bolovani în mase nisipoase cu intercalații de argile și praf nisipos (figura 20).

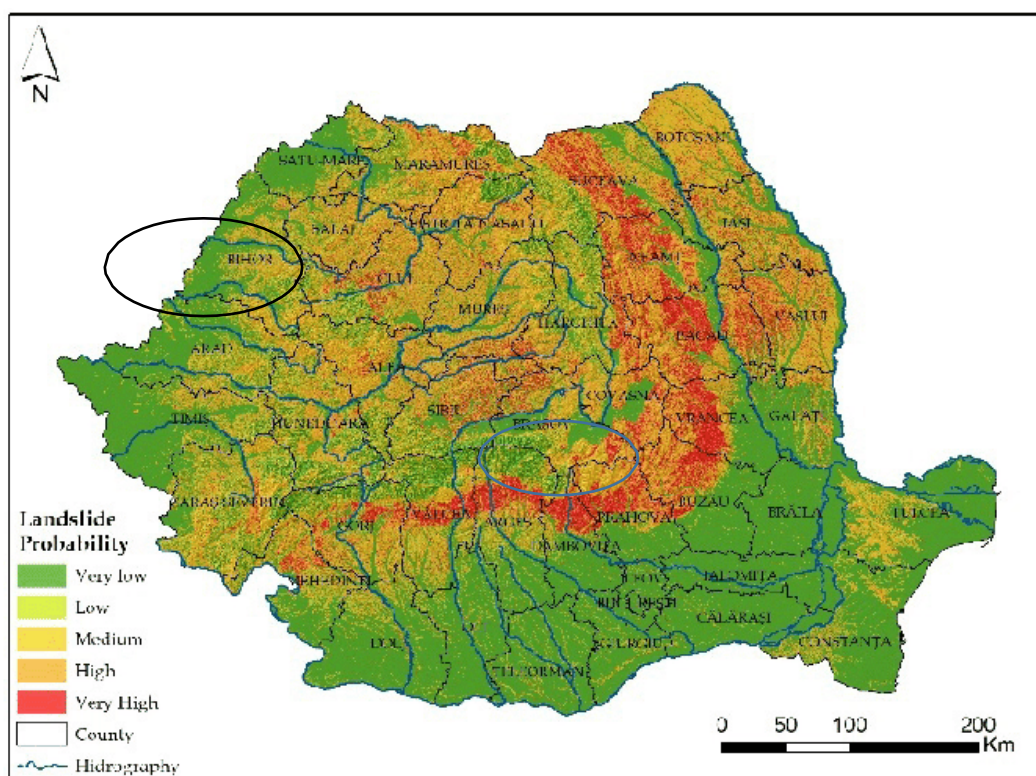


Figura 17. Risc de alunecare de teren

Îngheț-Dezgheț

Gerul este cel mai important fenomen climatic de iarnă și este definit printr-o scădere a temperaturii aerului și a solului sub 0 °C. La fel de important este și regimul de îngheț.

Luând în considerare datele disponibile, precum și faptul că temperaturile au, în general, o tendință de creștere, expunerea actuală și viitoare a fermelor zootehnice la îngheț-dezgheț este considerată a fi medie atât pentru condițiile actuale, cât și pentru cele viitoare. Adâncimea de îngheț în zona de studiu este de aproximativ 80 cm.

Figura 22 arată zonarea adâncimii de îngheț în România, iar figura 35 arată adâncimea maximă de îngheț în România.

