

STUDIU PENTRU ELABORAREA STRATEGIEI

NAȚIONALE PRIVIND PREVENIREA ȘI

COMBATEREA DEȘERTIFICĂRII ȘI

DEGRADĂRII TERENURILOR 2019-2030

Autori

Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare în Silvicultură ”MARIN DRACEA” (INCDS): Constandache Cristinel, Marin Mirabela, Tudose Nicu Constantin, Ciuvăț Liviu, Radu Raul, Ungurean Cezar, Dincă Lucian

Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare pentru Pedologie, Agrochimie și Protecția Mediului – ICPA București (INCDPAPM-ICPA): Calciu Irina, Dumitru Sorina, Dumitru Mihail, Mocanu Victoria, Vizitiu Olga, Voicu Valentina.

Administrația Națională de Meteorologie (ANM): Daniel Alexandru, Vlad Alexandru Amihăesei, Claudiu Angearu, Anda Claudia Barbu, George Boldeanu, Mihaela Caian, Sorin Cheval (coordonator), Vasile Crăciunescu, Alexandru Dumitrescu, Codruța Elisabeta Huștiu, Adrian Irașoc, Anișoara Irimescu, Dana Magdalena Micu, Denis Mihăilescu, Argentina Nerțan, Irina Onțel, Monica Gabriela Paraschiv, Mirela Pietriși, Simona Tașcu.

Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară din București (USAMVB): Gîdea Mihai, Constantin Elena, Manole Emilia Sofia, Vîrsta Ana, Badea Alexandru, Mihalache Mircea, Teodorescu Răzvan, Tiu Veronica, Iosub Laura Mihaela, Nițu Alina.

dr. Ana Bulai- expert sociolog, Director AB European Research Group; dr. Cristina Ștefana-expert antropologie socială; Prof. univ. dr. Alfred Bulai- expert politici publice.

CUPRINS

1. INTRODUCERE	5
1.1. Necesitatea realizării Strategiei Naționale Privind Prevenirea și Combaterea Deșertificării și Degradării Terenurilor	6
1.2. Viziunea și perioada de implementare a prezentei strategii	7
1.3. Descrierea modului de lucru și prezentarea instituțiilor implicate	7
1.3.1. Metodologia de lucru	7
1.3.2. Instituții implicate	8
2. ANALIZA CONTEXTULUI, DEFINIREA PROBLEMELOR CARE JUSTIFICĂ NECESITATEA ELABORĂRII STRATEGIEI ȘI CADRUL INSTITUȚIONAL ȘI LEGISLATIV LA NIVEL EUROPEAN ȘI NAȚIONAL	9
2.1. Contextul internațional al problematicii deșertificării și degradării terenurilor	9
2.2. Contextul național al problematicii deșertificării și degradării terenurilor	10
2.3. Contextul social al elaborării strategiei naționale privind combaterea deșertificării și degradării terenurilor	11
2.4. Cadrul instituțional și legislativ la nivel european	15
2.5. Cadrul legislativ național	16
3. OBIECTIVE GENERALE ȘI SPECIFICE	17
4. FACTORII CARE CONTRIBUIE LA APARIȚIA PROCESELOR DE DEGRADARE A TERENURILOR ȘI DEȘERTIFICARE	18
4.1. Factorii climatici	18
4.2. Factorii edafici	21
4.3. Rolul vegetației	24
4.4. Factorii antropici	26
4.5. Alți factori (relieful și litologia)	28
5. SUSCEPTIBILITATEA TERITORIULUI NAȚIONAL LA PROCESE DE DEGRADARE A TERENURILOR ȘI DEȘERTIFICARE	29
5.1. Identificarea zonelor susceptibile din punct de vedere climatic la procese de degradare a terenurilor și deșertificare	29
5.2. Procese care contribuie la degradarea terenurilor și deșertificare: tipologie, caracteristici și regionare	34
5.2.1. Procesele de eroziune pluvială	35
5.2.2. Alunecările de teren	36
5.2.3. Procesele de eroziune eoliană	37
5.2.4. Procesele de sărăturare	38
5.2.5. Procesele de înmlăștinare	39
5.2.6. Procesele de degradare datorate activităților antropice	39

5.2.7. Procesele de deșertificare	40
6. IMPACTUL PROCESELOR DE DEGRADARE A TERENURILOR ȘI DEȘERTIFICARE ASUPRA SISTEMELOR NATURALE ȘI SOCIO-ECONOMICE	41
6.1. Evoluția suprafeței terenurilor afectate de procese de degradare și deșertificare	41
6.2. Impactul asupra solului și categorii de terenuri degradate asociate	45
6.3. Impactul asupra biodiversității și ecosistemelor forestiere	49
6.4. Impactul asupra evoluției rezervei de umiditate din sol pe arealele susceptibile la degradarea terenurilor și deșertificare	51
6.5. Impactul social	58
7. SCENARII CLIMATICE PENTRU ORIZONTUL DE TIMP 2021-2030 RELEVANTE PENTRU PROCESELE DE DEGRADAREA TERENURILOR ȘI DEȘERTIFICARE DIN ROMÂNIA	59
7.1. Susceptibilitatea climatică viitoare la procese de degradarea terenurilor și deșertificare	59
7.2. Scenarii de evoluție climatică	61
8. PROGRESE ÎNREGISTRATE PE PLAN NAȚIONAL ÎN DOMENIUL COMBATERII DEGRADĂRII TERENURILOR ȘI DEȘERTIFICĂRII	69
8.1. Proiecte de succes și exemple de bune practici privind combaterea deșertificării și degradării terenurilor	69
8.2. Efecte asupra mediului	74
9. RECOMANDĂRI ȘI PLAN DE MĂSURI PENTRU PREVENIREA ȘI COMBATEREA DEGRADĂRII TERENURILOR ȘI DEȘERTIFICĂRII	81
9.1. Precizări metodologice	81
9.2. Recomandări și plan de măsuri	82
9.2.1. Măsuri referitoare la ecosistemele agricole	82
9.2.2. Măsuri hidrologice	88
9.2.3. Măsuri referitoare la conservarea și îmbunătățirea calității solului	94
9.2.4. Măsuri referitoare la alte tipuri de eroziune/degradare	99
9.2.5. Măsuri referitoare la ecosistemele forestiere	104
9.2.6. Măsuri pe plan social	109
9.2.7. Implicații asupra cadrului juridic	114
9.3. Măsuri propuse, rezultate preconizate, indicatori de cuantificare, instituții responsabile, surse de finanțare	128
9.4. Procedurile de monitorizare și evaluare	142
Bibliografie	147

1. INTRODUCERE

Deșertificare înseamnă „degradarea terenului în zone aride, semiaride și uscat-subumede, cauzată de diverși factori, incluzând variațiile climatice și activitățile umane” (UNCCD, 1994). Principala cauză a acestui fenomen o reprezintă neconcordanțele înregistrate de-a lungul timpului între cererea și oferta de servicii ecosistemice (Millenium Ecosystem Assessment, 2005). Presiunea exercitată de factorul antropic poate duce la supraexploatarea resurselor naturale terestre și la extinderea suprafețelor agricole cultivate, contribuind la accentuarea fenomenului de degradarea terenurilor și deșertificare.

Degradarea terenului determină emisia de gaze cu efect de seră în atmosferă, ceea ce crește și mai mult riscul schimbărilor climatice și al declinului biodiversității (Fig. 1). Biomasa și stocurile de carbon din sol sunt vulnerabile la pierderea în atmosferă ca urmare a creșterilor preconizate ale intensității furtunilor, a incendiilor, a degradării terenurilor și a focarelor de dăunători (Grupul Interguvernamental privind Schimbările Climatice (IPCC), Global Warming of 1.5°C, 2018).

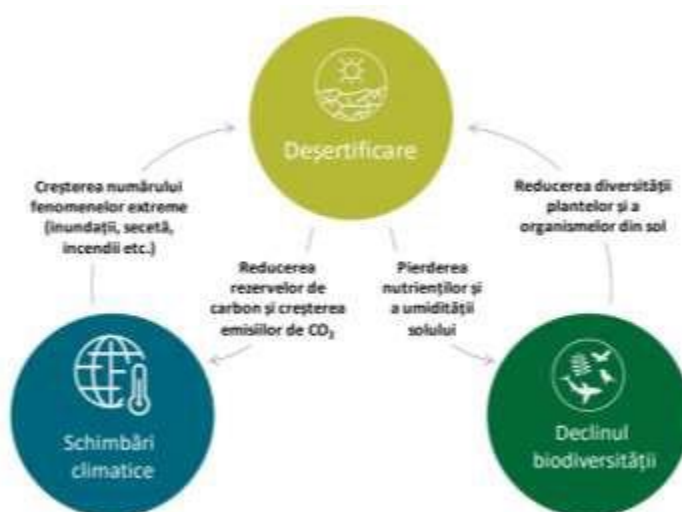


Fig. 1. Raportul dintre deșertificare, declinul biodiversității și schimbările climatice (sursa: Curtea de Conturi Europeană, pe baza documentului Institutului Mondial al Resurselor - *Ecosystems and Human Well-being: Desertification Synthesis*, 2005, p. 17).

Deșertificarea este un fenomen complex, generat de factori cu acțiuni interconectată, astfel că, pentru prevenirea și combaterea acesteia sunt necesare măsuri integrate care vizează mai multe sectoare (Biasi, 2021). Desertificarea afectează aproape un sfert din suprafața totală a uscatului, aproximativ 70% din regiunile aride ale lumii confruntându-se cu degradări intensificate. Anual, 12 mil. ha de teren sunt degradate la nivel global ca urmare a deșertificării (Rossi, 2020). Căuzată în principal de pășunat și de folosirea excesivă a solului sărăcăcios și strâns legată de sărăcia rurală și de foamete, deșertificarea amenință existența a peste un miliard

de oameni^{1,2,3}. De asemenea, aceasta poate avea consecințe demografice și economice, forțând populația din zonele afectate să migreze. Printre consecințele deșertificării se mai numără: a) reducerea rezilienței terenurilor: față de variațiile climatice anuale; b) scăderea productivității solului; c) distrugerea vegetației; și d) subminarea producției de hrană și apariția foametei, accentuarea sărăciei, dezordine civică și războaie.

1.1. Necesitatea realizării Strategiei Naționale Privind Prevenirea și Combaterea Deșertificării și Degradării Terenurilor

Agencia de Mediu Europeană (*engl.* EEA) subliniază în Raportul „*Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016* (Schimbările climatice, impact și vulnerabilitate în Europa 2016)”, faptul că schimbările climatice au un impact negativ considerabil asupra ecosistemelor, economiei și sănătății oamenilor, precum și asupra bunăstării. Toate regiunile din Europa sunt vulnerabile în fața schimbărilor climatice, însă țările din sudul și sud-estul Europei vor fi puncte fierbinți, aici urmând a se aștepta cel mai mare număr de impacturi negative.

La 20 ani de la realizarea Strategiei Naționale și a Programului de Acțiune privind Combaterea Deșertificării, Degradării Terenurilor și Secetei, se poate aprecia că implementarea acesteia s-a realizat într-o măsură redusă. Acest lucru s-a datorat, în general, trecerii în umbră a Programului prin neaprobarea acestuia de către guvern, lipsei instrumentelor de implementare, slabei capacității de cooperare intersectorială, cât și datorită neconcordanțelor dintre programele propuse cu nevoile și interesele comunităților locale.

Cauzele care au condus la implementarea parțială a acelor măsuri sunt multiple, dar principala cauză a fost aceea că resursele financiare limitate au fost canalizate spre alte măsuri, care implicau costuri mai reduse și promiteau o eficiență mai ridicată. Totodată, fără cointereresarea principalilor beneficiari ai măsurilor propuse a fost dificil ca acestea să se realizeze în condiții corespunzătoare.

Un alt motiv pentru actualizarea strategiei în domeniul secetei este constatarea faptului că progresele înregistrate în cei 20 ani de aplicare a acesteia sunt sub nivelul așteptărilor factorilor de decizie. Mai mult, anumite acțiuni și măsuri propuse în anul 2000 nu mai sunt de actualitate sau nu mai au prioritatea atribuită inițial, datorită evoluției cadrului general al activității socio-economice în România.

Obligațiile României în cadrul CCD (Convenția pentru Combaterea Deșertificării a Națiunilor Unite) includ stabilirea de strategii și priorități vizând politicile de dezvoltare durabilă pentru combaterea deșertificării, reducerea impactului secetei, abordarea cauzelor profunde ale deșertificării și acordarea unei atenții speciale factorilor economici care contribuie la deșertificare. Totodată, prin elaborarea raportului național, România își îndeplinește

¹ (n.d.). Desertification — Special Report on Climate Change and Land - IPCC. Retrieved April 1, 2022, from <https://www.ipcc.ch/srcl/clchapter/chapter-3/>

² (n.d.). Desertification - an overview | ScienceDirect Topics. Retrieved April 1, 2022, from <https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/desertification>

³ (n.d.). Drylands - 2010–2020: UN Decade for Deserts and the Fight against Retrieved April 1, 2022, from https://www.un.org/en/events/desertification_decade/whynow.shtml

obligățiile și ca parte a grupului de lucru pe probleme internaționale de mediu - deșertificare în marja Consiliului Uniunii Europene.

Un alt factor interesat este Comisia Europeană, care urmărește îndeplinirea obligațiilor statelor membre cu privire la obiectivele de dezvoltare durabilă prevăzute de Agenda 2030.

Aceste aspecte sunt luate în considerare la elaborarea prezentei strategii, care și-a propus corectarea, atât cât este posibil, a deficiențelor de ordin macro-managerial.

1.2. Viziunea și perioada de implementare a prezentei strategii

Având în vedere consecințele negative ale deșertificării și degradării terenurilor, prezenta strategie urmărește prevenirea și diminuarea acestor procese prin aplicarea unor măsuri integrate care să vizeze managementul resurselor pe termen lung. Aceste măsuri vor contribui la atingerea neutralității din punct de vedere al degradării terenurilor și deșertificării prin îndeplinirea obiectivelor și țințelor stabilite prin Agenda 2030 pe care România s-a angajat să le implementeze la nivel național. Se va avea în vedere în special obiectivul 15. *Viața terestră, ținta 15.3: Până în 2030, combaterea deșertificării, restaurarea terenurilor și solurilor degradate, inclusiv a terenurilor afectate de deșertificare, secetă și inundații și depunerea de eforturi pentru a atinge o lume neutră din punct de vedere al degradării solului, dar și alte obiective interconectate.*

Perioada de implementare a Strategiei Naționale privind Prevenirea și Combaterea Deșertificării și Degradării Terenurilor este 2021-2030.

1.3. Descrierea modului de lucru și prezentarea instituțiilor implicate

1.3.1. Metodologia de lucru

Pentru îndeplinirea obiectivelor specifice stabilite prin Strategia Națională Privind Prevenirea și Combaterea Deșertificării și Degradării Terenurilor, metodologia utilizată cuprinde următoarele etape:

1. Identificarea bazelor de date existente, a proiectelor, a rezultatelor cercetărilor și a rapoartelor oficiale privind degradarea terenurilor și deșertificarea.
2. Analiza și prelucrarea datelor din cercetări anterioare efectuate până în prezent pentru obținerea unei imagini de ansamblu privind atât evoluția deșertificării și degradării terenurilor, cât și principalele consecințe ale acestora (de ex. reducerea suprafeței și fertilității terenurilor agricole, diminuarea producției de hrană, alterarea stării de sănătate a populației, reducerea biodiversității ecosistemelor forestiere și agricole, etc.).
3. Analiza progreselor realizate pe plan național privind combaterea deșertificării și degradării terenurilor, în vederea identificării măsurilor care contribuie la prevenirea și combaterea acestor fenomene.
4. Evaluarea efectelor măsurilor de combatere a deșertificării și degradării terenurilor asupra solului, producției agricole, stării de conservare/biodiversității ecosistemelor agricole, silvice etc.
5. Actualizarea informațiilor cuprinse în strategie cu rezultatele obținute în cadrul proiectelor menționate în cap 3.1 din Caietul de sarcini.

Pentru realizarea studiului sociologic, s-a folosit următoarea metodologie:

Studiul a avut la bază o metodologie de tip cantitativ, utilizând pentru colectarea de date sondajul de opinie pe baza de chestionar, în cadrul unei anchete tematice dedicate. Chestionarul aplicat la nivel național a cuprins un număr de 21 de întrebări, din care 10 întrebări au fost întrebări cu caracter socio-demografice. Eșantionul a fost de tip probabilistic, stadial, stratificat cu selecție aleatoare la nivel de strat. Dimensiunile de stratificare au fost: județul, mediul de rezidență (urban/rural), genul și categoriile de vârstă (18-29ani, 30-44ani, 45-64 ani și 65 ani și peste). Volumul total al eșantionului rezultat a fost de 1201 de respondenți, persoane cu vârste de peste 18 ani din toate județele țării, din toate mediile de rezidență, de toate vârstele. Eșantionul total corespunde unei marje de eroare statistică de +/-2,88%, pentru un interval de încredere de 95%, la nivel de eșantion probabilistic.

La nivel național, studiul a avut la bază două tipuri de eșantioane: 1) eșantionul general, de 1001 de respondenți, de tip probabilistic, stadial, stratificat cu selecție aleatoare la nivel de strat (calculat conform informațiilor prezentate mai sus), care a constat în aplicarea chestionarului la nivel național în toate județele, în localități din urban și rural și 2) eșantion booster care a constat în aplicarea chestionarului la nivelul localităților cu un nivel ridicat de ariditate și secetă foarte ridicată. În eșantionul booster s-au aplicat chestionare în județe din fiecare regiune unde există localități cu secetă foarte ridicată, localitățile fiind selectate conform clasificării localităților din harta de hazard la secetă pedologică. În total la nivelul eșantionului general au fost un număr de 350 de puncte de eșantionare în care au fost aplicate chestionarele.

Prelucrarea datelor s-a realizat pe două tipuri de eșantioane: eșantionul care a inclus datele colectate în județele unde numărul localităților cu secetă foarte ridicată este de peste 50% (conform clasificării din harta de hazard la secetă pedologică), care a cuprins prelucrarea pe un volum de 739 chestionare și eșantionul care a inclus datele colectate în județele unde numărul localităților cu secetă foarte ridicată este sub 50% care a cuprins prelucrarea pe un volum de 462 chestionare.

Colectarea datelor s-a realizat în sistem CATI, cu operatori specializați, în perioada 18februarie – 31 martie 2022. Durata medie de aplicare a chestionarului a fost de 30 de minute. Chestionarul a fost structurat pe două componente majore: a) opinia generală privind problemele de mediu și efectele percepute ale procesului de deșertificare și b) ierarhizarea principalelor politici și măsuri sectoriale în ceea ce privește adaptarea la procesul de deșertificare și atenuare a efectelor acestora.

1.3.2. Instituții implicate

La elaborarea Strategiei Naționale privind Prevenirea și Combaterea Deșertificării și Degradării Terenurilor 2019-2030, pe lângă Institutul Național de Cercetare Dezvoltare în Silvicultură „Marin Drăcea” (INCDSD) în calitate de coordonator, au mai contribuit și experți cheie și non-cheie aparținând următoarelor instituții:

- Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Pedologie, Agrochimie și Protecția Mediului București (INCDPAPM-ICPA);

- Administrația Națională de Meteorologie a României (ANM);
- Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară din București (USAMVB).

2. ANALIZA CONTEXTULUI, DEFINIREA PROBLEMELOR CARE JUSTIFICĂ NECESITATEA ELABORĂRII STRATEGIEI ȘI CADRUL INSTITUȚIONAL ȘI LEGISLATIV LA NIVEL EUROPEAN ȘI NAȚIONAL

2.1. Contextul internațional al problematicii deșertificării și degradării terenurilor

În ultimii 40 de ani, Europa a fost afectată de o serie de evenimente majore de secetă, mai ales în 1976 (Europa de Nord și de Vest), 1989 (cea mai mare din Europa), 1991 (majoritatea Europei), și mai recent, seceta prelungită asociată cu valul de căldură de vară care a acoperit mari părți ale Europei în 2003 (Feyen și Dankers, 2009). Seceta cea mai gravă în Peninsula Iberică pentru ultimii 60 de ani a avut loc în 2005, reducând recoltele globale de cereale ale Uniunii Europene (UE) cu aproximativ 10% (Programul Națiunilor Unite pentru Mediu, 2006). Din 1991, impactul economic mediu anual al secetei în Europa a fost 5,3 miliarde €, cu daunele economice ale secetei din 2003 în Europa, în valoare de 8,7 miliarde € de cel puțin (Comunitățile Europene, 2007). În acest context, seceta ar trebui studiată mai ales din punct de vedere al distribuției sale spațiale. Modelarea fenomenului este un proces complex, care utilizează diferiți indicatori de secetă (WMO&GWP, 2016). Prin aplicarea modelului global integrat al apei WaterGAP la nivel european au fost calculate modificări relative ale frecvențelor de inundații și secetă, care au indicat marile „regiuni critice”, pentru care se așteaptă modificări semnificative în raport cu riscurile de inundații sau secetă în urma utilizării unor scenarii propuse de schimbări globale. Regiunile cele mai predispuse la o creștere a frecvențelor de inundații sunt în nordul și nord-estul Europei, în timp ce, în sudul și sud-estul Europei vor experimenta creșteri semnificative ale frecvențelor de secetă (Watson și colab., 1997; EEA, 1999; Voss și colab., 2002). Mediterana este un hotspot de secetă, numeroase studii efectuate la nivel european subliniind că, în ultima perioadă, seceta a devenit destul de severă în multe regiuni europene, afectând o parte considerabilă a populației în fiecare an (Gudmundsson & Seneviratne, 2015; Spinoni și colab., 2016; Poljansek și colab., 2017).

În ultimele decenii, au existat numeroase preocupări asupra analizei relației dintre ariditatea climei și degradarea terenurilor, precum și contribuției acestora la deșertificare din perspectiva schimbărilor climatice. Proiectul european MEDALUS (*Mediterranean Desertification and Land Use*) a propus primul cadrul metodologic pentru identificarea și cartografierea zonelor sensibile la deșertificare, combinând contribuția mai multor factori, cum ar fi clima, solul, vegetația și terenul (Kosmas și colab., 1999; EC, 1999). Această metodologie, în prezent utilizată pe scară largă, constituie un instrument util pentru detectarea zonelor celor mai amenințate de degradarea terenurilor și deșertificare. Metodologia MEDALUS a fost aplicată pentru a analiza susceptibilitatea la deșertificare a terenurilor în regiunile cu climat arid, semi-arid și sub-umed din regiunea mediteraneană (ex. Morianau și colab., 2021; Salvati

și colab., 2016; Kosmas și colab., 2006) și în afara acesteia (ex. Afzali și colab., 2021; Prăvălie și colab., 2020; Aliero și colab., 2020; Lee și colab., 2019), atât în condițiile climatului actual, cât și viitor. În versiunea MEDALUS standard, factorii climatici considerați sunt precipitațiile, evapotranspirația potențială și ariditatea în forma compozită a unui *Indice de Calitate a Climei*. Cu toate acestea, necesitatea de a evidenția mai bine rolul factorului climatic în apariția proceselor de degradare a terenurilor și deșertificare în diferite condiții geografice sau de climat, a determinat dezvoltarea unor versiuni ajustate ale metodologiei inițiale, prin suplimentarea cu alți parametrii sau indici climatici relevanți pentru astfel de procese (ex: Abuzaid și Abdelatif 2022; Afzali et al 2021; Perović et al 2021).

Proiecțiile viitoare ale modelelor de secetă (SPI-3) elaborate până la mijlocul secolului 21 (2041-2070 comparativ cu 1981-2010) pentru două scenarii de emisii (RCP4.5 și RCP8.5) arată creșteri ale secetelor meteorologice în cea mai mare parte a Europei, în special în sud, în timp ce scăderi ale secetelor sunt proiectate doar pentru anumite părți din nordul Europei. Modificările sunt mai pronunțate în scenariul RCP8.5 și ușor mai scăzute în RCP4.5 (Spinoni și colab., 2018). Acest lucru va duce la o probabilitate crescută de deficit de apă mai ales atunci când disponibilitatea minimă sau scăzută de apă se suprapune cu cererea maximă de apă (Bisselink și colab., 2018).

2.2. Contextul național al problematicii deșertificării și degradării terenurilor

România este situată într-o zonă de climă excesiv continentală, cu secete pedologice prelungite, iar creșterea în ultimii 10 ani a temperaturilor medii anuale cu 0,2 - 0,6°C și scăderea precipitațiilor cu 10 - 15 mm, față de mediile multianuale, pe fondul scăderii actuale a geosistemului, relevă tendința clară a intensificării și extinderii fenomenelor de deșertificare și degradare a terenurilor în special în zonele de sud și est a țării. O treime din teritoriul României (aproximativ 7 mil. ha) și 40% din suprafața agricolă se află în zone cu risc de deșertificare. Regiunile cele mai expuse sunt sudul Câmpiei Române, Dobrogea și sudul Moldovei.

În ceea ce privește modificările climatice, din compararea valorilor obținute pe ultimii 100, 50, 20, 15 și 10 ani pentru principalii factori climatici, se evidențiază următoarele tendințe, aproape generale: a) scăderea cantităților medii anuale de precipitații; b) creșterea temperaturilor medii anuale în ultimii 10 ani față de media pe ultimii 100 de ani. Trebuie subliniat faptul că ambele tendințe se manifestă la nivelul întregului teritoriu al țării (pentru zona de câmpie și colinară), cu excepția zonei de est (în special cea litorală), unde cantitățile de precipitații sunt oricum foarte reduse.

În perioada secetoasă de după 1980 se constată o creștere treptată a ponderii precipitațiilor cu cantități zilnice între 0,1–4,9 mm și 5–20 mm, în special între anii 1980–1990, în intervalele aprilie – octombrie, mai – august și iulie – august. Ponderea precipitațiilor rezultate din cantități zilnice mai mari de 20 mm în cele 3 intervale analizate are un comportament multianual și al mediilor glisante asemănător cu cel al sumelor totale de precipitații din intervalele respective. Rezultă că mărirea ponderii precipitațiilor zilnice între

5–20 mm s-a făcut în detrimentul precipitațiilor > 20 mm. Creșterea sensibilă a precipitațiilor zilnice cu cantități mici, între 0,1–4,9 mm, adică a celor care în mare parte se pierd datorită interceptiei și evapotranspirației la suprafața solului, a accentuat deficitul de apă din sol. În ultimele 2 decenii au fost numeroși ani în care ponderea precipitațiilor zilnice < 5 mm a depășit 25% și teritoriul țării a fost afectat din ce în ce mai frecvent de secetă. Anomaliile climatice, semnificative în distribuția spațio-temporală, pot cauza prelungiri ale episoadelor aride, manifestate prin scăderi ale precipitațiilor, creșteri ale temperaturii și intensității vântului.

Cercetările privind relația dintre climă, schimbările climatice și procesele de degradare și deșertificare nu sunt extinse în țara noastră (ex. Prăvălie et al 2019; Bandoc și Prăvălie 2015; Peptenatu et al 2013; Prăvălie 2013). Conform celei de-a șasea Comunicări Naționale privind Schimbările Climatice și primul Raport bienal (decembrie 2013), aproximativ 30% din suprafața totală a țării este expusă la deșertificare.

Un studiu recent, care a implementat o versiune ajustată a metodologiei MEDALUS în regiunea de sud-vest a țării prin utilizarea a patru parametri și indici climatici (cantitatea de precipitații, indicele de ariditate, indicele de erozivitate a precipitațiilor și viteza vântului la 50 m înălțime deasupra solului), a concluzionat că presiunea agricolă ridicată și acoperirea redusă cu vegetație sunt factorii cauzali cei mai proeminenți ai degradării terenurilor, factorii climatici manifestându-și acțiunea în plan secundar, deținând astfel, mai mult un rol de factor precursor (Prăvălie și colab., 2020).

2.3. Contextul social al elaborării strategiei naționale privind combaterea deșertificării și degradării terenurilor

Strategia națională privind combaterea deșertificării și degradării terenurilor se elaborează într-un context social caracterizat prin interes semnificativ din partea populației pentru această problemă și disponibilitate crescută de implicare a cetățenilor, pe fondul îngrijorărilor legate de efectele schimbărilor climatice, în special a secetei asupra calității vieții și sănătății persoanei. Resurse sociale disponibile la nivel național sunt însă în declin demografic profund, cu deficit semnificativ educațional, economic, ocupațional și informațional și disparități majore din punct de vedere economic între zonele cu ariditate ridicată și nevoi urgente de intervenție și restul țării. Suplimentar, o serie de crize contextuale pe nivel global, determină noi orientări ale tendințelor economice și de politici publice la nivel european, inclusiv în România, aducând provocări noi în abordarea resurselor pedologice la nivel național și în diminuarea efectelor negative asupra calității acestora.

La nivel național, ariditatea ridicată afectează acut aproximativ două treimi din populația României (64%), respectiv puțin peste 14 milioane de persoane (INS Tempo_POP 108D, 2021), cuprinzând total sau majoritar cel puțin 24 de județe din toate regiunile de dezvoltare, inclusiv municipiul București.

Dinamica demografică din ultimii 30 de ani a zonelor afectate de ariditate accentuată (INS Tempo_POP 108B, 2021), evidențiază o scădere demografică în județele afectate de ariditate (-3,8% din total populație) ușor mai scăzută în raport cu tendința la nivel național (-4,7%), pe fondul unei relative mențineri ca volum a populației în zonele urbane (-0,8%), dar cu accentuată scădere în zonele rurale (-9,2%). Declinul demografic accentuat în mediul rural

se manifestă cu precădere în zona de sud a țării, județul Teleorman fiind cel mai grav afectat cu o pierdere în perioada 1992-2021 a aproape o treime din populația rurală (-30,2%). Semnificativ afectate de deficitul demografic în zona rurală sunt și județele Olt (-25,8%), Dolj (-21,9%), Ialomița (-21,2%) Mehedinți (-20,1%) și Buzău (-18,6%). Extinderea urbanului în ruralul de proximitate metropolitană prin fenomenul de conurbație este principalul argument al creșterii populației rurale în jurul metropolelor în dezvoltare accelerată din Cluj, Iași, Constanța, Timiș și București.

Rata natalității la nivel național înregistrează o tendință descendentă în ultimii cinci ani (INS Tempo_POP 202B, 2021), atât la nivel național cât și la nivelul zonelor cu ariditate accentuată, atât în mediul urban cât și în mediul rural. Se remarcă însă o scădere accentuată a ratei natalității, cu peste 25% în raport cu media la nivel național în județele Brăila și Mehedinți, atât în urban cât și în rural, precum și în județele Teleorman și Gorj, cu precădere în mediul rural, aceste județe fiind în pericol ridicat de depopulare accelerată, mai ales județul Mehedinți unde rata natalității în mediul rural scade cu peste 35% în raport cu media la nivel național.

Sporul demografic natural al României se păstrează constant negativ în ultimii 30 de ani (INS Tempo_POP 214A, 2021), cu o pierdere medie în ultimii cinci ani de aproximativ 55.000 de persoane anual. Sporul demografic negativ se manifestă cu precădere în mediul rural (80%), peste două treimi din acesta (aproximativ 71%) fiind înregistrat în ruralul din județele cu ariditate ridicată. Sporului natural negativ i se adaugă și un spor migratoriu negativ, județele din estul țării (Galați, Vaslui) conducând ierarhia emigrărilor definitive din anul 2020.

Durata medie de viață (INS Tempo_POP 217A, 2021), a crescut constant în România în ultimele trei decenii cu o medie de aproximativ 2,5 luni în fiecare an, ajungând la nivelul anului 2020 la 72,5 ani în cazul bărbaților și 79,7 ani în cazul femeilor. Disparitățile dintre mediul urban și cel rural în asistența socială și medicală determină o durată medie de viață cu trei ani mai mare în mediul urban decât în cel rural, și un decalaj de gen mai accentuat în rural (8 ani diferență între bărbați și femei) decât în urban (6,5 ani diferență între bărbați și femei). Tulcea, Călărași și Giurgiu sunt județele în care se înregistrează cea mai scăzută durată a vieții, cu aproape doi ani mai mică decât media la nivel național în anul 2020. În mediul rural însă, deficitul duratei medii de viață afectează mai ales județe cu nivel de ariditate ridicat: Bacău, Vaslui, Brăila, Galați, Tulcea și Dolj.

Deficitul în creștere al forței de muncă la nivel național se reflectă și în indicatorii de migrație temporară (INS Tempo_POP 320C, 2021). Ultima decadă evidențiază faptul că aproximativ 200.000 de români sunt înregistrați ca emigranți temporari mai ales în spațiul UE în fiecare an, 47,8% dintre aceștia provenind din mediul rural. Tendința ultimilor ani marchează o creștere semnificativă a emigrației temporare din mediul rural, aceasta devenind majoritară, județele cele mai afectate fiind cele din estul Moldovei (Iași-ul conducând ierarhia emigrației rurale din 2020), Sud-Muntenia (Argeș, Dâmbovița și Prahova) și Sud- Oltenia (în special Dolj)

Deși în creștere constantă după 2012, rata de ocupare resurselor de muncă (INS Tempo_FOM 116A, 2021), de care dispune România a depășit cu puțin, la nivelul anului 2020 două treimi din disponibilitate (69,1%) situându-se la mai puțin de 84% din valoarea înregistrată în urmă cu trei decenii.

La nivelul anului 2020 România înregistra puțin peste 8.440.000 de persoane (INS Tempo_FOM 103B, 2021), ocupate în economie. Ponderea persoanelor ocupate în agricultura a înregistrat o scădere accentuată după 2007, diminuându-se în acest interval cu aproximativ o

treime, de la aproximativ 2.400.000 de persoane la începutul intervalului la puțin peste 1.600.000 la nivelul anului 2020. Astfel, la nivelul anului 2020, una din cinci persoane ocupate în România lucra în agricultură, 98% pe proprietăți private, majoritatea (51%) persoanelor ocupate în agricultură fiind femei.

42% dintre persoanele ocupate în agricultură sunt lucrători familiari neremunerați, reprezentând 89% din total muncitorilor familiari neremunerați din România. În nouă (INS Tempo_FOM 103D, 2021), dintre județele țării, toate aflate în zone cu ariditate ridicată, ponderea populației ocupate în agricultură depășește o treime din totalul populației ocupate: Teleorman 45%, Giurgiu 40%, Călărași 40%, Botoșani 39%, Vaslui 39%, Olt 36%, Ialomița 36%, Mehedinți 35%, Vrancea 34%. Activitatea muncitorilor familiari neremunerați este sezonieră, cu o intensitate ridicată a muncii (peste 30 de ore pe săptămână) în trimestrele II și III și sub 20 de ore în celelalte perioade (INS Tempo AMG 115E Amigo, 2021).

Rata de ocupare a tinerilor atât din mediul urban cât și din mediul rural înregistrează o ușoară creștere în ultimii zece ani, mai ales în intervalul 25-29 de ani (+7%). Remarcăm însă că în mediul rural, la nivel anului 2020, 49% din tinerii cu vârste între 20-24 de ani și 27% dintre tinerii cu vârste între 25-29 de ani din mediul rural nu aveau ocupație. Suplimentar acestei situații, pandemia Covid19 a afectat semnificativ, sub aspectul ocupării, persoanele tinere cu vârste între 15-34 ani, volumul persoanelor descurajate în a mai găsi un loc de muncă din această categorie de vârstă crescând, în primul trimestru al anului 2021 de trei ori în mediul urban, comparativ cu situația similară din anul anterior și de 4,7 ori în mediul rural. Astfel, la nivelul anului 2021, România cumula peste 54.000 de tineri în această situație. În aceeași perioadă (Ministerul Muncii și Solidarității sociale. Statistici, 2021), cele mai ridicate niveluri ale ratei șomajului au fost atinse în județele: Vaslui (7,81%), Dolj (6,91%), Teleorman (6,76%), Mehedinți (6,15%), Galați (6,12%), Buzău (6,00), Bacău (5,87), Olt (5,83%) Sălaj (5,11%) și Neamț (5,01%). Deși în ultimul an (2021-2022) rata șomajului a înregistrat o scădere ușoară, la nivelul lunii martie 2022 România însuma peste 230.000 de șomeri, la nivel național, majoritatea acestora (71%) având maxim studii gimnaziale, cea mai mare parte a șomerilor înregistrați de către ANOFM (80%) nefiind indemnizați.

La nivelul anului 2020, agricultura se poziționa pe penultimul loc în ierarhia câștigului salarial nominal mediu net lunar pe activități ale economiei naționale (INS Tempo FOM106E, 2021), cu mai puțin de 75% din media la nivel național, un număr de 119.325 persoane fiind înregistrate ca salariați cu program complet de lucru, în domeniul economic (A) Agricultură, silvicultură și pescuit, număr în scădere în ultimii cinci ani deși, la nivelul salariului mediu brut de bază, creșterea a fost similară cu media la nivel național. Ca urmare a creșterilor salariale, costul forței de muncă (INS Tempo FOM111C, 2021) în agricultură, silvicultură și pescuit a crescut de 2,3 ori în ultimii zece ani, ajungând în medie la puțin peste 4.100 lei/lunar.

Cu toate că tendințele salariale au fost ascendente, perioada ultimului deceniu a însemnat la nivel național menținerea severității sărăciei caracterizată prin inegalitatea distribuirii veniturilor între membrii societății (INS Tempo SAR107A, 2021), coeficientul Gini înregistrat în anul 2020 fiind chiar ușor mai ridicat decât cel înregistrat la nivelul anului 2010.

Rata sărăciei relative (INS Tempo SAR 102D, 2021) evidențiază faptul că regiunile cu coeficient ridicat de ariditate se află pe primele locuri ale ierarhiei, cu 23,4% sărăcie în Sud-Muntenia, 32,6% în Sud-Est, 32,7% în Sud-Vest Oltenia și peste o treime din populație 35,6% în Nord-Est. Mai mult de o treime din populația României (35,8%) se află în risc ridicat de sărăcie sau excluziune socială (INS Tempo SAR114B, 2021). Deși în ultimii cinci ani rata riscului de sărăcie sau excluziune socială a scăzut semnificativ, disparitățile inter-regionale s-au accentuat, regiunile cu resurse agricole majore și risc ridicat de ariditate rămânând cu cote foarte ridicate de risc: 52% din total populație în risc de sărăcie în regiunea Sud-Est; 43,2% în regiunea Nord-Est; 42,9% în regiunea Sud-Vest Oltenia și 42,3% în regiunea Sud-Muntenia. De asemenea rata deprivării materiale și sociale (INS Tempo SAR115B, 2021) este semnificativ mai mare în Sud-Est (56% din populație), Sud-Muntenia (49%) și Nord-Est (43%) în comparație cu media la nivel național (39%). La nivelul anului 2020, 42,5% din totalul gospodăriilor din mediul rural (INS Tempo CAV101L, 2021) făceau față cu dificultate sau cu mare dificultate cheltuielilor curente.

În ultimele două decenii populația școlară a României (INS Tempo SCL103E, 2021) a scăzut semnificativ (-22%), în cazul mediului rural această scădere fiind și mai accentuată (-36%). Suplimentar, două componente educaționale înregistrează deficit semnificativ mai ales în mediul rural: scăderea cu 41% a populației școlare cu peste 10 clase și scăderea cu 63% a populației școlare din învățământul profesional. În domeniul agriculturii și silviculturii ultima decadă (INS Tempo SCL103K, 2021) a marcat însă o revigorare după declinul masiv înregistrat anterior pentru segmentul de învățământ secundar. Astfel, numărul elevilor înscriși în învățământul secundar cu profil agricol și silvic a crescut în ultimii zece ani de 4,4 ori, recuperând două treimi din deficitul din ultimele trei decenii.

După 2008 dinamica raportului exporturi/importuri de bunuri și servicii din domeniul (01) Agricultură, vânătoare și servicii anexe (INS Tempo CON111A, 2021) este ascendentă, la nivelul anului 2019 raportul dintre exporturi și importuri în domeniu fiind de 1.65, cu exporturi de peste 4 miliarde de euro.

Fondul funciar al României, cumula în anul 2014 (Sursa datelor: INS Tempo AGR101A, 2021), 23.839.071 ha, 73% aflate în proprietate privată. La nivelul aceluiași an, 495.421 ha erau înregistrate ca "terenuri degradate și neproductive", cu aceeași pondere a proprietății private la nivel de categorie (73%).

Programul național de cadastru și carte funciară înregistrează întârzieri semnificative (Raport privind stadiul implementării activităților specifice ANCPI la data de 30.04.2022) la nivelul anului 2022, din cele 660 de UAT-uri înscrise în prima etapă a programului cu finanțare în perioada 2014-2020, fiind finalizate lucrările în 133 de UAT-uri. Conform raportului ANCPI din totalul de 9,54 milioane ha de terenuri agricole ce fac obiectul subvențiilor APIA, au fost înregistrate în sistemul integrat de cadastru și carte funciară 6,35 milioane ha (67%). 1.986 de UAT-uri (62,5% din total) nu au finalizat lucrările de cadastrare. Aproximativ o treime dintre UAT-uri nu au demarat procese de cadastrare sistematică a teritoriului (ANCPI H3_Lucrari_de_inregistrare_sistematica_a_imobilelor_30.04.2022.pdf).

Realitățile sociale se reflectă în sondajele de opinie desfășurate în populație la nivel național și european, dar și în prognozele comisiilor de specialitate. Barometrul special al Comisiei europene dat publicității în aprilie 2021 (Comisia Europeană, Special Eurobarometru 513, 2021) evidențiază faptul că două treimi dintre respondenții din România sunt consideră problematica schimbării climatice ca fiind importantă sau foarte importantă. În cadrul aceluiași studiu 71% dintre respondenții din România corelează intervențiile în scopul atenuării impactului schimbărilor climatice și îmbunătățirii mediului cu problematica îmbunătățirii condițiilor de sănătate a populației în general. Dacă la nivel european, pe primul loc al responsabilităților în domeniul intervențiilor în ceea ce privește schimbările climatice sunt poziționate guvernele naționale (63%) în cazul României, majoritatea respondenților (52%) considerau că principala responsabilitate aparține Uniunii Europene, îngrijorarea românilor cu privire la costurile necesare investițiilor necesare ”tranziție verde” fiind cu 20% mai mare în România decât media la nivel european.