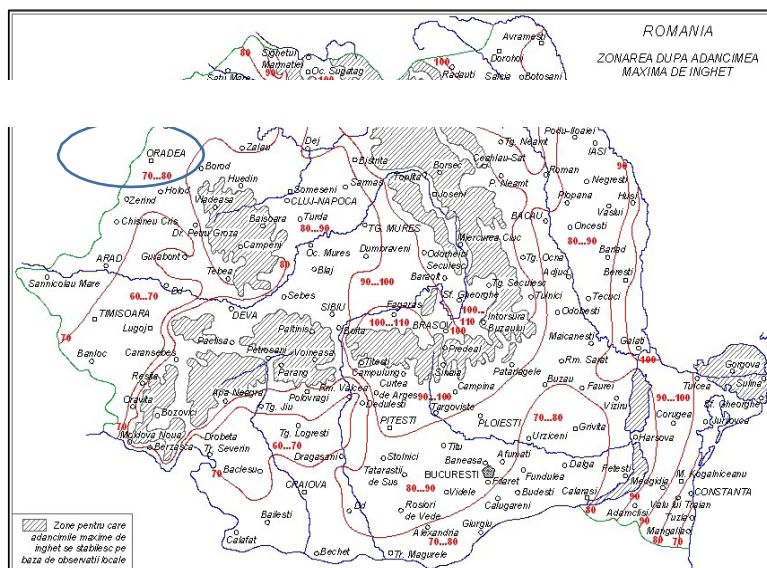


Figura18 - Zonarea adâncimii înghețului

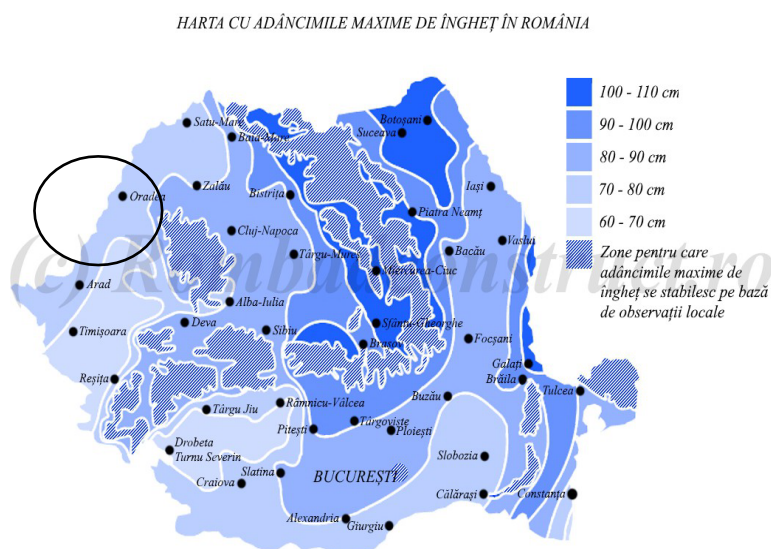


Figura 19. Adâncimea înghețului

Evaluarea expunerii

Pe baza analizei informațiilor disponibile privind schimbările climatice în zona de studiu, a fost identificată o tendință de creștere a temperaturilor medii anuale, a temperaturilor

maxime și a precipitațiilor extreme, precum și o tendință diferențială a cantităților medii anuale de precipitații și o creștere redusă a vitezei vântului (Tabelul nr. 25).

Tabel 4. Sinteza tendințelor principalelor variabile climatice

Variabila climatică	Tendință
Temperatura medie anuală	
Temperaturi extreme	
Precipitații medii anuale	
Precipitații extreme	 
Viteza vântului	 

Tabelul următor prezintă rezultatele evaluării expunerii în zona de studiu atât în condițiile climatice actuale, cât și în cele viitoare.

Tabelul 5. Evaluarea expunerii zonei de studiu în raport cu variabilele climatice

Nr.	Variabile climatice	Expunerea la condițiile actuale	Expunerea la condiții viitoare
Efecte primare			
1	Creșterea temperaturii medii	1 Între 1906 și 2005, temperatura medie a aerului în România a crescut cu 0,5 °C.	2 O creștere a temperaturii aerului este posibilă în zona de studiu între 2071-2100 comparativ cu perioada de referință 1971-2000, între 3 și 4 °C.
2	Creșterea temperaturilor extreme	2 Reducerea frecvenței temperaturilor foarte scăzute și creșterea frecvenței temperaturilor foarte ridicate. Tendință semnificativă de creștere a numărului de zile cu valuri de căldură.	2 Temperatura maximă crește în luna iulie, cu valori cuprinse între 4-5°C pentru teritoriul județului Bihor. Temperatura minimă a lunii ianuarie va crește între 4 și 4,5°C. Scăderea duratei și frecvenței valurilor de căldură. Numărul mediu anual de zile cu episoade de caniculă în perioada 2021-2065 comparativ cu perioada 1971-2000 va fi mai mic cu 0 - 0,02 zile/an. Creșterea numărului de nopți tropicale cu până la 6 nopți pe an între 2021-2065 în comparație cu valoarea de referință 1971-2000.
3	Modificări ale cantităților medii de precipitații	1 Tendința generală de scădere a precipitațiilor anuale în România între 1901- 2000.	2 Creșterea cantităților anuale de precipitații față de nivelul actual cu valori cuprinse între 0-10 mm/an în zonele din județul Bihor.