Barometrul de opinie publică al Comisie Europene dat publicității în februarie 2022 evidențiază o tendință de creștere a pesimismului social atât la nivel european cât și la nivelul României deopotrivă în ceea ce privește viitorul personal cât și cel național, principalele motive de îngrijorare fiind legate de situația economică și evoluția pieței muncii. De asemenea, Barometrul evidențiază că 39% din populația UE, respectiv 35% dintre români consideră că una dintre cele mai importante măsuri din cadru European Green Deal este Sprijinirea fermierilor din UE pentru ca aceștia să primească o remunerație echitabilă pentru a oferi europenilor alimente la prețuri accesibile și sigure.

Prognoza elaborată de Comisia Națională de strategie și prognoză pe termen mediu 2022-2025, în prima vară anului 2022 (Comisia Națională de Strategie și Prognoza. Prognoza pe termen mediu 2022-2025, varianta de primăvară 2022) evidențiază o serie de amenințări contextuale precum conflictul dintre Rusia și Ucraina, criza energetică determinată de acesta și perturbările în lanțurile de aprovizionare, un nou val pandemic în China menite să aducă modificări semnificative în majorări ale cotațiilor internaționale pentru energie și produse agroalimentare, o scădere a ritmului de creștere economică la nivel național, un deficit de cont curent similar cu cel al perioadei pandemice (-6,9% din PIB pentru 2022) și indici de creștere a prețurilor în ”dinamici de două cifre”, cel puțin în prima parte a perioadei.

2.4. Cadrul instituțional și legislativ la nivel european

La nivel internațional, seceta și deșertificarea sunt abordate integrat în cadrul Convenției Națiunilor Unite pentru combaterea deșertificării (*engl.* UNCCD). Organizația Națiunilor Unite a adoptat, în 2015, Agenda 2030 pentru dezvoltare durabilă, inclusiv un angajament de a atinge toate obiectivele de dezvoltare durabilă (ODD) ale Organizației Națiunilor Unite. Dintre acestea, ODD 15 urmărește „protejarea, refacerea și promovarea utilizării durabile a ecosistemelor terestre, gestionarea durabilă a pădurilor, combaterea deșertificării și stoparea degradării solurilor și refacerea acestora, precum și combaterea declinului biodiversității”; acesta include un obiectiv privind combaterea deșertificării, reabilitarea terenurilor și a solurilor degradate, inclusiv a terenurilor afectate de deșertificare,

de secetă și de inundații, și depunerea de eforturi pentru instaurarea unei lumi caracterizate de neutralitate sub aspectul degradării terenurilor până în 2030 (obiectivul 15.3).

În 2017, UNCCD și-a adoptat Cadrul strategic 2018-2030, care se axează pe atingerea obiectivului de dezvoltare durabilă 15.3. În calitate de parte la UNCCD, UE și-a confirmat angajamentul de a atinge obiectivul privind neutralitatea din punctul de vedere al degradării terenurilor până în 2030. Noțiunea conexă „neutralitatea din punctul de vedere al degradării terenurilor” este definită de UNCCD ca „o stare în care cantitatea și calitatea resurselor funciare necesare pentru a sprijini funcțiile și serviciile ecosistemului, precum și pentru a spori securitatea alimentară, rămân stabile sau cresc în cadrul anumitor ecosisteme și scări temporale și spațiale”. Curtea de Conturi (*engl.* ECA), atrage atenția asupra faptului că fenomenul deșertificării în Europa reprezintă o amenințare ce impune măsuri suplimentare. Potrivit raportului Special al Curții (ECA, 2018), acest fenomen s-a intensificat în Europa. În concluziile acestui raport, Curtea recomandă Comisiei următoarele: îmbunătățirea înțelegerii fenomenelor de degradare a terenurilor și de deșertificare în UE, evaluarea necesității de a consolida cadrul juridic al UE în ceea ce privește solul și intensificarea eforturilor depuse de Comisie în vederea *îndeplinirii angajamentului asumat de UE și de statele membre de a atinge obiectivul privind neutralitatea din punctul de vedere al degradării terenurilor până în 2030.*

În perioada 9-20 mai 2022, a avut loc cea de-a cincisprezecea sesiune a UNCCD - COP15, care vizează creșterea, la nivel de țară, a rezilienței la secetă, deșertificare și degradarea terenurilor printr-o inițiativă pilot (“Drought Resilience Accelerator”) ce ar urma să fie implementată în colaborare cu organizații de renume în domeniul schimbărilor climatice (ex. FAO, WMO și alți parteneri). În plus, se vor avea în vedere și metode care să susțină implementarea planurilor naționale de secetă, avertizarea timpurie și evaluarea vulnerabilității prin care să fie sporită rezistența societății la secetă.

Alte politici existente la nivel european care vizează direct problema deșertificării și degradării terenurilor sau care sunt interconectate cu aceste fenomene sunt:

1. EU Forest Strategy
2. EU Biodiversity Strategy for 2030
3. EU Soil Strategy

2.5. Cadrul legislativ național

România a aderat la UNCCD prin Legea nr.111/1998 ratificată de Parlamentul României. Responsabilitatea implementării la nivel național a Convenției îi revine Ministerului Apelor și Pădurilor prin Direcția Generală Păduri. În baza *Hotărârii Guvernului nr. 474/2004*, a fost înființat Comitetul Național pentru Combaterea Secetei, a Degradării Terenurilor și a Deșertificării, care a elaborat și adoptat la nivelul anului 2008, în coordonarea Ministerului Agriculturii și Dezvoltării Rurale, **“Strategia națională pentru reducerea efectelor secetei, prevenirea și combaterea, degradării terenurilor și deșertificării”**. Scopul general al Strategiei a fost de a reduce vulnerabilitatea comunităților locale, ecosistemelor naturale și a

activităților socio-economice și de a diminua efectele de ordin social, economic și de mediu ale acestora, pe termen scurt, mediu și lung. Pentru atingerea acestui deziderat major, au fost stabilite mai multe obiective strategice de îndeplinit prin Strategie, printre care amintim:

- restructurarea și îmbunătățirea activității instituțiilor și organismelor implicate în acțiunea proactivă de îmbunătățire a capacității de prevenire și reacție la secetă și deșertificare;
- diminuarea riscurilor și pagubelor produse de secetă și deșertificare asupra activității socio-economice și mediului înconjurător, prin acțiuni și măsuri concrete prevăzute a se lua la nivel local (comunal), regional (al regiunilor de dezvoltare), național și internațional;

Această strategie nu a fost supusă aprobării Guvernului de către comitetul național la data adoptării.

Strategia Națională a României privind Schimbările Climatice pentru perioada 2013-2020 (aprobată prin **H.G. nr. 529/2013**) preciza că zonele afectate de secetă s-au extins în ultimele decenii iar în opinia factorilor interesați zonele situate în sudul și sud-estul României sunt considerate a fi cele mai vulnerabile la seceta pedologică. În ultimii 30 de ani în întreaga țară, se resimt efectele unor perioade secetoase din ce în ce mai dese și mai extinse în timp și spațiu, considerată de tot mai mulți specialiști ca fiind rezultatul schimbărilor climatice. În acest sens Strategia stabilea o serie de măsuri cu scopul de a combate seceta/deficitul de apă în funcție de fazele de apariție, și anume:

- servicii de monitorizare și avertizare privind scăderea debitelor/secetă la nivel național;
- diminuarea scurgerilor în rețelele de distribuție a apei;
- măsuri de economisire și folosire eficientă a apei: irigații, industrie;
- cooperarea cu alte țări vizând schimbul de experiență în combaterea secetei;
- planuri de aprovizionare prioritară cu apă a populației și animalelor/ierarhizarea restricțiilor de folosire a apei în perioade deficitare;
- stabilirea de metodologii pentru pragurile de secetă și cartografierea secetei;
- mărirea capacității de depozitare a apei;
- asigurarea calității apei pe timp de secetă.

3. OBIECTIVE GENERALE ȘI SPECIFICE

Obiectivele generale și specifice ale prezentei strategii reprezintă țintele pe care Guvernul se angajează să le realizeze prin inițierea de măsuri într-un anumit domeniu de politică publică.

Obiectivul general de îndeplinit prin prezenta strategie este acela de a răspunde noilor provocări de mediu previzionate și de a actualiza vechea strategie în concordanță cu politicile și strategiile naționale și europene actuale în domeniul combaterii deșertificării și degradării terenurilor.

Obiectivele specifice care vor sta la baza realizării obiectivului general de îndeplinit prin Strategie, sunt următoarele:

1. Centralizarea și evaluarea datelor obținute în urma studiilor asupra fenomenului de deșertificare din România efectuate până în prezent.
2. Analiza progreselor realizate pe plan național în domeniul combaterii deșertificării
3. Identificarea și evaluarea efectelor prognozate ale strategiei asupra mediului pe baza a două scenarii: în absența Strategiei și prin îndeplinirea recomandărilor.
4. Stabilirea măsurilor de prevenire, reducere, compensare și monitorizare a efectelor deșertificării asupra mediului conform celor trei scenarii.
5. Asigurarea de asistență/consultanță tehnică Ministerului Mediului Apelor și Pădurilor pe tema deșertificării până la finalizarea lucrărilor contractate.
6. Informarea publicului asupra fenomenului de deșertificare prin organizarea de dezbateri și consultări publice privind Strategia Națională Privind Prevenirea și Combaterea Deșertificării și Degradării Terenurilor.
7. Elaborarea raportului de mediu în conformitate cu cerințele legale în vigoare și avizarea acestuia de către autorităților competente.
8. Elaborarea studiului de evaluare adecvată în conformitate cu cerințele legale în vigoare și avizarea acestuia de către autorităților competente.
9. Elaborarea Strategiei Naționale Privind Prevenirea și Combaterea Deșertificării și Degradării Terenurilor și avizarea acesteia de către autorităților competente.

4. FACTORII CARE CONTRIBUIE LA APARIȚIA PROCESELOR DE DEGRADAREA TERENURILOR ȘI DEȘERTIFICARE

4.1. Factorii climatici

Procesele de degradare și deșertificare a terenurilor sunt rezultatul unei interacțiuni complexe și de lungă durată dintre factorii naturali (climă, sol, vegetație, relief) și antropici (socio-economici). În cadrul acestei interacțiuni, factorii climatici pot exercita un dublu rol, fie de precursor (pregător) pentru procesul de deșertificare (ex. ariditatea, seceta, valurile de căldură), fie de declanșator pentru procesele de degradare a terenurilor prin eroziune (ex. precipitațiile, viteza vântului). Printre factorii climatici cei mai relevanți pentru producerea proceselor de degradare a terenurilor și deșertificare se numără: *temperatura aerului* – extremele termice pozitive (ex. valurile de căldură), *precipitațiile* – ariditatea, seceta, precipitații abundente (cu caracter torențial), precipitațiile de lungă durată (intervalele umede), *vântul* – intensificările de vânt, umiditatea atmosferică – presiunea parțială redusă a vaporilor de apă din aerul atmosferică determină pierderea apei prin evaporare la suprafața solului.

Contribuția *temperaturii aerului* la producerea proceselor de degradare și de deșertificare este notabilă în timpul intervalelor prelungite cu temperaturi extreme pozitive

(situate în afara limitei confortului termic bio- sau agroclimatic, ex. valuri de căldură), însoțite de obicei de lipsa precipitațiilor. Incidența acestor evenimente extreme contribuie la diminuarea rezervei de apă din sol, la apariția și accentuarea fenomenului de secetă (ca precursor al proceselor de degradare a terenurilor și deșertificare), dar și la creșterea expunerii eroziune a solurilor uscate fie prin acțiunea ploilor intense în timpul viiturilor (în regiunile unde relieful are o pantă mai accentuată - ex. regiunile de deal și podiș), fie a intensificărilor de vânt când stratul superficial al solului poate fi rapid îndepărtat, degradând și mai mult terenul. Efectul cumulat al valurilor de căldură și al lipsei precipitațiilor asupra solului poate fi semnificativ și poate afecta calitatea acestuia, diminuând conținutul de materie organică și amplificând procesele oxidative.

Totodată, variațiile termice zilnice pot influența de asemenea stabilitatea versanților, prin procesele repetate de îngheț-dezghet. Acestea favorizează dezagregarea depozitelor și apariția fisurilor, care acționează ca linii de infiltrare a apei pluviale sau provenite din topirea zăpezii, contribuind la producerea alunecărilor de teren, prăbușirilor și proceselor de solifluxiune în regiunile de deal, podiș și munte ale țării. Amplitudinea mare a variațiilor termice diurne are un impact negativ asupra stabilității structurale a solului.

Precipitațiile sunt cel mai important factor climatic care trebuie considerat în evaluarea riscului de degradare a terenurilor, dat fiind faptul că, variabilitatea și extremele asociate pot conduce la apariția proceselor de degradare a solului, atât în perioadele de deficit (pe termen scurt - seceta, în regim multianual - ariditatea), cât și în cele cu excedent, prin eroziune.

Ploile scurte și abundente (cu caracter de aversă) constituie unul dintre principalii factori cauzali ai procesului de eroziune pluvială, care acționează asupra substratului prin scurgeri pluviale difuze și/sau concentrate, care conduc la geneza terenurilor erodate, ravenate și colmatate. Acțiunea acestui factor climatic și dinamica proceselor de eroziune în suprafață generate de acesta este intensă în timpul sezonului convectiv, care în general, în România, se manifestă în intervalul mai-august. În acest interval, frecvența ploilor torențiale este ridicată (circa 7-10 zile/lună), acestea fiind în general alte fenomene asociate instabilității atmosferice (descărcări electrice, vijelii, grindină).

Factorul pluviometric acționează totodată și prin intermediul ploilor lente, de lungă durată, uneori suprapuse perioadei de topire a stratului de zăpadă (în intervalul februarie-aprilie), contribuind la degradarea terenurilor prin intermediul alunecărilor de teren. În condițiile unor soluri permeabile (argiloase), apa provenită din ploi (cu caracter de aversă sau lente) se poate infiltra până la straturile formate din roci plastice, care vor constitui patul alunecării. Cu toate acestea, rata de scurgere pe versanți și pragul critic pentru infiltrația în exces în sistemul versantului depind dinamic de gradul de acoperire cu vegetație, conținutul de materie organică din sol și proprietățile acestuia, care pot varia notabil în decursul unui an.

Seceta reprezintă o stare a solului și atmosferei determinată de precipitațiile situate sub valorile normale, iar prin durata, intensitatea și distribuția spațio-temporală poate afecta întreaga activitate economică a unei regiuni. Deși au existat întotdeauna perioade de secetă, frecvența și impactul acestora au fost exacerbate de schimbările climatice și de activitățile umane care nu sunt adaptate la climatul local.

Ariditatea, o caracteristică climatică permanentă a unei regiuni, este expresia

disponibilității apei provenite din precipitațiile peste cererea de apă atmosferică, reflectând relația dintre cantitatea de precipitații (redușe) și evapotranspirația potențială (ridicată) pe termen lung. Pentru a evidenția caracterul arid al climei, comunitatea științifică a dezvoltat diferiți metrici care se bazează pe raportul dintre cantitatea anuală de precipitații și evapotranspirația potențială (ex. UNEP, 1992; Williams and Balling 1986; Gringof și Mersha, 2006). Unul dintre cei mai reprezentativi indici ai aridității climatului și frecvent utilizat în literatura de specialitate este indicele de ariditate (AI) dezvoltat de UNEP. Conform acestui indice, în România nu există regiuni sau areale cu climat arid. Regiunile cele mai sărace în precipitații (sub 500 mm pe an) și cu evapotranspirația puternică (peste 700 mm) au un climat cu caracter semi-arid ($AI < 0,7$) și sunt situate în sudul și sud-estul țării respectiv în Lunca Dunării, Câmpia Bărăganului, Podișul Dobrogei și Deltei Dunării. Delta Dunării și îndeosebi arealele sale estice, se remarcă prin caracterul semi-arid cel mai pronunțat al climei, situat la tranziția către un climat uscat sub-umed. Aceste regiuni sunt de asemenea printre cele mai frecvent afectate de fenomenul de secetă.

Precipitațiile își exercită acțiunea totodată și din perspectiva *relației ploaie-eroziune a solului*, ploile cu caracter torențial contribuind la intensificarea ratei de erozivitate (Lal, 2012), mai ales în arealele cu soluri nefixate de vegetație. Pierderile de sol datorate proceselor de eroziune în suprafață, sunt strâns legate de scurgerile pluviale intense și implicit de riscul de degradare a terenurilor. Aceste fenomene pot deveni semnificative în contextul schimbărilor climatice (Marcu și Marcu, 2012), mai ales pe fondul unei tendințe de creștere a frecvenței zilelor cu precipitații abundente (cel puțin 20 mm/zi) și a intensității acestora în contextul procesului actual de încălzire a climei care crește capacitatea atmosferei de a reține mai mulți vapori de apă (Busuioc și colab., 2015).

Pierderile medii anuale de sol rezultate din acțiunea picăturilor de ploaie și scurgerile de pe versanți pot fi cuantificate prin ecuația universală de estimare empirică a pierderii solului (USLE - *Universal Soil Loss Estimation*) (Wischmeier și Smith, 1978) și varianta sa revizuită (RUSLE - *Revised Universal Soil Loss Estimation*) (Renard și colab., 1997). Acestea sunt în prezent printre cele mai frecvent utilizate metode de estimare a pierderilor de sol la nivel global și european (Panagos și colab., 2014, 2015; Kinnell, 2010). În cadrul RUSLE, precipitațiile dețin un rol important, influența acestora asupra eroziunii solului fiind considerată sub forma factorului agresivității pluviale (R), care cuantifică efectul cumulat al ploilor permițând diferențierea contribuțiilor sezoniere la erozivitatea totală. O analiză a distribuției factorului R pentru teritoriul EU-28 și Elveția, a fost realizată prin intermediul bazei de date REDES (*Rainfall Erosivity Database at European Scale*) dezvoltată de ESDAC (European Soil Data Centre). Aceasta are la bază date din precipitații provenite de la 1541 stații, care permit analiza distribuției factorului R pentru anul de referință 2010 și în viitor (2050) la diferite scări spațiale și o rezoluție spațială de 500 m (Fig. 2). Conform acestei baze de date, în anul de referință (2010), România avea o valoare moderată a factorului R de circa 785,0 MJ mm ha/an (medie pe țară), urmând ca, în viitor (2050), valorile factorului R să crească vizibil, îndeosebi în regiunile centrale (intracarpatic) și montane ale țării. Atât în climatul actual, cât și în cel viitor, factorul de agresivitate pluvială are valorile cele mai reduse în arealele sudice, vestice și estice de câmpie și podiș, suprapus în mare parte zonelor cu vegetație de stepă și silvostepă.

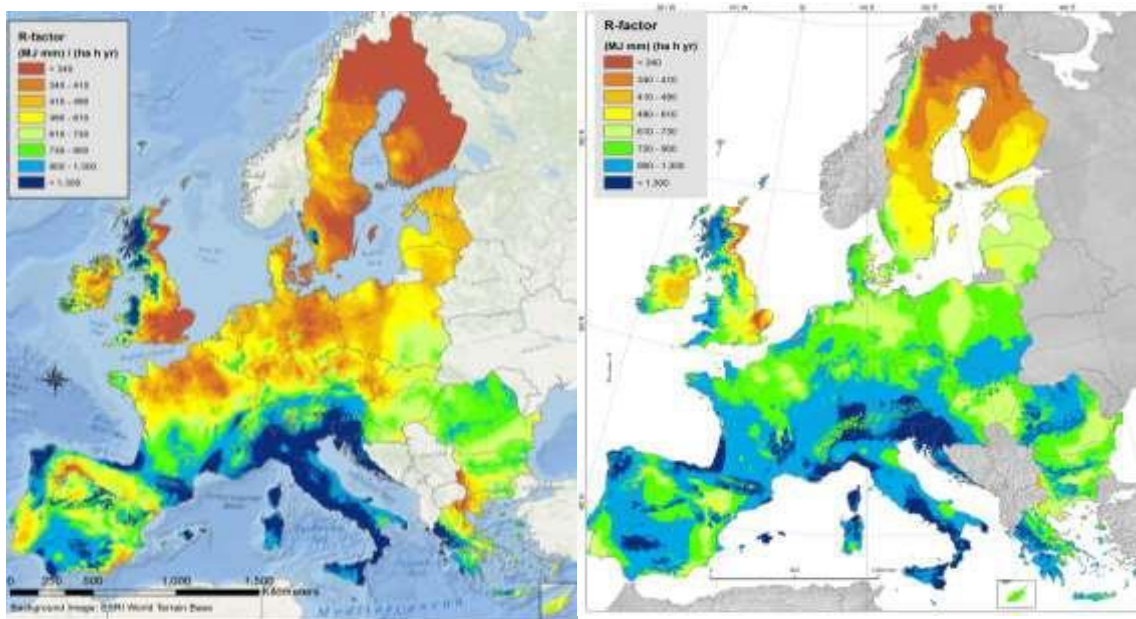


Fig. 2. Schimbări în distribuția spațială a factorului R (2010 – dreapta versus 2050 – stânga) în Europa.

Vântul își exercită acțiunea, favorizând procesele de eroziune eoliană, în regiunile cu substrat format din roci necoezive sau friabile, cu o topografie plană sau cvasi-orizontală (câmpie, podiș), cu un climat temperat cald, cu veri calde sau fierbinți (frecvent secetoase), cu soluri destructurate, prăfoase sau nisipoase, lipsite de acoperire cu vegetație sau cu vegetație rară și cu management agricol defectuos, fără irigații. În țara noastră, eroziunea eoliană în forma ei accelerată de manifestare se întâlnește cu precădere în regiunile nisipoase cu climat secetos din sudul României, unde depozitele de nisip sunt mobile în mare parte datorită lipsei acoperirii cu vegetație sau în prezența unei acoperiri vegetale discontinue, acestea fiind permanent remaniate de vânt. În arealele afectate de defrișări în scopul extinderii culturilor agricole, pășunat excesiv și incendii de vegetație, care au un climat semi-arid și o frecvență mare a fenomenelor de secetă, factorul eolian poate contribui la extinderea și accelerarea proceselor de degradarea terenurilor, prin eroziune eoliană.

În contextul menținerii tendințelor actuale de evoluție climatică, se apreciază că rolul factorilor climatici în apariția proceselor de degradare a terenurilor și deșertificare se va amplifica treptat, mai ales prin contribuția factorului termic, datorită creșterii generalizate la nivel național a frecvenței și duratei evenimentelor extreme pozitive, dar și a factorului pluviometric, cu diferențieri regionale evidente, atât prin deficit (creșterea frecvenței cazurilor cu secetă din unele regiuni), cât și prin excedent (creșterea frecvenței zilelor cu precipitații abundente în alte regiuni).

4.2. Factorii edafici

Solul este un factor dominant al biosistemelor terestre din regiunile semiaride și din zonele uscate sub-umede prin rolul esențial pe care îl are în producția de biomasă vegetală. Când solul nu mai este capabil să mai asigure plantelor un spațiu radicular și/sau apă și elemente nutritive în aceste regiuni se dezvoltă fenomenul de deșertificare. În zonele semiaride și sub-umede, terenul devine relativ ireversibil deșertificat când zona de înrădăcinare nu mai

este în stare de a susține o creștere minimă a vegetației. Deșertificarea poate apărea și pe solurile profunde când bilanțul apei este incapabil să satisfacă nevoile plantei, adică atunci când cantitatea de precipitații este mult inferioară evapotranspirației potențiale. Aprovizionarea cu elemente nutritive devine adesea un factor critic în zonele climatice menționate.

Dintre caracteristicile solurilor, un rol semnificativ în evaluarea apariției proceselor de degradarea terenurilor și deșertificare este atribuit următorilor factori: materialul parental (de care depinde grosimea solului și conținutul de schelet), panta, drenajul, tipul de sol și textura acestuia, susceptibilitatea solului la eroziunea prin apă și susceptibilitatea la compactare.

Materialul parental

În raport cu natura materialului parental, solurile reacționează diferențiat la deșertificare, eroziune și secetă:

- rocile mobile sau slab consolidate generează soluri profunde, cu o bună permeabilitate și capacitate de reținere a apei, care oferă condiții optime de dezvoltare a sistemului radicular; în zona afectată de aridizare din România aceste roci sunt net predominante (peste 98%);
- solurile constituite din roci mobile slab consolidate cu textură mijlocie, de origine eoliană prezintă condiții bune de înmagazinare a apei și sunt sensibile la eroziunea prin apă (în zonele colinare), sufoziune și prăbușiri; solurile formate pe loess și depozite loessoide reprezintă peste 80%; în sectoarele cu loess și relief fragmentat din Dobrogea, Câmpia Covurluiului, Podișul Bârladului procesele de eroziune și posibilă deșertificare sunt deosebit de intense;
- solurile formate pe materiale parentale constituite din roci mobile slab consolidate cu textură grosieră (nisipurile din Oltenia, Câmpia Tecuciului, Câmpia Carei, circa 5% din suprafața afectată de aridizare), sunt soluri profunde, însă datorită capacității mici de reținere a apei și coeziunii scăzute (care favorizează deflația) sunt foarte susceptibile la deșertificare;
- solurile formate pe roci mobile slab consolidate cu textură variată sunt soluri profunde, cu o bună capacitate pentru apă și mai puțin afectate de ariditate și deșertificare; excepție fac solurile formate pe aluviunile conurilor Prahovei, Putnei, Șușiței și Milcovului, puțin răspândite, care dau soluri subțiri, de regulă puternic scheletice și deci cu capacitate mică pentru apă;
- solurile formate pe materiale parentale constituite din roci mobile cu textură fină, cum sunt marnele (prezente în Câmpia Transilvaniei și parțial în Câmpia Moldovei și în partea estică a Podișului Bârladului) sunt foarte susceptibile la deșertificare; în anii secetoși aceste soluri (mai ales când marnele sunt și salifere) nu pot suporta vegetația anuală, în ciuda grosimilor și a productivității ridicate din anii normali;
- materialele parentale formate din roci compacte, consolidate produc soluri subțiri scheletice cu capacitate mică de reținere a apei și volum edafic redus; în regiunea afectată de ariditate astfel de roci apar cu frecvența de sub 1% și sunt localizate mai ales în Dobrogea centrală și de nord; cele mai expuse sunt calcarele, granițele și șisturile verzi pe care deja au apărut indici (plante specifice) ai deșertificării.

Mărimea pantei

Înclinarea pantei (versanților) și topografia în general este considerată ca unul dintre cei mai importanți determinanți ai scurgerii apei și ai eroziunii solului. Probabilitatea de apariție a unui grad înalt de eroziune descrește cu creșterea cantității de precipitații. În zona afectată de ariditate și cu risc de deșertificare solurile foarte sever erodate apar de regulă pe pante mai mari de 12% (versanții văilor din Dobrogea, Podișul Covurluiului, Podișul Bârladului, Câmpia Moldovei).

Drenajul

În arealele cu ape freatice nemineralizate situate la mică adâncime (< 3 m) din Bărăgan, Oltenia, Câmpia de Vest, efectul aridizării este atenuat de aprovizionarea cu apă din pânza freatică. În arealele cu ape freatice mineralizate (Valea Călmățuiului, unele sectoare din Câmpia de Vest și suprafețe restrânse în Lunca Dunării) este favorizată sărăturarea solului, fapt ce constituie un factor determinant în intensificarea secetei, aridității, sau declanșarea deșertificării.

Tipul de sol și textura

Tipul de sol oferă indicii privind rezistența sau vulnerabilitatea solului la deșertificare și/sau aridizare prin natura și succesiunea orizonturilor genetice. Solurile cu orizonturi bioacumulative profunde, bogate în humus și bine structurate, cum sunt cernoziomurile și cernoziomurile cambice, sunt mai rezistente la deșertificare și/sau aridizare decât kastanoziomurile, mai sărace în materie organică și cu structură slab dezvoltată. Rezistență ridicată la deșertificare o au și solurile cu orizont argic, moderat dezvoltat datorită capacității mai mari de înmagazinare a apei în profilul de sol. În schimb, solurile salinizate sunt extrem de vulnerabile deoarece în perioadele de secetă este accentuată acumularea sărurilor în orizontul superior, fapt ce amplifică dificultatea plantelor de a extrage apa din sol.

În ceea ce privește textura, solurile lutoase sunt cel mai puțin vulnerabile la deșertificare și/sau secetă. Mult mai vulnerabile sunt solurile nisipoase datorită capacității mici de înmagazinare a apei.

Susceptibilitatea solului la eroziunea prin apă (MESP, 1997)

Erodabilitatea solului (factorul S în ecuația de calcul al pierderilor de sol prin eroziune, în forma elaborată de Moțoc în care ea este folosită în România) este clasificată în 6 clase, de la foarte mică până la extrem de puternică. Principalele tipuri de sol din zonele cu relief în pantă, supuse eroziunii, se clasifică după cum urmează, cu precizarea că aceste încadrări se referă la soluri cu textură lutoasă, neerodate sau slab erodate:

- erodabilitate mică: cernoziomuri cambice, cernoziomuri argice, eutricambosoluri
- erodabilitate moderată: faeoziomuri, faeoziomuri greice
- erodabilitate puternică: soluri bălane, rendzine, pseudorendzine, soluri brun roșcate, soluri brune argiloiluviale, soluri brune luvice, luvisoluri albice

Erodabilitatea crește de regulă cu 1 - 2 clase la texturi mai grosiere decât cea lutoasă, și scade cu 1 - 2 clase la texturi mai fine. Erodabilitatea crește de regulă cu 1 - 3 clase în cazul solurilor erodate moderat până la puternic, ajungând să fie puternică sau extrem de puternică pe erodisoluri (soluri foarte puternic - excesiv erodate).

Susceptibilitatea solului la compactare (Canarache, 1998)

Susceptibilitatea solului la compactare se poate estima în raport cu textura și conținutul de humus. Astfel, în cazul solurilor cu conținut moderat de humus (2 - 4 %) putem avea:

- susceptibilitate foarte redusă: soluri cu textură de nisip grosier, nisip fin și nisip lutos fin;
- susceptibilitate redusă: solurile cu textură lut nisipos fin și argilă fină
- susceptibilitate moderată: soluri cu textură nisip lutos grosier, lut nisipos grosier, praf, lut mediu, lut argilos mediu, argilă lutoasă și argilă medie;
- susceptibilitate ridicată: soluri cu textură argilă nisipoasă, lut argilo-prăfos și lut prăfos;
- susceptibilitate foarte ridicată: soluri cu textură lut nisipo-prăfos, lut nisipo-argilos și lut prăfos.

În cazul solurilor cu conținut mai scăzut de humus, susceptibilitatea la compactare crește cu 1 - 2 clase scade cu 1 - 2 clase în cazul solurilor cu conținut mai ridicat de humus.

4.3. Rolul vegetației

Roca, relieful, climatul și solul definesc condițiile naturale, care pot favoriza sau defavoriza eroziunea, determinând predispoziția la degradare. Spre deosebire de acești factori, vegetația reprezintă factorul de rezistență care protejează terenurile împotriva acțiunii erozive a apei, iar omul este pe de o parte agent declanșator, iar pe de altă parte, factor de stăvilire a procesului. Acest covor constituie o barieră împotriva acțiunii distructive a picăturilor de ploaie asupra particulelor de sol, dar și asupra acțiunii radiațiilor solare care deasemenea degradează structura solui, încălzesc solul excesiv favorizează pierderea apei prin evaporare.

În principiu, covorul vegetal apără integritatea solurilor, împiedicând eroziunea accelerată, îndeplinind astfel un important rol hidrologic și antierozional, dependent de natura și starea vegetației. Sub acest raport, *vegetația forestieră* constituie scutul optim de protecție a solului împotriva acțiunii erozive a apei din precipitații. Aceasta contribuie cel mai mult la stoparea proceselor de eroziune, asigurând atât un drenaj biologic natural al surplusului de apă din precipitații cât și atenuarea impactului picăturilor de ploaie asupra solului prin intermediul coronamentului, în timp ce litiera reduce viteza de scurgere a apelor pe pante.

Evident, rolul hidrologic și antierozional al pădurii nu se poate realiza pe deplin decât în condițiile unor arborete cu consistență plină, cu strat de litieră continuu și cu humificare normală. În aceste condiții, retenția totală este de 15-20 mm coloană de apă, coeficientul mediu de scurgere este mai mic de 0,1, viteza de scurgere a apei mai mică de 0,10 m/s iar cuantumul

eroziunii este practic neglijabil, sub $0,5 \text{ m}^3/\text{an}/\text{ha}$ (Ciortuz&Păcurar, 2004). În țara noastră pădurile ocupă o cca. 27%, dintre care 7% în regiunea de câmpie (unde asistăm la aridizarea climatului), 28% în regiunea deluroasă și de podiș (unde procesele de eroziune și alunecări se manifestă cel mai intens) și 65% în zona muntoasă (care reprezintă, în foarte multe cazuri, punctul de pornire a inundațiilor). Gruparea pădurilor mai ales în regiuni predispuse la degradare prin eroziune cum sunt cele de deal și de munte (93% din păduri), scoate în evidență importanța majoră pe care o are gospodărirea rațională a acestora. Ca urmare, păstrarea și gospodărirea cu grijă a suprafețelor împădurite, asigurarea unui procent de pădure, de cel puțin 30% în toate bazinele hidrografice montane și de deal, ameliorarea consistenței și a compoziției arboretelor destructurate, împădurirea terenurilor degradate din fond forestier și a celor intens degradate din fond agricol, care nu pot fi valorificate rentabil prin culturi agricole, sunt obiective strategice actuale și de perspectivă.

Comportarea *pajiștilor naturale* la eroziunea pluvială depinde în mare măsură de modul de folosință și exploatare (fânețe sau pășuni). Asemănător pădurii, fâneța prezintă o serie de atribute de natură hidrologică și antierozională. În fânețele normale se poate admite o retenție totală de 10-15 mm, un coeficient de scurgere de 0,1 -0,3, o viteză de scurgere a apei de 0,1-0,2 m/s și un quantum al eroziunii de până la cca. $1 \text{ m}^3/\text{an}/\text{ha}$. În țara noastră fânețele ocupă circa 6% din teritoriu și dat fiind rolul lor protectiv antierozional, acestea ar trebui să se extindă în detrimentul altor terenuri agricole.

Pășunile și izlazarile reprezintă pajiști cu însușiri hidrologice și antierozionale mult mai reduse ca urmare a dezvoltării mai slabe a ierburilor în general, a răririi sau dispariției speciilor generatoare de țelină bună și a bătătoririi, destructurării și rănirii solului. Pe terenurile puternic înclinate, aceste pajiști reprezintă o folosință periculoasă, care reclamă în mod obligatoriu o atentă exploatare. Dacă izlazarile bine gospodărite se apropie sub raport hidrologic și antierozional de fânețe, pe pășunile intens exploatate retenția și infiltrația se reduc în mod considerabil, coeficientul de scurgere crește la 0,5-0,7 sau mai mult, iar eroziunea îmbracă forme grave atingând cifre de ordinul zecilor sau chiar al sutelor de $\text{m}^3/\text{an}/\text{ha}$ (Untaru ș.a., 2012, 2013).

Rărirea covorului ierbos și slăbirea densității țelinii ca urmare a pășunatului intens conduce la reducerea rezistenței solului, la eroziunea pluvială și eoliană, cu consecințe extrem de nefavorabile în timp. Dacă adăugăm și distrugerea structurii solului prin tasare ca urmare a pășunatului abuziv, se pot declanșa procese de eroziune în suprafață și adâncime deosebit de intense, așa cum există deja pe mari întinderi în unele zone de deal din țara noastră precum Podișul Central Moldovenesc, Câmpia Transilvaniei sau Subcarpații Munteniei.

Procesele de eroziune pluvială au fost accentuate în zonele cu relief fragmentat unde solul nu a fost acoperit de un înveliș vegetal dens care să-l protejeze. În țara noastră izlazarile însumează cca. 12,5% din teritoriu, multe din ele situate pe terenuri cu panta mare, prezentându-se complet nesatisfăcător atât sub raport furajer cât și hidrologic și antierozional. Ca urmare, ameliorarea și refacerea izlazarilor degradate, iar în cazuri de degradare avansată transformarea acestora în fânețe, livezi sau împădurirea lor reprezintă acțiuni strategice de mare interes.

4.4. Factorii antropici

Factorul antropic ocupă un loc cu totul aparte, constituind de cele mai multe ori factorul declanșator al proceselor de degradare a terenurilor (eroziune în suprafață, alunecări de teren etc.) care condiționează ritmul și severitatea acestora. Crearea de pășuni pe terenurile cu înclinare mare, prin defrișarea pădurilor poate fi considerată un exemplu cu urmări nefaste ale activităților antropice. Defrișarea pădurii a distrus echilibrul existent între factorii fundamentali – rocă, sol, climă, vegetație – iar pășunatul excesiv și irațional, practicat primăvara și toamna târziu, pe sol umed, au avut ca rezultat apariția și dezvoltarea eroziunii în formele cele mai grave pe majoritatea pășunilor din regiunea subcarpatică. Cultivarea sau pășunatul terenurilor în pantă, fără implementarea unor măsuri preventive, a condus la inversarea raportului dintre ritmul pedogenezei și cel al eroziunii, fapt care a avut ca rezultat îndepărtarea stratului de sol prin apa de suprafață și chiar ravenarea sau deplasarea (alunecarea) terenurilor agricole. Totodată, omul fiind un factor condițional important, s-a dovedit capabil să țină sub control procesele de degradare, prevenind sau stopând evoluția acestora. Situația îngrijorătoare de gravă în care se află fondul funciar al țării, sub raportul degradării prin eroziune sau alte procese, impune elaborarea și aplicarea unui vast program de reconstrucție ecologică.

Pe lângă procesele de eroziune pluvială sau eoliană; de alunecare, sărăturare și înmlăștinare în desfășurarea cărora factorul antropic joacă rol de factor condițional, există o serie de procese de degradare cauzate direct de către om (factor cauzal) cunoscute sub denumirea de *proces de degradare antropică*. Acestea sunt rezultatul unor acțiuni conștiente, uneori necesare și utile, care au luat amploare în ultimile decenii, ca urmare a dezvoltării unor activități de exploatare intense a resurselor naturale și a construcțiilor, a deversării sau depozitării deșeurilor, a poluării etc. Prin urmare, principalele procese de degradare antropică a terenurilor sunt excavarea, deranjarea, haldarea și poluarea.

Excavarea și deranjarea terenurilor sunt în legătură cu exploatarea la suprafață a unor combustibili sau materiale de construcții, cu construirea de drumuri sau alte obiective. Haldarea terenurilor constă în depozitarea de steril brut rezultat din activitatea minieră, a sterilului de flotație rezultat din prelucrarea unor combustibili sau minereuri, a unor reziduuri și deșeuri industriale (cenușă, zgură etc.) precum și gunoaie și deșeuri menajere, stradale ș.a. Poluarea este legată de activitatea industrială în urma căreia rezultă o serie de noxe care se acumulează pe sol și în sol alterându-i proprietățile fizice, chimice și microbiologice. În rândul noxelor rezultate, cele mai întâlnite sunt: praful de ciment, fumul, pulberile de metale grele (Cu, Pb, Zn ș.a.), noxe gazoase cu S, N ș.a., apa și noroiul de sondă, substanțele petroliere etc.

Lucrările solului, dar mai ales intensitatea lucrărilor solului degradează structura solului, agregatele de sol sunt distruse, solul devine prafos și se formează crusta, care determină pierderea accentuată a apei din sol. În urma trecerilor (intrărilor) repetate în teren solul se compactează, se degradează structura.

Principalii factori antropici considerați responsabili pentru degradarea terenurilor României, indiferent de zona climatică, sunt prezentați în tabelul 1.

Tabelul 1 Principalele cauze ale degradării antropice a solurilor României (după Munteanu et al., 2000)

Factor cauzator	Extindere	Localizare geografică	Tipul de degradare a solului	Perioada aprox. de manifestare (ani)
Despădurire și îndepărtarea vegetației naturale (ex. conversia pădurii în terenuri arabile)	Zonă forestieră, silvostepă, antestepă	Regiuni montane și colinare, parțial regiunea de câmpie	Eroziune (în special prin apă)	$> 1.5 \cdot 10^3$
			Pierdere de materie organică și macronutrienți	$1,0 \cdot 10^2$
Activități agricole inadecvate (de ex.: lipsa măsurilor de prevenire a eroziunii, utilizarea excesivă sau insuficientă a îngrășămintelor chimice și a biocidelor, folosirea prea frecventă a mașinilor agricole grele, managementul defectuos al sistemelor de irigație)	Local pe toate terenurile agricole	Regiunile colinare și de câmpie	Eroziunea prin apă și vânt	$> 1.5 \cdot 10^3$
			Alunecări, prăbușiri	$> 1.5 \cdot 10^2$
			Compactare, destructurare	$0.5 \cdot 10^2$
			Scăderea conținutului de humus și macro nutrienți	$1,0 \cdot 10^2$
			Poluare cu pesticide	$0.3 \cdot 10^2$
Supraexploatarea vegetației forestiere pentru scopuri domestice (lemn de foc, construcții sau comerț)	Local	Toate regiunile, dar în special în cele montane și colinare	Eroziune prin apă și vânt	Necunoscut

Suprapășunat și călcarea de către animale	Local	Zona forestieră și de silvostepă	Eroziune prin apă și vânt	$1.5 \cdot 10^3$
Activități industriale (industrii, producerea de energie electrică, dezvoltarea infrastructurii, depozitarea deșeurilor, trafic, minerit etc.)	Local	Toate regiunile	Poluare de diferite tipuri (punctuală sau difuză)	$^3 1,0 \cdot 10^2$
Exploatare comercială intensivă, construcții de drumuri, dezvoltare urbană	Local	Toate regiunile	Pierderea funcțiilor bioproductive ale solului	$^3 1,0 \cdot 10^2$

Din acest tabel rezultă că, procesele de degradare, sunt cauzate în principal de despădurirea accentuată a teritoriului țării precum și de exploatarea defectuoasă a terenurilor agricole. Pe de o parte, descreșterea suprafeței acoperite cu păduri este favorizată și de caracteristicile fizico – geografice ale teritoriului României (peste 67% terenuri în pantă, caracteristici climatice, geomorfologice, litologice și pedologice favorabile eroziunii), iar pe de altă parte, de extinderea suprafeței folosințelor agricole, din perioada regimului comunist. Prin urmare, suprafețele ocupate cu păduri s-au redus continuu de la 80–85% la începutul mileniului la 26,7% în prezent, valoare ce este sub media europeană de circa 33% și sensibil sub optimum, având în vedere condițiile naturale existente. Din păcate însă, această scădere a afectat și apreciable suprafețe de terenuri marginale pentru agricultură, unde a condus la procese de degradare adesea intense, și în care reîmpădurirea terenurilor este absolut necesară.