4	Modificări ale cantităților extreme de precipitații	2	Precipitații extreme de 15 - 20 mm/zi.	2	Stagnarea precipitațiilor extreme în județul Bihor. Creșterea cu 1,5 zile a numărului de zile cu precipitații care depășesc 20 l/m ² în perioada 2021-2065.
5	Viteza medie a vânt	1	Viteza medie anuală a vântului în zona de studiu este în general de 2 - 4 m/s. Nu au fost identificate tendințe clar.	1	Creșterea lentă a vitezei medii anuale a 1 m/s.
6	Modificări la viteza maximă a vânt	0	Nu au fost identificate tendințe clar.	1	Ușoară creștere a frecvenței de apariție a vânturi puternice (cu viteze de peste 10 m/s) - 1-2% față de situația actuală.
7	Umiditate	1	Tendința de uscare din ultimii 50 de ani	1	Reduceri ale mediilor multianuale de stratul de zăpadă între 2021 - 2065 comparativ cu situația actuală.
8	Radiația solară	2	Durata soarelui a prezentat tendințe de creștere în 1961 - 2013 în perioadele de primăvară și vară.	2	Creșterea duratei de însorire influențează creșterea temperaturii.
Efecte secundare					
9	Numărul și intensitatea crescută a perioadelor uscat	2	Tendința de aridizare în ultimii 50 de ani în zona de studiu.	2	Se preconizează secete pronunțate pentru sfârșitul secolului XXI în zona de studiu.
10	Disponibilitatea resurselor de apă	2	Bazinul hidrografic Crișuri este supus secetei hidrologice.	2	Intensificarea fenomenelor extreme (temperaturi extreme, valuri de căldură, precipitații extreme, secete) pot duce la variații sezoniere ale resurselor de apă și la creșterea presiunii asupra acestora.
11	Furtuni	1	Potrivit lui Bojariu (2015), în județul Bihor au fost raportate evenimente de tip tornadă de intensitate medie (F2 pe scara Fujita) cu o viteză a vântului de 181-253 km/h.	1	România nu se poate aștepta la pericole precum furtunile tropicale sau uraganele. În schimb, trecerea și dezvoltarea furtunilor precum ciclonii mediteraneeni sau furtunile convective pot provoca episoade de precipitații abundente, care duc la inundații și alunecări de teren. În zona de studiu, diferențele în frecvența apariției episoadelor de vânt cu viteze mai mari de 10 m/s sunt cu 1-2% mai mari în intervalul 2071-2100 decât în intervalul 1971-2000.
12	Inundații	1	Zonele cele mai predispuse la inundații sunt de-a lungul pâraului Peta.	2	Posibilă creștere a intensității și frecvenței inundațiilor. Ciclul apei alterat de schimbările climatice va duce la episoade mai frecvente de precipitații din ce în ce mai abundente pe suprafețe limitate și pe durate scurte, ceea ce va provoca din ce în ce mai multe inundații bruște.

					Se așteaptă ca zona planului să se confrunte cu o creștere a magnitudinii inundațiilor cu o perioadă de revenire de 100 de ani, cu valori cuprinse între 20-30% până la orizontul 2080.
13	Eroziune sol	1	Fenomenele de eroziune naturală nu sunt prezente în zona de implementare a planului,	1	Creșterea variației în structura și intensitatea precipitațiilor poate face solurile mai sensibile la eroziunea hidrică, iar creșterea aridității poate face solurile cu textură fină mai vulnerabile la eroziunea eoliană. Cu toate acestea, nu sunt disponibile estimări cantitative.
14	Incendii de vegetație	2	Există un risc de incendii de vegetație în județul Bihor.	2	Risc crescut de incendii de vegetație asociate cu creșterea temperaturii și cu valurile de maree caldă.
15	Alunecări de teren	1	Risc scăzut până la moderat de alunecări de teren în cea mai mare parte a județului.	2	Posibilă intensificare a acestui fenomen.
16	Creșterea nivelului mării	0	Nu este cazul, zona de studiu nu se află în vecinătatea unei mări sau unui ocean.	0	Acesta nu este cazul, zona de studiu nu se află în vecinătatea unei mări sau a unui ocean.
17	Creșterea temperaturii apei mării	0	Acesta nu este cazul, zona de studiu nu se află în vecinătatea unei mări sau a unui ocean.	0	Acesta nu este cazul, zona de studiu nu se află în vecinătatea unei mări sau a unui ocean.
18	Creșterea acidității mărilor și oceanelor	0	Acesta nu este cazul, zona de studiu nu se află în vecinătatea unei mări sau a unui ocean.	0	Acesta nu este cazul, zona de studiu nu se află în vecinătatea unei mări sau a unui ocean.
19	Furtuni de praf	0	Nu au fost înregistrate furtuni praf.	0	Nu există date care să indice o posibilă apariție a furtunilor de praf în zona de studiu.
20	Eroziune de coastă	0	Nu este cazul, zona de studiu nu se află în vecinătatea unei mări sau unui ocean.	0	Acesta nu este cazul, zona de studiu nu se află în vecinătatea unei mări sau a unui ocean.
21	Modificări ale salinității solului	0	În județul Bihor nu au fost identificate soluri saline și soluri afectate de salinizare.	1	Sărăcirea solului afectează aproximativ 0,6 milioane ha din țară, cu unele tendințe de înrăutățire în perimetrele irigate sau drenate și exploatate irațional sau în alte domenii cu potențial de sărăcire secundară.