4.5. Alți factori (relieful și litologia)

Teritoriul României prezintă toate cele trei forme principale de relief (munți, dealuri și câmpii), distribuite relativ uniform pe toată suprafața țării. Munții și dealurile înalte sunt formate, în general, din roci masive, de tip metamorfic, vulcanic, sedimentar consolidat (calcare și conglomerate calcaroase) sau neconsolidat (gresii). Acestea din urmă sunt cele mai predispuse la fenomenele de degradare a terenului. Câmpiile sunt în cea mai mare parte alcătuite din depozite loessoide, argile sau depozite aluvionare și sedimentare.

Relieful (factorul geomorfologic) intervine în desfășurarea proceselor de degradare și deșertificare, influențând prin elementele sale caracteristice (energia de relief, gradul de fragmentare a reliefului, expoziția, panta, forma și lungimea versanților) nu doar intensitatea ci și amploarea proceselor. Astfel, un teritoriu caracterizat printr-o energie mare de relief (de peste 200 m la deal și peste 500 m la munte), un grad ridicat de fragmentare (de peste 1 km/km²) expoziție însoțită sau semi-însoțită, profil longitudinal convex sau linear, pantă peste 20% și lungimi mari de scurgere prezintă o predispoziție avansată la eroziune (Ciortuz și Păcurar,

2004). Caracteristicile litologice, structurale și morfologice ale reliefului exercită o influență semnificativă în pregătirea, declanșarea și dinamica proceselor de alunecare, în special în regiunile cu alternanțe de strate înclinate și permeabilități diferite.

Substratul litologic, prin structura și caracteristicile sale granulometrice constituie un factor de influență asupra degradării terenurilor (MONTANARELLA, 1999; DÎRJA și colab, 2000). Desfășurarea procesului de eroziune pluvială este influențată astfel în mod direct prin comportarea diferită a rocilor la acțiunea erozivă a apelor după înlăturarea completă a solului și indirect, prin intermediul reliefului și solului, ale căror caractere (panta, profunzimea, textura) sunt determinate de natura rocilor subiacente. Între influența directă și indirectă a substratului litologic poate fi remarcată o anumită compensație. Astfel rocile tari cu rezistență ridicată la eroziune determină forme de relief cu pante accentuate care favorizează scurgerea și generează soluri scheletice, superficiale care pot fi repede distruse de apă, pe când rocile molasice, cu rezistență redusă la eroziune, determină forme domoale de teren cu pante reduse, care limitează scurgerea și generează soluri profunde care sunt distruse într-un timp mai îndelungat.

5. SUSCEPTIBILITATEA TERITORIULUI NAȚIONAL LA PROCESE DE DEGRADARE A TERENURILOR ȘI DEȘERTIFICARE

5.1. Identificarea zonelor susceptibile din punct de vedere climatic la procese de degradare a terenurilor și deșertificare

Impactul fenomenelor de secetă, degradarea terenurilor și deșertificare este deosebit de complex, efectele asupra stării de vegetație și productivității culturilor agricole fiind directe și/sau cumulative, momentane și/sau prelungite, locale și/sau extinse. Efectele directe conduc la deprecierea stării de vegetație și reducerea producției agricole anuale, deteriorarea treptată până la compromiterea totală a culturii etc. (Tabelul 2). Efectele indirecte sunt mai complexe, determinând schimbări în practicile de utilizare a terenurilor agricole și tehnologia de cultivare, precum și a modului de folosință al acestora, fiind afectată stabilitatea recoltelor anuale și chiar dezvoltarea economică a unei regiuni sau zone agricole atunci când fenomenul se succede în timp și spațiu și nu se iau măsuri de prevenire și/sau diminuare a consecințelor nefavorabile.

Tabelul 2 Interacțiunile dintre seceta climatică și procesele de degradare a terenurilor care pot conduce la instalarea deșertificării (după Munteanu, 2000)

Efecte care determină amplificarea secetei	Tipul de proces de degradare	Mecanisme/procese de amplificare determinate de secetă
Intensificarea scurgerii de suprafață Creșterea albedo-ului	Distrușterea covorului vegetal	Crearea unor condiții dificile de refacere a vegetației
Intensificarea vitezei vântului și evapotranspirației Reducerea acumulării zăpezii în timpul iernii Intensificarea scurgerii de suprafață și reducerea cantității de apă înmagazinată în sol Reducerea gradientului termic în atmosferă și deci scăderea probabilității de producere a ploilor	Degradarea pădurilor și distrușterea perdelelor forestiere, bosche-telor și tufărișurilor din zona stepei și silvostepii	Crearea unor condiții dificile de refacere, regenerare sau replantare
Intensificarea scurgerii de suprafață Reducerea capacității de reținere a apei ca urmare a distrușterii totale sau parțiale a profilului de sol Reducerea sau distrușterea capacității solului de a asigura o dezvoltare normală a covorului vegetal Creșterea albedo-ului și intensificarea evaporației Colmatarea emisarilor naturali și provocarea de inundații	Eroziunea pluvială	Uscarea puternică a suprafeței solului, scăderea conținutului de humus, a coeziunii între particulele primare și a rezistenței la impactul picăturilor de ploaie Reducerea densității sau distrușterea covorului vegetal și expunerea directă a suprafeței solului uscat acțiunii picăturilor de ploaie Creșterea torențialității ploilor Uscarea profundă a solului și dezvoltarea crăpăturilor care favorizează eroziunea de adâncime și apariția prăbușirilor/alunecărilor

<p>Reducerea capacității solului de a înmagazina apa ca urmare a sărăcirii în materie organică și fracțiune fină a orizonturilor superioare sau distrugerea acestora</p>	<p>Eroziunea eoliană</p>	<p>Degradarea și sărăcirea covorului vegetal</p>
<p>Aducerea la zi a substratului nisipos și formarea de dune mobile de nisip cu caracteristici de peisaj deșertic</p>		<p>Uscarea excesivă a suprafeței solului, pulverizarea structurii și scăderea coeziunii dintre particulele de sol</p>
<p>Creșterea albedo-ului și intensificarea insolației și evaporației</p>		
<p>Colmatarea rețelei de canale de irigație / desecare sau acoperirea cu nisip a terenurilor cultivate</p>		
<p>Reducerea capacității solului pentru apă</p>	<p>Destructurarea</p>	<p>Alternanța perioadelor de uscare excesivă/umezire</p>
<p>Intensificarea scurgerii de suprafață</p>		<p>Intensificarea mineralizării și reducerea conținutului de humus</p>
<p>Creșterea riscului de eroziune hidrică și eoliană</p>		<p>Ultrauscarea care determină “prinderea în masă” la solurile argiloase și pulverizarea agregatelor la solurile prăfoase</p>
<p>Creșterea albedo-ului și intensificarea evaporației</p>		
<p>Diminuarea permeabilității și capacității solului pentru apă prin reducerea porozității</p>	<p>Compactarea</p>	<p>Favorizarea cimentării la solurile nisipo-prăfoase</p>
<p>Accentuarea riscului de eroziune hidrică prin scăderea permeabilității și creșterea scurgerii de suprafață</p>		<p>Accentuarea împachetării particulelor primare la solurile argiloase</p>
<p>Înrăutățirea condițiilor de înrădăcinare a plantelor cultivate</p>		
<p>Intensificarea puternică a evaporației prin creșterea porozității capilare (microporozității)</p>		
<p>Reducerea permeabilității de suprafață și deci împiedicarea pătrunderii apei în sol</p>	<p>Formarea crustei și obturarea porilor</p>	<p>Dispersie puternică a agregatelor în timpul ploilor în lipsa unui covor ierbos protector</p>
<p>Intensificarea puternică a evaporației</p>		
<p>Creșterea albedo-ului și insolației</p>		

Accentuarea secetei fiziologice ca urmare a creșterii presiunii osmotice a soluției de sol Efect toxic direct asupra plantelor cultivate Intensificarea evaporației prin formarea de crustă și creșterea albedo-ului	Salinizarea	Creșterea evaporației din apa freatică (creșterea debitului capilar ascendent) și intensificarea concentrării sărurilor ușor solubile în profilul de sol
Scăderea drastică a permeabilității prin formarea de orizonturi dense și compacte ca urmare a dispersiei argilei Scăderea drastică a capacității de apă utilă, accentuarea secetei fiziologice Efect toxic direct (datorită reacției puternic alcaline) asupra plantelor cultivate Intensificarea scurgerii de suprafață și a riscului de eroziune hidrică și eoliană Creșterea albedo-ului și intensificarea evaporației	Sodicizarea	Creșterea conținutului de săruri solubile în orizonturile superioare și crearea condițiilor ca în perioadele ploioase să crească rata pătrunderii Na în complex
Distrugerea covorului vegetal în cazul căderilor (depunerilor) și a poluării puternice cu metale grele Degradarea severă a vegetației și solului în cazul poluării cu petrol și apă sărată	Poluarea	Încetinirea proceselor biochimice de transformare-reciclare Reducerea mobilității metalelor grele ca urmare a creșterii reacției solului Apariția de crăpături profunde care permit pătrunderea rapidă a unor poluanți până la orizonturile inferioare ale solului și, posibil, apa freatică

Identificarea zonelor susceptibile la apariția proceselor de degradarea terenurilor și deșertificare în condițiile climatului actual s-a realizat prin intersecția și combinarea informațiilor climatice legate de distribuția tipurilor de climat Koeppen-Geiger (Kottek și colab., 2006) și de cea a arealelor cu climat semi-arid și semi-umed conform AI (UNEP, 1992). Această abordare metodologică a permis delimitarea de areale încadrate în patru grade de favorabilitate climatică pentru procesele de degradarea terenurilor și deșertificare, utilizând date de observații pentru cea mai recentă perioadă standard climatologică a Organizației Meteorologice Mondiale (1991-2020), după cum urmează:

- susceptibilitate extrem de mare*, din care fac parte arealele semi-aride ($0,20 > AI > 0,50$), cu un climat arid de stepă (BSK): Delta Dunării;
- susceptibilitate foarte mare*, care cuprind arealele semi-aride, dar cu un climat temperat cu veri fierbinți (Cfa): zona centrală și nord-vestică a Podișului Dobrogei;
- susceptibilitate mare*, care cuprind arealele semi-umede ($0,50 > AI > 0,65$), cu un climat temperat cu veri fierbinți (Cfa): arealele joase (de câmpie și podiș) extracarpătice din vestul

(Câmpia de Vest), sudul (Câmpia Română) și sud-estul țării (sectoarele estice ale Câmpiei Române – Câmpia Bărăganului, Câmpia Siretului Inferior și Podișului Dobrogei);

d) *susceptibilitate moderată*, care cuprind arealele semi-umede, cu un climat temperat cu veri calde (Cfb): areale joase de câmpie situate în extremitatea nordică a Câmpiei de Vest (Câmpia Someșului), areale vestice din Podișul Transilvaniei (extremitatea vestică a Câmpiei Transilvaniei și Podișului Târnavelor), precum și areale din nordul și centrul Podișului Moldovei (Câmpia Moldovei și nordul și centrul Podișului Bârlad).

Figura 3 ilustrează distribuția arealelor aferente celor patru clase de susceptibilitate climatică la procese de degradarea terenurilor și deșertificare din România.

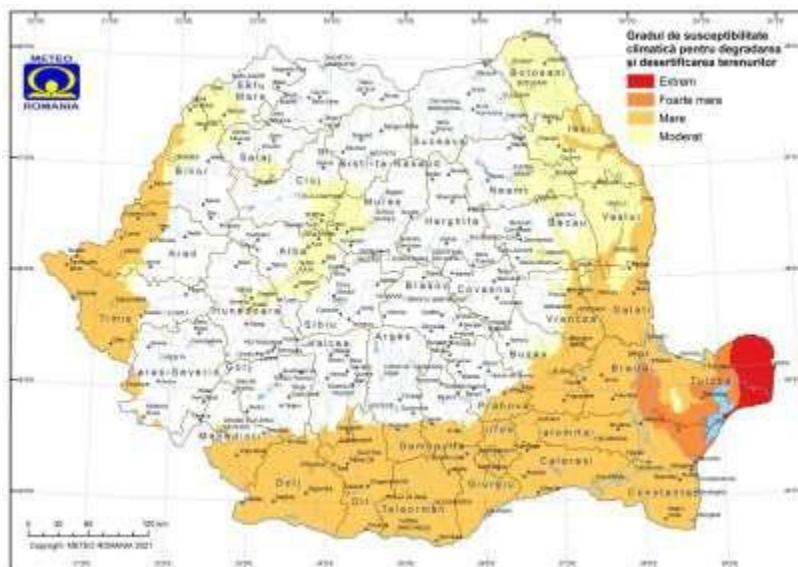


Fig. 3. Gradul de susceptibilitate climatică pentru procese de degradare a terenurilor și deșertificare în România (1991-2020).

Estimativ, în perioada 1991-2020, arealele cu diferite grade de susceptibilitate climatică la degradarea terenurilor și deșertificare dețineau circa 48% din suprafața țării, cu cea mai mare pondere a arealelor cu susceptibilitate mare (32%) și cea mai mică a celor cu susceptibilitate extrem de mare (circa 1%) și mare (circa 2%).

Sintetic, în tabelul 3, sunt prezentate regiunile geografice majore ale României pe clase/categorii susceptibile la degradare prin aridizare și posibilă deșertificare. Câmpia de Vest prezintă susceptibilitate mare și moderată pe o suprafață de 1.497.560,86 ha, reprezentând 13,3% din suprafața totală susceptibilă a României. Podișul Transilvaniei prezintă o susceptibilitate moderată pe o suprafață mult mai mică, de 687.608,19 ha (6,1%). Câmpia Română, Podișul Moldovei și parțial Dobrogea prezintă o susceptibilitate pe o suprafață de 8.312.706,36 ha (73,6% din toată suprafața susceptibilă la aridizare din România), cu o valoare mare pe 6.464.377,38 ha, respectiv una moderată pe o suprafață de 1.848.328,97 ha, în timp ce Dobrogea semi-aridă, deși ocupă o suprafață redusă (7,1% din totalul suprafețelor susceptibile), prezintă susceptibilitate extrem de mare pe o suprafață de 251.876,27 ha, susceptibilitate foarte mare pe o suprafață de 529.760,71 ha, respectiv susceptibilitate moderată doar pe 18.556,64 ha.

Tabelul 3. Distribuția spațială a terenurilor pe regiuni geografice și categorii de degradare prin aridizare și posibilă deșertificare

Regiunea geografică / forma de relief dominantă	Categorii de degradare prin aridizare și posibilă deșertificare				Total zona cu risc	
	Suprafața (ha)				(ha)	(%)
	Extrem	Foarte mare	Mare	Moderată		
Câmpia de Vest	-	-	1081972,48	415588,38	1497560,86	13,3
Podișul Transilvaniei	-	-	-	687608,19	687608,19	6,1
Câmpia Română, Podișul Moldovei, parțial Dobrogea	-	-	6464377,38	1848328,97	8312706,36	73,6
Dobrogea semi-aridă*	251876,27	529760,71	-	18556,64	800193,62	7,1
Total țara - ha	251876,27	529760,71	7546349,87	2970082,19	11298069,03	
% din totalul degradabil	2,2	4,7	66,8	26,3		

La nivel de țară, 11.298.069,03 ha sunt susceptibile de degradare prin aridizare și posibilă deșertificare, dintre care 7.546.349,87 ha (66,8%) prezintă susceptibilitate mare, iar 2.970.082,19 ha (26,3%), susceptibilitate moderată.

5.2. Procese care contribuie la degradarea terenurilor și deșertificare: tipologie, caracteristici și regionale

Comisia Europeană (CE, 2018) recunoaște că deșertificarea și degradarea terenurilor reprezintă amenințări actuale crescânde la nivelul UE. În timp ce degradarea terenurilor afectează toate țările UE, riscul de deșertificare este în creștere, în special în Europa de Sud și în zonele limitrofe ale Mării Negre din Bulgaria și România. Principalele procese ale degradării solului pe glob, care afectează în diferite grade de intensitate mari suprafețe, sunt (ICPA, 2018):

- eroziunea pluvială și eoliană (care determină pierderea stratului fertil de sol de la suprafață, deformarea terenului, colmatarea și sedimentarea),
- compactarea,
- excesul de apă,
- sărăcirea solului în materie organică și elemente nutritive,

- salinizarea,
- acidifierea
- poluarea.

5.2.1. Procesele de eroziune pluvială

Privit prin prisma raportului dintre climă și eroziune, teritoriul României apare puternic predispus la degradare prin eroziune pluvială. Climatul specific țării noastre de tip continental cu diverse nuanțe locale (oceanică, submediteraneană, de ariditate, baltică și pontică), caracterizat în ansamblu prin mari amplitudini termice, prin vânturi frecvente și puternice, prin precipitații maxime zilnice foarte abundente (peste 50 - 100 mm) și prin ploi torențiale de mare intensitate (peste 1,0 - 2,5 mm/min) reprezintă o circumstanță favorabilă pentru procesul de eroziune pluvială. Influența climatului asupra eroziunii solului a fost inclusă în ecuația generală a eroziunii sub forma factorului agresivității pluviale "R". Acest indice ilustrează efectele cumulate ale ploilor pentru anumite perioade permițând diferențierea contribuțiilor sezoniere la erozivitatea totală. Urmărind variația spațială a agresivității pluviale, rezultată din prelucrarea înregistrărilor de la 40 de stații meteo de către Livia Drăgan (citată de Ionescu, 1972), se constată că valorile cele mai ridicate sunt pentru zona Carpaților Orientali și ramura Carpatică Sudică, între care se află Carpații de Curbură.

Eroziunea pluvială (în suprafață și în adâncime) are o mare amploare, procesul fiind prezent în majoritatea județelor. Chiar dacă în trecut s-au executat lucrări de combatere a eroziunii (terasări, stingeri de torente și ravene) pe cca. 2,4 mil. ha, majoritatea acestor lucrări sunt în parte distruse ca urmare a aplicării greșite a legii 18/1990, perioadă în care s-au restituit loturile deal-vale pe vechile amplasamente. În aceste zone situația eroziunii este chiar mai severă decât înainte de efectuarea lucrărilor antierozionale. Pe termen lung, cea mai gravă consecință a eroziunii pluviale este distrugerea resurselor de sol din regiunile afectate de acest proces, știut fiind că solul este o resursă foarte greu regenerabilă. În funcție de proprietățile lor, solurile se comportă diferit la eroziune. Astfel, solurile profunde, humifere, structurate, coezive, cu textură mijlocie, afânate, reavăn-jilave și cu complexul adsorbativ saturat în ioni de calciu, magneziu, potasiu și fier sunt mai rezistente la acțiunea distructivă a apei din precipitații comparativ cu cele superficiale, slab humifere, prăfoase, slab coezive, nisipoase sau argiloase, compacte, uscate sau umede și cu complexul coloidal saturat în ioni de hidrogen, aluminiu și sodiu. În același timp, comportarea solurilor la eroziune pluvială depinde și de o serie de factori externi (nepedologici) cum sunt: panta morfologică, intensitatea ploilor și modul de folosire și de exploatare al terenurilor. Cele mai rezistente la eroziune sunt cernoziomurile cambice, cernoziomoide și brunele eumezobazice, iar cele mai expuse sunt pseudorendzinele, solurile brune luvice, podzolurile, litosolurile și regosolurile. La nivelul întregii țări, pierderile de sol prin eroziunea pluvială variază între 3,2-41,5 t/ha an, media ponderată fiind de 16,3 tone/ha an, iar totalul pierderilor anuale de sol se ridică la 126 mil. tone/an. Terenurile afectate de eroziune pluvială ocupă o suprafață de 6,3 mil. ha, din care 2,1 mil. ha terenuri arabile iar 2,5 mil. ha sunt amenajate cu lucrări antierozionale, dar nefuncționale, fiind puternic degradate (Dumitru și colab., 2002). După alți autori (Ciortuz și Păcurar, 2004) suprafața terenurilor afectate de eroziune se cifrează la cca. 3 mil. ha, din care 640.000 ha, sunt afectate de eroziune foarte

puternică (cu erodosoluri). Alte 325.000 ha sunt terenuri stâncoase, cu aflorimente și soluri erodate și scheletice sau litosoluri, 360.000 ha sunt terenuri ravenate, cu râpi și taluzuri de fâgașe torențiale iar alte sute de mii ha din jurul acestora sunt prejudiciate prin reducerea stabilității versanților, a umidității solurilor, prin înrăutățirea condițiilor de organizarea a teritoriului și de exploatare agricolă, prin inundarea și împotmolirea luncilor fertile (Mircea, 2014).

Regiunea cea mai afectată este regiunea de deal (terenuri înclinate), fapt explicabil prin aceea că regiunea în cauză prezintă o sensibilitate ridicată la eroziune, fiind și cea mai populată și intens cultivată. Zonele cele mai afectate sunt centrul și sudul Podișului Moldovenesc, Podișul Dobrogei de Nord, Dealurile subcarpatice, în special Subcarpații de Curbură, Podișul Getic, Podișul și Câmpia Transilvaniei.

În ceea ce privește folosința terenurilor afectate de eroziune, cele mai afectate sunt pășunile sau izlazarile, care reprezintă 12,5% din teritoriul țării (dublu față de fânețe). Acestea au însușiri hidrologice și antierozionale mult reduse ca urmare a dezvoltării mai slabe a ierburilor în general, a răririi sau dispariției speciilor generatoare de țelină bună și a băătoririi, destructurării și răririi solului prin pășunat. Pe terenurile puternic înclinate, pășunile reprezintă o folosință periculoasă. Pășunatul timpuriu, primăvara târziu, toamna și la începutul iernii sau imediat după ploaie, practicat haotic, cu multe animale constituie practici neraționale de exploatare, care au condus la degradarea avansată a unor izlazuri și la transformarea lor în adevărate focare de eroziune.

În ceea ce privește terenurile ocupate de culturi agricole, suprafața acestora reprezintă 44,5% din teritoriu. O mare parte din suprafața menționată cuprinde terenuri în pantă susceptibile la degradare prin eroziune. Privite prin prisma legăturii lor cu eroziunea, aceste culturi pot fi grupate în trei categorii: bune protectoare (fâneța, livezile), moderat protectoare (culturi de plante neprășitoare) și slab protectoare (culturi de plante prășitoare).

Eroziunea specifică totală de pe terenurile agricole din România variază între 32 și 41,5 t/ha/an, media ponderată pe țară fiind de 16,28 t/ha/an (Moțoc, 1983).

Din analiza datelor privind eroziunea solului rezultă că:

- eroziunea totală la nivel național a fost evaluată la 126 mil. t/ha;
- ponderea principală la formarea eroziunii totale revine terenurilor agricole (85%), dintre care se remarcă aportul pășunilor cu 45 mil t/ha (ele ocupă terenurile cele mai degradate), arabilului cu 28 mil. t/an și a terenurilor neproductive cu 29,8 mil. t/an;
- dintre procesele de degradare, eroziunea în suprafață reprezintă contribuabilul major la formarea eroziunii totale, furnizând jumătate din aluviuni, după care urmează eroziunea în adâncime și alunecările de teren.

5.2.2. Alunecările de teren

În țara noastră, procesul de alunecare are o largă răspândire în regiunea de dealuri din Oltenia, Muntenia, Moldova și Transilvania, suprafața afectată cifrându-se la 702 mii ha (Dumitru și colab., 2002). Arealele cele mai afectate de alunecări sunt Câmpia Jijiei și a Bahluiului, Podișul Bârladului, Subcarpații, în special zona subcarpatică de curbură, Podișul

Getic, Podișul Târnavelor și Câmpia Transilvaniei.

Alunecările de teren au cunoscut o activare accelerată în ultimele decenii ca urmare a defrișărilor abuzive pe terenurile cu pantă mare sau a amplasării de construcții mai grele (vile, hoteluri) decât cele tradiționale. Premiza acestui fenomen o reprezintă acțiunea combinată a gravitației și a apelor de infiltrație, declanșarea procesului fiind determinată de prezența unui complex de factori naturali și antropici (Untaru, 1979). Factorii naturali care influențează predispoziția la alunecare sunt condițiile climatice și de relief, caracteristicile litologice și structurale ale terenurilor, dar și vegetația.

Clima influențează prin ploile lente de lungă durată (asociate uneori cu topirea lentă a zăpezilor), prin variații de temperatură sau dezghețarea superficială a solului înghețat în adâncime, după topirea zăpezii. Condițiile de relief influențează răspândirea, intensitatea și formele de manifestare a alunecărilor de teren. Dintre elementele de relief, panta și gradul de fragmentare prezintă cea mai mare influență asupra stabilității terenurilor în sensul că terenurile în pantă sunt predispuse la alunecare, iar fragmentarea reliefului determină o rețea hidrografică deasă care subminează baza versanților. O importanță deosebită în producerea alunecărilor o au apele de suprafață care influențează stabilitatea terenurilor prin mărirea umidității maselor de pământ, în timp ce eroziunea în adâncime determină pierderea stabilității terenurilor prin subminare erozivă. Caracteristicile litologice și structurale condiționează pregătirea, declanșarea și dinamica proceselor de alunecare, procese care sunt favorizate de alternanțele de strate înclinate, cu permeabilitate diferită. Vegetația asigură stabilitatea terenurilor, prin regularizarea regimului hidric, ameliorarea regimului termic și consolidarea mecanică prin intermediul rădăcinilor. Vegetația forestieră se remarcă prin reținerea unei cantități însemnate de apă din precipitații în coronament și litieră și prin consumul ridicat de apă prin evapotranspirație (P.Abagiu, 1973; V.Dinu, 1974).

Acțiunile factorului antropic care au ca efect distrugerea echilibrului natural care conduc, de regulă, la modificări rapide și cu consecințe negative ale stabilității terenurilor. În schimb, prin acțiuni coordonate, omul intervine constructiv, prin diferite lucrări menite să încetinească ritmului de manifestare a proceselor de alunecare sau chiar stabilizarea acestora.

5.2.3. Procesele de eroziune eoliană

Principalii factori care pot favoriza sau defavoriza procesul de eroziune eoliană sunt roca, relieful, climatul, solul, vegetația și factorul antropic. În general, terenurile cu substrat format din roci necoezive sau friabile, cu o topografie plană sau cu proeminente, cu climat cald, uscat și vântos, cu soluri destructurate, prăfoase sau nisipoase, lipsite de vegetație sau cu vegetație rară și exploatate într-un mod necorespunzător manifestă o predispoziție ridicată la eroziune eoliană.

În țara noastră, eroziunea eoliană în forma ei accelerată de manifestare apare cu precădere în regiunile nisipoase cu climat secetos și se manifestă pe o suprafață de 378 mii ha, din care

273 mii ha, terenuri arabile cu pericol de extindere (Dumitru și colab., 2002). În forma mai ușoară, procesul de eroziune eoliană se manifestă prin fenomenul de “prăfuire” care apare îndeosebi pe solurile lutoase și luto-nisipoase, degradate structural. Cele mai cunoscute areale nisipoase din țara noastră sunt următoarele (Ciortuz și Păcurar, 2004): sudul Olteniei (140.000 ha, nisipuri cu bob mic, silicioase, cu carbonați de calciu); Delta Dunării (45.000 ha, nisipuri cu bob mare, calcaroase, sărate și pH bazic); Câmpia Română, în Bărăgan, pe malul drept al râurilor Ialomița, Călmățui și Buzău (36.000 ha nisipuri sărate); nord-vestul țării în zona Carei – Satu Mare (32.000 ha nisipuri cuarțoase cu bob mare, cu pH acid și cu interstraturi de orstein; Câmpia Tecuciului, în zona Liești - Hanu Conachi, la confluența Bârladului cu Siretul (13.500 ha nisipuri silicioase cu bob mic și acide). Nisipurile mobile din aceste zone au anumite particularități care le separă din punct de vedere al naturii petrografice, provenienței depozitelor, adâncimea apei freactice, pH-ului, sărurilor, sunt complet lipsite de vegetație sau acoperite de o vegetație rară și acoperă cel mult 25% din suprafață fiind permanent remaniate de vânt.

5.2.4. Procesele de sărăturare

Acest proces natural apare numai în anumite condiții (geomorfologice, climatice, hidrologice și economice), și este legat întotdeauna de existența unei surse de săruri solubile. Terenurile joase cu caracter acumulativ, situate în condiții de climat uscat și cu apă freatică mineralizată aflată la mică adâncime, precum și terenurile cu substrat slifer sau amplasate în preajma unor izvoare, lacuri sau cursuri saline sunt fie sărăturate fie predispuse la sărăturare.

În unele situații procesul în cauză este legat de activitatea umană, fiind determinat de o serie de acțiuni inconștiente ale factorului antropic. Astfel, prin depozitarea necorespunzătoare a sterilului rezultat din exploatarea de sare, se poate ajunge la sărăturarea terenurilor fertile din preajma haldelor. De asemenea, irigațiile defectuoase, practicate cu supranorme de udare sau cu apă necorespunzătoare din punct de vedere chimic, pot conduce treptat la sărăturarea secundară a solurilor de cultură. Scurgerile accidentale de apă sărată utilizată în procesul tehnologic de exploatare a petrolului reprezintă o altă cauză a procesului de sărăturare a terenurilor aferente sondelor sau limitrofe acestora.

Sărăturarea solului afectează o suprafață de 614 mii ha, din care 223 mii ha cu alcalinitate ridicată, cu unele tendințe de agravare în perimetrele irigate sau drenate și irațional exploatare, sau în alte areale cu potențial de sărăturare secundară, care însumează încă cca. 600 mii ha (Dumitru et al., 2002). Cele mai mari întinderi cu sărături se întâlnesc în Câmpia Română, în special în partea estică a acesteia, în Delta Dunării, pe bordura estică a Podișului Moldovenesc, pe bordura dinspre graniță a Câmpiei de Vest, în regiunea subcarpatică de curbură și în sectorul cu domuri din Transilvania (Ciortuz & Păcurar, 2004). În unele cazuri, sărăturarea se asociază și cu alte procese (eroziune, alunecări de teren, înmlăștinare), generând forme complexe de terenuri degradate, care pun probleme dificile amelioratorilor.

5.2.5. Procesele de înmlăștinare

Înmlăștinarea este un proces de înrăutățire a proprietăților solului, a cărui desfășurare este condiționată și favorizată de o serie de factori geografici sau antropici. Dintre factorii geografici, principalele circumstanțe favorabile ale procesului de înmlăștinare sunt reprezentate de terenurile depresionare sau cu înclinare redusă, care concentrează apele de suprafață sau subterane, terenuri caracterizate prin soluri și substraturi litologice greu permeabile, situate în condiții de climat umed cu perioade de precipitații abundente. Aceștia li se adaugă vegetația hidrofilă formată din ierburi cu tufa deasă, care au rol agravant în evoluția procesului.

În ceea ce privește factorul antropic, prin acțiunile sale acesta poate favoriza și chiar declanșa procesul în cauză. Dintre acțiunile prin care omul influențează procesul se înscriu următoarele:

- pășunatul intens pe terenuri cu drenaj deficitar;
- rădirea sau îndepărtarea arboretelor care asigură drenajul biologic al unor terenuri depresionare sau cu pantă redusă (terase, platouri);
- bararea scurgerii normale a apelor prin realizarea unor construcții de genul terasamentelor ș.a.;
- irigații defectuoase practicate cu supranorme.

În țara noastră, procesul de înmlăștinare are o mare amploare, fiind întâlnit în toate zonele de relief, atât în zona de munte și deal, cât mai ales în zona de câmpie. Răspândirea cea mai mare și formele cele mai diverse ale proceselor de înmlăștinare se găsesc în Câmpia de Vest.

Suprafața terenurilor cu exces de apă (fără luarea în considerare a luncilor inundabile) se cifrează la 1.85 mil. ha, din care 830 mii ha reprezintă terenuri mlăștinoase propriu-zise cu soluri hidromorfe, 20 mii ha reprezintă mlaștini de turbă, iar 1 mil. ha sunt terenuri mlăștinoase cu exces periodic de apă și soluri semi-hidromorfe (Geografia României, I, 1983, citat de Ciortuz & Păcurar, 2004). Suprafețe mari de terenuri mlăștinoase propriu-zise (cu exces pronunțat de apă) se întâlnesc și în fondul forestier, în bazinele râurilor Dorna, Târnavă Mică, Timiș, Crișul Negru, Someș ș.a., a căror suprafață însumează cca. 40 mii ha.

5.2.6. Procesele de degradare datorate activităților antropice

Degradarea antropică a luat amploare în ultimile decenii, ca urmare a intensificării anumitor activități cum ar fi: exploatarea resurselor naturale, construcțiile, deversarea sau depozitarea deșeurilor, a poluării etc. Cu toate acestea, la nivelul țării noastre nu există o statistică clară a terenurilor degradate antropic, iar întocmirea unei astfel de statistici este dificilă mai ales datorită poluării, care nu are limite definite. Trebuie menționat faptul că procesele de degradare antropică cunosc un trend ascendent, suprafața afectată fiind din ce în ce mai mare. Ca și zone afectate de degradare antropică, cele mai cunoscute sunt carierele dezafectate din lungul Oltului superior, terenurile excavate și deranjate din zona Rovinari, haldele de steril din zonele Petroșani, Moldova Nouă, Anina, Reșița și Baia Mare, haldele

menajere din apropierea marilor centre populate, terenurile poluate de la Copșa Mică, Zlatna, Baia Mare, terenurile poluate cu reziduuri petroliere din zonele de exploatare a petrolului (Bacău, Buzău, Gorj, Olt, Argeș, Prahova, ș.a.).

5.2.7. Procesele de deșertificare

Atât degradarea solurilor și terenurilor, cât și manifestarea fenomenului de aridizare și posibila apariție a deșertificării în unele zone ale României sunt strâns legate de condițiile de mediu și de managementul necorespunzător al resurselor naturale: vegetație, climă, sol și apă. Degradarea solurilor și a terenurilor are cauze predominant antropice, pe când în cazul aridității, secetei și deșertificării, rolul hotărâtor îl are factorul climatic. Din acest motiv, deși geografic cele două categorii de procese se suprapun, aria de manifestare a degradărilor este mult mai extinsă decât cea a zonelor afectate de ariditate și cu risc de deșertificare.

Premizele apariției deșertificării sunt create de anumite procese de degradare a solului, respectiv: eroziunea pluvială și eoliană, pierderea materiei organice din sol, sărăcirea solului în nutrienți, destructurarea prin crustificare și colmatarea porilor, salinizare, sodicizare și poluare. Eroziunea pluvială este un puternic factor amplificator al aridității și secetei în Dobrogea, Podișul Bârladului și Piemontul Getic, în timp ce eroziunea eoliană are un efect semnificativ asupra secetei numai în sectoarele cu soluri nisipoase (Oltenia, Bărăgan, Câmpia Tecuciului). Compactarea și formarea de crustă acționează în special în regiunea de câmpie din sudul și vestul țării, unde aridizarea și deșertificarea au cea mai largă răspândire. Salinizarea și sodicizarea se manifestă ca factori de intensificare a uscăciunii în arealele cu sărături din Bărăgan și Câmpia de Vest.

Conform celei de-a șasea comunicări naționale privind schimbările climatice și primul raport bienal (decembrie 2013), autoritățile române au estimat că **suprafața expusă la deșertificare**, caracterizată de o climă aridă, semiaridă sau uscat-subumedă, era de aproximativ 30 % din suprafața totală a României, situându-se în cea mai mare parte în Dobrogea, în Moldova, în partea de sud a Câmpiei Române și în Câmpia de Vest - vestul Câmpiei Tisei (Fig. 4). Terenurile afectate sunt folosite preponderent în agricultură (cca. 80% din total, din care cca. 60% sunt terenuri arabile), silvicultură (cca. 8%) și ape, și sunt situate îndeosebi în Lunca și Delta Dunării.

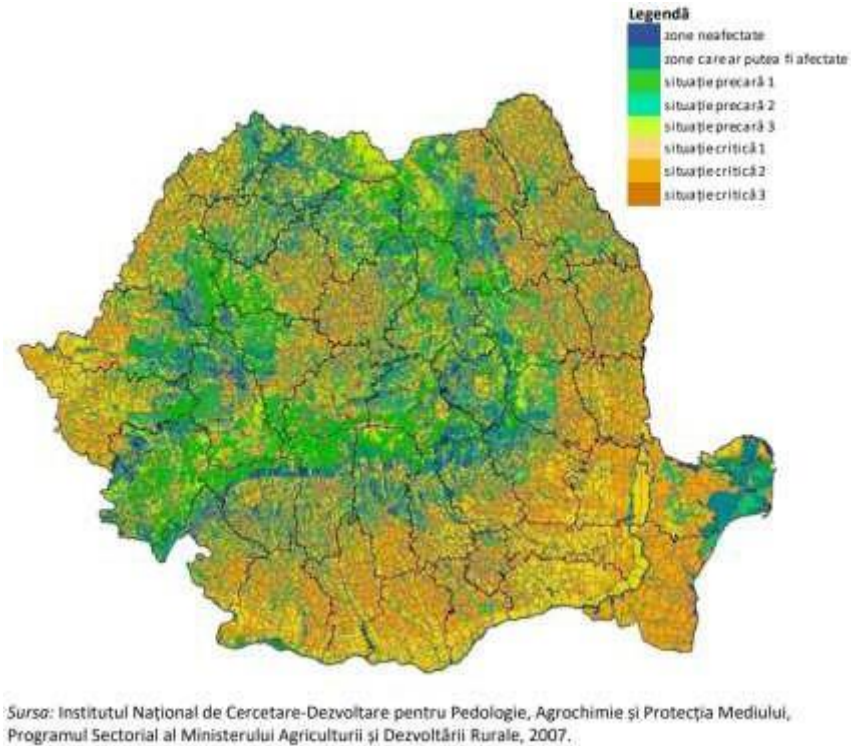


Fig.4. Suprafața expusă la deșertificare

6. IMPACTUL PROCESELOR DE DEGRADARE A TERENURILOR ȘI DEȘERTIFICARE ASUPRA SISTEMELOR NATURALE ȘI SOCIO-ECONOMICE

6.1. Evoluția suprafeței terenurilor afectate de procese de degradare și deșertificare

În țara noastră există o suprafață apreciabilă de terenuri degradate generate de procese de degradare cu caracter natural (eroziune, alunecări etc) și antropic (excavare, poluare ș.a.). Presiunea umană asupra resurselor de sol este reflectată de proporția ridicată a terenurilor agricole (62,06%) și de folosirea aproape a întregului potențial de soluri arabile ale țării (>96%). Atât terenurile degradate natural cât și cele degradate antropice și-au pierdut parțial sau total capacitatea productivă și, ca urmare, ele dau producții vegetale slabe sau nu dau niciun fel de recolte, reclamând măsuri speciale de ameliorare pentru refacerea potențialului lor productiv. Circa 12 mil. ha terenuri agricole, din care aproximativ 80% terenuri arabile, sunt afectate de una sau mai multe limitări, cum sunt: seceta frecventă (7.100.000 ha), exces periodic de apă (3.781.000 ha), eroziunea hidraulică a solului (6.300.000 ha), alunecări de teren (702.000 ha), eroziune eoliană (378.000 ha), soluri saline și alcalice (614.000 ha), aciditate puternică și moderată (3.424.000 ha), conținut redus și foarte redus de humus (7.485.000 ha), conținut mic și foarte mic de fosfor accesibil (6.330.000 ha); conținut mic de azot total (5.110.000 ha), conținut mic de potasiu accesibil (787.000 ha), carențe de zinc (1.500.000 ha), poluare chimică a solului (900.000 ha), poluare cu petrol și apă sărată (50.000 ha), soluri degradate prin diverse lucrări (30.000 ha), ocuparea (acoperirea) cu reziduuri solide (25.000 ha) etc. În plus, în spațiul nostru geografic există o mare suprafață de terenuri cu deficit de apă,

afectate periodic sau permanent de secetă (deșertificare), pe care producția vegetală are un caracter incert, fiind dependentă strict de mersul vremii. Ca și terenurile degradate, terenurile afectate de deșertificare, caracterizate prin deficit periodic sau permanent de apă, reclamă măsuri de ameliorare menite să asigure stabilitatea recoltelor vegetale.

Cele mai importante **procese privind degradarea solului**, care afectează suprafețe mari de terenuri, se referă la: eroziune (47%), secetă (48%), exces temporar de apă (25%), conținut redus de humus (50%), conținut redus de fosfor accesibil (42%), aciditate (23%), compactare secundară (44%), compactare primară (14%).

În cadrul proiectului "Evaluarea riscurilor de dezastre la nivel național (RO-RISK)" a fost realizată o analiză a hazardului și riscului la secetă pedologică la nivelul țării de către INCDPAPM – ICPA București. Pentru a realiza harta de risc, a fost analizată și vulnerabilitatea teritoriului la riscul de secetă pedologică, prin intermediul indicatorului de ariditate Bagnouls-Gaussen -BGI (Figura 5-a,b,c,d).

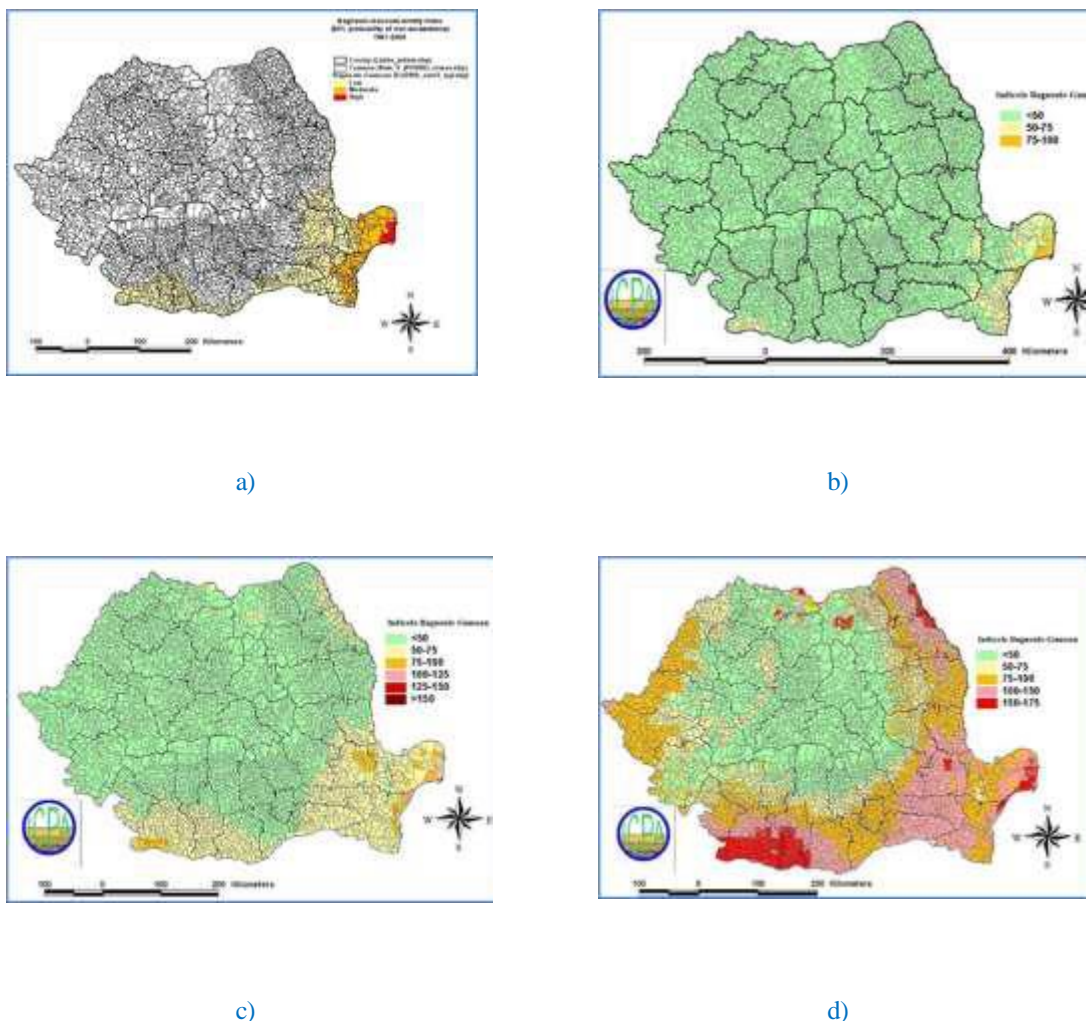


Figura 5. Indicatorul de ariditate Bagnouls-Gaussen (BGI) – a) medie pentru seria de ani 1961-2000; și estimate cu modele de circulație globală: b) 2011-2020 (modelul HADCM3); c) 2041-2050 (modelul HADCM3); d) 2071-2080 (modelul HADCM3)

Indicatorul BGI arată că, în perioada 1961-1990, regiunea afectată de procese de ariditate este zona de sud-est a țării, precum și sudul județelor Dolj și Olt. În succesiunea de orizonturi de timp 2011-2020, 2041-2050 și 2071-2080, regiunea supusă aridizării crește, la fel ca și intensitatea procesului de ariditate. Pentru intervalul de timp 2011-2020, se estimează o scădere ușoară a aridizării în Dobrogea, împreună cu o extindere a zonelor cu ariditate slabă din sudul județului Dolj. Pentru orizontul de timp 2041-2050, zona aridă cuprinde aproape întreaga zonă de sud a țării, precum și o zonă din estul României (lunca Prutului – județele Botoșani și Iași). În orizontul de timp 2071-2080, ariditatea în aceste zone este evaluată a fi foarte mare.

Starea terenurilor pe diferite tipuri de risc și grad de manifestare privind procesele de eroziune, alunecări, prăbușiri și inundații este corelată cu caracteristicile fizico-geografice ale teritoriului care favorizează apariția sau declanșarea proceselor enumerate. În acest scop, pentru identificarea terenurilor cu același grad de risc și intensitate de manifestare a proceselor considerate, s-au utilizat mai multe materiale, respectiv: harta eroziunii solurilor la scara 1:500 000 (ICPA-ISPIF, 1976), harta excesului de umiditate la sc. 1:500 000 (ICPA, 1973), harta Solurilor la sc. 1:200 000 (ICPA 1963-1993, harta geologică la sc. 1:200 000 (Institutul Geologic). Pe baza interpretării și prelucrării datelor cuprinse în aceste materiale și utilizând mai multe criterii (panta, starea actuală a eroziunii și alunecărilor, substratul litologic și acoperirea/neacoperirea cu vegetație naturală, în general păduri) s-a obținut distribuția terenurilor în raport cu riscul și gradul de manifestare a proceselor de eroziune, alunecări/prăbușiri și inundații (fig. 6).

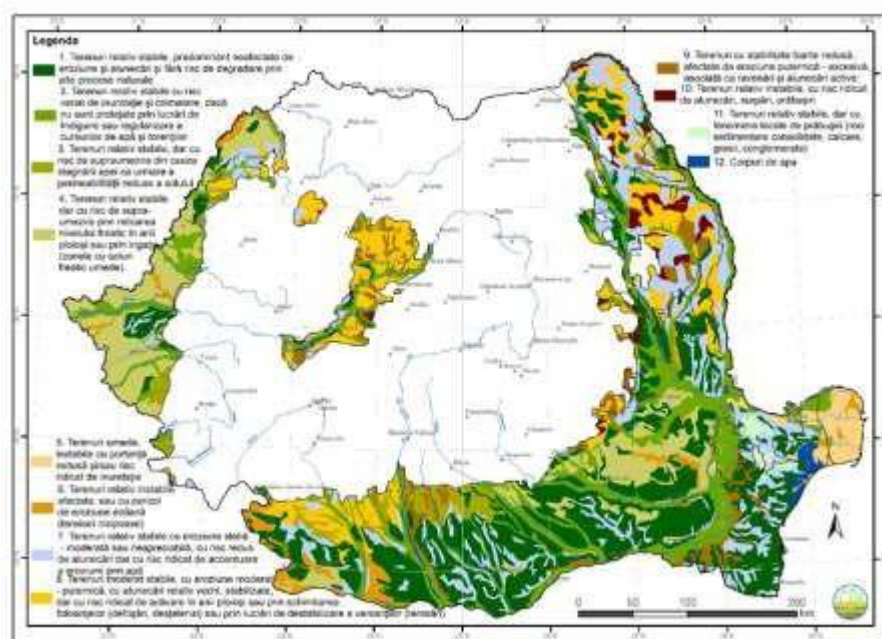


Fig. 6. Harta terenurilor României privind riscul și gradul de manifestare a proceselor de eroziune, alunecări/prăbușiri și inundații (scara 1:1 000 000)

Legenda hărții de terenuri cuprinde 11 categorii de terenuri reunite în trei grupe:

I. Grupa terenurilor practic plane, orizontale (cu pantă dominantă sub 8%) neafectate de eroziune prin apă și alunecări; sunt posibile alte procese și factori de risc, care ocupă cvasitotalitatea regiunilor de câmpie și a celor de podiș cu relief slab fragmentat din Dobrogea și Moldova, fiind incluse următoarele categorii de terenuri:

- terenuri relativ stabile, predominant neafectate de eroziune și alunecări și fără risc de degradare prin alte procese naturale (3154152 ha - 28,1%);
- terenuri relativ stabile cu risc variat de inundație și colmatare, dacă nu sunt protejate prin lucrări de îndiguire sau regularizare a cursurilor de apă și torenților (1967761 ha - 17,5%);
- terenuri relativ stabile, dar cu risc de supraumezire din cauza stagnării apei ca urmare a permeabilității reduse a solului (396160 ha - 3,5%).
- terenuri relativ stabile dar cu risc de supraumezire prin ridicarea nivelului freatic în anii ploioși sau prin irigație (zonele cu soluri freatic umede) (1333945 ha - 11,9%);
- terenuri umede, instabile cu portanță redusă și/sau risc ridicat de inundație (279941 ha - 2,5%);
- terenuri relativ instabile afectate, sau cu pericol de eroziune eoliană (terenuri nisipoase) (321463 ha - 2,9%).

II. Grupa terenurilor înclinate-accidentate (cu pantă de 8-30% sau mai mult) din regiuni deluroase și de podiș diferit afectate sau cu risc variat de eroziune prin apă și alunecări care ocupă zona colinară înaltă (ex. Subcarpați), Podișul Moldovei, Podișul Transilvaniei și Piemontul Getic, cu pante de 8-15(30)% și zona montană unde panta depășește 30 %. Această categorie include:

- terenuri relativ stabile cu eroziune slabă - moderată sau neapreciabilă, cu risc redus de alunecări dar cu risc ridicat de accentuare a eroziunii prin apă (1668546 ha - 14,8%);
- terenuri moderat stabile, cu eroziune moderată - puternică, cu alunecări relativ vechi ± stabilizate, dar cu risc ridicat de activare în anii ploioși sau prin schimbarea folosințelor (defrișări, deșteleniri) sau prin lucrări de destabilizare a versanților (terasări), încărcare cu construcții grele (clădiri, șosele) (1253352 ha - 11,2%);
- terenuri cu stabilitate foarte redusă, afectate de eroziune puternică - excesivă, asociată cu ravenări și alunecări active; sunt frecvente organismele torențiale sau situații cu exces de umiditate determinat de pânze freatice și izvoare de coastă (490000 ha - 4,4%).

III. Grupa terenurilor înclinate-accidentate (pante >15%) predominant sub vegetație naturală (păduri) în general neafectate sau slab afectate de procese de eroziune, alunecări și prăbușiri dar cu risc ridicat de declanșare a acestor procese în cazul îndepărtării vegetației naturale care este caracteristică zonei montane și de dealuri acoperite cu păduri și care include:

- terenuri relativ instabile, cu risc ridicat de alunecări, surpări, prăbușiri (zona muntoasă de fliș, zona subcarpatică internă și externă, piemonturi și podișuri puternic fragmentate alcătuite din roci sedimentare friabile) (198417 ha - 1,8%);

- terenuri relativ stabile, dar cu fenomene locale de prăbușiri, căderi de stânci și pietre (zona de cristalin, munții vulcanici; roci sedimentare consolidate, calcare, gresii, conglomerate) (64523 ha - 0,6%).

Din datele privind calitatea factorilor de mediu în anul 2003, obținute din rețeaua de monitorizare a Ministerului Mediului și Gospodăririi Apelor, rezultă că principalele probleme care necesită intervenții prin măsuri agro-ambientale (agro-mediu) în România sunt gradul de degradare a terenurilor agricole prin eroziune (6,3 mil. ha), alunecări (702 mii ha), deteriorarea structurii și compactarea solului (44% din suprafața agricolă); compactarea primară pe circa 2 mil. ha terenuri arabile (13,59 %) și poluarea chimică a solului (0,9 mil. ha). Din studiile efectuate (MAPPMI, 1995 – Îndrumări tehnice pentru cartarea și împădurirea terenurilor degradate) în țara noastră există aproximativ 900 mii ha terenuri excesiv degradate (erodate, ravenate și în alunecare), care sunt inapte folosințelor agricole.

6.2. Impactul asupra solului și categorii de terenuri degradate asociate

Principalele categorii de terenuri degradate identificate în România sunt:

- ***Terenuri degradate ca urmare a acțiunii unor factori naturali:***
 - terenuri erodate;
 - râpi și taluzuri naturale;
 - depozite naturale de materiale deplasate;
 - terenuri fugitive (alunecatoare);
 - terenuri nisipoase ;
 - terenuri sărăturate;
 - terenuri mlăștinoase;
 - terenuri turboase;
- ***Terenuri degradate antropice:***
 - terenuri excavate;
 - terenuri deranjate;
 - terenuri haldate;

Eroziunea intervine în procesul de formare a solului prin frânarea procesului de bioacumulare, determinând în același timp modificarea însușirilor fizice, chimice și biologice ale solului. Prin eroziune ajung la suprafață orizonturile inferioare ale solului care în numeroase cazuri au proprietăți fizice mai puțin favorabile decât orizontul cu humus. Cercetările efectuate în țara noastră au arătat că dintre proprietățile fizice se diferențiază în mod evident, în condiții de eroziune, densitatea aparentă și capacitatea de apă utilă. La majoritatea solurilor erodate densitatea aparentă crește ceea ce indică o tasare mai puternică în raport cu cele neerodate. Luca (1971) sublinia că valoarea capacității de apă utilă pe solurile erodate din Dobrogea și Moldova se reduce cu 10 – 30%.

Efectul conjugat al acestor modificări ale însușirilor fizice ale solurilor erodate se traduce în *înăutățirea regimului lor hidrologic*. Astfel, are loc reducerea infiltrației apei în sol

și creșterea valorii coeficientului de scurgere, respectiv a raportului dintre apa scursă și cantitatea de precipitații care a provocat scurgerea lichidă. De reținut este faptul că, asemenea modificări în regimul hidrologic al solurilor erodate conduc la accentuarea deficitului de apă pe terenurile în pantă. Această lipsă acută de apă din zonele mai intens degradate prin eroziune este definitorie pentru fenomenul de deșertificare secundară.

Pe solurile cu diferențiere texturală pe profil eroziunea poate contribui și la modificarea texturii orizontului arabil.

Pe terenurile excesiv erodate, în funcție de natura substratului litologic, apar diferențieri texturale și mai puternice.

Proprietățile chimice ale solului variază pe versanți, în raport cu terenurile plane, în același sens ca și proprietățile fizice dar sunt modificate într-o măsură mai mare.

Dintre proprietățile chimice sunt influențate mult următoarele: conținutul în humus, conținutul în azot hidrolizabil, conținutul în fosfor mobil și, uneori, conținutul în carbonat de calciu.

La început, eroziunea afectează orizontul cu humus și pe măsură ce înainteză are loc o reducere atât a resurselor de humus cât și a celor de azot și fosfor asimilabil. În continuare, când eroziunea ajunge în orizonturile inferioare ritmul de scădere a conținutului în aceste elemente scade, însă, pe cernoziomuri, crește conținutul în carbonat de calciu. Luca (1971) a ajuns la concluzia că, în funcție de starea de eroziune, valoarea indicatorilor chimici se reduce cu 60 – 80%. Astfel, s-a constatat că rezervele de humus sau micșorat în medie cu 10%, în cazul erodării a 50% din orizontul A, cu 30% când eroziunea ajunge la baza orizontului A, cu 43% când se interceptează baza orizonturilor de trecere și cu 64% când solul s-a erodat până la orizontul C. Înrautățirea proprietăților chimice ale solurilor prin eroziune duce la *reducerea fertilității solurilor erodate*.

Degradarea capacității productive a solurilor în urma supraexploatărilor agricole din ultimii 50 ani de ani s-a manifestat prin intensificarea proceselor de eroziune, prin alunecări de teren, deficit de humus, insuficiența de fosfor mobil, salinizare și solonețizare, porțiuni cu exces periodic de umiditate, colmatare a depresiunilor, decopertări de straturi fertile ș.a. Rezerva mică și foarte mică de humus în soluri este problema esențială în dezvoltarea unei agriculturii durabile. Solurile cu deficit de humus reprezintă 40,5% din terenurile arabile. Există riscul ca, și în următorii ani conținutul de humus în terenurile arabile să scadă ceea ce va afecta substanțial calitățile fizice, chimice și biodiversitatea solurilor. Epuizarea rezervelor de fosfor mobil în sol poate fi acoperită, în principal, din îngrășămintele fosfatice. Solurile cu deficit de fosfor ocupă aproximativ 28,8% din terenurile arabile. Lipsa îngrășămintelor face ca ponderea acestor categorii de terenuri și pierderile de recoltă să crească.

Râpile și taluzurile naturale au rezultat în urma procesului de eroziune în adâncime și de alunecare (râpi de desprindere). Tot în această categorie au fost introduse și fundurile de ravene.

Pe terenurile ravenate, ca și pe depozitele torențiale, condițiile de vegetație sunt eterogene, cu limite de variație largi, de la cele relativ favorabile, cum sunt cele existente pe taluzurile dezvoltate predominant în sol sau fundurile de ravenă, cu depozite aluviale destul de bogate și bine aprovizionate cu apă, până la cele nefavorabile, reprezentate de taluzurile uscate

sau taluzuri dezvoltate în roci dure, cu sol în petece sau lipsă, care satisfac la limita minimă cerințele speciilor forestiere sau sunt inapte pentru împădurire. Principalul factor limitativ pentru instalarea și dezvoltarea vegetației forestiere pe aceste categorii de terenuri este lipsa solului care generează deficitul de apă și de substanțe organice.

În cazul acestor terenuri predomină solurile neevoluate, în stadii incipiente de formare (regosoluri, erodisoluri), soluri neevoluate pe aluviuni recente ș.a. În general, troficitatea acestora este scăzută. Formele de teren degradat identificate, rezultate în urma procesului de eroziune în adâncime, sunt următoarele:

- râpi de desprindere a alunecărilor și taluzuri de ravene, ogașe, dezvoltate în roci diferite (loess, marne, argile, gresii), cu un strat de rocă afânat la suprafață, pe adâncime mică, stabile sau instabile;

- funduri de ravene și ogașe, dezvoltate în aceleași condiții.

Depozitele naturale. Materialul rezultat în urma proceselor de eroziune este antrenat de ape și depus în depozite situate, cel mai adesea, la baza versanților sau de-a lungul rețelei hidrografice. Aceste depozite, caracterizate printr-un grad ridicat de instabilitate contribuie la creșterea turbidității apei și la sporirea transportului de aluviuni în cazul viiturilor torențiale. Depozitele au structură eterogenă și proprietăți fizico-chimice foarte diferite. Capacitatea de a susține vegetația forestieră și bonitatea stațională a acestora depind de natura și dimensiunile materialelor componente, accesibilitatea apei (determinată în principal de localizarea depozitelor de albiu, la baza versanților etc), grosimea și vechimea depozitelor etc.

Terenuri fugitive (alunecătoare, curgătoare). Terenurile afectate de procese de alunecare au suferit degradări de diferite feluri și intensități, care determină specificul lor ecologic. Principalele categorii de terenuri degradate rezultate în urma proceselor de alunecare sunt: terenurile cu roca la zi, cu aspect de râpă sau taluz de ravenă, reprezentând suprafețele de desprindere care prezintă condiții de vegetație asemănătoare taluzelor de ravenă; terenuri fragmentate, rezultate în urma amestecării solului cu roca, fiind cele mai răspândite, prezentând forme variate de microrelief și grad de fragmentare neuniform; terenurile cu deplasare în bloc, în cazul alunecărilor profunde cu întindere mare, la care condițiile de vegetație se modifică foarte puțin; terenuri cu exces temporar sau periodic de apă și curgerile noroioase.

Alunecările de teren însoțesc îndeosebi pâraiele cu eroziune activă în adâncime, în cursurile lor inferioare și mijlocii, fiind răspândite, în același timp, și pe versanți, în areale discontinue, îndeosebi pe terenurile pășunate nerațional.

Terenuri nisipoase (afectate de eroziune eoliană). În țara noastră procesul de eroziune eoliană se manifestă mai ales în regiunea de câmpie uscată, în condiții de terenuri nisipoase cu climat secetos.

Terenuri sărăturate (salinizate, alcalizate). Fenomenele de sărăturare a solurilor constau din acumularea sărurilor solubile în orizonturile unde se dezvoltă rădăcinile plantelor, peste limita de toleranță a acestora. În urma acestui proces de degradare care se desfășoară "in situ", are loc o alterare a proprietăților fizice, chimice și microbiologice ale solurilor.

Originea primară a sărurilor din sol constă din alterarea rocilor care conțin aceste săruri, urmată de dizolvarea și transportul lor de către apă. Apa este deci factorul dinamic al acumulării sărurilor în sol. Printre factorii care condiționează acumularea sărurilor din sol sunt:

ariditatea climatului, relieful, nivelul apei freatice mineralizate, substratul litologic salifer, irigația defectuoasă etc..

În condițiile țării noastre, se disting următoarele **tipuri principale de sărături**:

1. *Sărături formate în climate aride și semiaride, până la semiumed, pe terenuri de lunci joase, sub influența actuală sau anterioară a apei freatice mineralizate. Din această grupă fac parte sărăturile formate pe suprafețe însemnate din zona stepei și silvostepii, pe forme joase de relief, sub influența apei freatice salinizate. În interiorul acestei grupe, se disting două mari categorii:*

- sărături formate prin procese de salinizare sau salinizare alternând cu desalinizare;
- sărături formate prin procese de salinizare urmate de procese de desalinizare și de degradare alcalină.

2. *Sărături nelegate de prezența actuală sau anterioară a apei freatice mineralizate sau de climatul arid sau semiarid. Acestea rezultă în urma coborârii nivelului apei freatice salinizate sub nivelul critic, respectiv în urma creșterii acțiunii curenților descendenți ai apei și acțiunii ionilor de sodiu fixați din abundență în complexul argilo-humic. Din această categorie fac parte:*

- sărăturile și solurile salinizate prin inundare;
- sărăturile și solurile salinizate de pantă, datorită rocii mame salifere, aflată la mică adâncime sau ajunsă la suprafață prin procese de eroziune ori alunecare;
- sărăturile și solurile salinizate de pantă din preajma izvoarelor cu apă sărată;
- sărăturile și sedimentele salinizate rezultate în urma evaporării apei mineralizate de pe marginea bălților sau pe fundul bălților și lacurilor cu apă stătătoare, în urma secării sau desecării acestora;
- sărăturile și solurile sau sedimentele salinizate de văi și lunci joase, formate din materiale sedimentare aduse din zone salifere;
- sărăturile, solurile și rocile salinizate de ponoare, numite și complexe salinizate de glimee, formare pe pantele cu procese de alunecare, însoțite de ieșirea la zi a unor orizonturi acvifere, care înmlăștinează și salinizează, în mod neuniform, terenul fragmentat în urma alunecărilor;
- sărăturile de văi, lunci și poale de pantă, datorită umeziri acestora prin apele râurilor și pâraielor, urmate de concentrarea sărurilor, datorită evaporării apei;
- solurile salinizate prin pulverizare cu săruri aduse de vânturi, din luncile și lacurile sărate, secate;
- sărăturile marine, formate pe văi depresiuni și funduri de lacuri cu apă sărată secată, din litoralul Mării Negre;
- sărăturile și solurile salinizate prin irigații defectuoase (irigare cu apă sărată sau sălcie, ridicarea nivelului hidrostatic al apei freatice ca o consecință a irigației etc.).

Terenuri cu exces de apă (mlăștinoase, turboase). Pe terenurile unde are loc stagnarea prelungită a apei se produc fenomene de degradare a calităților fizice și chimice a solurilor, a căror intensitate este în strânsă corelație cu durata perioadei cu exces de umiditate în sol sau la

suprafața acestuia. Apa ce stagnează poate proveni din surse variate, cum ar fi: apa din precipitații, apa scursă de pe versanți, apa din reversări ale cursurilor de apă, apă freatică sau chiar apa provenită din irigații.

Procesele caracteristice pentru terenurile cu exces de apă sunt pseudogleizarea, gleizarea și turbificarea. În urma proceselor de degradare specifice pot să apară terenuri mlăștinoase, cu soluri hidromorfe sau semi-hidromorfe, sau mlaștini de turbă, respectiv tinoave cu turbă oligotrofă și acidă și bahne cu turbă eutrofă neutră sau bazică.

Terenuri afectate de degradare antropică (terenuri haldate, decopertate, taluzate sau deranjate). Pe lângă procesele de degradare (eroziune, alunecări, sărăturare, înmlăștinare) în care factorul antropic (omul) joacă rol de factor condițional, există o serie de procese de degradare cauzate direct de către om. Aceste procese în desfășurarea cărora omul joacă rol de factor cauzal poartă denumirea de procese de degradare antropică. Aceste procese cunosc un mers ascendent iar suprafața terenurilor afectate este din ce în ce mai mare.

Procesele de degradare antropică sunt numeroase, dar interes special prezintă, cel puțin până în prezent, următoarele:

- acoperirea solurilor fertile cu diverse materiale sterile prin haldarea terenurilor (haldele miniere, haldele industriale și cele menajere);
- înlăturarea solului prin decopertare, excavare;
- răvășirea și băătorirea solului prin deranjarea terenurilor;
- poluarea solurilor cu diverse noxe.

Terenurile afectate de degradare antropică au fost grupate în câteva categorii distincte și anume: terenuri haldate, terenuri decopertate de stratul de sol (inclusiv taluzurile de debleu), terenuri cu solul deranjat sau desfundat (inclusiv taluzurile de rambleu).

Cea mai mare parte a acestor terenuri sunt terenuri neproductive sau slab productive. Acestea au un caracter inestetic și reprezintă surse de poluare atât pentru apele de suprafață și subterane, cât și pentru terenurile limitrofe.

6.3. Impactul asupra biodiversității și ecosistemelor forestiere

Termenul de “climat” acoperă fenomene meteorologice pe perioade lungi de timp, caracterizate prin evoluția unor factori cum ar fi, temperatura, umiditatea sau presiunea atmosferică. De-a lungul timpului, schimbările climatice au apărut ca rezultat al fenomenelor naturale, afectând ecosistemele terestre, uneori, în sens negativ. În ultima perioadă, se petrec schimbări evidente în ceea ce privește folosința terenurilor, prin scăderea suprafețelor ocupate cu păduri, cu livezi și a suprafețelor arabile, creșteri înregistrându-se în cazul terenurilor ocupate de fânețe și cu viță-de-vie.

Solul, este cel mai mare bazin de materie organică al ecosistemelor terestre ale globului. Concentrația materiei organice în sol constituie un indicator potențial de mediu, el fiind corelat cu multe aspecte de productivitate și sustenabilitate a ecosistemelor și conservare a mediului. Materia organică din sol constituie un bazin de elemente nutritive (N, P, S) pentru biodiversitate. Conținutul de materie organică din sol este influențat de două grupe de factori

respectiv: factori naturali (climă, materialul parental al solului, acoperirea terenului și/sau vegetația și relieful/topografia) și factori antropici (folosința terenurilor, practici de management și degradarea solurilor). Climatul nu acționează singur ci în interacțiune cu ceilalți factori implicați în formarea solului cum sunt: vegetația, caracteristicile peisajului, organismele solului, materialul parental, managementul solului și timpul. Climatul și vegetația de obicei acționează împreună pentru a influența conținutul solului în carbon organic. În ecosistemele naturale, conținutul de carbon organic în sol este determinat de creșterea plantelor și altor intrări organice și pierderi datorate îndepărtării materiei organice. În zonele climatice unde vegetația naturală include atât păduri cât și pășuni, materia organică totală este mai mare în solurile dezvoltate sub pășuni decât sub păduri.

Influența directă a proceselor de degradare (în special a secetei) are drept consecință atât reducerea resurselor de sol cât și modificarea însușirilor fizice, chimice, mineralogice și biologice ale solului. Modificarea (în sens de aridizare) a regimului de umiditate a solului are drept consecință reducerea semnificativă a ponderii fazei lichide și încetinirea sau chiar stoparea majorității proceselor fizice, biologice, biochimice și chimice a căror desfășurare este condiționată de prezența apei. Solurile sunt supuse unui într-un proces continuu și accelerat de degradare care diminuează fertilitatea și gradul de aprovizionare al solului cu principalele elemente nutritive, ceea ce va periclita biodiversitatea. În condițiile noului climat și în funcție de condițiile locale specifice, procesele de degradare a terenurilor generează reducerea grosimii orizontului fertil, bine structurat, ceea ce duce atât la deteriorarea structurii acestuia cât și la reducerea capacității de reținere a apei cu consecințe negative asupra biodiversității. Fără măsurile necesare de ameliorare sau întreținere a fertilității solului, va fi afectată structura acestuia ceea ce va contribui la diminuarea biodiversității.

Reducerea biodiversității în teritoriile afectate de procese de degradare și deșertificare datorate secetei poate înregistra însă și scurte perioade de revenire a acesteia. Inițial, atât teritoriile din zona de stepă, cât și cele din zona de silvostepă au avut o biodiversitate foarte ridicată: pajiștile și tufișurile de stepă foarte bogate în specii de ierburi și arbuști (circa 600 specii), pădurile, tufărișurile și pajiștile umede din luncile de stepă (circa 300 specii), ecosistemele palustre, acvatică, halofile (formate din circa 1000 de specii de plante) la care se adaugă marele număr de consumatori și descompunători specifici. În silvostepă, în afară de aceste componente, biodiversitatea era amplificată prin speciile din păduri și rariști de păduri.

Procesele de degradare prin eroziune eoliană și pluvială pot afecta și pajiștile permanente din regiunea de câmpie, sau izlazurile comunale din stepă care reprezintă o sursă importantă de hrană pentru animale. Pe de altă parte, bătorirea solului prin pășunatul timpuriu și excesiv deteriorează structura solului, pășunile respective devenind pârloage și fiind invadate de plante nedorite. Prin deștelenirea aproape totală a pajiștilor de stepă și prin defrișarea celei mai mari părți a pădurilor și rariștilor de silvostepă, biodiversitatea a suferit o puternică reducere, compensată doar în mică măsură de numărul relativ redus de specii de cultură, ruderales și segetale. La sfârșitul secolului trecut, s-a trecut la împădurirea nisipurilor și la crearea de păduri și perdele forestiere, mai ales în zona de stepă, într-o încercare de creștere a biodiversității.

Procesele de degradarea terenurilor pot duce la limitarea creșterii și dezvoltării atât unor specii de plante ierboase cât și lemnoase, cum a fost cazul declinului și a dispariției pe cca. 60

mii ha a zăvoaielor de plop și salcie și a culturilor de plop euramerican. Declinul pădurilor poate avea loc atât la nivel spațial cât și la nivel fiziologic. Declinul spațial constă în reducerea suprafeței ocupate cu păduri, în general, și în scăderea ponderii acestora sub nivelul critic pentru anumite tipuri de peisaj (câmpie, deal), în timp ce declinul fiziologic se exprimă indirect prin gradul de defoliere și decolorare anormală a frunzișului, care pot duce în final la uscarea arborilor. În România, speciile forestiere de foioase sunt mai afectate decât cele de rășinoase, mai ales datorită deficitului hidric din sol în perioada sezonului de vegetație. Dintre speciile de foioase afectate cel mai puternic, se numără stejarul brumăriu, gârnița, stejarul pedunculat și salcâmul. Fagul este specia de foioase cea mai puțin afectată. În unele zone cu soluri grele, pe cca. 50 mii ha, pădurile de quercinee (cer, gârniță, stejar, gorun etc.) întâmpină dificultăți serioase în procesul de regenerare. În ceea ce privește starea de sănătate a pădurilor pe straturi altitudinale, are loc creșterea proporției arborilor vătămați la altitudini specifice zonei de deal și câmpie.

6.4. Impactul asupra evoluției rezervei de umiditate din sol pe arealele susceptibile la degradarea terenurilor și deșertificare

Schimbările climatice sunt unul dintre factorii care afectează cel mai mult conținutul organic al solului, provoacă scăderea carbonului conținut în soluri în mod natural afectându-le pe toate în funcție de proprietățile lor fizice, chimice și biologice. Pierderea acoperirii vegetale este o cauza imediată a degradării terenurilor.

Capacitatea solului de a rezista la condiții meteorologice corozive (de exemplu, vânt, ploaie, ape curgătoare) depinde, în principal, de textura solului și de conținutul de materii organice, care influențează capacitatea solului de a reține apa, precum și capacitatea acestuia de a produce agregate sau cruste. Atunci când are loc eroziunea, pierderea stratului de suprafață provoacă reducerea fertilității solului și contaminează ecosistemul acvatic. Pierderea fertilității solului și descompunerea structurii duc, în final, la deșertificare.

Când apa freatică se găsește la adâncime critică, procesul prin care solul pierde apă poartă numele de uscarea solului. În acest mod, se produc pierderi considerabile de apă, mai ales în zonele aride, unde acestea se pot ridica până la 50% sau mai mult, din totalul precipitațiilor. Procesul de uscare cuprinde o fază de început, în care se pierde o cantitate de apă relativ constantă și o fază în care cantitatea de apă evaporată este din ce în ce mai redusă și depinde de capacitatea solului de a transmite apa spre zona de evaporare. Viteza evaporației apei dintr-un sol care se usucă este determinată, fie de cererea de evaporare generată de condițiile externe (temperatură, vânt etc.), fie de viteza de transmitere a apei de către profilul de sol.

Apa provenită de la ploi se acumulează când stratul arabil al solului este afânat și se menține în această stare timp cât mai îndelungat. Prin lucrarea de arat, lucratul cu cultivatorul, prin lucrările de grăpat sau prășit se mobilizează un strat mai gros sau mai subțire de sol, care primește apă din ploi și o transmite mai departe straturilor de sol din adâncime. Stratul de sol

de la suprafață se menține receptiv pentru apă dacă este bine structurat, iar structura sa este stabilă. Materia organică mărește permeabilitatea solului și el primește cu ușurință apa provenită din ploi. Dar materia organică mărește și capacitatea de reținere a apei. De aceea, este necesar să se dea solului, la intervale scurte, cel puțin materia organică descompusă și mineralizată în fiecare an (*Vătămanu, 2012*).

Captarea apei, infiltrarea și conservarea acesteia sunt direct legate de învelișul vegetal. Prin urmare, în solurile lipsite de vegetație, scurgerile și transferul solului cresc și infiltrarea scade.

De asemenea, deșertificarea provoacă o scădere a surselor de apă potabilă, care la rândul său afectează alte zone. Circulația apei în sol și la suprafața lui, condiționează procesele ce pot influența negativ sau pozitiv fertilitatea solului. De exemplu, eroziunea solului prin apă conduce la distrugerea profilului solului și pierderea elementelor nutritive din straturile superficiale etc. Totodată, conținutul optim de apă utilă în sol asigură o dezvoltare normală a proceselor de care depinde capacitatea de producție a solului. De umiditatea solului sunt legate proprietățile lui fizice, hidrofizice, fizico-mecanice, chimice și biologice (*Ghidul privind conservarea și utilizarea rațională a umidității din sol, 2015*).

Vremea lipsită de precipitații este agravată de temperaturi crescute, peste media multianuală, lipsa de apă, vântul, căldura, evaporația puternică, exercitând influențe negative asupra solului, apei din sol, asupra vegetației, pășunilor și fânețelor. Prima resursă naturală, rezerva de apă din sol, care se epuizează prin consumul plantelor și evaporație, atinge frecvent limite corespunzătoare intervalului de ofilire și coeficientului de higroscopicitate pe adâncimi variabile. Nivelul apelor freatice scade dramatic. Apa freatică și cea de suprafață (râuri, lacuri), este influențată de lipsa de precipitații asociată cu temperaturi anormale, resursele reducându-se uneori până la dispariție, afectând grav ecosistemele din zonele respective. Viața din sol, a doua resursă naturală esențială, încetinește sau stagnează, tulburând ciclurile biologice ale elementelor vitale, îndeosebi ale azotului și carbonului, cu repercusiuni asupra reducerii fertilității solului (Hera, 2020).

Amplificarea perioadelor de secetă înregistrate în ultimele decenii conduce inevitabil la accelerarea deșertificării și aridizării. Extinderea și amplificarea acestor fenomene s-a datorat și continuă să se datoreze neglijării, de multe ori totale, a efectelor negative pe care progresul tehnologic și industrializarea intensivă le exercită asupra mediului în general și asupra climatului în special (Hera, 2020).

Intervalul dintre coeficientul de ofilire și capacitatea de câmp constituie capacitatea de apă utilă și reprezintă cantitatea de apă pe care solul o poate reține și pune la dispoziția plantelor. Ea este principalul indicator al rezervei potențiale de apă a unui sol dat, al funcției de rezervor de apă a solului și arată cât din apa din precipitații se poate înmagazina în sol în vederea aprovizionării ulterioare a plantelor. Coeficientul de ofilire - reprezintă limita inferioară a apei utile pentru plante și arată cantitatea minimă de apă pe care trebuie să o aibă solul, pentru ca plantele să nu piară datorită ofilirii.

În contextul deșertificării, capacitatea de apă utilă este legată de funcțiile de producție și reglare a calității solului și este utilizată în calculul bilanțului apei din sol, precum și la programarea volumelor de apă de irigare. Acesta este un indicator valoros, deoarece se află în centrul calității și sănătății solului.

Modificările capacității de apă utilă pot fi atribuite proceselor de degradare a solului și sănătății acestuia. Eroziunea solului are ca rezultat o pierdere a capacității de apă utilă și aceasta a fost întotdeauna considerată un factor major de deșertificare. O scădere a capacității de apă utilă poate oferi un avertisment timpuriu că rezistența sau capacitatea de regenerare a unui sol este afectată de deșertificare.

Manifestarea secetelor severe și frecvente rezultă prin intensificarea pronunțată a proceselor de dehumificare, destructurare, compactare a stratului arabil al solurilor, deșertificarea terenurilor și prin formarea crăpăturilor în sol, ce va conduce la intensificarea procesului de evaporare neproductivă a apei din orizonturile subiacente ale solului.

Frecvența și gravitatea secetei și deșertificării sunt evident accentuate de schimbările climatice globale.

Rezerva de umiditate din sol este determinată prin metoda bilanțului apei în sol utilizând datele meteorologice înregistrate la stații meteorologice cu program agrometeorologic. Valorile de umiditate sunt validate de măsurători directe efectuate cu senzori de umiditate, în platformele agrometeorologice situate în apropierea stațiilor meteorologice.

Astfel, pentru observarea evoluției aprovizionării cu apă în sol s-a analizat rezerva de umiditate pe parcursul ultimilor 50 de ani (1970-2020), în lunile cu procese active de creștere și dezvoltare ale culturilor, respectiv septembrie, octombrie, aprilie, mai și iunie în cultura grâului de toamnă și lunile iunie, iulie și august pentru cultura de porumb neirigat.

În luna *septembrie* din perioada 1970-2020, conținutul de apă în stratul de sol 0-20 cm s-a încadrat în limite scăzute și deosebit de scăzute (secetă pedologică puternică și moderată) pe majoritatea suprafețelor analizate (Fig.7).



Fig.7. Rezerva de umiditate pe adâncimea de sol 0-20 cm la culturile de câmp, în luna septembrie / 1970-2020, pe diferite areale cu susceptibilitate pentru procese de degradarea terenurilor și deșertificare

Din analiza distribuției spațiale a rezervei de umiditate pe profilul de sol 0-20 cm, în luna *octombrie* din intervalul 1970-2020, la cultura grâului de toamnă, fenomenul de secetă pedologică moderată s-a semnalat pe areale cu susceptibilitate pentru procesele de degradare a terenurilor și deșertificare din centrul Dobrogei, izolat estul Munteniei (Fig 8).



Fig. 8. Rezerva de umiditate pe adâncimea de sol 0-20 cm în cultura de grâu de toamnă, în luna octombrie / 2001-2020, pe diferite areale cu susceptibilitate pentru procese de degradarea terenurilor și deșertificare

În luna *aprilie* din perioada 1970-2020, la culturile de toamnă pe adâncimea de sol 0-100 cm, deficite de apă (secetă pedologică moderată) s-au înregistrat local în centrul Dobrogei (Fig. 9).



Fig. 9. Rezerva de umiditate pe adâncimea de sol 0-100 cm la cerealierele de câmp, în luna aprilie / 1970-2020, pe diferite areale cu susceptibilitate pentru procese de degradarea terenurilor și deșertificare

În intervalul analizat (1970-2020) la culturile agricole, pe parcursul lunii *mai*, conținutul de umiditate pe profilul de sol 0-100 cm prezintă valori scăzute (secetă pedologică moderată), îndeosebi pe arealele cu susceptibilitate pentru procesele de degradare a terenurilor și deșertificare din Moldova, Dobrogea, Muntenia, Oltenia, Banat și Crișana (Fig. 10)

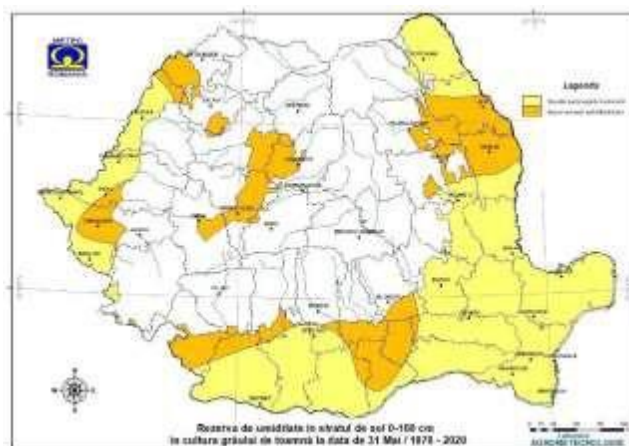


Fig. 10. Rezerva de umiditate pe adâncimea de sol 0-100 cm în speciile de câmp, în luna mai / 1970-2020, pe diferite areale cu susceptibilitate pentru procese de degradarea terenurilor și deșertificare

Rezerva de apă pe adâncimea de sol 0-100 cm, pe terenurile cultivate cu cerealiere de toamnă, în intervalul 1970-2020 s-a situat în limite scăzute și deosebit de scăzute (secetă pedologică puternică și moderată) în majoritatea zonelor studiate (Fig. 11).