22	Schimbare calitatea aerului	1	Concentrațiile medii anuale de SO ₂ și valorile PM ₁₀ au scăzut în județul Bihor între 2011-2022.	1	Îmbunătățirea calității aerului ca urmare a implementării măsurilor propuse în "Planul de menținere a calității aerului în județul Bihor 2022-2027"- schiță.
23	Efectul de insulă de căldură urbană	1	Efectul de insulă de căldură urbană a fost exacerbat de frecvența crescută a valurilor de căldură și de impermeabilizarea solului.	1	Probabilitatea acestui efect poate fi mai mare ca urmare a tendinței permanente de extindere a spațiului construit.
24	Durata sezonului de vegetație	1	Datele disponibile până în prezent indică o creștere a duratei sezonului de vegetație.	2	La nivel mondial, există o tendință de creștere a perioadei de vegetație, ca urmare a reducerii perioadei de îngheț.
25	Căderi de zăpadă și îngheț-dezghet	1	Stratul mediu de zăpadă și numărul de zile cu strat de zăpadă zăpada nu a prezentat tendințe semnificative.	1	Nu există nicio diferență în ceea ce privește grosimea medie a stratului de zăpadă între 2021-2065 comparativ cu 1971-2000.
25	Ceață	2	Probabilitatea de apariție este moderat.	2	Nu există date clare privind evoluția acestei variabilă climatică.

5. Analiza vulnerabilității climatice

Analiza vulnerabilității a rezultat din corelația dintre sensibilitate și expunere. Rezultatele analizei vulnerabilității planului la schimbările climatice sunt prezentate mai jos, atât în condițiile actuale (tabelul 6).

Această matrice ajută la evaluarea gradului de vulnerabilitate pentru diferite tipuri de zone funcționale din UAT (ex. rezidențial, industrial, agricol, infrastructură etc.), prin corelarea expunerii, sensibilității și capacității de adaptare.

Tabel nr.6 - Analizei vulnerabilității planului la schimbările climatice

Zona funcțională / Sector	Expunere (1-5)	Sensibilitate (1-5)	Capacitate de adaptare (1-5)	Vulnerabilitate (Expunere × Sensibilitate ÷ Capacitate)	Observații
Zonă rezidențială nouă	4	3	2	6.0	Zonă în extindere, puține spații verzi
Infrastructură de transport	5	4	3	6.7	Expusă la caniculă și ploi torențiale
Zonă agricolă	3	4	2	6.0	Sensibilă la secetă

Zona funcțională / Sector	Expunere (1-5)	Sensibilitate (1-5)	Capacitate de adaptare (1-5)	Vulnerabilitate (Expunere × Sensibilitate ÷ Capacitate)	Observații
					și salinizare
Zonă industrială	2	2	3	1.3	Infrastructură relativ protejată
Spații verzi / parcuri	1	1	5	0.2	Favorabile adaptării climatice
Infrastructură publică esențială	4	5	2	10.0	Clădiri publice expuse, fără adaptări

6. Evaluarea riscurilor

Pentru a face față acestor efecte potențiale ale schimbărilor climatice, planul ar trebui să ia în considerare măsuri de adaptare și reziliență.

Tabel7. Impacturi potențiale asupra PUG generate de variabile

Variabilă climă	Tendința variabilei climatice	Risc
Temperatura	Creșterea temperaturii extreme	-
Precipitații	Modificări ale cantităților medii de precipitații Modificări ale cantităților de precipitații extreme	-
Inundații	Creșterea frecvenței și intensității precipitațiilor extreme Creșterea intensității furtunilor și a fenomenelor electrice și optice adiacente	-
Alunecări de teren	Creșterea precipitațiilor medii anuale Creșterea frecvenței și intensității precipitațiilor extreme Creșterea temperaturilor extreme	-
Căderi de zăpadă și îngheț	Creșterea cantității de zăpadă	-

Vulnerabilitatea planului la schimbările climatice (tipuri de vulnerabilități identificate, cuantificarea tendințelor de amplificare a vulnerabilităților existente în contextul schimbărilor climatice)

Adaptarea procesului de producere a energiei electrice este un proces complex care ia în considerare variabilitatea efectelor, vulnerabilitatea fizică, gradul de dezvoltare socio-economică a întregii zone a UTR Santandrei, rezistența naturală, serviciile de sănătate și mecanismele de supraveghere a dezastrelor.

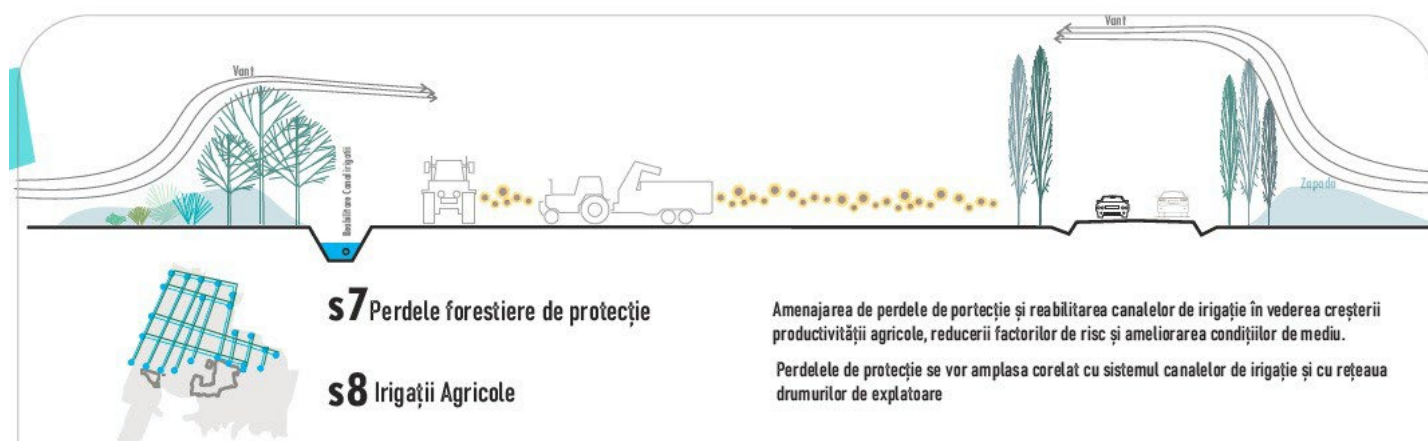
Efectele schimbărilor climatice (la fel ca toate celelalte efecte) asupra sistemelor naturale și antropice sunt de două tipuri:

- Impact potențial - efectele care apar ca urmare a schimbărilor climatice în viitor, fără măsuri de adaptare.
- Impactul rezidual - efectele schimbărilor climatice care pot apărea după implementarea măsurilor de adaptare.

Atenuarea efectelor schimbărilor climatice asupra sectorului energetic, este un obiectiv prioritar al acțiunilor strategice de dezvoltare ale statelor membre ale UE.

Variabilitatea climatică influențează toate sectoarele economiei, iar producția de energie este unul dintre potențial afectate.

7. Propuneri de remediere



În vederea ameliorării efectelor climatice, care afectează în consecință producția agricolă, se propun următoarele:

- Perdele forestiere de protecție

- Amenajarea de perdele de protecție și reabilitarea canalelor de irigație în vederea creșterii productivității agricole, reducerii factorilor de risc și ameliorarea condițiilor de mediu.
- Irigații Agricole
- Perdelele de protecție se vor amplasa corelat cu sistemul canalelor de irigație și u rețeaua drumurilor de exploatare.

8. Concluzii

Principalele procese de degradare fizică care induc riscul de apariție a fenomenului de deșertificare sunt destructurarea agregatelor de sol și apariția crustei, la care se adaugă fenomenul de eroziune hidrică și eoliană.

Sub aspect chimic și biochimic principalele procese de degradare care amplifică riscul de apariție a deșertificării este scăderea fertilității prin reducerea conținutului de materie organică și salinizarea solurilor.

Prin PUG se propun aceste măsuri strategice care pot sta la baza unei gestionări aplicate la nivel județean al cărui scop principal să fie ameliorarea efectelor climatice asupra producției agricole.