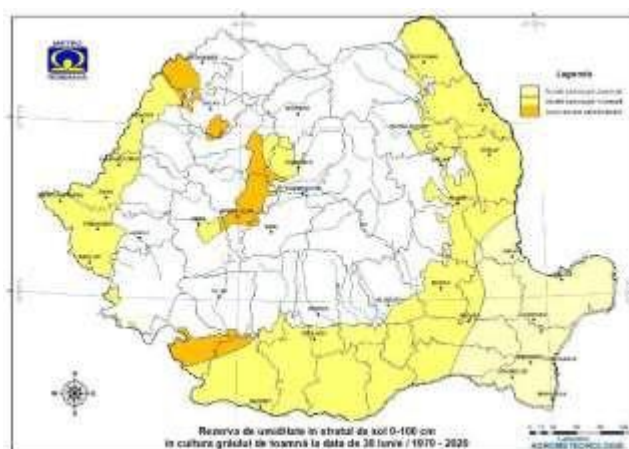


Fig. 11. Rezerva de umiditate pe adâncimea de sol 0-100 cm la speciile de toamnă, în luna iunie / 1970-2020, pe diferite areale cu susceptibilitate pentru procese de degradarea terenurilor și deșertificare

Dinamica evoluției decenială a secetelor pedologice pe arealele cultivate cu cerealiere de toamnă, din perioada 1970-2020, la stațiile agrometeorologice din zonele cu susceptibilitate la deșertificare

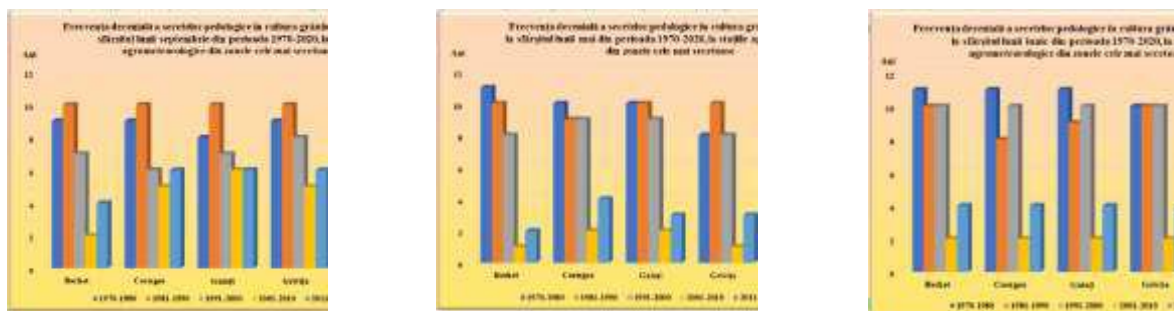


Fig. 12. Frecvența decenială a fenomenului de secetă pedologică, în culturile agricole de toamna, la stații agrometeorologice reprezentative pentru arealele cu susceptibilitate pentru procese de degradarea terenurilor și deșertificare

Din analiza ultimilor 50 de ani, se remarcă deceniile *1970-1980, 1981-1990, 1991-2000*, în care la cele 5 stații agrometeorologice reprezentative pentru arealele cu susceptibilitate pentru procese de degradare a terenurilor și deșertificare, fenomenul de secetă pedologică cu diferite grade de intensitate (extremă, puternică și moderată) se evidențiază într-un interval cuprins între 6-10 ani, fig. 12.

Din analiza conținutului de apă pe profilul de sol 0-100 cm, în luna iunie, pe terenurile cultivate cu prășitoare, în perioada 1970-2020 se constată faptul că fenomenul de secetă pedologică moderată s-a semnalat în cea mai mare parte a Dobrogei, zonă aflată în arealul analizat, Fig. 13.



Fig 13. Rezerva de umiditate pe adâncimea de sol 0-100 cm în culturile de primăvară, în luna iunie / 1970-2020, pe diferite areale cu susceptibilitate pentru procese de degradarea terenurilor și deșertificare

În luna *iulie*, rezerva de umiditate pe adâncimea de sol 0-100 cm a prezentat valori scăzute și deosebit de scăzute (secetă pedologică moderată și puternică), pe arealele cu susceptibilitate pentru procesele de degradare a terenurilor și deșertificare din Dobrogea, Muntenia, Oltenia, Moldova, Banat și Crișana (Fig. 14).

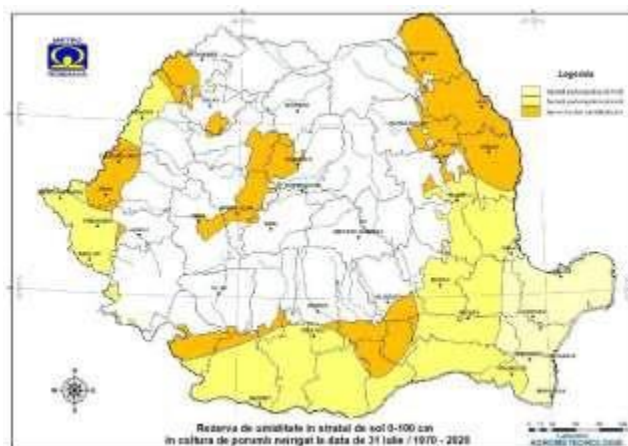


Fig.14. Rezerva de umiditate pe adâncimea de sol 0-100 cm la speciile de primăvară, în luna iulie / 1970-2020, pe diferite areale cu susceptibilitate pentru procese de degradarea terenurilor și deșertificare

La culturile prășitoare, conținutul de apă pe profilul de sol 0-100 cm, în luna *septembrie* din perioada 1970-2020, s-a situat în limite scăzute și deosebit de scăzute (secetă pedologică extremă, puternică și moderată) pe suprafețe extinse din teritoriul studiat (Fig. 15).

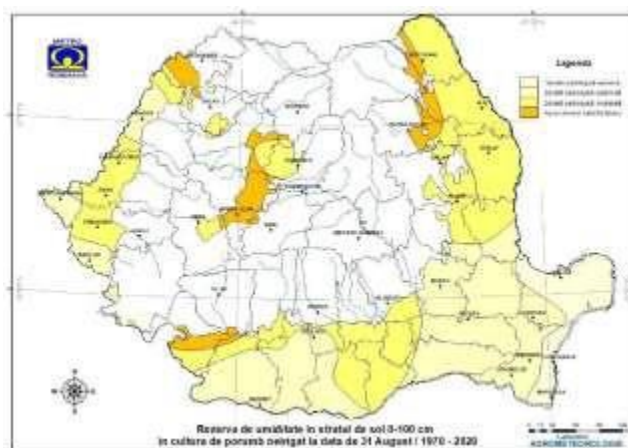


Fig. 15. Rezerva de umiditate pe adâncimea de sol 0-100 cm în culturile de primăvară, în luna august / 1970-2020, pe diferite areale cu susceptibilitate pentru procese de degradarea terenurilor și deșertificare.

Dinamica evoluției decenială a secetelor pedologice pe terenurile cultivate cu specii de primăvară, din perioada 1970-2020, la stațiile agrometeorologice din zonele cele mai secetoase

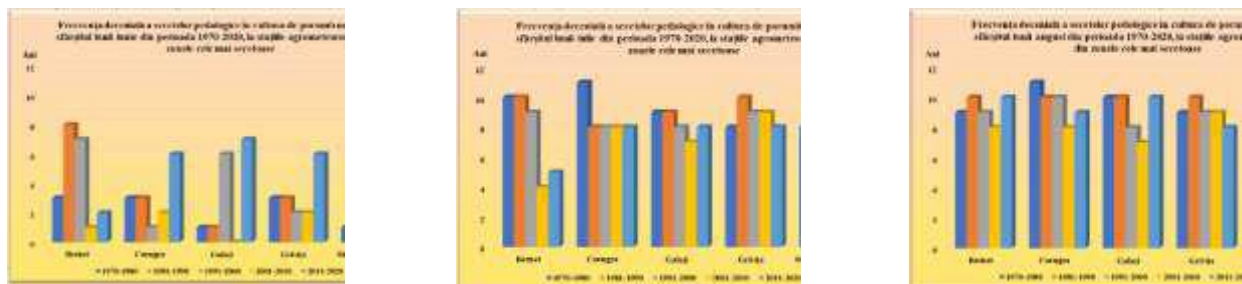


Fig. 16. Frecvența decenială a fenomenului de secetă pedologică, la speciile de primăvară, la stații agrometeorologice reprezentative pentru arealele cu susceptibilitate pentru procese de degradarea terenurilor și deșertificare

În lunile iulie și august, evoluția conținutului de umiditate la prășitoare, din perioada studiată (1970-2020), reliefează faptul că în toate cele 5 intervale deceniale (1970-1980, 1981-1990, 1991-2000, 2001-2010 și 2011-2020), se constată un număr de 8-10 ani în care s-a semnalat fenomenul de secetă pedologică cu diferite grade de intensitate (secetă pedologică extremă, puternică și moderată), la 5 stații agrometeorologice reprezentative zonelor cu susceptibilitate pentru procese de degradare a terenurilor și deșertificare. În luna iunie, rezerva de apă din sol s-a încadrat în limite scăzute și deosebit de scăzute în toate deceniile analizate, frecvența decenială a secetelor pedologice fiind de 1-8 ani (Fig. 16).

6.5. Impactul social

Sondajul de opinie efectuat în cadrul elaborării prezentei strategii evidențiază interesul ridicat al populației pentru problematica deșertificării și degradării terenurilor. 96% din populația adultă a României au auzit de deșertificare și degradarea terenurilor, mass media fiind principalul mijloc de informare a populației. Aproximativ doi din trei cetățeni români cu vârste peste 18 ani (68,9% din total populație) se declară îngrijorați sau foarte îngrijorați de starea de degradare a terenurilor agricole, iar 70,4% din populația adultă a României consideră problema deșertificării și degradării terenurilor ca fiind o problemă importantă sau foarte importantă la nivel personal. Doi din trei români (63,8%) consideră că deșertificarea este o problemă importantă sau foarte importantă pentru comunitatea în care locuiesc. 70,6% din populația adultă a țării consideră că localitatea în care trăiesc a fost afectată în ultimii cinci ani de degradarea terenurilor, mai mult de jumătate din populație (51,3%) apreciază că în localitatea lor este prezent fenomenul de deșertificare și 50% știu fenomene de eroziune accelerată a solului la nivel local.

Aproximativ trei din patru români (72,7% din total populație) consideră că efectele deșertificării și degradării terenurilor sunt resimțite de populație în prezent, iar alți 20,2% din populația apreciază că aceste efecte vor fi semnificative în viitor. Principalul impact al deșertificării și degradării calității terenurilor în percepția populației, se reflectă asupra stării de sănătate a persoanelor, 79% dintre respondenți afirmând că degradarea terenurilor alterează starea de sănătate proprie sau a membrilor familiilor din care provin.

Nivelul de îngrijorare al populației față de problematica de mediu este ridicat: 89,7% din populație consideră că regiunea în care locuiesc va fi afectată în viitorul apropiat de secetă, 79,5% se așteaptă ca într-un viitor apropiat regiunea din care fac parte să fie afectată de degradarea terenurilor, 63,2% estimează că în următoarea perioadă regiunea va suferi de eroziune accelerată a solului.

Majoritatea populației (56,5% dintre respondenți) consideră că nu deține cunoștințele necesare privind modul în care ei și familiile lor pot face față deșertificării și degradării solurilor. Ponderea lipsei de informații ajunge până la 63% (doi din trei) în cazul tinerilor cu vârste între 18-29 de ani, până la 70% în rândul celor cu studii medii (liceu) sau inferioare. Cea mai mare parte a populației (89,9%) știe puțin sau mai nimic despre politicile publice ale României privind combaterea degradării terenurilor și deșertificării.

La nivel național, cinci din șase cetățeni cu vârste peste 18 ani sunt dispuși să contribuie la efortul de combatere a deșertificării, mai ales prin efort de sprijin al acțiunilor în domeniul și alocarea de timp pentru informare. Remarcăm faptul că 8% din populație (una din douăsprezece persoane adulte) declară că ar fi dispuse să contribuie inclusiv financiar pentru reducerea efectelor deșertificării în România.

7. SCENARIILE CLIMATICE PENTRU ORIZONTUL DE TIMP 2021-2030 RELEVANTE PENTRU PROCESELE DE DEGRADAREA TERENURILOR ȘI DEȘERTIFICARE DIN ROMÂNIA

7.1. Susceptibilitatea climatică viitoare la procese de degradarea terenurilor și deșertificare

Aplicând aceeași metodologie (vezi Cap. 3.1) au fost identificate arealele susceptibile din punct de vedere climatic la apariția proceselor de degradarea terenurilor și deșertificare în condițiile climatului viitor (2021-2030), utilizând proiecțiile climatice ale unui ansamblu de 10 modele EUROCORDEX cu rezoluția spațială 12 km, pentru scenariile RCP4.5 și RCP8.5. Noua distribuție spațială a susceptibilității climatice viitoare pentru producerea proceselor de degradarea terenurilor și deșertificare indică o diminuare față de perioada climatului actual (1991-2020) a suprafeței teritoriului României expuse la astfel de procese în ambele scenarii climatice, dar cu precădere în scenariul RCP8.5. Concomitent, se estimează o reducere a numărului de clase de susceptibilitate în ambele scenarii climatice analizate.

Până în anul 2030, susceptibilitatea climatică la procese de degradarea terenurilor și deșertificării va caracteriza numai areale joase (cu altitudini sub 500 m) de câmpie și podiș din sudul și estul țării. În acest orizont de timp, arealele cu *susceptibilitate mare* la astfel de procese, vor avea un climat temperat semi-umed, cu veri fierbinți și vor fi cel mai bine reprezentate la nivel național în ambele scenarii climatice (Fig. 5). Acestea vor corespunde în mare parte regiunilor sudice și estice de câmpie și podiș ale țării (Câmpia Română și Lunca Dunării, Podișul Moldovei și Podișul Dobrogei), în timp ce arealele cu *susceptibilitate foarte mare* vor corespunde în continuare regiunii Deltei Dunării, similar perioadei climatului actual. Clasa de *susceptibilitate moderată* își va restrânge cel mai mult distribuția spațială comparativ cu perioada climatului actual (1991-2020) și va fi reprezentată numai în scenariul RCP4.5 sub forma unui areal restrâns din partea centrală a Podișului Moldovei.

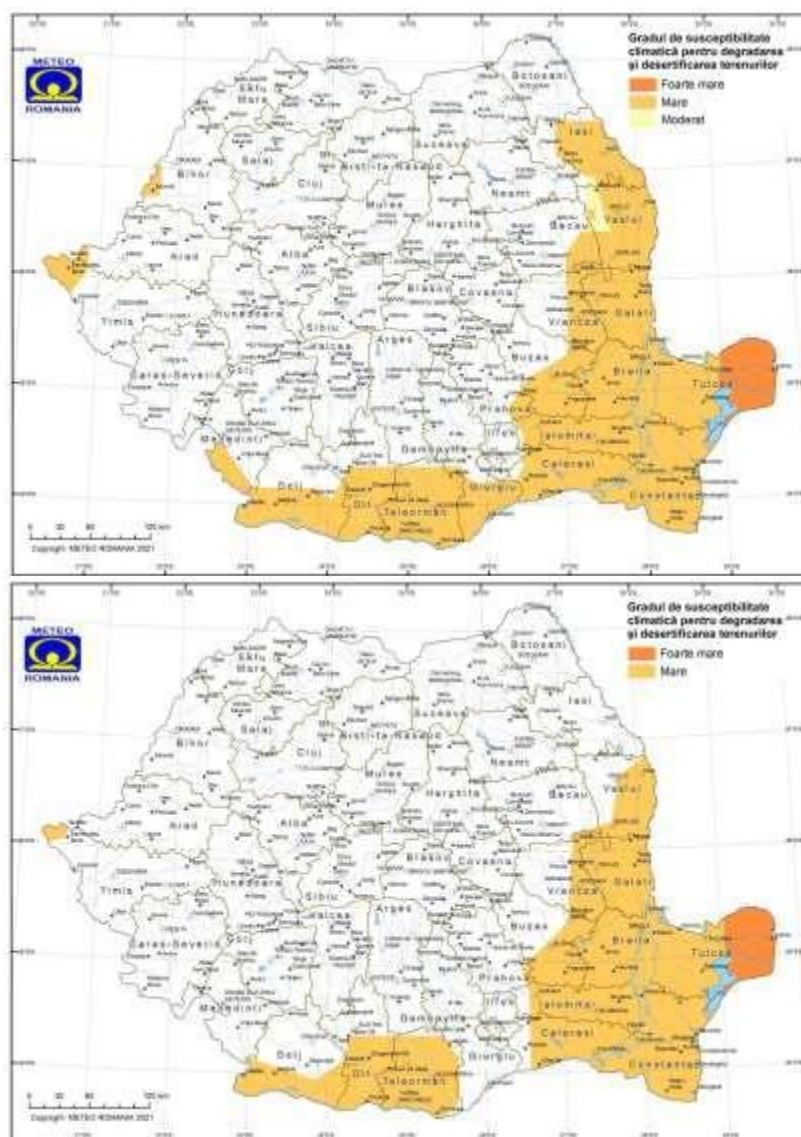


Fig. 17. Suceptibilitatea climatică pentru procese de degradare a terenurilor și deșertificare în perioada 2021-2030 (scenariile RCP4.5 - sus și RCP8.5 - jos) în România

7.2. Scenarii de evoluție climatică

În viitorul apropiat (2021-2030) se preconizează *o ușoară intensificare a procesului de încălzire a climei* față de perioada de referință 1971-2000, atât la nivel anual, cât și anotimpual. Creșterile estimate sunt mai pronunțate în general vara în arealele cu favorabilitate climatică crescută (extrem de mare, foarte mare și mare) și vara și primăvara în cele cu favorabilitate moderată. Semnalul climatic aferent procesului de încălzire este ușor mai accentuat în scenariul RCP4.5 comparativ cu RCP8.5. În această perioadă, indiferent de scenariu, creșterile medii estimate în temperatura medie anotimpuală variază între 0,45°C (toamna, în arealele încadrate în clasa de susceptibilitate foarte mare, după temperatura maximă) și 1,25°C (vara, în arealele cu susceptibilitate extremă de mare, după temperatura minimă) (Fig. 6).

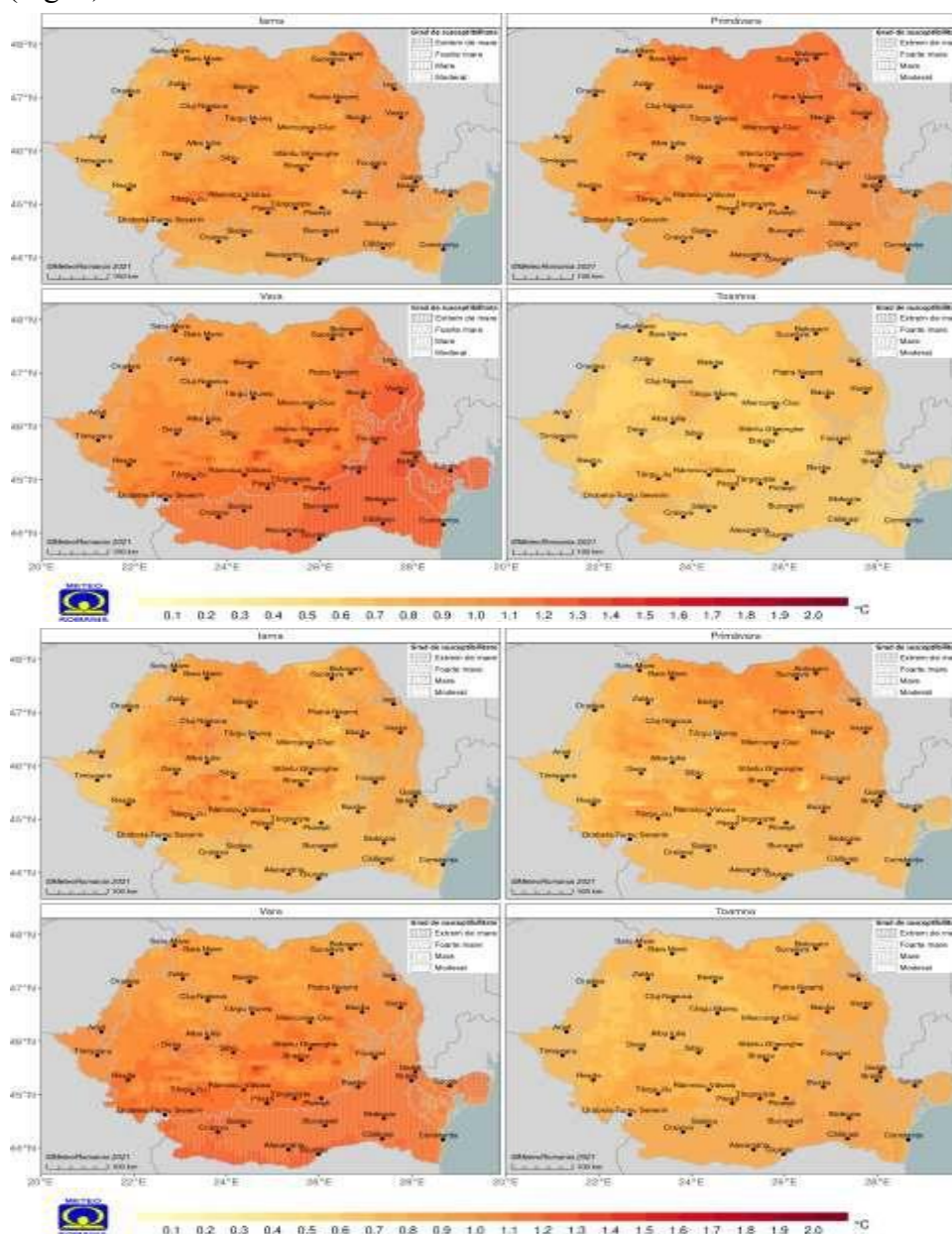
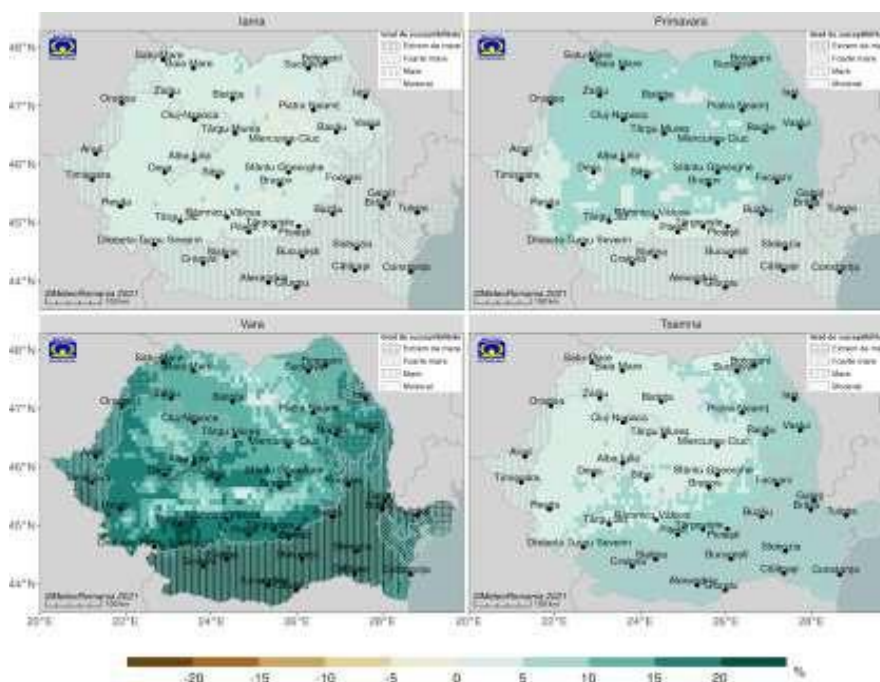


Fig. 18. Diferențe (°C) dintre temperatura medie anotimpuală în perioada 2021-2030 și perioada de referință 1971-2000 în diferite scenarii climatice (RCP 4.5 - sus, RCP8.5 - jos) în România.

Asociat acestei tendințe de încălzire, **valurile de căldură** vor deveni tot mai persistente până în anul 2030 comparativ cu perioada de referință, mai accentuat în scenariul RCP4.5, decât în scenariul RCP8.5. Cele mai mari creșteri sunt preconizate îndeosebi în sudul, estul și vestul țării, cuprinzând arealele cu susceptibilitate climatică extrem de mare (Delta Dunării) și mare (Câmpia de Vest) pentru procese de degradare a terenurilor și deșertificare. În general, până la sfârșitul orizontului de timp analizat (2021-2030), durata valurilor de căldură în arealele susceptibile climatic pentru astfel de procese va crește față de durata medie a acestor evenimente extreme în perioada de referință de circa 3 ori în cele cu susceptibilitate mare și moderată și de circa 4-5 ori în cele cu susceptibilitate foarte mare și extrem de mare, contribuind la creșterea evapotranspirației și amplificarea caracterului arid al climatului și creșterea expunerii la fenomene de secetă (meteorologică, pedologică) prin intensificarea pierderilor rezervei de apă din sol. Un semnal climatic similar se desprinde și din evoluția viitoare a **numărului de unități de arșiță** din timpul lunilor de vară (un indicator esențial al stresului termic agroclimatic și perioadelor cu secetă). Creșterile preconizate vor fi continue, fiind mai intense în scenariul RCP8.5 față de RCP4.5, îndeosebi în regiunile sudice și sud-vestice ale țării, care au o susceptibilitate climatică mare și foarte mare la procese de degradarea terenurilor și deșertificare.

Evoluția viitoare a **evapotranspirației potențiale** confirmă intensificarea procesului de încălzire a climei în orizontul viitor apropiat. Tendințele preconizate sunt pozitive atât în jumătatea de nord a țării primăvara, unde susceptibilitatea climatică la procese de degradare a terenurilor și deșertificare este moderată (în unele areale din Podișul Transilvaniei) sau lipsește, cât mai ales în jumătatea de sud a țării în restul anotimpurilor (mai ales primăvara și vara), unde susceptibilitatea climatică la astfel de procese este crescută (mare, foarte mare sau chiar extrem de mare). Creșterile preconizate în evapotranspirația anotimpuală sunt mai importante în scenariul RCP8.5 (Fig. 7) și vor contribui și amplifica diminuarea rezervei de apă din sol, îndeosebi în anotimpul cel mai afectat de încălzire (vara).



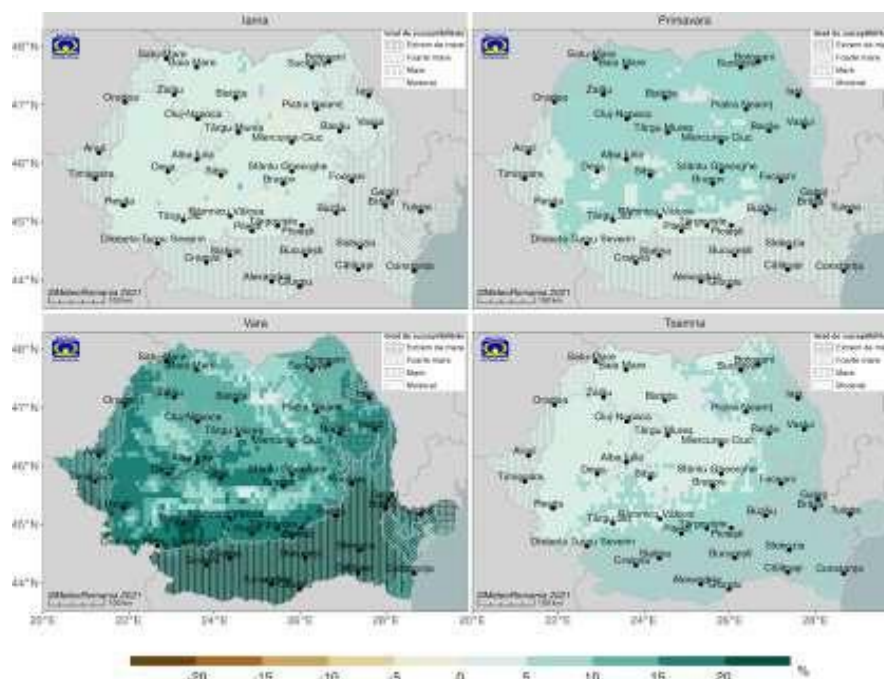


Fig. 19. Diferențe în evapotranspirația potențială medie anotimpuală între perioada 2021-2030 și 1971-2000 pentru scenariile RCP4.5 (sus) și RCP8.5 (jos).

Tendința viitoare a *cantităților anotimpuale de precipitații* pentru orizontul de timp 2021-2030 în ambele scenarii climatice analizate (RCP4.5 și RCP8.5) este de creștere, în cea mai mare parte din an, respectiv în anotimpurile de iarnă, primăvară și toamnă. În general, creșterile preconizate iarna și primăvara sunt slabe (sub 10% și respectiv 5%), fără diferențieri notabile la nivelul arealelor cu diferite grade de susceptibilitate climatică pentru procese de degradarea terenurilor și deșertificare și devin mai importante toamna, îndeosebi în arealele încadrate în clasele superioare de susceptibilitate (extrem de mare, foarte mare și mare), depășind 10-20% (Fig. 8).

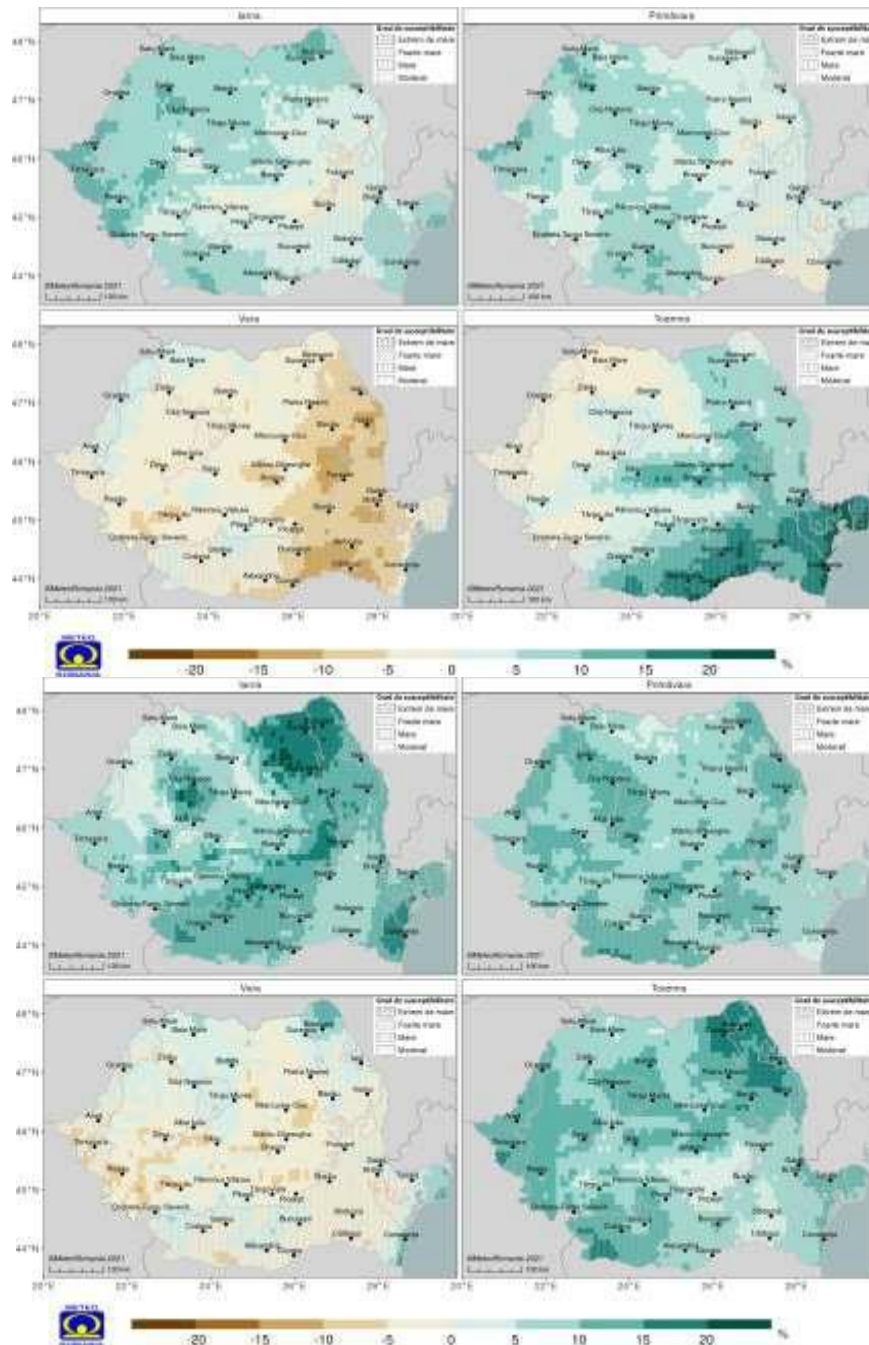


Fig. 20. Diferențe (°C) dintre cantitățile medii anotimpuale în perioada 2021-2030 și perioada de referință 1971-2000 în diferite scenarii climatice (RCP 4.5 - sus, RCP8.5 - jos) în România.

În condițiile evoluțiilor termice și pluviometrice preconizate până în anul 2030, *conținutul de umezeală totală în sol* va avea creșteri slabe (până la 10%) pe areale mai extinse în regiunile joase de câmpie și podiș din sudul, vestul și sud-estul țării și izolat în centrul țării, în scenariul RCP4.5 și pe areale mai restrânse, în aceleași regiuni ale țării, în scenariul RCP8.5. Acest semnal de creștere se suprapune în mare parte arealelor care au deja o susceptibilitate climatică mare la procese de degradarea terenurilor și deșertificare în condițiile climatului actual. Scăderile preconizate în evapotranspirația potențială sunt de asemenea slabe (5-10%) și sunt specifice arealelor estice de podiș care au în general o susceptibilitate climatică moderată pentru astfel de procese în condițiile climatului actual (RCP4.5) și estice de podiș și câmpie care au o susceptibilitate mare pentru astfel de procese (RCP8.5) (Fig. 9).

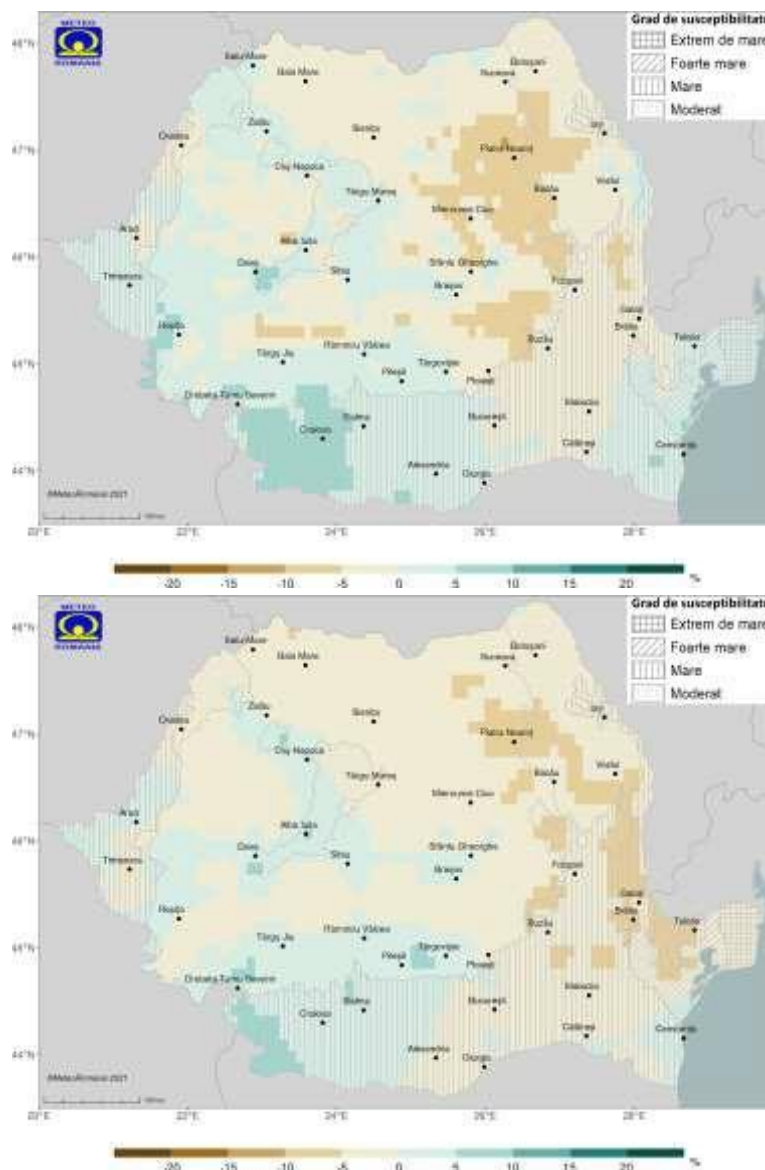
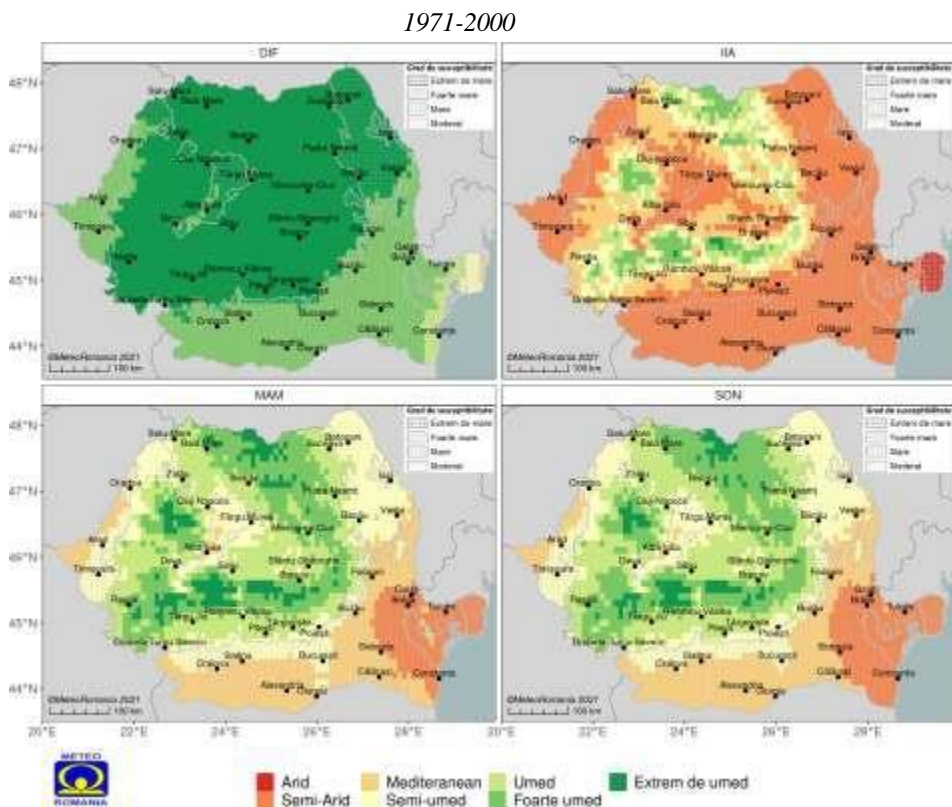


Fig. 21. Schimbări în conținutul mediu anual de umezeală în sol (kg/m²): diferența 2021-2030 față de 1971-2021 (coloana 2 pentru RCP45 și coloana 4 pentru RCP85); și în 2021-2050 față de 1971-2000 (coloana 3 pentru RCP45 și coloana 5 pentru RCP85); la stânga (col 1) este valoarea medie în perioada istorică 1971-2000. Sezoanele sunt: iarna (DJF), primăvara (MAM), vara (JJA) și toamna (SON).

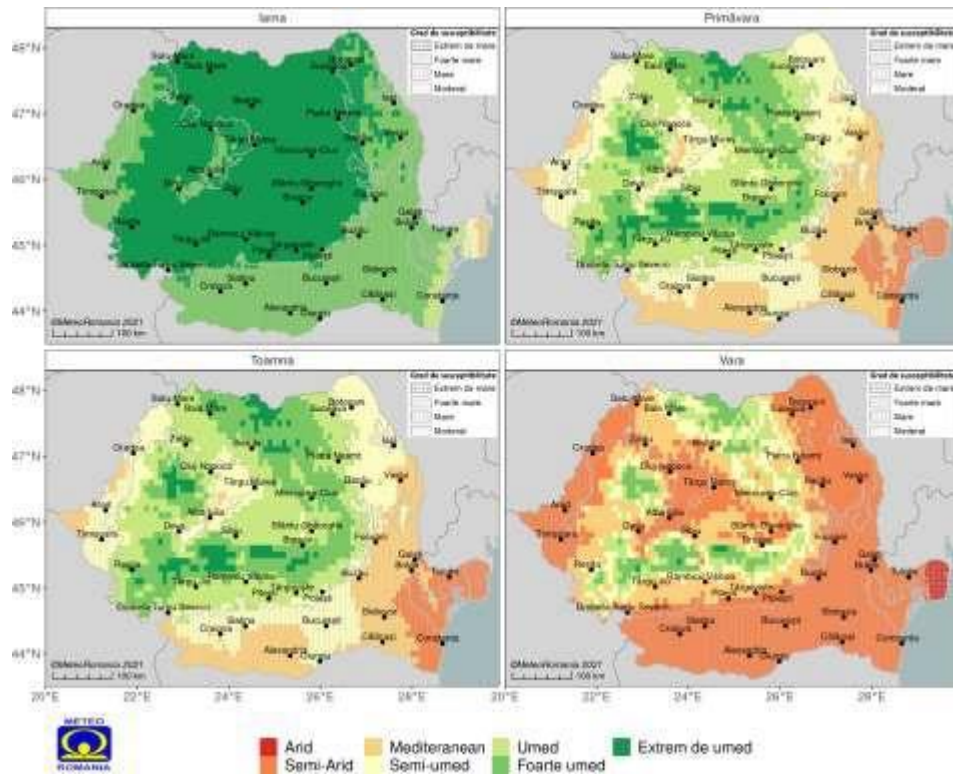
Proiecțiile climatice ale ansamblului de modele EUROCODEX utilizate în analiza schimbărilor pe termen scurt (2021-2030) în tipurile de climat (arid, semi-arid, Mediteranean, semi-umed, umed, foarte umed și extrem de umed) la nivel anotimpual pe baza *indicelui de ariditate De Martonne* indică o serie de schimbări în distribuția spațială a arealelor cu caracteristici climatice relevante pentru procesele de degradare a terenurilor și deșertificare (climatul arid, semi-arid, Mediteranean și sub-umed). În ansamblu, în cadrul celor patru clase de susceptibilitate climatică identificate la nivel național, nu sunt preconizate diferențieri notabile între cele două scenarii. În general se preconizează o tendință de scădere ușoară a aridității climatului îndeosebi la munte și în regiunea Moldovei, îndeosebi în scenariul RCP4.5,

în timp ce în RCP8.5, schimbările estimate în valorile indicelui sugerează o deplasare spre sud și spre vest a ariei vulnerabile la aridizare (față de RCP4.5), concomitent unei extinderi spațiale arealelor expuse condițiilor de aridizare (Fig. 10).

Vara, anotimpul cel mai predispus la deficit pluviometric, în care procesul de încălzire preconizat este cel mai intens și în care evapotranspirația atinge de obicei maximum anual, se așteaptă o reducere a suprafeței arealelor cu climat arid din cadrul regiunilor cu susceptibilitate climatică extrem de mare și foarte mare la astfel de procese (Delta Dunării și Podișul Dobrogei), precum și o extindere a arealelor cu climat semi-arid din cadrul aceluiași regiuni, cu 2 până la 4%. Până în anul 2030, în acest anotimp, se așteaptă totodată o scădere ușoară a suprafeței arealelor cu climat semi-arid din cadrul regiunilor cu susceptibilitate mare și moderată la degradarea terenurilor și deșertificare, precum și o creștere a suprafețelor cu climat Mediteranean din cadrul aceluiași regiuni (2-3%).



2021-2030 (RCP4.5)



2021-2030 (RCP8.5)

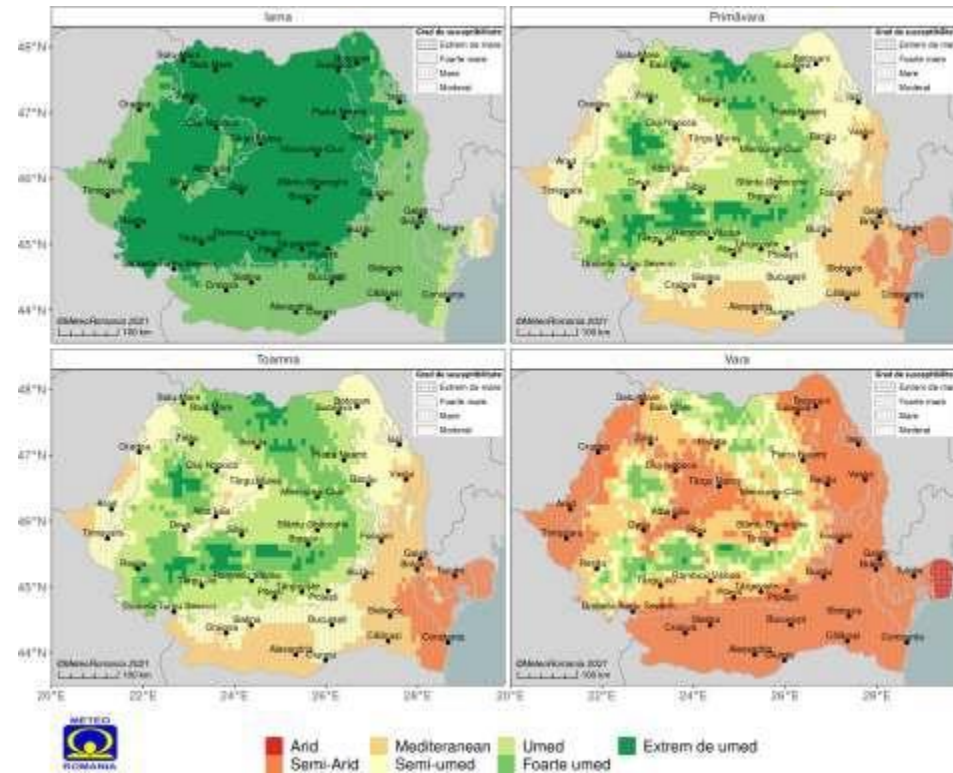


Fig. 22. Distribuția arealelor cu diferite tipuri de climat derivate pe baza valorilor anotimpuale ale indicelui de ariditate De Martonne în perioadele 1971-2000 și 2021-2030 (scenariile RCP4.5 și RCP8.5).

Schimbările preconizate în expunerea la secetă până în anul 2030 nu sunt notabile la nivel național, indiferent de scenariul analizat. Variabilitatea viitoare a valorilor **indicelui de secetă SPI** (*Standardized Precipitation Index*), calculat pentru pasul de timp de 3 luni (relevant pentru seceta meteorologică) în cele două scenarii climatice RCP4.5 și RCP8.5, evidențiază un semnal climatic în general slab, dar diferențiat la nivel național (Fig. 11) după cum urmează: o scădere ușoară a valorilor indicelui, semnificând o creștere ușoară a expunerii la secetă meteorologică în RCP4.5 în regiunile cu susceptibilitate mare și foarte mare la procese de degradarea terenurilor și deșertificare, în special în sudul și nord-estul Câmpiei Bărăganului și în câteva areale izolate din sudul Podișului Moldovei și Dobrogei; o creștere ușoară a valorilor indicelui, sugerând o scădere ușoară a expunerii la secetă, îndeosebi în nordul Podișului Moldovei și sudul Podișului Dobrogei, în areale cu susceptibilitate foarte mare sau mare la procese de degradarea terenurilor și deșertificare. Un semnal climatic similar este evidențiat și de evoluția viitoare a **numărului maxim de zile consecutive fără precipitații**, dominant de scădere în majoritatea arealelor susceptibile climatic la procese de degradarea terenurilor și deșertificare. Scăderile preconizate în evoluția acestui indicator al secetei sunt mai slabe în scenariul RCP4.5 și ușor mai accentuate în RCP8.5. În acest ultim scenariu climatic, scăderile așteptate sunt mai importante în arealele încadrate în clasele superioare de susceptibilitate climatică pentru procese de degradarea terenurilor deșertificare (extrem de mare, foarte mare și mare), corespunzătoare arealelor joase de câmpie și podiș din sud-estul și estul țării).

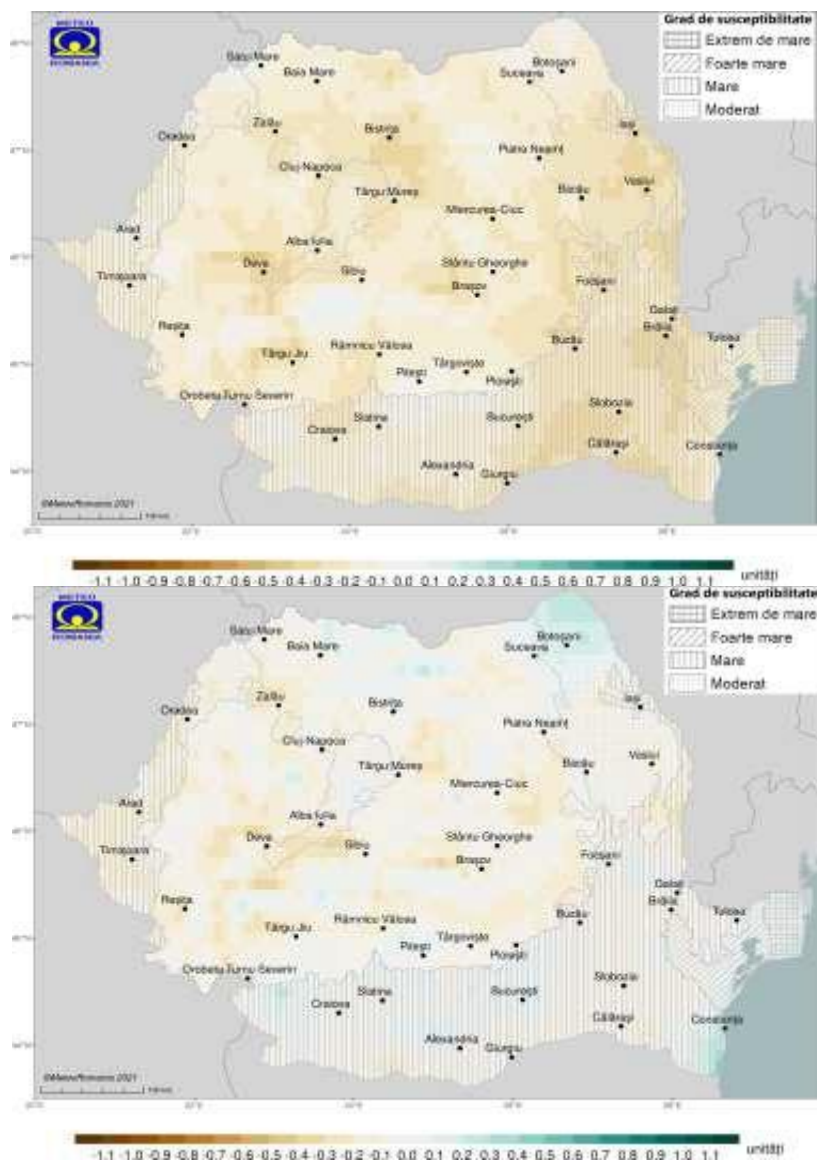


Fig. 23. Diferențe (unități) dintre indicele de secetă SPI (3 luni, vara) în perioada 2021-2030 și perioada de referință 1971-2000.

8. PROGRESE ÎNREGISTRATE PE PLAN NAȚIONAL ÎN DOMENIUL COMBATERII DEGRADĂRII TERENURILOR ȘI DEȘERTIFICĂRII

8.1. Proiecte de succes și exemple de bune practici privind combaterea deșertificării și degradării terenurilor

România, unul dintre cele 13 state membre ale Uniunii Europene afectate de deșertificare, a semnat în 1997 decretul 629 privind aderarea la Convenția Națiunilor Unite pentru combaterea deșertificării. Din întreg teritoriul țării, partea de sud și vest dar și sud-est sunt cele mai expuse fenomenului de deșertificare și apariție a dunelor nisipoase. Datele arată

că peste 3 mi. ha sunt afectate de deșertificare, urmând ca acest fenomen să cuprindă mai mult de 30% din suprafața țării la o creștere de 3°C a temperaturilor medii până spre finalul secolului 21. Pe lângă factorii climatici, resurse limitate de apă, defrișările dar și utilizarea nerațională a terenurilor favorizează apariția acestui fenomen.

Inclusă în mai multe programe internaționale (de ex. proiectul SOVEUR, Strategia Uniunii Europene în regiunea Dunării, Proiect-pilot privind dezvoltarea al activităților de prevenire pentru a opri deșertificarea în Europa etc.) axate pe combaterea deșertificării, țara noastră a derulat și la nivel național mai multe programe cu rolul de a contribui la prevenirea și combaterea deșertificării (<https://www.finantare.ro/?s=desertificare>):

- Din anul 2000, România a primit sprijin financiar pentru pregătirile necesare aderării la Uniunea Europeană, prin intermediul programului SAPARD, ce a alocat, în perioada 2000-2006, o contribuție publică celor interesați să investească în silvicultură, având o măsură special dedicată acestui sector, măsura 3.5 „Silvicultură.
- Prin Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 38/2014 pentru modificarea și completarea Legii nr. 289/2002 privind perdelele forestiere de protecție, aprobată cu modificări și completări prin Legea nr. 14/2015, s-a aprobat Programul național de realizare a perdelelor forestiere pentru protecția autostrăzilor și drumurilor naționale, care prevede realizarea perdelelor forestiere de protecție pe suprafața de 5.257 ha, în vederea protejării a 1.752 km drumuri naționale și autostrăzi; până în 2018 au fost realizate perdele forestiere de protecție pe o suprafață neînsemnată (de aproximativ 31 ha) pe terenurile proprietate publică a statului aflate în administrarea Regiei Naționale a Pădurilor - Romsilva;
- Începând cu anul 2007, an în care România a devenit membru al Uniunii Europene, a fost implementat PNDR ce s-a desfășurat în perioada 2007-2013 și care a avut două măsuri dedicate silviculturii, cu precădere pentru îmbunătățirea situației pădurilor (măsura 122 - Îmbunătățirea valorii economice a pădurii" și măsura 221 Prima împădurire a terenurilor agricole.
- Din anul 2014 a fost implementat PNDR 2014-2020 care include sub Măsura 8 „Investiții în dezvoltarea zonelor forestiere și ameliorarea viabilității pădurilor”, submăsura 8.1 „Împăduriri și crearea de suprafețe împădurite”.
- În 2009: a fost aprobat *Ghidul de finanțare a Programului de îmbunătățire a calității mediului prin împădurirea terenurilor agricole degradate*. Programul lansat în 2011, prevedea printre altele și măsuri privind diminuarea efectelor secetei și limitarea deșertificării;
- În 2010 a fost lansat Programul județean de cercetare și refacere a livezilor din Constanta. În valoare de 1,2 milioane de lei acesta prevedea atât refacerea plantațiilor existente de pomi fructiferi cât și înființarea de noi livezi cu scopul de a preveni deșertificarea;
- În 2010 a fost aprobat Ghidul de finanțare pentru programul de împădurire a județului Dolj, zonă grav afectată de deșertificare și în care apar și nisipuri mișcătoare;
- În 2010, consiliul județean Mehedinți a derulat un program de împădurire a terenurilor degradate în valoare de peste un milion de euro și prin care se urmărea stoparea

nisipurilor mișcătoare și refacerea unor suprafețe afectate de deșertificare;

- În perioada 2014-2020 a fost lansat *Programul național de dezvoltare rurală a României*, care, prevedea și o serie de măsuri pentru combaterea deșertificării.

În perioada 2010-2020, prin intermediul *Programului de îmbunătățire a calității mediului pentru împădurirea terenurilor degradate, reconstrucția ecologică și gospodărirea durabilă a pădurilor* au fost finalizate o serie de proiecte axate pe combaterea și prevenirea fenomenului de deșertificare (https://www.afm.ro/impaduriri_proiecte_finalizate.php) derulate în județele cele mai afectate de acest proces evidențiate în figura de mai jos (Fig. 12).



Fig. 24. Județele cele mai afectate de deșertificare (Sursa:

<https://www.manager.ro/articole/ultima-ora-93/romania-pe-lista-stator-ue-amenintate-de-desertificare-97548.html>)

- Județul Timiș a avut în derulare în perioada 2008-2014 un singur proiect al cărui beneficiar a fost Consiliul Local Dudeștii Noi, iar în perioada 2011-2018 un proiect al cărui beneficiar a fost Comuna Dudeștii Vechi;
- Județul Dolj a derulat în perioada 2011-2017 un proiect (beneficiar Asociația Proprietarilor de pădure privată Dăneți), două proiecte derulate în perioada 2011-2018 două proiecte (beneficiari Asociația Ostrovsilva și Asociația Proprietarilor de păduri private Mârșani – Dolj) și două proiecte derulate în perioada 2011-2019 (beneficiari Comuna Dăbuleni și Asociația Proprietarilor de păduri private Celaru - Dolj);
- Județul Olt: un proiect derulat în perioada 2011-2017 (beneficiar Consiliul Local Curtișoara) și un proiect derulat în perioada 2011-2018 (beneficiar Consiliul Local Gura Padinii);
- Județul Tulcea: două proiecte derulate în perioada 2007-2018 (beneficiar Consiliul Local Luncavița) și 2011-2018 (beneficiar Municipiul Tulcea);
- Județul Teleorman a derulat în perioada 2011-2019 un proiect (beneficiar Consiliul Județean Teleorman);
- Județul Constanța a derulat în perioada 2011-2019 un proiect al cărui beneficiar a fost Primăria Comunei Castelu.

Cu toate acestea, țara noastră nu a înregistrat progrese notabile privind combaterea deșertificării, atât din motive financiare cât și datorită neconcordanțelor programelor propuse cu nevoile și interesele comunităților locale.

În contextul politicii agricole comune (PAC), România a identificat nevoia adaptării la secetă și la deșertificare în Programul Național de Dezvoltare Rurală (PDR) pentru perioada 2014-2020, care a fost abordată prin măsuri precum:

- promovarea stratului vegetal (culturi agricole), conversia/menținerea agriculturii ecologice, sau acțiuni de împădurire ce vizează zone de câmpie, de exemplu pentru a forma perdele forestiere de protecție în vederea reducerii eroziunii solului.

România a vizat îmbunătățirea managementului solului sau prevenirea eroziunii solului. Procentajul terenurilor agricole din sau care fac obiectul contractelor de gestionare pentru îmbunătățirea gestionării solului și/sau pentru prevenirea eroziunii solului a fost de 4,55%, iar a celor forestiere de 0,02% din suprafața cu păduri și alte terenuri împădurite.

În baza PNDR 2014 - 2020 (măsuri similare fiind implementate și prin PNDR 2007 - 2013) s-au înregistrat progrese semnificative în ceea ce privește combaterea deșertificării și degradării terenurilor prin implementarea cu succes a următoarelor măsuri compensatorii, măsuri care au contribuit la protecția solului și apei, precum și la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră și adaptarea la schimbările climatice:

-Măsura 10 Agro-mediu și climă prin care fermierii sunt încurajați să aplice practică agricolă bazată pe lucrări manuale, evitarea utilizării utilajelor mecanizate, interzicerea aplicării îngrășămintelor chimice, limitarea utilizării îngrășămintelor organice, precum și reducerea numărului de animale pe suprafețele de pajiști permanente. Totodată, prin Pachetul 4 - Culturi verzi, fermierii sunt încurajați să aplice practici de protecția solului pe timpul iernii prin instalarea de culturi cu capacitate ridicată de a fixa azotul în sol, cerință care, aplicată împreună cu cerința de incorporare a masei vegetale în sol, contribuie la conservarea resurselor de sol. Suprafața cu angajamente în cadrul Măsurii 10 a înregistrat o creștere constantă, ajungând la nivelul anului 2022 la 1.085.360 ha, din care 809.362 ha de pajiști permanente și 275.998 ha terenuri arabile (Date de implementare aferente campaniei de depunere a cererilor de plată în anul 2022 - APIA);

-Măsura 11 - Agricultură ecologică - prin care fermierii sunt încurajați să treacă de la metodele de agricultură convențională la cele specifice agriculturii ecologice, metode care contribuie la creșterea fertilității și activității biologice a solului, asigurând un nivel mai înalt de conținut de materie organică în sol și un potențial mai mare de control al eroziunii prin utilizarea rotației multianuale a culturilor, prin utilizarea culturilor pentru îngrășămintă verzi, utilizarea de preparate pe bază de microorganisme și aplicarea de îngrășămintă de origine animală sau de materii organice, în mod deosebit cele compostate, provenite din producția ecologică. Suprafața cu angajamente în cadrul Măsurii 11 a înregistrat o creștere constantă, ajungând la nivelul anului 2022 la 563.326 ha, din care 223.755 ha de pajiști permanente, 318.796 ha terenuri arabile și 20.775 ha culturi permanente (Date de implementare aferente campaniei de depunere a cererilor de plată în anul 2022 APIA);

-Măsura 13 - Plăți pentru zone care se confruntă cu constrângeri naturale sau cu alte

constrângeri specifice (Zone desemnate prin PNDR) - prin care fermierii sunt încurajați să continue activitatea agricolă pe terenuri situate în zone unde practicarea agriculturii prezintă dificultăți și unde există un grad ridicat al riscului de abandon (lăsarea terenului neîntreținut), măsura contribuind la evitarea degradării solului. Suprafața cu angajamente în cadrul Măsurii 13 ajungând la nivelul anului 2022 la 5.382.248 ha, din care 1.272.835 ha în zona montană, 3.958.105 ha în zonele care se confruntă cu constrângeri naturale semnificative și 151.308 ha în zonele care se confruntă cu constrângeri specifice (Date de implementare aferente campaniei de depunere a cererilor de plată în anul 2022 - APIA);

-Măsura 15 - Plăți pentru angajamentele în materie de silvomediu și climă - prin care proprietarii de păduri din fondul forestier național sunt încurajați să reducă intervențiile silviculturale și să utilizeze tehnologii de exploatare forestieră prietenoase cu mediul, respectiv utilizarea atelajelor în lucrările de rărituri în detrimentul lucrărilor mecanizate, care contribuie la reducerea eroziunii solului și conservarea resurselor de apă în ecosistemele forestiere. Suprafața cu angajamente în cadrul Măsurii 15 ajungând la nivelul anului 2022 la 912.012 ha, din care pe 7.598 ha fiind cu angajamente pentru utilizarea de tehnologii de exploatare forestieră prietenoase cu mediul (Date conform rapoartelor de selecție aferente celor 4 sesiuni desfășurate).

În plus față de aceste măsuri, sub-măsura 8.1, deși a fost o măsură mai puțin accesată, contribuie la reducerea eroziunii solului, creșterea retenției apei în sol, precum și la adaptarea agriculturii la schimbările climatice în zonele în care au fost realizate proiecte de împăduriri.

- **Exemple de proiecte de succes**

Proiectul de Împădurire a Terenurilor Agricole Degradate din România. Acest proiect a fost implementat în comun de Regia Națională a Pădurilor - Romsilva și Banca Mondială sub auspiciile mecanismelor financiare oferite de Protocolul de la Kyoto (ex. Joint Implementation, Clean Development Mechanism) în perioada 2002-2020 și a avut ca scop reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră (în principal CO₂) prin stocarea carbonului atmosferic în depozitele ecosistemice specifice plantațiilor forestiere (biomasă, substanță organică moartă și sol). Prin intermediul acestei colaborări s-au împădurit cca. 6000 ha de terenuri degradate (deținute de ADS) în șapte județe afectate de secetă și sudul și estul României: Mehedinți, Dolj, Olt, Tulcea, Brăila, Galați și Vaslui.

La nivelul proiectului a fost estimată o cantitate totală (netă) de reducerii de emisii de 395.416 tone CO₂. Pe lângă efectele benefice la nivel climatic, plantațiile din proiect au avut un impact pozitiv și asupra biodiversității la nivel local precum și în rândul comunităților rurale.

Modelarea Stocării Carbonului în Forme Ecosistemice Tranzitorii Asociate Schimbării Utilizării Terenurilor Forestiere din România (FORLUC)

Proiectul implementat de INCDS „Marin Drăcea” în perioada 2007 - 2010 a acoperit prin date calitative și cantitative, lipsa de înțelegere a fenomenelor și informații referitoare la utilizarea terenurilor și schimbarea utilizării terenurilor în România. Acest proiect a stat la baza fundamentării măsurilor de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră din sectorul de utilizarea terenurilor și de negociere a României în cadrul politicii UE privind clima și de îndeplinire a obligațiilor internaționale asumate (mai ales privind reducerea emisiilor sub Protocolul de la Kyoto. În mod specific, relativ la obligațiile României de raportare a

emisie/absorbției de gaze cu efect de seră, proiectul a generat date cantitative și informații științifice esențiale pentru raportarea obligatorie a activităților prevăzute în art. 3.3 și raportarea activităților voluntar selecționate din art 3.4 din Protocolul de la Kyoto (prin Raportul Cantității Atribuite, 2007). Aceste date și informații au fost imediat înglobate în inventarul național al gazelor cu efect de seră realizat de Agenția Națională de Protecția Mediului, instituția ce are atribuții în realizarea capitolului 5 LULUCF (Utilizarea terenurilor, schimbarea utilizării terenurilor și silvicultură).

Proiectul a creat de asemenea, capacitate instituțională și a îmbunătățit potențialul uman aducând alături, într-un nucleu, instituțiile care administrau informațiile și datele despre utilizarea terenurilor la nivel național (ICPA, ICAS), și o instituție cu un puternic profil educațional asupra comunității utilizatorilor de terenuri forestiere (Facultatea de Silvicultură a Universității Transilvania din Brașov), în scopul oferirii suportului științific și tehnic Comisiei Naționale de Schimbări Climatice - organ consultativ al Ministerului Apelor și Protecției Mediului și Comitetului Național pentru Combaterea Secetei, Degradării Terenurilor și Deșertificării-organ consultativ al Ministerului Agriculturii. De asemenea, proiectul a oferit un impuls implementării Politicii Agricole Comune (PAC) oferind modele pentru o dezvoltare integrată durabilă la diferite nivele, local sau național, odată cu trecerea terenurilor de la fosta administrare clasică pe spații mari la tipul de fermă (bazat pe principiile UE PAC: producția, managementul și protecției mediului), ca și la implementarea abordării ecosistemice promovate de Convențiile Națiunilor Unite, care includ sisteme mixte de plantații forestiere, pășuni și terenuri arabile.

Rezultatele practice ale proiectului au contribuit substanțial la planificarea utilizării terenurilor la nivel local și regional prin oferirea mijloacelor și instrumentelor de cunoaștere a resurselor naturale și a impactului activității terestre asupra climei și atmosferei.

Evaluarea și monitorizarea modificărilor globale de mediu asupra ecosistemelor forestiere; refacerea/ conservarea biodiversității pentru reconstrucția forestieră ecologică (P.S.812)

Proiectului a fost implementat de către INCDS „Marin Drăcea” în perioada 2006 - 2010 și a avut ca obiectiv principal elaborarea un instrument suport de decizie, la îndemâna factorilor responsabili și interesați de administrarea resurselor forestiere la diferite scări geografice (local, județean, regional și național), pentru reconstrucția ecologică a ecosistemelor forestiere vulnerabile precum și promovarea modelelor sustenabile de adaptare la schimbării climatice.

Proiectul a generat primele hărți naționale privind zonarea ecosistemelor forestiere în raport cu riscul de manifestare a factorilor dăunători pădurii, constituind un sprijin real pentru forurile de decizie din silvicultură, în vederea gospodăririi durabile a pădurilor României.

8.2. Efecte asupra mediului

În ultimele două decade, comunitatea științifică la nivel mondial a lansat o nouă idee, și anume că, cele mai recente schimbări în climatul de pe Pământ sunt datorate în principal activității umane, sau așa zisele “efecte antropice”. Emisiile de gaze de seră induse de factorul uman au apărut, probabil, odată cu revoluția industrială și sunt, în principal, rezultatul arderilor combustibililor fosili cu scopul producerii de electricitate și al transportului în general. În același timp, explozia demografică și dezvoltarea economică au avut ca rezultat ridicarea

nivelului de producție și a celui de consum, factori care au determinat creșterea volumului de emisii într-un ritm rapid.

Luând în considerare teoria de mai sus, o serie de țări au început să depună eforturi pentru a reduce aceste emisii. Un prim pas în această acțiune l-a constituit identificarea gazelor cu efect de seră și a sectoarele de activitate care contribuie la emisia acestora. Sectoarele care constituie surse principale de emisie a gazelor cu efect de seră sunt: folosința terenului și agricultura, energia, industria, transportul, reziduurile sau deșeurile.

Aproximativ jumătate din suprafața totală a Uniunii Europene este destinată practicilor agricole, suprafața agricolă reprezentând 40–65% din teritoriul fiecărei țări. Activitățile agricole au ca rezultat fie intensificarea, fie reducerea emisiei de gaze cu efect de seră. Emisiile de gaze de seră sunt în principal alcătuite din *oxizi de azot* (N_2O) care rezultă din aplicarea îngrășămintelor minerale sau organice și *metan* (CH_4) care este un produs al fermentației enterice și care rezultă de la șeptelul de animale, de la bălegarul animalier stocat sau într-un grad mai scăzut de la orezării.

În România, la nivelul anului 2019, agricultura acoperea 16,23% din totalul emisiilor de gaze cu efect de seră (GES), atingând 113,869.81 kt echivalent CO_2 . În cadrul emisiilor de GHG provenite din acest sector, metanul (CH_4) a avut în 2019 contribuția cea mai mare, respectiv 44,01% din totalul emisiilor. În perioada 1989 – 2019, emisiile rezultate din sectorul agricol au scăzut cu 50,90%, situație care s-a datorat scăderii numărului de animale indiferent de specie sau sistem de creștere.

Estimările realizate pentru anul 2019 la nivelul țării noastre au scos în evidență faptul că fermentația enterică acoperă circa 39% din emisiile metan provenite din agricultură, în timp ce orezăriile produc metan doar în proporție de 0,15% aproximativ (NIR Romania, 2021). Șeptelurile (indirect) acoperă aproape jumătate din emisiile totale de metan din România și alte 9% din acestea sunt atribuite practicilor de management al bălegarului. Între 1989-2019, emisiile de metan provenite de la fermentația enterică au scăzut cu 57% în anul 2019 (8000 kt CO_2 echivalent) comparativ cu 1989 (17000 kt CO_2 echivalent). Pe lângă emisiile provenite din activitățile de creștere a animalelor, o sursă importantă de gaze cu efect de seră în cadrul sectorului agricol o constituie solurile agricole. Estimările realizate în 2019 la nivelul României au scos în evidență faptul că solurile produc 49% din emisiile totale provenite din sectorul agricol. Aceste emisii sunt asociate cu aplicarea, printre altele, a îngrășămintelor minerale și organice și a amendamentelor. Pe de altă parte, nivelul emisiilor de gaze cu efect de seră în atmosferă este mai mare în cazul aplicării direct în sol a îngrășămintelor minerale pe bază de azot sau a bălegarul animalier, decât dacă acestea ar fi depozitate pe sol.

Un sistem agricol care promovează în principal protecția mediului este sistemul agricol organic ce vizează reducerea sau chiar eliminarea utilizării îngrășămintelor minerale și a pesticidelor. În Pactul Ecologic European s-a stabilit ca obiectiv implementarea sistemelor de agricultură organică pe 25% din suprafața agricolă utilizată. Suprafața totală de teren alocat agriculturii organice în UE, în anul 2019, a fost de 13,4 mil. ha, echivalent cu 7,5% din totalul terenurilor utilizate.

Modificările în folosința terenurilor ca urmare a intensificării practicilor agricole și forestiere sau a extinderii urbanizării, au determinat creșterea emisiilor de gaze cu efect de seră și a poluării aerului. În plus, transformarea arealelor montane în infrastructură destinată practicării turismului dar și despăduririle au implicații majore asupra nivelului emisiilor gazelor cu efect de seră.

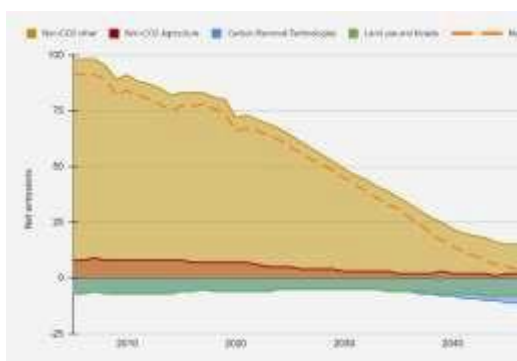
La atenuarea gazelor cu efect de seră din sectorul agricol, pot contribui următoarele măsuri: a) introducerea tehnologiilor agricole moderne conservative (lucrări minime, semănat direct în miriște, nelucrat) adaptate la specificul local; b) conservarea materiei organice în sol, în mod special în solurile bogate în carbon (mlaștini, turbării etc); c) înființarea culturilor de acoperire toamna și încorporarea în sol ca îngrășământ verde primăvara; d) reducerea timpului de pășunat (lungimea zilei de pășunat sau a perioadei de pășunat); e) gestionarea gunoiului de grajd în acord cu prevederile Codului de Bune Practici Agricole și ale Programului de Acțiune pentru prevenirea poluării apelor cu nitrați din surse agricole; f) necesitatea folosirii unor soiuri de culturi mai bine adaptate și mai rezistente la condiții de temperaturi ridicate și la secetă; g) identificarea zonelor și a sectoarelor vulnerabile și evaluarea necesității și a oportunității de alternanță a culturilor și a schimbării soiurilor, ca reacție la schimbările climatice; h) sprijinirea cercetării agricole și a producției experimentale, în vederea selectării culturilor și a dezvoltării celor mai bune soiuri, mai potrivite cu noile condiții climatice; și i) intensificarea transferului tehnologic a soluțiilor științifice inovative pentru adaptarea la schimbările climatice de la comunitatea științifică către practicieni.

Modificări în nivelul emisiilor gazelor cu efect de seră sunt determinate și de păduri. Este recunoscut faptul că arealele împădurite au un așa-zis rol de “perdea de protecție” împotriva acumulării unor cantități ridicate de carbon în atmosfera terestră, acestea fiind reținute de vegetația lemnoasă și materia organică aflată în descompunere. Pădurile și solul joacă un rol important în atenuarea schimbărilor climatice, ele acționând ca și un « rezervor » de carbon. Estimările emisiilor/reținerilor de gaze cu efect de seră determinate de arealele împădurite variază în limite largi datorită speciilor de vegetație lemnoasă, densității acestora, ratei de defrișare, cantităților de biomasă și a modului prin care dioxidul de carbon este eliberat. Ploile acide pot avea un impact potențial negativ asupra resurselor forestiere deoarece desfrunzirea sau căderea frunzelor reduce capacitatea arborilor de a elimina dioxidul de carbon prin fotosinteză, proces larg răspândit în pădurile central-europene. Pe lângă desfrunzire, pădurile pot fi afectate și de alți factori cum ar fi: seceta, furtunile sau incendiile.

În România, sectorul LULUCF, absoarbe în principal CO₂ din atmosferă. În perioada 1989-2017 cantitatea absorbită de dioxid de carbon a fost de aproximativ 28,54 mil. CO₂ echivalent pe an, emisiile au fost la un nivel mediu de 8,16 mil. tone de CO₂ echivalent pe an și un nivel mediu anual al absorbției nete de 20,39 mil. tone de CO₂ echivalent pe an.

Stocarea carbonului. Pădurile îndeplinesc un rol major în reducerea efectelor schimbărilor climatice prin reținerile de gaze cu efect de seră (GES), reglarea fluxului apei în natură și susținerea biodiversității.

Pentru atingerea obiectivului de neutralitate a emisiilor de GES până în 2050, proiecțiile Comisiei Europene mizează pe o creștere a absorbției carbonului în sectorul *Land Use, Land Use Change and Forestry* - LULUCF (Fig. 13) și pe o creștere a utilizării biomasei în sectorul energiei (Figura X). Emisiile E (+) și reținerile R (-) de GES aferente sectorului LULUCF sunt definite de către UNFCCC ca parte a Inventarului Național al Gazelor cu Efect de Seră (INEGES) rezultate ca urmare a activităților umane asupra folosinței terenurilor, schimbarea folosinței terenurilor și silvicultură. Prin contabilizarea sectorului LULUCF se urmărește conservarea, restaurarea și sporirea stocurilor de carbon din păduri și din alte terenuri, precum și prevenirea emisiilor prin reducerea presiunii antropice asupra acestor terenuri.



- ✓ Angajamentele pot fi atinse ca urmare a reducerii masive a emisiilor în sectorul energetic, prin efectul de substituție a materialelor utilizate.
- ✓ Prognoza presupune creșterea R(-) de GES în sectorul LULUCF cu 5% până în 2030 și cu 25% până în 2050.

Fig. 25. - Prognoza E(+), R(-) de GES ale Uniunii Europene în vederea atingerii țintelor de neutralitate în 2050 (EC, 2003, https://ec.europa.eu/clima/policies/eu-climate-action/2030_ctp_en).

La nivel european, mecanismele de contabilizare a E(+)/R(-) aferente *folosinței pădure* prin stocarea în mod natural a carbonului și sporirea rezistenței acestora la schimbările climatice sunt într-o sinergie cu alte inițiative ale Comisiei, care elaborează, implementează activități în vederea restaurării terenurilor degradate și a ecosistemelor forestiere, promovează bio-economia și utilizarea produselor forestiere durabile, ținând cont de principiile ecologice și de biodiversitate (Regulation of UE COM 554 final, 2021; fig. 14):

- a) *EU Biodiversity Strategy for 2030;*
- b) *Farm to Fork Strategy for a fair, healthy and environmentally-friendly food system;*
- c) *EU Forest Strategy;*
- d) *EU Nature Restoration Targets;*
- e) *EU Strategy on Adaptation to Climate Change;*
- f) *EU Strategy to Reduce Methane Emissions;*
- g) *EU Soil Strategy;*
- h) *A sustainable Bioeconomy for Europe;*
- i) *Circular Economy Action Plan for a cleaner and more competitive Europe;*
- j) *Zero Pollution Action Plan;*
- k) *Long-term Vision for the EU's Rural Areas.*

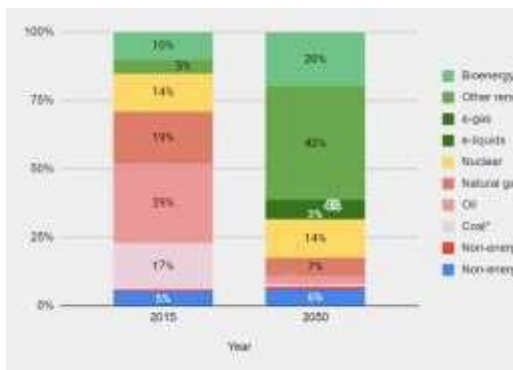


Fig. 26 – Resursele utilizate la nivelul anului 2015 și prognoza pentru anul 2050 în sectorul energiei primare.

- ✓ Tranziția va presupune o creștere a utilizării biomasei (dublarea până în 2050), în producerea de energie.
- ✓ Alături de instalațiile de *Carbon Capture and Sequestration* biocombustibilii vor avea cea mai mare contribuție în reținerea CO₂ din atmosferă.

Sporirea capacității sectorului LULUCF de a stoca carbonul din atmosferă se poate realiza prin: a) creșterea suprafețelor acoperite cu păduri (împăduriri), b) creșterea stocului de carbon ca urmare a implementării unui management sustenabil al utilizării terenurilor împădurite, pășunilor și terenurilor agricole și c) reducerea emisiilor generate de artificializarea solurilor și degradarea ecosistemelor.

În România, sectorul LULUCF și în special pădurile compensează aproximativ 30% din totalul emisiilor contabilizate în INEGES, din care pădurile și produsele forestiere din lemn însumează aproape 80% din totalul reținerilor de carbon (Fig. 15).

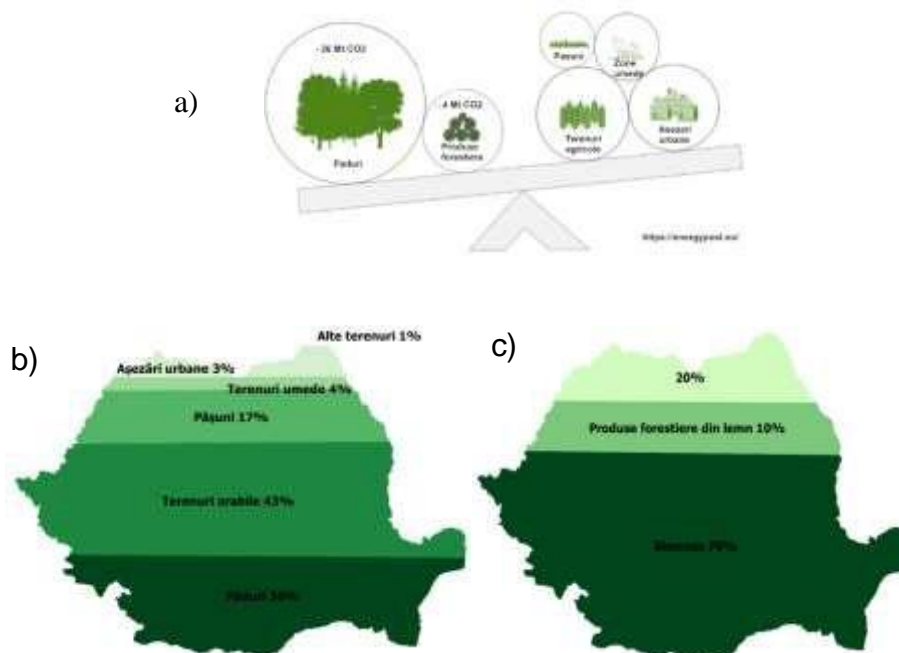


Fig. 27 – Contabilizarea reținerilor de GES în echivalent de CO₂ rezultate din gestionarea terenurilor forestiere (a), procentul de acoperire din suprafața țării aferent tipului de folosință a terenurilor (b) și procentul din totalul reținerilor de GES aferente sectorului LULUCF (c).

Pădurile contribuie la stocarea carbonului prin creșterea arborilor și absorbția de CO₂ în urma proceselor biofizice și a condițiilor de mediu (Matthews, R., 2020). Dinamica

producției nete de biomasă a ecosistemelor forestiere este rezultatul, de-a lungul evoluției acestora, a raportului dintre câștigul și pierderile de carbon din producția primară brută și respirația (emisiile) ecosistemului (Peter S. Curtis și Christopher M. Gough, 2018).

Pădurile sunt absorbanți net de CO₂ din atmosferă. În ecuația contabilizării E(+)/ R(-) carbonului stocat, rezultatul net reprezintă diferența dintre creșterea și pierderea de biomasă ca urmare a activităților umane directe (recoltă, defrișări), ori prin emisiile generate de respirația ecosistemului.

Creșterea contribuției sectorului forestier în reducerea emisiilor de GES se poate realiza prin (Figura x):

1. creșterea stocului de carbon în biomasă arborilor pe picior, în lemn mort, litieră și sol.
2. creșterea stocului de carbon în produsele forestiere din lemn.
3. utilizarea lemnului pentru a substitui materiale ce emit cantități mari de GES (ex. ciment, oțel) sau substituirea combustibililor fosili pentru producerea de energie.

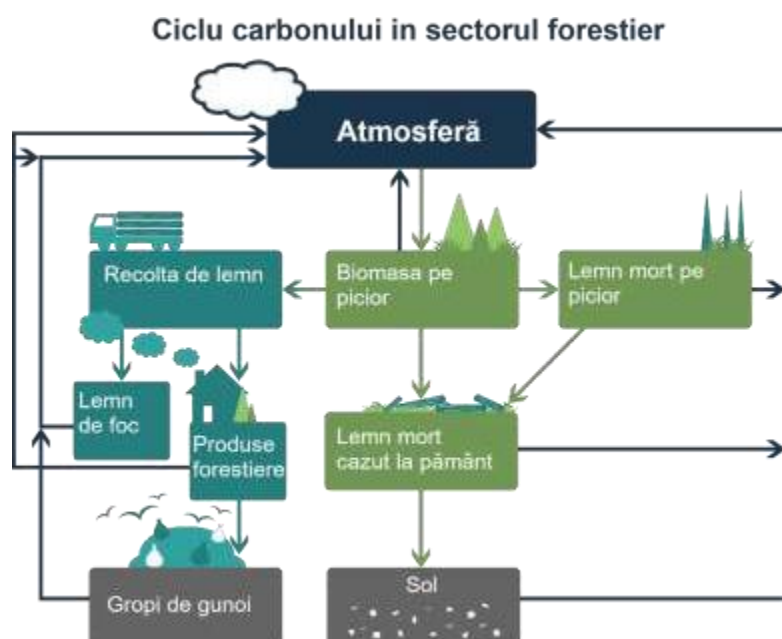


Fig. 28 – Ciclu carbonului în sectorul forestier (USDA, <https://www.fs.usda.gov/ccrc/topics/forest-mgmt-carbon-benefits>): rețineri de CO₂ prin carbonul stocat în biomasă, lemn mort, litieră și sol stocarea carbonului în produse forestiere din lemn emisii de CO₂

Estimarea E(+)/ R(-) a gazelor cu efect de seră rezultate din gestionarea terenurilor acoperite cu vegetație forestieră se realizează după instrucțiunile prevăzute în ghidul IPCC (2006, Refinement 2019). Stocul net de carbon în biomasă depinde de structura fondului de producție (distribuția pe specii, clase de vârstă și clase de producție) precum și de cantitatea de lemn recoltat. Contabilizarea, în raportările către convenție, se realizează pentru trei categorii de terenuri asociate folosinței pădure: păduri rămase pădure, conversii ale altor terenuri către pădure (împăduriri) și conversii de suprafețe acoperite cu vegetație forestieră către alte categorii de terenuri (despăduriri, defrișări). Conform Raportului Național al Inventarului (NIR, 2021) cea mai mare sursă de emisii a sectorului LULUCF rezultă ca urmare a activităților de despădurire și conversie a terenurilor forestiere la alte folosințe (Tabelul 4).

Tabel 4 - E(+)/ R(-) de GES pe suprafață pentru anul 2019 (NIR 2021)

Categorie teren	E(+)/R(-) t CO ₂ / ha
(1) Pădure rămasă pădure	- 3.53
(2) Conversia terenurilor către pădure (împăduriri)	- 11.02
(3) Conversia terenurilor de la păduri către alte categorii (despăduriri)	+ 18.32

În baza structurii fondului de producție din Inventarul Fondului Forestier 1984 (IFF, 1984) și din Inventarul Forestier Național (IFN, Ciclul I și II), România a estimat pentru perioada 1990-2019 o cantitate netă anuală de 27 mil. tone CO₂ stocată de păduri (Fig. 17).

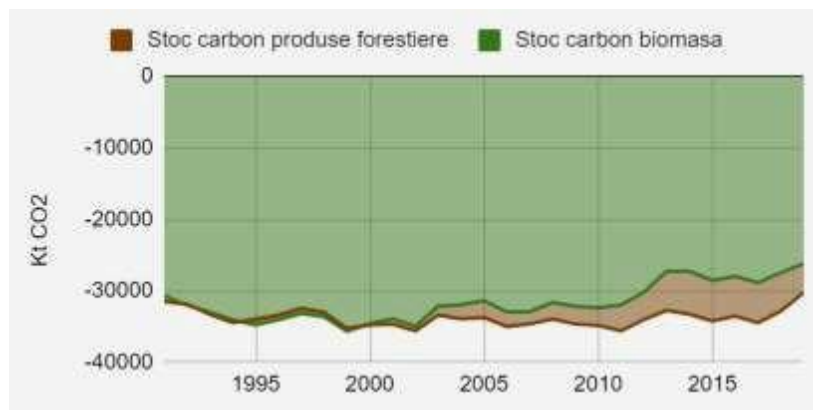


Fig. 29. Reținerile de GES din păduri și produse forestiere în seria de timp 1990 – 2019.

Față de stocul acumulat în biomasă, cea mai mare cantitate de carbon stocată la nivel global este în soluri (Friedlingstein et al. 2019). Comparativ cu biomasă supraterană a arborilor, solurile forestiere din Europa au capacitatea de a stoca cu până la 1.5 ori mai mult carbon (EC/ UN-ECE, 2003). Conversia terenurilor reprezintă una din sursele majore de emisii de gaze cu efect de seră, emisiile de CO₂ din ultimii 150 de ani ajungând la 136 (+/- 55) Gt, însemnând aproximativ 1/3 din emisiile din atmosferă (IPCC, 2000).

În România, marea majoritate a schimbării folosinței terenurilor de la categoria de folosință pădure este în special către terenuri agricole și pășuni, dar și ca urmare a degradării ecosistemelor, consecință a unor hazarduri naturale și a eroziunii activă a malurilor ce s-au extins pe o suprafață de 1000 km de-a lungul Dunării (Blujdea, V.N.B., et al., 2014, fig. 18).

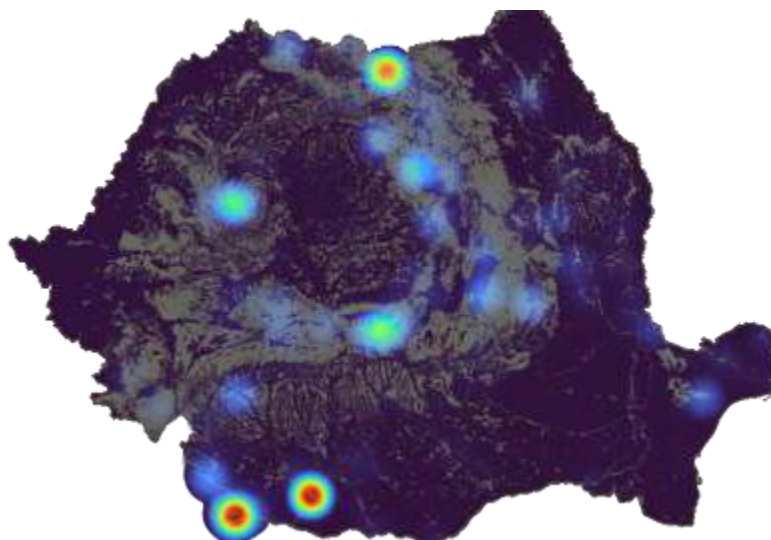


Fig. 30. Analiza spațială a despăduririlor (terenuri rămase fără vegetație forestieră pe o perioadă mai mare de 20 ani) pentru perioada 1980 – 2018, după date nepublicate de Radu G.R., 2021.

Analiza inventarelor gazelor cu efect de seră la nivel European pentru anul 2019, ca urmare a implementării sectorului LULUCF, a arătat că emisiile de CO₂ în Europa au fost de 135 Mt în principal din terenurile agricole, mlaștini și conversia terenurilor forestiere către așezări, iar absorbțiile de 400 Mt în principal din gestionarea terenurilor forestiere (Böttcher, H. și Reise, J., 2021).

O gestionare sustenabilă a terenurilor forestiere din Europa, precum și restaurarea terenurilor degradate prin împăduriri poate să ducă până în 2050 la o eliminare a CO₂ de până la 500 Mt (European Commission, 2018).

9. RECOMANDĂRI ȘI PLAN DE MĂSURI PENTRU PREVENIREA ȘI COMBATAREA DEGRADĂRII TERENURILOR ȘI DEȘERTIFICĂRII

9.1. Precizări metodologice

Alături de schimbările climatice, impactul antropic reprezintă una dintre provocările majore care afectează sustenabilitatea ecosistemelor forestiere (Barbero et al., 1990; Newton et al., 2009; Popradit et al., 2015). Pentru a gestiona ecosistemele forestiere într-o manieră sustenabilă este necesară cunoașterea impactului antropic la scară locală (Sassen and Sheil, 2013). Impactul antropic asupra ecosistemelor silvice poate fi divizat în cinci mari categorii și anume: dezvoltare urbană, fragmentarea pădurilor, presiuni asupra solului și vegetației, presiuni asupra animalelor sălbatice și alte tipuri de amenințări intenționate sau neintenționate (ex. vandalism, aprinderea focului, etc) (Referowska-Chodak, 2019). În plus, omul mai contribuie la degradarea mediului atât prin creșterea demografică (Barbero et al., 1990) cât și printr-o serie de activități ce au ca scop exploatarea și valorificarea resurselor naturale (Lazăr și Faur, 2011) a căror valoare economică este mai profitabilă spre deosebire de conservarea acestora pe termen lung (Grigorescu et al., 2020). Importanța reducerii impactului negativ al activităților antropice asupra mediului a fost semnalată încă din anul 1972, când, la Stockholm,

a fost elaborată “Declarația cu privire la mediul înconjurător”. Prin urmare, au fost demarate măsuri de protecție și conservare a resurselor naturale în vederea atingerii unui management sustenabil al acestora (Grigorescu et al., 2020).

În ceea ce privește ecosistemul agricol, în ultimul timp s-a constatat o creștere a suprafeței terenurilor scoase din circuitul agricol, fapt ce a determinat o mărire substanțială a terenurilor ocupate cu construcții, drumuri și căi ferate. Ca urmare a utilizării neraționale a solurilor sau ca urmare a influenței industriei prin procesele de poluare, se impune reconstrucția ecologică a terenurilor degradate sau afectate de diferiți factori restrictivi naturali (climă, topografie, condiții edafice) sau antropici. Scăderea continuă a gradului de aprovizionare a solului cu elemente nutritive (azot, fosfor, potasiu) și scăderea conținutului în humus al solurilor se numără printre factorii restrictivi cu repercusiuni asupra producției, calității acesteia și creșterii costului de producție. Terenurile aferente stepei și silvostepii din zona cu risc ridicat la secetă și deșertificare pot fi încadrate în categoria arealelor fragile, care se confruntă cu probleme de natură demografică, economică și de risc natural, probleme care generează o serie de disfuncționalități.

9.2. Recomandări și plan de măsuri

Despre importanța gestionării echilibrate a terenurilor agricole se vorbește tot mai intens, inclusiv din cauza accentuării și în țara noastră a caracterului extrem al manifestărilor climatice, cu efecte negative majore asupra rezultatelor productiv-financiare din agricultură. Atât specialiștii din domeniul cercetării agricole, cât și fermierii atrag atenția asupra faptului că, pentru realizarea performanțelor agricole durabile, programele de cercetare și inovație din agricultură sunt incomplete fără capitolele privind irigațiile și perdele forestiere de agro-protecție. Pe segmentul de irigații s-au înregistrat anumite progrese, prin realizarea recentelor investiții în refacerea infrastructurii principale (stații de pompare a apei, canale principale de irigații, etc).

Prevenirea și combaterea proceselor de degradare se bazează pe de o parte pe lucrări de îmbunătățiri funciare, iar pe de altă parte pe lucrări agropedoameliorative și tehnologii specifice de cultură. În situații specifice este indicată schimbarea modului de folosință a terenului, respectiv împădurirea sau înierbarea acestuia. Suprafețele agricole din România sunt cel mai mult afectate de secetă frecventă (cca. 7 mil ha), conținut redus de substanță organică (cca. 7.3 mil ha), eroziune pluvială și alunecări de teren (cca. 6.4 mil ha), exces temporar de apă (cca. 4 mil ha), conținut redus de fosfor accesibil (cca.4.4 mil ha), aciditate (cca. 3.4 mil ha), conținut redus de azot (cca. 3.3 mil ha), compactare (cca. 2.8 mil ha) etc (Pop, 2012).

9.2.1. Măsuri referitoare la ecosistemele agricole

Suprafața extrem de mare de teren agricol afectată de diferite forme de degradare se datorează, printre altele, neluării măsurilor de prevenire a eroziunii, lucrările solului, utilizarea necorespunzătoare a fertilizanților și pesticidelor, folosirea în exces a mașinilor agricole grele, managementul defectuos al sistemelor de irigație și altor lucrări de îmbunătățiri funciare, etc. Lucrările solului se execută la maturitatea fizică a solului (atunci când umiditatea solului se găsește la mijlocul intervalului umidității active (IUA); atunci când rezistența solului este minimă, cand arătura se poate executa în condiții optime, atunci când nu se formează bulgări

sau când nu rezultă brazdă tip ”curea”.

Utilizarea bunelor practici în agricultură reprezintă deci un instrument extrem de eficient în lupta împotriva degradării terenurilor și deșertificării. Având în vedere efectele negative ale deșertificării, printre care scăderea productivității solului și a producției de hrană, distrugerea vegetației și diminuarea rezilienței terenurilor în fața schimbărilor climatice, prevenirea proceselor de deșertificare și degradare a terenurilor prin aplicarea celor mai eficiente măsuri este esențială.

În domeniul agricol pentru prevenirea fenomenelor de degradare /deșertificare se recomandă următoarele măsuri:

Practicarea asolamentului și rotației culturilor

Este o măsură care are rolul de a reduce pierderile de materie organică și eroziunea solului determinată de scurgerile de suprafață. Prin asolament se înțelege succesiunea culturilor în timp și în spațiu însoțită de un sistem corespunzător de lucrare și fertilizare care asigură creșterea fertilității solului, sporirea cantitativă și calitativă a producției și optimizarea modului de folosință a terenurilor agricole. Asolamentul presupune în primul rând împărțirea teritoriului pe categorii de folosință și în cadrul fiecărei categorii de folosință, delimitarea soarelor aproximativ egale ca mărime. În al doilea rând repartizarea diferitelor plante pe tarlale sau sole și în al treilea rând rotația culturilor pe aceste suprafețe în decursul anilor. Asolamentul contribuie la o bună distribuire a culturilor în spațiu, iar rotația la succesiunea lor în timp pe aceeași solă.

Rotația culturilor este o noțiune complementară asolamentului și reprezintă modul în care plantele de cultură se succed de-a lungul timpului pe aceeași parcelă sau solă. Deoarece rotația se referă la succesiunea culturilor în timp, putem avea rotații de 2 ani, de 3 ani, de 4 sau de mai mulți ani. Rotația culturilor sau a speciilor este însoțită și de rotația lucrărilor solului, semănatului, fertilizării, irigării și a schemelor de protecție a plantelor etc. Cultivarea aceleiași plante pe aceeași parcelă timp de mai mulți ani sau chiar în monocultură, va conduce la numeroase dezechilibre ce se pot produce la nivelul agroecosistemelor (creșterea potențialului de atac al agenților patogeni și dăunătorilor, diminuarea resurselor solului în substanțe nutritive pentru plante, diminuarea producției plantelor cultivate etc), care pot fi evitate prin aplicarea rotației culturilor.

Fiecare cultură prezintă particularități specifice privind consumul de substanțe nutritive și deasemenea un sistem radicular cu particularități morfologice diferite și în elaborarea rotațiilor se recomandă alternarea culturilor cu consumuri specifice diferite, cu sisteme de semănat diferite (în rânduri dese 12,5cm alternat cu rânduri îndepărtate 70cm), precum și culturi monocotiledonate cu culturi dicotiledonate.

Pentru a ameliora fertilitatea solului se recomandă introducerea în rotație a culturilor leguminoase.

Asolamentele agricole, pot include, sau nu, o solă (parcelă, tarla) cu ierburi perene, care mai poartă denumirea și de solă amelioratoare. Introducerea solei amelioratoare este necesară datorită unor condiții pedologice specifice cum este cazul solurilor podzolice argilo-iluviale sau a terenurilor cu pante afectate de eroziune. Asolamentele agricole se organizează în general în zone de câmpie, unde terenurile sunt deseori plane sau ale căror pante sunt în general sub

10%. În organizarea asolamentelor agricole se va avea în vedere și posibilitatea de transport, mai ales în cazul producțiilor mai ușor perisabile.

Executarea lucrărilor de afânare a solului pe verticală fără întoarcerea brazdei

Este tot o măsură care contribuie la diminuarea pierderilor de materie organică și eroziunea solului determinată de scurgerile de suprafață. și constă în afânarea și mobilizarea solului pe adâncimea de 20-30 cm, sau chiar mai profund, fără întoarcerea brazdei. Suprafața solului rămâne acoperită după semănat cu resturi vegetale într-o proporție convenabilă (peste 30%), în același timp compactarea solului este mai redusă pe termen scurt. Cele mai utilizate echipamente agricole sunt diferite tipuri de cizele, cultivatoare și vibrocultoare. Această „lucrare pe verticală“ se aplică în anumite perioade de timp în scopul ameliorării straturilor compactate natural sau antropice care sunt situate la peste 30 cm adâncime. La efectuarea acestei lucrări trebuie să fie evitată afânarea exagerată deoarece favorizează o intensă circulație a aerului, cu pierderi de apă prin evaporare, o intensă activitate microbiologică cu mineralizarea materiei organice și a humusului, cu posibilități de levigare a substanțelor nutritive. De asemenea, trebuie evitată infiltrarea apei la o adâncime mai mare decât nivelul creșterii sistemului radicular al plantelor.

Reducerea fenomenului de tasare-compactare prin reducerea numărului de treceri și executarea lucrărilor doar la umiditatea optimă

Pentru prevenirea proceselor de degradare a terenurilor cultivate, este obligatorie conservarea unei bune structuri prin evitarea unui număr mare de treceri și folosirea unor sisteme adecvate de mașini și utilaje care să execute mai multe operații tehnologice la o singură trecere. Literatura de specialitate din România (Dumitru Elisabeta, 1998; Tianu Al., 1995; Jităreanu G., 1997; Guș P., și colab., 2003) consemnează numeroase metode privind reducerea sau corectarea compactării solurilor agricole. Dintre acestea pot fi amintite: prelucrarea solurilor la umiditatea optimă (adecvată), reducerea numărului de treceri pe suprafața solului, limitarea presiunii pe sol (utilizarea șenilelor, a pneurilor cu presiune scăzută); rotații de lungă durată cu culturi ameliorative, variația adâncimii de lucrare a solului, utilizarea restrictivă a grapelor cu discuri, asigurarea unei fertilizări echilibrate și a unui bilanț pozitiv al humusului.

În țara noastră, suprafața expusă procesului de tasare-compactare este de peste 3,7 mil. ha moderat tasată, peste 2 mil. ha puternic tasată și peste 550.000 ha excesiv tasată. De asemenea, pe aceste suprafețe apa din precipitații se infiltrează greu, bălțește sau se scurge la suprafața solului, provocând eroziune. Regimul aerohidric este deficitar și activitatea microbiologică redusă. În acest sens, trebuie să se asigure cantități suficiente de materie organică pentru sol prin administrarea gunoii de grajd, a îngrășămintelor verzi, astfel încât solul să beneficieze de minimum 10 t/ha materie organică în fiecare an. Dacă este necesar, se vor aplica amendamente pentru corectarea pH-ului. Este indicat ca lucrările solului să varieze ca adâncime, de la un an la altul, pentru a evita formarea hardpanului, iar la 3-4 ani să se efectueze o afânare adâncă.

Terenurile expuse procesului de tasare-compactare trebuie lucrate cu multă atenție pentru a evita provocarea acestui fenomen. Prin urmare, se va lucra numai la umiditatea optimă și cu cât mai puține treceri și se vor folosi agregate complexe și cât mai ușoare care să efectueze mai multe lucrări la o singură trecere. În mod normal presiunea pe sol nu trebuie să depășească 1 daN/cm². Cea mai mică presiune asupra solului o exercită tractoarele care au pneuri cu

balonul mare, tractoarele cu presiune redusă în pneuri sau cele cu roți duble. Tractoarele și combinele echipate cu șenile reduc presiunea pe sol cu 60%. Este demonstrat faptul că terenurile tasate-compactate au un nivel de producție mai scăzut fiind cuprins între 10-44% la porumb, floarea-soarelui și sfeclă de zahăr.

Terasarea terenurilor în pantă pentru reținerea apei pe versanți

Terasarea este utilizată, în general, pentru a face posibilă agricultura în pante, în care gradientul și adâncimea solului împiedică, în mod normal, cultivarea, precum și pentru a limita scurgerea sau creșterea capacității solului de reținere a apei.

Prin terasare se realizează modelarea versanților în adevărate trepte care contribuie atât la stăvilirea sau diminuarea eroziunii, cât și la îmbunătățirea condițiilor de dezvoltare a viței-de-vie sau pomilor fructiferi. Panta este tăiată de-a lungul liniilor de nivel, iar solul este deplasat pentru a forma trepte orizontale în vederea cultivării. Terasesele în trepte sunt formate dintr-o serie de platforme orizontale sau aproape orizontale ridicate de-a lungul liniilor de nivel la intervale adecvate și susținute, în general, de ziduri de piatră.

Terasarea prezintă numeroase avantaje de ordin tehnic, economic, hidrologic etc. Cele mai importante dintre acestea sunt:

- regularizarea regimului scurgerilor de suprafață datorită reducerii pantei versantului;
- controlul eroziunilor de suprafață și de adâncime;
- punerea la dispoziția plantelor a unor cantități sporite de apă, ca urmare a îmbunătățirii condițiilor de retenție și infiltrare a apei în sol;

Menținerea în stare bună a teraselor vechi previne eroziunea și asigură conservarea peisajelor tradiționale.

Înființarea culturilor anuale de acoperire (culturi verzi)

O măsură foarte eficientă de atenuare a eroziunii constă în semănatul unei culturi intermediare după recoltatul culturii de bază și semănatul următoarei culturi de bază, în vederea protejării terenului liber.

Alegerea culturii de acoperire depinde de timpul disponibil de dezvoltare a vegetației, condițiile de sol, umiditatea solului și de cerințele impuse de cultura ce va fi semănată. Sistemele de culturi de acoperire reduc impactul precipitațiilor și cresc nivelul de materie organică în sol, ceea ce îmbunătățește structura solului, reduce impactul picăturilor de ploaie și mărește rezistența solului la compactare. Datorită îmbunătățirii infiltrării apei, aceasta poate reduce indirect volumul de apă din scurgerea de suprafață. În plus, culturile de acoperire reduc pierderile de nutrienți în apă și asigură utilizarea de către plante a azotului și fosfatului. Eficiența măsurii depinde de cât de bine este dezvoltată cultura de acoperire în momentul în care au loc precipitațiile. O cultură de acoperire bine dezvoltată va elimina aproape în totalitate scurgerea de suprafață și eroziunea.

Utilizarea culturilor de acoperire stimulează schimbări importante ale proprietăților solului. Aplicarea corectă a rotației cu culturi de acoperire pe parcursul mai multor ani are un

efect pozitiv asupra proprietăților solului (fizic, chimic și biologic). Pentru a îmbunătăți structura solului, culturile de acoperire nu trebuie introduse în sol, ci lăsate la suprafața acestuia, astfel, își îndeplinesc rolul și protejează solul de eroziune. În cazul în care sunt încorporate în sol, rolul acestora se limitează la asigurarea unor cantități de îngrășăminte.

În ceea ce privește modul de înființare, culturile de acoperire sunt mai ușor de instalat în regiuni umede și sub-umede, unde precipitațiile sunt mai bogate comparativ cu regiunile semiaride.

Implementarea semănatului dublu

Densitatea optimă a recoltei este adaptată condițiilor locale, dar la apariția scurgerii de suprafață, o bandă cu desime mai mare intercalată în cultură poate reduce volumul de apă ce se scurge pe suprafața terenului, fără să fie necesară execuția unei benzi tampon (funcționează ca o bandă tampon formată din culturi anuale). Exemplu: când semănatul cerealelor este realizat în zona talvegului se dublează densitatea însămânțării față de normal, care va reduce în mod semnificativ debitul de apă, iar terenul va fi mai puțin predispus la eroziune. Semănatul dublu se face ca o bandă pe curba de nivel a pantei sau în talveg în completarea primei etape de semănat.

Extinderea sistemului de agricultură conservativă

Agricultura conservativă (AC) este modalitatea prin care se asigură conservarea, îmbunătățirea și utilizarea mai eficientă a resurselor naturale prin intermediul unui management integrat al resurselor disponibile, combinate cu stimuli externi. Principiile agriculturii conservative sunt aplicabile, în toate peisajele agricole, cu practici formulate și adaptate local, deoarece ea îmbunătățește biodiversitatea și procesele biologice care asigură funcționalitatea naturală a solului (Baker C.J., et al., 2007). În plus, agricultura conservativă permite utilizarea mai multor servicii de mediu la o scară mai mare, în special stocarea carbonului, resurse de apă mai curate, reducerea drastică a eroziunii și a scurgerii și conservarea biodiversității.

Conform FAO (FAO, 2014a), agricultura conservativă reprezintă abordarea orientată spre gestionarea agroecosistemelor pentru asigurarea productivității sporite, susținută de profituri și securitate alimentară înaltă, păstrând și îmbunătățind starea mediului înconjurător. Ea se caracterizează prin următoarele aspecte: a) reducerea perturbării mecanice, cu sau fără prelucrarea minimă a solului; b) întreținerea acoperirii permanente cu mulci organic, în special prin reziduuri vegetale și culturi de acoperire; și c) diversificarea speciilor de plante cultivate sau asocieri din asolament, inclusiv a amestecurilor echilibrate de culturi leguminoase și neleguminoase.

Succesul introducerii și adoptării agriculturii conservative este determinat de: a) participarea activă a fermierilor și reprezentanților sectorului privat în implementarea, dezvoltarea, adoptarea, fabricarea și comercializarea unor echipamente bazate adesea pe utilizarea prototipurilor realizate în întreaga lume; b) schimbarea mentalității și conștientizarea de bună voie a necesității îndepărtării radicale a practicilor convenționale; c) monitorizarea pe termen mediu și lung a elementelor de agricultură conservativă; și d) modul de îngrijire a

solului cu respectarea strictă a tuturor elementelor tehnologice și de eficiența măsurilor de control a organismelor dăunătoare.

Practicarea agriculturii conservative prezintă numeroase avantaje, dintre care menționăm: a) asigurarea economiei agricole evidente (reducerea costurilor la utilaje, combustibil și a timpului necesar operațiunilor care permit dezvoltarea altor activități agricole și neagricole); b) posibilitățile tehnice flexibile pentru însămânțare, aplicare de îngrășăminte și combatere a organismelor dăunătoare; c) protecția solului împotriva eroziunii pluviale și eoliene; și d) sporirea eficienței nutritive și a eficienței folosirii apei în zonele aride.

Pe lângă multiplele avantaje pe care le oferă, ca și în cazul altor sisteme, adoptarea agriculturii conservative prezintă o serie de restricții. Tranziția către acest mod de agricultură devine critică în anul al treilea, atunci când factorii specifici fiecărei ferme în parte (în special evoluția buruienilor, a patogenilor și dăunătorilor) tind să scape de sub control. Un alt aspect este cel legat de lipsa unor genotipuri pretabile pentru cultivarea în sistemele de agricultură conservativă (no-till și strip-till), deoarece plantele, în funcție de sistemul de cultură, pot performa diferit. Aceasta determină tendința fermierilor de a renunța și a reveni la practicile convenționale atunci când nu-și pot soluționa problemele. În acest sens, practicarea agriculturii conservative presupune adaptarea la condițiile locale, ceea ce determină orientarea cercetătorilor de a elabora soluții pentru problemele urgente asociate cu această tehnologie. Totodată, diminuarea fragmentării terenurilor agricole reprezintă un deziderat important, atât pentru o agricultură modernă, cât și pentru reducerea fenomenului de deșertificare.

Realizarea cadastrului agricol

Realizarea cadastrului agricol este reglementată prin Legea cadastrului și a publicității imobiliare nr. 7/1996 cu modificările și completările ulterioare. Cadastrul și cartea funciară formează un sistem unitar și obligatoriu de evidență tehnică, economică și juridică, de importanță națională, a tuturor imobilelor de pe întregul teritoriu al țării. Prin imobil se înțelege terenul, cu sau fără construcții, de pe teritoriul unei unități administrativ-teritoriale, aparținând unuia sau mai multor proprietari, care se identifică printr-un număr cadastral unic. Imobilul astfel definit se înscrie într-o carte funciară. Entitățile de bază ale acestui sistem sunt imobilul și proprietarul. Cadastrul se realizează la nivelul unităților administrativ-teritoriale, pe sectoare cadastrale. Sectorul cadastral este unitatea de suprafață delimitată de elemente liniare stabile în timp - șosele, ape, canale, diguri, căi ferate etc. Prin sistemul integrat de cadastru și carte funciară se realizează: a) identificarea, descrierea și înregistrarea în documentele cadastrale a imobilelor prin natura lor, măsurarea și reprezentarea acestora pe hărți și planuri cadastrale, precum și stocarea datelor pe suporturi informatice; b) identificarea și înregistrarea proprietarilor, a altor deținători legali de imobile și a posesorilor; c) furnizarea datelor necesare sistemului de impozite și taxe pentru stabilirea corectă a obligațiilor fiscale ale contribuabililor, solicitate de instituțiile abilitate; d) publicitatea imobiliară, care asigură opozabilitatea drepturilor reale imobiliare, a drepturilor personale, a actelor și faptelor juridice, precum și a oricăror raporturi juridice supuse publicității, referitoare la imobile. Legea este implementată, în prezent aproximativ 45% din suprafața României este cadastrată.

9.2.2. Măsuri hidrologice

Alegerea unei tehnologii optime de irigare

Irigația constituie o măsură hidroameliorativă, care presupune administrarea apei în mod controlat, suplimentar față de cea primită în condițiile naturale prin precipitațiile atmosferice și aport freatic, astfel încât să satisfacă cerințele culturilor în scopul asigurării unor producții mari și stabile. Aceasta reprezintă principala măsură de combatere a efectelor secetei asupra plantelor cultivate, fiind uneori utilizată în combinație cu desecarea (drenajul) pentru ameliorarea de soluri salinizate sau pentru evitarea salinizării solurilor irigate și/sau desecate.

Irigațiile se pot clasifica după mai multe criterii. După scopul pentru care se irigă, ea poate fi: de umezire, de fertilizare, de spălare a solului. După modul de furnizare a apei către culturi putem avea: irigații prin scurgerea apei la suprafață (udarea pe brazdă), irigații prin aspersiune, irigații prin picurare, irigații prin submersiune, sau irigații subterane.

Irigația se efectuează printr-un sistem de măsuri economico-organizatorice, tehnice și agrotehnice și se poate efectua în timp în mod periodic sau o singură dată. În acest scop trebuie să se cunoască bilanțul apei, norma de irigație, irigația de aprovizionare, norma de udare, momentul de udare și graficul udării. Ca surse de apă pentru irigații pot fi folosite râurile, lacurile, apele subterane și alte surse de apă naturale. Calitatea apei este și ea foarte importantă, conținutul în săruri solubile a apei de irigat fiind cuprins între 0,15 - 3 g/l săruri solubile. Temperatura apei de irigat trebuie să fie cât mai aproape de temperatura mediului în care cresc plantele.

Irigarea corectează în mare măsură clima, singurul factor de producție variabil. În același timp creează condiții optime pentru punerea în valoare a celorlalți factori de producție.

Măsuri de atenuare a eroziunii hidrice

Eroziunea hidrică de suprafață este procesul de desprindere și transport a particulelor de sol prin acțiunea apei, care se scurge pe versant sub forma de pânză sau șiroaie instabile, care-și modifică mereu traseul. Eroziunea de suprafață produce șiroaie elementare (microcurenți), cu adâncimi de 2-3 cm și rigole mici (3-20 cm adâncime), care dispar la primele lucrări agricole, dar care cu timpul pot îndepărta orizontul superior de sol.

Pe terenuri cu panta sub 5 % eroziunea de suprafață este lentă și se poate controla prin măsuri agrotehnice. La pante mai mari de 5% ale terenului se recomandă aplicarea tehnicilor ameliorative: arătura pe curba de nivel, culturi în fâșii, culturi cu benzi înierbate, agroterase. La pante mai mari de 12-15 % se recomandă terasarea terenului, debușee, canale de coastă orizontale sau înclinate.

Eroziunea hidrică în adâncime, prin formele sale specifice (rigole adânci, ogașe, ravene) constă într-o degradare totală a terenului, cu distrugerea vegetației și a elementelor de infrastructură și crearea unei micro-topografii care favorizează concentrarea scurgerii apei.

Se recomandă amenajarea bazinului hidrografic al formațiunii torențiale cu lucrări pentru reducerea scurgerilor de pe versanți, conform recomandărilor de mai sus, inclusiv

perdele de protecție antierozională. Pe formațiunea erozională se recomandă lucrări pentru stagnarea evoluției în lungime, lățime și adâncime: consolidarea vârfului/obârșiei formațiunii, lucrări transversale (cleionaje, fascinaje, praguri, baraje) din materiale locale (fascine, gabioane etc) sau beton. În plus, pentru prevenirea și combaterea deșertificării și degradării terenurilor se recomandă atât realizarea sau întreținerea lucrărilor de îndiguire în zona localităților cât și reamenajarea cursurilor de apă și a luncilor inundabile. Pe lângă acestea, realizarea de lucrări de împădurire sau crearea de benzi înierbate pe terenuri afectate de eroziune pot contribui la ameliorarea acestor categorii de terenuri. Totodată, prin servicii de monitorizare și avertizare privind seceta și viiturile precum și prin aplicarea unor măsuri de economisire și folosire eficientă a apei (de exemplu sisteme de captare și stocare precipitațiilor) se poate reduce riscul de degradare și deșertificare a terenurilor.

Pentru terenurile erodate din zone secetoase, în vederea împăduririi se recomandă amenajări pentru reținerea apei pe versant (terase în contrapantă, gropi cu pâlnii, arătura pe curba de nivel) și de protecție a solului/culturilor (mulcire, adăugarea de compost ș.a.).

Măsuri de atenuare pentru îmbunătățirea conectivității laterale și a capacității de retenție a apei în zona inundabilă

Restaurarea zonelor umede degradate și a habitatelor acvatice are scopul de a reface capacitatea lor naturală de stocare a apei, de restabilire a proceselor și funcțiilor ecologice. Măsura poate contribui la atenuarea impacturilor asupra regimului hidrologic generate de lucrările realizate în lungul râului, inclusiv refacerea nivelului apei subterane și reducerea curgerii apei subterane. Reconectarea polderelor care au fost realizate în trecut pentru practicarea agriculturii sau pentru piscicultură reprezintă o modalitate de restaurare a zonelor umede (Buijse și colab., 2002). Reconectarea brațelor moarte și a canalelor laterale ambele au ca scop refacerea proceselor naturale (Junk și colab., 1989; Tockner și colab., 2000; Vartia și colab., 2018). Restaurarea zonelor umede degradate poate regla regimul sedimentelor prin reducerea debitului și creșterea sedimentării.

Construcția unor acumulări de compensare

Stocarea apei pe afluenți de gradul trei și patru, înainte de a fi evacuată în râu, într-un lac de compensare construit pe cursul de apă sau în vecinătatea acestuia. Atenuarea schimbărilor rapide ale scurgerii depinde de volumul lacului de acumulare creat. În cazul în care volumul este suficient de mare, fluctuațiile de debit pot fi atenuate în totalitate.

Crearea de noi zone umede

O zonă umedă construită este o zonă umedă artificială, permanentă sau temporară, cu apă stagnantă sau curgătoare, care asigură retenția apei în zonele agricole, împădurite și urbane.

Crearea unei noi zone umede presupune și măsuri tehnice care se referă la îndepărtarea lucrărilor de îndiguire (sau diminuarea înălțimii digului) și realizarea unor lucrări de excavare inclusiv crearea unor canale pentru a permite inundarea. Zonele umede se pot realiza atât prin

relocarea lucrărilor de îndiguire cât și prin reconectarea brațelor moarte și a canalelor laterale.

Crearea de zone tampon în lungul râurilor/canalelor

Avantajele acestor zone tampon cu vegetație sunt: scăderea vitezei de curgere, reducerea și controlul eroziunii și a aportului de sedimente, reducerea riscului de inundații, filtrarea și retenția poluanților, prevenirea deteriorării și îmbunătățirea stării ecologice a apelor de suprafață, protecția ecosistemelor și încurajarea utilizării infrastructurii verzi, promovarea agriculturii și silviculturii durabile, prevenirea scăderii biodiversității și conservarea acesteia, creșterea ratei de infiltrare a apei și de alimentare a acviferelor, creșterea calității solurilor, retenția de CO₂, adaptarea la schimbările climatice (extras de pe http://nwrn.eu/sites/default/files/nwrn_ressources/a2buffer_strips_and_hedges.pdf; http://wiki.reformrivers.eu/index.php/Revegetate_riparian_zones).

Reabilitarea sistemelor de irigare existente și introducerea unor noi sisteme de irigare/extragere a apei

Lucrările de îmbunătățiri funciare constituie primele soluții ingineresti aplicate într-un spațiu rural pentru controlul și corecția factorilor de mediu în timp.

Concepția, realizarea și funcționarea lucrărilor de îmbunătățiri funciare se bazează pe cunoașterea și reglarea factorului apă în sistemul continuu sol-plantă-atmosferă, sistem care trebuie menținut sub control permanent în interesul protecției mediului și al profitabilității agrofito-hidroameliorative.

Impactul potențial negativ și cauzele generate în sistemele de irigații din România

Suprafața de 3,2 milioane ha amenajată pentru irigații din România este cuprinsă în circa 105 scheme hidrotehnice, având ca sursă principală Dunărea; sisteme de irigații care au cel puțin patru *neajunsuri esențiale cu efecte potențiale negative asupra factorilor de mediu*: sol, apă, plantă, socio-economic:

- a) *Suprafața mare a sistemelor* determină un regim rigid de exploatare atât prin volumul mare de apă la umplerea și golirea rețelelor hidrotehnice de aducțiune și distribuție, precum și pornirea stațiilor de pompare (bază și repompări) prevăzute cu agregate de tip industrial ce nu suportă porniri și opriri dese pe durata sezonului de irigații. Lipsa de flexibilitate a sistemelor în regim de exploatare conduce la majorarea pierderilor de apă și energie de pompare, necesitatea irigației fiind în funcție de căderea precipitațiilor în timp real.

Acest neajuns este amplificat și de lipsa funcționării automate a rețelei și stațiilor de pompare în regim dispecerizat, prin care s-ar realiza o bună corelație între „consum“ și „ofertă“ (alimentare).

De asemenea, aplicarea legii fondului funciar a dus la o majorare extraordinară a consumatorilor de apă potențiali (beneficiari) ce a determinat reducerea gradului de utilizare a sistemelor (< 20%) și randamente minime de folosire a apei și energiei de pompare, cu pierderi economice acoperite prin subvenție de la bugetul statului.

- b) *Un grad redus de impermeabilizare a canalelor* ce compun rețeaua hidrotehnică și unele amenajări interioare de tip clasic (canale și grupuri termice mobile de pompare). Este de reținut faptul că, procentul de impermeabilizare este sub 50%, chiar dacă există biefuri pereate cu dale. Se poate reține sistemul Sadova – Corabia (78 000 ha) ca un sistem etalon la nivelul țării în privința pierderilor minime de apă din rețeaua hidrotehnică (0,03 l/s.ha) fundată în cea mai mare parte pe nisipuri dar impermeabilizată cu folie de PVC lestată cu dale hexagonale îmbinate în nud și feder.
- c) *Consum de energie apreciabil de ridicat necesar pompării apei în rețelele hidrotehnice*, cu o medie pe țară de cca. 650 Kwh/1000 m³. Astfel, puterea medie instalată este de 1,25 kw/ha cu o variație de la 0,1 kw/ha până la 3 kw/ha, în funcție de sistem și priza de apă utilizată.

Sistemele cu înălțimi mari de pompare în rețeaua hidrotehnică (peste 100mcA) determină sporirea prețului de cost al apei furnizate beneficiarilor de teren la valori insuportabile, acestea fiind considerate ca sisteme fără viabilitate economică (ex. Rașova–Văderoasa, Hârșova, Izvoarele Cujmir, ș.a.). În aceste situații, impactul negativ este maxim, manifestându-se atât asupra mediului (prin amenajările existente dar neutilizate) cât și asupra factorului socio-economic.

- d) *Existența unui mare deficit de echipamente și instalații de udare*, determină pe unii beneficiari ca, în perioadele de secetă accentuată să deschidă hidranții și să ude prin cea mai rudimentară metodă de udare, cu efecte negative considerabile asupra solului și apei (eroziune, transportul poluanților, ș.a.).

Pe baza expunerii succinte a însușirilor negative ale sistemelor noastre de irigații, impactul negativ previzibil poate fi evaluat pe întregul traseu parcurs de apă de la sursa sistemului până ce aceasta este cantonată în sistemul radicular activ al culturilor irigate.

A. La sursa sistemului de irigații:

- calitatea conținutului chimic al apei, în anumite perioade, poate avea efecte negative asupra solului, apei și culturilor. În acest scop este necesară o monitorizare permanentă a calității apei sub aspect chimic, organoleptic și radiativ,
- calitatea fizică a apei, sub aspectul conținutului de aluviuni (turbiditate) și al temperaturii apei (în special la sursele subterane).

B. În rețeaua hidrotehnică pentru aducțiunea și distribuția apei la amenajările interioare, se analizează în funcție de :

- pierderile de apă în rețea, în funcție de factorii determinanți: gradul de impermeabilizare, starea suportului geotehnic, nivelul pânzei freatice, nivelul minim de exploatare, gradul de automatizare și dispecerizare,
- calitatea apei (chimică și fizică) introdusă în rețea, cu potențial negativ asupra

construcțiilor din amenajare, a solurilor și a apelor (de suprafață și subterane) și a culturilor ce se irigă,

- circulația apei subterane, în raport cu amenajările învecinate, cu lucrările de regularizare, desecare–drenaj și emisari.

Efectul cumulat în timp al pierderilor de apă determină:

- formarea unui strat freatic suspendat cu evoluție spre înmlăștinire și salinizare,
- contaminarea apelor de suprafață și subterane cu componente nocive fie din apa de irigație, fie prin spălarea substanțelor chimice folosite în agricultura intensivă (îngrășăminte chimice, ierbicide, pesticide etc.).

C. In amenajările interioare, în strânsă dependență cu tipurile existente (clasice și moderne), metodele și instalațiile de udare :

- pierderile de apă în rețeaua de transport a rețelei din amenajările interioare, se supun aceluiași analize (starea canalelor), gradul de automatizare și utilizare a amenajării interioare;
- metodele de udare, au un impact potențial negativ diferit.

Trecerea în revistă a impactului potențial negativ al irigației, arată necesitatea soluțiilor tehnice și organizatorice de abordare într-un sistem de irigații. Aceste considerații de ordin negativ, nu pot anihila însă efectul benefic al irigației controlate și însoțită de monitorizarea evoluției factorilor de mediu în timp real. Este de reținut rolul din ce în ce mai important al irigației pentru asigurarea necesarului de hrană a unei populații în continuă creștere și a evoluției climatice spre un regim de aridizare, ce se prefigurează și la nivelul României în secolul următor.

Agricultura este esențialmente un proces energetic convertind energia solară în energie biochimică de origine vegetală și animală. Intensitatea acestui proces poate fi accelerată prin utilizarea unor input-uri industriale mari consumatoare de energie.

Orice sistem de irigație se fundamentează economic prin asigurarea unui anumit spor de producție (ΔP) a cărei valoare trebuie să depășească suma tuturor cheltuielilor aferente obținerii acestui spor. Aceste cheltuieli sunt compuse din suma tuturor cheltuielilor agricole și suma tuturor cheltuielilor aferente irigației culturilor: cheltuielile agricole sunt cele legate de obținerea transportului, manipularea și depozitarea recoltei rezultată ca urmare a aplicării irigației, fără a include cheltuielile cu apa de irigație; cheltuielile de întreținere și reparații includ toate cheltuielile de pregătire a sistemului înainte de începerea irigației, cele curente de întreținere în timpul aplicării udărilor precum și cheltuieli de exploatare cu excepția celor pentru energie în stațiile de pompare –aceste cheltuieli se realizează indiferent de gradul de utilizare a sistemului; cheltuielile cu energia se calculează însumând valorile costurilor energiei folosite în stațiile de pompare de bază și de stațiile de repompare ținând seama de randamentele reale ale sistemului.

Atât timp cât gradul real de utilizare al sistemului (G) este redus, volumul sporului de

producție obținut (ΔP) este mai mic decât cel considerat în faza de proiectare a sistemului.

În acest context, la un grad redus de utilizare (situație des întâlnită în sistemele noastre) sistemul nu aduce profit iar subvențiile acordate nu se justifică. Se pune problema ca la o cerință redusă de apă în sistem, acesta să nu fie pus în funcțiune

Pentru punerea în evidență a acestui prag se introduce noțiunea de *grad de utilizare eficientă sau profitabilă a sistemului* (G_p), prin care se înțelege valoarea cerinței minime de apă a beneficiarilor din sistem de la care efectul aplicării irigației generează profit prin creșterea producției agricole.

Determinarea gradului de utilizare eficientă trebuie efectuată în *ipoteza subvențiilor nule* în exploatarea unui sistem de irigații aflat într-o anumită stare caracterizată prin valoarea performanțelor funcționale ($\eta_s, \eta_{ai}, \eta_p, v_{ke}, e_s, S, M_0^{50\%}, T$, structura culturilor, ș.a).

Eficiența economică a sistemului este în funcție de :

- sporul de producție (ΔP) asigurat prin aplicarea normei nete de irigare anuală (M_0) a fiecărei culturi și pentru întregul plan de culturi irigate;
- totalitatea cheltuielilor efectuate pentru obținere sporului de producție aferente unei culturi și pentru întregul plan de culturi irigate (CH).

Prin valorificarea sporului de producție agricolă se obține venitul brut (B) iar prin scăderea cheltuielilor totale (CH) din acesta, se obține profitul net.

În componența cheltuielilor totale, trebuie să se includă și cheltuielile induse de funcționarea sistemului pentru aducerea apei din sursă în sistemul radicular activ al culturilor ce se irigă. Aceste cheltuieli sunt specifice sistemului de irigație și depind de:

- parametrii reali de funcționare ai acestuia;
- durata de funcționare anuală;
- gradul de utilizare al acestuia, care influențează randamentul de folosire a apei și al energiei de pompare.

Este de dorit ca gradul de utilizare eficientă (profitabilă) (G_p) să aibă o valoare cât mai mică, astfel încât, sistemul de irigații chiar dacă este solicitat puțin să asigure totuși profit, ceea ce necesită:

- $\frac{v_{ke} \cdot T}{S} \rightarrow \min$, pentru $v_{ke} \rightarrow 0$ (prin impermeabilizare, automatizare, etc),
- $\frac{10^3}{e_s \cdot p_e} \cdot [\Delta P \cdot C_v - (C_a + C_i)] - \frac{M_0^{50\%}}{\eta_{ai}} \rightarrow \max$ (prin maximizarea η_{ai} și minimizarea e_s)

De aici, rezultă consecințe deosebit de utile atât pentru exploatarea agricolă cât și cea hidroameliorativă a unui sistem de irigații, astfel încât cele două activități trebuie să fie bine corelate, în sensul obținerii eficienței maxime:

- sub aspectul parametrilor de exploatare ai sistemului rezultă minimizarea (v_{ke} , e_s , C_i) și maximizarea (η_{ai});

- sub aspectul activității agricole: $\begin{cases} M_0^{50\%} \rightarrow \min \\ Ca \rightarrow \min \end{cases}$ și $\begin{cases} \Delta P \rightarrow \max \\ Cv \rightarrow \max \end{cases}$

De reținut faptul că, modelul include toate cheltuielile implicate în obținerea și valorificarea unui spor de producție agricolă, eliminând astfel ipoteza subvențiilor, care îmbracă un caracter subiectiv (temporar și aleator).

Din analiza gradului de utilizare eficientă (G_p) se pot constata următoarele:

- un sistem este mai eficient cu cât gradului de utilizare eficientă (G_p) este mai mic;
- pentru un sistem la care gradul real de utilizare (G_r) este mai mic decât gradului de utilizare eficientă (G_p) nu există o justificare tehnico-economică pentru a pune în funcțiune acest sistem. Gradul real de utilizare poate fi evaluat în fiecare an în baza structurii planului de culturi agricole și a contractelor perfectate între sistem și beneficiarii de teren. În situația în care $G_r < G_p$, sistemul nu trebuie pus în funcțiune, chiar dacă există subvenții de la stat, întrucât aduce pagube, prin faptul că beneficiile create prin irigații nu acoperă cheltuielile; pentru ca parametrul (G_p) să se reducă trebuie ca expresia numărătorului să fie minimă iar a numărătorului maximă,

Pentru reducerea gradului de utilizare eficientă sunt necesare două categorii de intervenții:

- *cele de ordin agricol*, presupun reducerea cheltuielilor suplimentare (C_a) (ex. minimum tillage) și creșterea suprafeței cu culturi rentabile (cu spor maxim de producție în regim irigat și preț mare de valorificare);
- *cele de ordin hidroameliorativ*: prin lucrări de reabilitare-modernizare care să conducă la creșterea randamentului de folosire a apei (η_t, η_u, η_r)_{max} și a randamentului de pompare care să diminueze consumul specific (e_s)_{min} ;
- *cele de restructurare instituțională*: asociații ale utilizatorilor de apă și a unor exploatații agricole viabile (cu suprafață modulată cu a instalațiilor moderne de irigare începând cu: minimum 25 ha), pentru a determina creșterea solicitării sistemului de irigație (gradul de utilizare eficientă G_p).

9.2.3. Măsuri referitoare la conservarea și îmbunătățirea calității solului

Evitarea formării crustei solului

În principal solurile cu conținut ridicat de particule fine (> 30%) sunt predispuse la formarea crustelor după ploi. Crusta solului reduce capacitatea de infiltrare și prin urmare, reprezintă o situație cu risc ridicat de scurgere și eroziune. O măsură eficientă pentru a reduce eroziunea produsă de spălarea ploilor și a diminua riscul de apariție a crustei constă în creșterea cantității de reziduuri vegetale pe suprafața solului care îmbunătățește agregarea și astfel reduce tendința de formare a crustei. În plus, lucrările minime ale solului și sistemul fără lucrări pot fi

de asemenea folosite pentru a reduce apariția aceste două procese la nivelul solului. Pe de altă parte, evitarea tasării solului contribuie la reducerea riscului de apariție a eroziunii datorită infiltrării mai bune a apei.

În cazul în care formarea crustei nu poate fi evitată, aceasta trebuie distrusă mecanic, cu ajutorul grapelor sau a cultivatoarelor. În acest caz, trebuie avute în vedere următoarele:

- solul să nu fie prea umed;
- folosirea pneurilor de joasă presiune sau reducerea presiunii aerului în pneuri;
- executarea la începutul etapei de creștere în cazul cerealelor de toamnă;
- se intervine cu grapa sau cultivatorul de îndată ce solul este acoperit de crustă.

Aratul se face cât mai repede după recoltare, iar dacă perioada între culturi este lungă, se lasă resturile de plante să acopere terenul.

Măsuri pentru reducerea pierderilor de carbon din sol

Pentru păstrarea și creșterea rezervelor de carbon în sol trebuie luate măsuri de reducere a încălzirii globale ce includ: practici de conservare a solului cum sunt tehnologii cu lucrări minime sau fără lucrări, rotația culturilor, culturi de acoperire, culturi bioenergetice, leguminoase furajere și arbori fixatoare de azot, plantații cu rotații scurte de arbori pentru carburanți, creșterea suprafețelor împădurite, perdele forestiere, controlul eroziunii prin apă și vânt, zone tampon cu rol conservativ, controlul fertilității solului și fertilizare echilibrată, menținerea permanentă a acoperirii solului, etc.

Măsuri pentru ameliorarea terenurilor sărăturate

Ameliorarea terenurilor sărăturate necesită aplicarea pe perioada a 5-8 ani a unor lucrări de îmbunătățiri funciare și măsuri agropedoameiorative diferențiate în funcție de tipul de sărăturare a solului, de adâncimea și gradul de mineralizare al apelor freactice.

Principalele lucrări de îmbunătățiri funciare și măsuri agropedoameliorative necesare pentru redarea în cultură a solurilor sărăturate sunt:

- rețea de canale colectoare și desecare pentru colectarea apelor de băltire și a excesului de umiditate din sol, ape aplicate pentru a îndepărta sărurile solubile din solurile sărăturate;
- amenajarea drenajului în perimetrele desecate pentru descărcarea apelor de spălare a sărurilor;
- executarea de drenaje cârțiță la adâncimi mici (0,6-1,0 m) și la distanțe mici (50-70 m), amplasate între drenurile permanente, care sunt dispuse la distanțe mari;
- aplicarea de amendamente (de ex. fosfogipsul) în funcție de intensitatea alcalizării și/sau salinizării;
- efectuarea spălărilor, aplicate individual sau în complex ameliorativ, care trebuie efectuată de cele mai multe ori pe fond drenat; spălarea trebuie însoțită

și de amendare pe solurile cu grad ridicat de solonețizare și pe solurile cu salinizare sodică;

- afânarea adâncă care are ca scop optimizarea raportului dintre volumul fazei solide și cel al spațiului poros și prin care se reduce gradul de compactare al fazei solide și crește volumul spațiului poros la un nivel optim pentru creșterea și dezvoltarea plantei; adâncimea de afânare este de minimum 40-50 cm, maximum 70-80 cm, iar direcția de afânare adâncă este perpendiculară pe șirurile de drenuri;
- fertilizarea ameliorativă realizată în complex cu celelalte lucrări agropedoameliorative care nu își pot manifesta efectele favorabile prin producții fără introducerea îngrășămintelor minerale și organice;
- folosirea culturilor tolerante la salinitate: cea mai mare toleranță agronomică la salinitate o prezintă unele plante tehnice ca: ricinul, floarea soarelui, sfecla de zahăr și unele plante de nutreț (sfecla furajeră, iarba de Sudan); o toleranță mijlocie o prezintă unele cereale ca: orzul, grâul, ovăzul, porumbul și unele leguminoase (sparceta, lucerna); alte leguminoase (măzăricea, mazărea, fasolea) prezintă o toleranță foarte scăzută.

Măsuri pentru prevenirea degradării solului prin destructurare și crustificare

Principalele măsuri și lucrări pentru prevenirea degradării prin destructurare și crustificare a solului sunt:

- efectuarea lucrării solului precum și a recoltării și transportului doar în condiții optime de umiditate din sol;
- evitarea pregătirii unui pat germinativ fin, care determină apariția proceselor de degradare fizică la suprafață: destructurarea, colmatarea spațiului poros și crustificarea;
- menținerea a minim 30 % din resturile vegetale la suprafața solului;
- aplicarea apei de irigație în acord cu cerințele culturilor, iar dacă aplicarea se face prin aspersiune se recomandă o mărime cât mai mică a picăturilor;
- efectuarea tratamentelor cu amendamente pe bază de CaCO_3 pe solurile alcalice pentru înlocuirea cationilor monovalenți de sodiu (Na^+) cu cationii bivalenți de calciu (Ca^{++}), care au stabilitate mai mare în procesele de floclare a coloizilor solului, îmbunătățind macrohidrostabilitatea agregatelor de sol;
- asolamente cu o diversitate de culturi, corect eșalonate, cu 20% leguminoase și cu solă săritoare de ierburi perene;
- aplicarea îngrășămintelor organice și folosirea plantelor amelioratoare în asolamente de lungă durată.

Măsuri pentru prevenirea degradării solului prin compactare

- efectuarea lucrărilor mecanice de afânare adâncă în funcție de adâncimea până la care se manifestă procesul de compactare; pe solurile afectate de compactare antropică se recomandă realizarea periodică (la 3-4 ani) a lucrărilor mecanice

- de afânare adâncă;
- reducerea sarcinii pe osie a mașinilor și echipamentelor agricole și stabilirea limitelor maxim admisibile în acord cu specificul solului și în funcție de starea de umiditate;
- reducerea traficului de la suprafața solului;
- efectuarea tuturor lucrărilor în funcție de condițiile de traficabilitate și lucrabilitate ale solului;
- utilizarea în asolament a unor plante cu putere mare de penetrare a solului sau cu sistem radicular profund (de ex., *Lupinus luteus*, *Lolium multiflorum*, *Medicago sativa* etc.).
- un management responsabil și sustenabil al creșterii animalelor, prin evitarea suprapasunatului și dimensionarea corectă a efectivului de animale

Măsuri pentru prevenirea și combaterea poluării solului

În zonele fierbinți, cu concentrații de metale grele peste valorile pragului de intervenție, al căror efect era altădată foarte dăunător vegetației, în prezent, datorită proceselor de atenuare naturală care contribuie la reducerea concentrației și cantității poluanților din locurile contaminate, acest lucru se observă foarte puțin.

Atenuarea naturală, care se referă de asemenea la remediere intrinsecă, bioatenuare ori bioremediere intrinsecă, este o metodă de tratare in situ. Procesele de atenuare naturală pot fi destructive și ne-destructive și contribuie la: reducerea masei contaminantului (prin procese de biodegradare și transformări chimice), reducerea concentrațiilor contaminanților (prin simplă diluție sau dispersie), fixarea contaminanților de particulele solului pentru a evita împrăștierea sau migrarea acestora prin absorbție (US-EPA, 1996), proces care are loc mai ales în cazul metalelor grele.

Alte măsuri de prevenire a poluării constau în:

- gestionarea corespunzătoare și monitorizarea surselor de poluare a solurilor cu metale grele;
- corectarea reacției acide a solurilor prin aplicarea de amendamente calcaroase în etape astfel încât să se obțină o reducere treptată a acidității și, deci, o reducere a mobilității metalelor grele;
- fertilizarea minerală și organică pentru echilibrarea balanței nutritive; aplicarea fertilizanților se face luând în considerare starea de aprovizionare a solului cu substanțe nutritive, textura și reacția solului.

Măsuri pentru prevenirea și combaterea pierderii de nutrienți în sol

Strategiile de management ce iau în considerație cantitățile optime de fertilizanți necesari pentru producții maxime ale culturilor și reziduuri minime sunt esențiale, atât pentru mediu cât și din punct de vedere economic. Forma exactă a fertilizanților pe bază de azot și alegerea celui mai bun moment de aplicare sunt alți factori cheie ai fertilizării de bază

(Killmann și colab., 2008).

Eficiența de folosire a fosforului de către culturi poate fi îmbunătățită prin: adoptarea unor practici de management care includ amendarea solurilor acide, folosirea unei surse corespunzătoare de fosfor, alegerea momentului, metodei și dozei optime de fertilizare, folosirea unei nutriții echilibrate, folosirea unor specii de plante ori genotipuri ale speciilor ce folosesc eficient fosforul, asigurarea unei umidități adecvate a solului, îmbunătățirea conținutului în materie organică, îmbunătățirea activității microorganismelor benefice din rizosferă, controlul eroziunii solului precum și controlul bolilor, insectelor și buruienilor (Fageria, 2009).

În ultimul timp, în țările dezvoltate, în care sistemele de irigații s-au modernizat și diversificat, asistăm la o creștere a consumului de îngrășăminte lichide, care reprezintă 15-30% din totalul îngrășămintelor aplicate la nivel mondial. Tendința este de a se obține îngrășăminte lichide limpezi, concentrate, cu conținut variabil de elemente principale, secundare și microelemente, cu aplicare prin irigare, picurare sau aspersiune, dar care se pot utiliza și extraradicular. Eficacitatea este cu 15-20% mai mare comparativ cu îngrășămintele clasice, iar neuniformitatea administrării este redusă, de maxim 4-5%. Aplicarea îngrășămintelor lichide are următoarele avantaje: costuri de investiții mai mici, conținut controlabil și mobil de substanță activă, complexitate mare, posibilitatea de a conține și fungicide, insecticide sau fitostimulatori.

În România, consumul actual de îngrășăminte chimice este în medie de 31 kg/ha azot, 12 kg fosfor și 4 kg potasiu. Atingerea potențialului de producție a noilor soiuri obligă la creșterea consumului de îngrășăminte. Fertilizarea adecvată este obligatorie în sistemele de irigații pentru a dubla cel puțin producția pe unitatea de apă utilizată, a preveni scăderea drastică a nivelului elementelor nutritive din sol și a evita instalarea dezechilibrelor nutritive. Irigația fără îngrășăminte organice și minerale duce atât la o ineficiență economică cât și la scăderea pe termen lung a fertilității solului.

Având în vedere că, până în 2040, consumul de azot va trebui să crească până la 1500-2000 t N s.a., cel de fosfor la 650 – 980 mii t P₂O₅ iar cel de potasiu la 500- 700 mii t K₂O s.a., o preocupare de bază în viitorii ani va consta în reducerea cu 50% a pierderilor de îngrășăminte în mediu și reducerea cu 20% a cantităților de îngrășăminte aplicate (documentații ICPA). Pentru a putea reduce pierderile în mediu este necesar să crească gradul de valorificare în producție a îngrășămintelor aplicate. Dintre măsurile ce ar trebui luate pentru aceasta fac parte:

- fundamentarea dozelor și sortimentului de îngrășăminte prin efectuarea de studii agrochimice la scară mare la un interval de 4-5 ani;
- corelarea dozelor de îngrășăminte cu rezerva solului în elemente de nutriție, cu necesarul plantelor, dar și cu condițiile climatice;
- creșterea preciziei de aplicare, alegerea momentului și modului de aplicare;
- perfecționarea continuă a utilajelor pentru administrare și corelarea cu celelalte verigi tehnologice.

Monitoringul calitatii solurilor agricole

Prin Ordinul nr. 362 din 29 decembrie 2021 au fost aprobate: Programul național privind realizarea și reactualizarea Sistemului național de monitorizare sol-teren pentru agricultură; Normele de conținut pentru studiile pedologice și agrochimice elaborate în vederea realizării și reactualizării periodice a Sistemului județean de monitorizare sol-teren pentru agricultură și a realizării Sistemului național de monitoring al calității solului în rețeaua de profile 8 x 8 km și a bazelor de date aferente; Metodologia privind realizarea și reactualizarea Sistemului județean de monitorizare sol-teren pentru agricultură și a Sistemului național de monitoring al calității solului în rețeaua de profile 8 x 8 km și a bazelor de date aferente; Normele de conținut privind realizarea Sistemului național de monitoring al calității solului în rețeaua de profile 8 x 8 km și a bazei de date aferente rețelei de profile 8 x 8 km, precum și realizarea bazei de date la nivel național aferente Sistemului județean de monitorizare sol-teren pentru agricultură; Modul de finanțare a Sistemului județean de monitorizare sol-teren pentru agricultură, a Sistemului național de monitoring al calității solului în rețeaua de profile 8 x 8 km, precum și a bazelor de date aferente. Începând cu 2022, au fost reluate activitățile de monitorizare sol-teren la nivel județean/național precum și de monitoring al calității solului în rețeaua de profile 8 x 8 km, în limita fondurilor alocate acestui an.

Aplicarea legii solului

Legea nr. 246 din 10 noiembrie 2020 privind utilizarea, conservarea și protecția solului reglementează activitățile privind utilizarea, conservarea, ameliorarea, evaluarea capacității bioproductive, bonitarea economică, protecția solului și monitorizarea integrată a calității solului, în contextul politicilor sectoriale pentru asigurarea utilizării durabile a acestei resurse naturale neregenerabile. Prevederile prezentei legi se aplică terenurilor deținute sau utilizate în baza unui titlu, indiferent de categoria de folosință a terenului. Prevederile acestei legi nu se aplică siturilor potențial contaminate și contaminate și terenurilor afectate de degradare în urma activităților desfășurate de structurile componente ale sistemului de apărare și securitate națională în domeniu, cărora li se aplică prevederile legislației specifice în vigoare. Utilizarea, ameliorarea, conservarea și protecția solului constituie o responsabilitate a persoanelor fizice și persoanelor juridice care dețin care dețin în baza unui titlu valabil terenuri agricole și silvice și construcții de orice natură, precum și a utilizatorilor acestora. Legea este în curs de implementare, normele metodologice de punere în aplicare sunt elaborate și în curs de aprobare de către autoritățile publice centrale implicate.

9.2.4. Măsuri referitoare la alte tipuri de eroziune/degradare

Eroziune eoliană

Prin deflație, vântul antrenează și transportă la distanțe variabile particulele de pământ care în drumul lor, degradează vegetația prin acțiunea abarzivă a particulelor solide și atunci când se depun pot acoperi vegetația de pe sol. Situația extremă o constituie formarea dunelor

de nisip. Sunt predispuse la această formă de eroziune loessurile și solurile uscate.

Prevenirea și combaterea proceselor de deflație, necesită aplicarea unui complex de măsuri ameliorative: organizarea rațională a teritoriului, reducerea gradului de afânare a nisipului, reducerea vitezei vântului, asigurarea unui regim convenabil al apei în sol. La aceste tehnici se adaugă și modelarea dunelor de nisip, ca lucrare de îmbunătățiri funciare.

Fixarea primară a nisipurilor prin: paranisipuri (palisade), mulcire, metoda aerodinamică, metoda de fixare chimică prin produși sintetici pe bază de acrilat de metil, alcool polivinilic, bentonită, bitum. Modelarea nisipurilor și a solurilor nisipoase. Perdele forestiere de protecție.

Pentru a controla sau modera eroziunea solului prin vânt, se vor adopta :

- măsuri pentru îmbunătățirea condițiilor hidrologice (creșterea infiltrării și colectarea apei subterane)
- reinstalarea pășunilor autohtone/naturale
- creșterea suprafețelor acoperite de vegetație și îmbogățirea numărului de specii existente
- realizarea perdelelor de protecție în combinație cu mulcirea culturilor, etc;
- restricții privind pășunatul pe terenuri în pantă sau nisipoase, în perioade ploioase sau secetoase

Alunecările de teren

Alunecările de teren sunt mișcări de masă ale pământului care au drept rezultat deplasarea în sensul pantei a materialului format din roci, sol, umpluturi artificiale sau o combinație a acestora prin diferite tipuri de mișcări: cădere, răsturnare, alunecare sau curgere.

Se aplică două categorii de măsuri și lucrări: preventive, care acționează asupra cauzelor care produc alunecarea de teren și curative, care acționează asupra efectelor alunecărilor de teren.

- Măsuri teritoriale
- Măsuri tehnice
- Sprijinirea masivelor alunecătoare
- Lucrări biologice

Măsuri teritoriale pentru evitarea încărcării versantului cu sarcini suplimentare.

Măsuri tehnice (construcții hidrotehnice care acționează asupra cauzelor care au produs alunecarea): canale deschise sau drenuri din piatră, de 1 – 2 m adâncime, drenaj subteran orizontal sistematic, captarea izvoarelor,

Sprijinirea masivelor alunecătoare prin gârdulețe amplasate pe versant, ziduri de sprijin prevăzute cu drenuri din piatră sau pietriș, barbacane și contraforți, ancoraje din piloți.

Lucrări biologice (plantații forestiere), vor fi realizate după ce au fost efectuate lucrări de stabilizare a alunecării și de amenajare a terenului (drenarea microdepresiunilor, modelarea terenului ș.a.).

Modificarea categoriei de folosință a terenurilor

Modificarea categoriei de folosință a terenurilor generează modificări complexe în reținerea dioxidului de carbon în sol prin reducerea puternică a volumului de gaz înmagazinat, cu efecte asupra ciclului carbonului în natură, iar modificarea caracteristicilor învelișului vegetal contribuie la susținerea modificărilor climatice prin modificarea albedoului la nivel local și eliminarea în atmosferă a unor gaze cu efect de seră (metan, protoxid de azot) etc.

Planurile de amenajare a teritoriului trebuie să ia în considerare și efectul modificării categoriei de folosință a terenului asupra echilibrului ecologic al zonei.

Reabilitarea terenurilor degradate antropice (exploatări miniere, depuneri de reziduuri, poluate cu hidrocarburi, metale grele etc)

Pentru remediarea solurilor poluate cu petrol și apă sărată se recomandă următoarele măsuri:

- Lucrări de evacuare a excesului de apă:
- amenajarea de șanțuri și rigole nesistematice de scurgere;
- amenajarea de rigole de scurgere sistematice,
- colectarea excesului și trimiterea la stația de tratare;
- drenaj cârțiță.
- Lucrări agropedoameliorative propriu-zise:
 - amendare;
 - afânare adâncă;
 - omogenizarea profilului de sol;
 - fertilizare ameliorativă,
 - aport de material fin pământos.
- Folosirea de culturi tolerante și ameliorative, diluție pe orizontală, -îngroparea solului poluat, arderea și spălarea solului poluat.
- Tehnologii in situ: bioremedierea, spălarea, stabilizarea/solidificarea, incinerarea, tratamentul termic,
- Tehnologii ex situ: metode termice de decontaminare, incinerare, piroliza, desorbția termică, vitrifierea, tratamentul cu microunde.
- Metode termice de decontaminare: incinerarea, piroliza, desorbția termică, vitrifierea, tratamentul cu microunde.
- Metode fizico-chimice de tratare a solurilor contaminate: , excavarea,

pomparea, ventilarea solului, spălarea solului, extracția chimică, flotația, biospargingul, ventingul, extracția electrocinetică, decontaminarea electroacustică, spălarea și aplicarea undelor electromagnetice;

-Imobilizare fizică: etanșarea, barierele de tratare, blocarea hidraulică, stabilizarea și inertizarea;

-Metode chimice de tratare: fotooxidarea, dehalogenarea, extracția chimică, oxidarea, reducerea, declorurarea, precipitarea, celula microbiană de carburant;

-Metode biologice de tratare: biolixivierea, bioacumularea, biodegradarea;

-Atenuarea naturală;

-Fitoremedierea: controlul hidraulic, fitoextracția sau fitoacumularea, fitodegradarea sau fitotransformarea, rizodegradarea, fitostabilizarea, fitovolatilizarea, fitostimularea;

-Bioremedierea.

Decontaminarea solurilor poluate cu metale grele: izolarea, imobilizarea (cu bentonită, tuf zeolitic, carbonat de calciu, aditivi anorganici, gunoi de grajd, fertilizanți anorganici), reducerea toxicității și/sau a mobilității poluantului, separarea fizică, extracția chimică, tratamente biologice: bioacumularea, fitoremedierea (fitoextracție, fitoacumulare, fitostabilizare).

-Fitoextracție: normală și fitoextracție asistată sau stimulată.

-Procese biochimice de oxidare și reducere.

Procese de recultivare a haldelor de steril rezultate din exploatrările miniere:

-Alegerea direcției de punere în valoare;

În cazul recultivării agricole:

-Etapa de recultivare tehnico-minieră: exploatarea selectivă, amenajarea selectivă a haldelor, lucrări de combatere a eroziunii, crearea drumurilor de acces, nivelarea capitală, etc.

-Etapa de recultivare biologică: cartarea agrochimică, lucrările solului, alegerea culturilor pretabile, alegerea sistemului de fertilizare (organică, minerală și organo-minerală), etc

Asumarea tintelor de neutralitate a degradării terenurilor (LDN)

În 2015, cea de-a 12-a sesiune a Conferinței părților la Convenția Națiunilor Unite de combatere a deșertificării (UNCCD COP 12) a adoptat 35 de decizii legate de deșertificare, degradarea terenurilor și secetă. Acestea au inclus modul de urmărire a *neutralității degradării terenurilor* - LDN (engl. *Land Degradation Neutrality*) în cadrul Obiectivelor de dezvoltare durabilă (ODD) și modul de aliniere a obiectivelor UNCCD și a acțiunii părților la ODD. Ca urmare, Secretariatul UNCCD a lansat o nouă inițiativă: Neutralitatea Degradării Terenurilor, care a fost consacrată în ODD ca țintă 15.3 privind realizarea unei lumi neutre în ceea ce privește degradarea terenurilor până în 2030.

Mecanismul global și secretariatul UNCCD au stabilit Programul de stabilire a țintelor pentru neutralitatea degradării terenurilor (LDN TSP) pentru a ajuta țările să atingă NDT până

în 2030. Programul conduce țările printr-un proces structurat pentru a ajuta la valorificarea, evaluarea, măsurarea și îndeplinirea angajamentelor lor LDN.

Țările sunt sprijinite pe parcursul procesului lor național de stabilire a țintelor LDN, care include stabilirea unor linii de referință naționale, crearea de obiective naționale voluntare NDT și măsuri asociate pentru atingerea LDN. Programul oferă instrumente practice și îndrumări pentru stabilirea țintelor voluntare LDN, accelerând implementarea programelor și proiectelor transformatoare.

Până în prezent, 129 de țări s-au angajat să stabilească obiective LDN. Peste 100 de țări și-au stabilit deja obiectivele. Site-ul web al UNCCD oferă detalii complete despre țintele LDN, precum și rapoarte de țară privind procesul de stabilire a țintelor și angajamentele țării de a atinge LDN. Peste 100 de țări participă la Inițiativa Changwon, care sprijină procesele naționale voluntare de stabilire a țintelor pentru atingerea LDN.

Realizarea LDN necesită trei acțiuni concurente:

- în primul rând, evitarea unor noi degradări a terenurilor prin menținerea stării de normalitate a terenurilor existente;
- în al doilea rând, reducerea degradării existente prin adoptarea de practici durabile de gestionare a terenurilor care pot încetini degradarea, crescând în același timp biodiversitatea, sănătatea solului și producția de alimente;
- în al treilea rând, intensificarea eforturilor de refacere și readucere a terenurilor degradate la o stare naturală sau mai productivă

Obiectivele UNCCD pentru LDN includ:

- menținerea sau îmbunătățirea furnizării durabile a serviciilor ecosistemice
- menținerea sau îmbunătățirea productivității terenurilor pentru a spori securitatea alimentară globală
- creșterea rezistenței pământului și a populațiilor dependente de acesta
- căutarea de sinergii cu alte obiective sociale, economice și de mediu
- consolidarea și promovarea unei guvernări funciare responsabile și incluzivă

Amenajarea pajiștilor

Amenajarea pajiștilor este reglementată prin Ordonanța de Urgență nr. 34 din 23 aprilie 2013 privind organizarea, administrarea și exploatarea pajiștilor permanente din extravilanul localităților. Pajiștile permanente pot include și alte specii, precum arbuștii și/sau arborii, utilizați și pentru pășunat, cu condiția ca iarba și alte plante furajere să rămână predominante, precum și terenurile bune pentru pășunat care fac parte din practicile și obiceiurile locului, unde, în mod obișnuit, suprafețele de pășunat nu sunt predominant acoperite cu iarbă și cu alte plante furajere erbacee. În categoria pajiști sunt cuprinse și: a) pășunile împădurite cu consistența mai mică de 0,4, calculată numai pentru suprafața ocupată efectiv de vegetația forestieră; b) pășunile alpine; c) pășunile situate în zonele inundabile ale râurilor și în Lunca Dunării și Rezervația Biosferei "Delta Dunării". Prevederile prezentei ordonanțe de urgență nu se aplică pajiștilor care urmează să fie împădurite, dacă împădurirea se realizează cu

respectarea condițiilor de mediu potrivit legii, exceptând plantațiile de brazi de Crăciun și speciile cu creștere rapidă, cultivate pe termen scurt. Determinarea amplasamentului amenajamentului pastoral pe unități administrativ-teritoriale și pe blocuri fizice se stabilește pe baza datelor georeferențiate la nivel național, furnizate de instituțiile deținătoare. Consiliile locale au obligația să elaboreze amenajamentul pastoral, valabil pentru toate pajiștile aflate pe unitatea administrativ-teritorială în cauză, potrivit prevederilor prezentei ordonanțe de urgență. Fondurile necesare pentru realizarea amenajamentelor pastorale ale suprafețelor de pajiști permanente se asigură de la bugetul de stat, prin bugetul Ministerului Agriculturii și Dezvoltării Rurale.

9.2.5 Măsurile referitoare la ecosistemele forestiere

Creșterea suprafețelor împădurite

Creșterea suprafeței forestiere a țării trebuie să se realizeze în principal, prin împădurirea unor terenuri degradate și a unor terenuri marginale, înalte pentru o agricultură eficientă, precum și prin crearea de perdele forestiere de protecție pentru culturile agricole, pentru protecția digurilor și a malurilor contra curenților, viiturilor, gheții și altele, pentru protecția căilor de comunicație și de transport, în special împotriva înzăpezirilor, pentru protecția localităților și a diverselor obiective economice și sociale.

Are ca obiectiv creșterea suprafeței ocupate de păduri la nivel național prin promovarea împăduririi suprafețelor agricole și neagricole, contribuind astfel la susținerea stocării carbonului, adaptarea la efectele schimbărilor climatice, reducerea eroziunii solului, îmbunătățirea capacității de retenție a apei, precum și la refacerea și conservarea biodiversității locale.

Se va realiza prin:

Crearea și întreținerea perdelelor forestiere de protecție a terenurilor agricole (peste 56.000 ha pentru protecția a cca. 2-3 mil. ha terenuri agricole în Oltenia, Dobrogea, Câmpia Română și S-E Moldovei).

Pentru aceasta, există studii de fundamentare realizate de către ICAS în perioada 2005-2006 (judetele Olt, Dolj, Mehedinți, Teleorman, Constanța, Tulcea și Ilfov) și în perioada 2015-2022 (proiecte Nucleu), tab.****.

De asemenea mai sunt necesare 1752 km (5257 ha) perdele de protecție a drumurilor naționale și autostrazilor (OUG nr. 38/2014).

Tabelul 5. Studii pentru realizarea perdelelor forestiere de protecție a terenurilor agricole

Județ	suprafața (ha)	an elaborare
Arges	1697,04	2022
Braila	3830,31	2019
Buzau	4376,28	2015
Calarasi	6404,53	2015
Dambovita	2052,89	2020
Galati	2123,61	2019
Giurgiu	3508,69	2018
Ialomita	5466,23	2015
Prahova	2287,97	2021
Vrancea	2607,46	2021
Teleorman	16505	2006
Olt		2006
Dolj		2006
Mehedinti		2006
Constanta	3773,05	2005
Tulcea	1157,00	2005
Ilfov	240,84	2005
TOTAL	56.031	

Perdelele forestiere de protecție reprezintă formațiuni forestiere create artificial prin semănături și/sau plantări cu lungimi diferite și lățimi relativ înguste și care sunt amplasate la o anumită distanță între ele sau față de un obiect cu scopul stopării eroziunii, conservării și sporirii fertilității solurilor. Perdelele forestiere antierozionale scad viteza scurgerilor de suprafață, previn apariția/opresc dezvoltarea fâgașelor și răpilor, îmbogățesc solul cu humus și alte substanțe nutritive, reduc și stabilizează pH-ul. Perdelele forestiere de protecție a câmpurilor reduc forța vântului și îmbunătățesc microclima, rețin zăpada și preîntâmpină spulberarea ei de pe câmpuri, reduc, de regulă, scurgerea apelor, provenite din topirea zăpezii și a ploilor torențiale, îmbunătățesc regimul hidrologic al teritoriului și sporesc umiditatea câmpurilor, protejează solul de spălare și eroziune, precum și de deflație.

Perdelele forestiere au un rol important în protejarea culturilor agricole împotriva secetei, eroziunii și alunecărilor de teren. Protecția acoperirii vegetative poate fi un instrument major pentru prevenirea deșertificării. Menținerea acoperirii vegetative pentru a proteja solul de eroziunea pluvială și eoliană este o măsură preventivă esențială împotriva deșertificării și a pierderii serviciilor ecosistemice în timpul episoadelor de secetă. Pentru realizarea performanțelor agricole durabile sunt necesare perdele forestiere de agro-protecție. Acestea sunt fâșii formate din mai multe rânduri de arbori, pomi și arbuști care înconjoară solele asolamentelor, drumurile și centrele gospodărești. Conform studiilor efectuate de Organizația pentru Alimentație și Agricultură (FAO) în diverse state, efectul perdelelor forestiere conduce la un spor mediu de recoltă de 15%. În zonele protejate de perdele evaporarea apei din sol este mai mică cu 25-30% iar transpirația plantelor cu 30%. Pentru fermele mici sunt recomandate

perdele de hotar cu plantații de arbuști.

Se va avea în vedere inclusiv practicarea unor sisteme de tip “agroforestry”, culturi din specii de arbori și arbuști fructiferi cu randamente pozitive atât pentru hrană, cât și pentru bioenergie.

Împăduriri terenuri ineficiente folosințelor agricole și erodate

Datorită faptului că pădurile rețin cantități mari de carbon se recomanda împădurirea terenurilor ineficiente pentru agricultura.

Astfel, suprafețele împădurite nou create pe terenurile agricole și neagricole, mai ales în zonele de câmpie și de deal, vor avea efecte pozitive asupra climatului local, contribuind la combaterea efectelor secetelor excesive, ameliorarea climatului local și a regimului hidric edafic, reducând evaporația și transpirația la nivelul plantelor. În regiunile deal, crearea de suprafețe împădurite contribuie la reducerea eroziunii solului, îmbunătățirea capacității de retenție a apei și atenuarea riscului la inundații și a efectelor negative ale viiturilor.

Zonele vizate sunt: centrul și sudul Podișului Moldovei, Podișul Dobrogei de Nord, Dealurile subcarpatice, în special Subcarpații de Curbură, Podișul Getic, Podișul și Câmpia Transilvaniei, unde sunt prevăzute împăduriri pe o suprafață de peste 100.000 ha, din care 56.000 ha, sunt prevăzute a fi împădurite prin PNRR până în 2026 (tabelul 9.3).

Impădurirea terenuri ravenate/alunecătoare - Zonele vizate sunt: Câmpia Jijiei și a Bahluiului, Podișul Bârladului, Subcarpații, în special zona subcarpatică de curbură, Podișul Getic, Podișul Târnavelor și Câmpia Transilvaniei, unde a fost prevăzută o suprafață de cca. 10 mii ha pentru împădurire.

Impădurirea terenurilor nisipoase (inclusiv perdele forestiere) –cca. 10.000 ha, în sudul Olteniei; în Bărgan, pe malul drept al râurilor Ialomița, Călmățui și Buzău; în zona Carei – Satu Mare; Câmpia Tecuciului, în zona Liești - Hanu Conachi, la confluența Bârladului cu Siretul.

Impădurirea terenurilor sărăturate, au fost prevăzute 1000 ha având în vedere că sunt terenuri cu condiții dificile, amplasate în bordura estică a Podișului Moldovenesc, pe bordura dinspre graniță a Câmpiei de Vest, în regiunea subcarpatică de curbură și în sectorul cu domuri din Transilvania.

Realizarea de culturi energetice (ierboase, lemnoase) – au un rol important în creșterea capacității de stocare a CO₂ din atmosferă și de refacere/ stabilizare a solului. Totodată, potențialul energetic al biomasei în România este apreciabil și poate reprezenta o resursă durabilă pentru domeniul energiilor regenerabile.

Sunt vizate terenuri cu exces de apă din lunci sau terenuri mlăștinoase în bazinele râurilor Dorna, Târnava Mică, Timiș, Crișul Negru, Someș ș.a., a căror suprafață însumează cca. 40 mii ha, din care cca. 10.000 ha sunt prevăzute a fi utilizate în scopul realizării de culturi energetice.

Constatarea că nivelul emisiilor nu poate fi redus în mod semnificativ a condus la concluzia că sunt necesare eforturi pentru a spori pe cât posibil stocarea de carbon, atât ecosistemele forestiere (păduri), cât și altele (de ex. livezi, fânețe) acționând ca și captatori de carbon.

Un potențial important al României îl reprezintă biomasa agricolă dezvoltată în sistem integrat și durabil (alimentar și energetic), ce reprezintă o importantă sursă de carbon fixat pentru care, în prezent, **nu există încă practici organizate de colectare și procesare competitive.**

Plantarea și/sau conservarea vegetației ripariene

Această măsură urmărește îmbunătățirea stabilității albiei, habitatului acvatic din albia râului și a biodiversității terestre din zona ripariană (Parkyn și colab., 2003; Gundersen și colab., 2010). Plantarea vegetației ripariene poate crește, de asemenea, infiltrarea și reduce aportul de sedimente în apele de suprafață. Îmbunătățirile în plan ecologic pot fi obținute în intervale lungi de timp dar sunt durabile.

Alte măsuri:

-promovarea speciilor rezistente la secetă și creșterea variabilității acestora în culturi (forestiere, agricole etc);

-prevenirea incendiilor prin instalarea de sisteme de supravegere și alarmare în păduri;

-Implementarea măsurilor de finanțare și acordare de stimulente pentru împăduriri, reîmpăduriri, conservarea biodiversității în arii protejate ș.a.

Toate aceste măsuri sunt necesare în scopul creșterii suprefețelor împădurite (inclusiv perdele forestiere) / a suprafețelor de pădure refăcute, utilizând fondurile disponibile pentru aceste tipuri de investiții.

Reconstrucția ecologică a pădurilor afectate de uscure și alți factori vatamatori sau necorespunzătoare sub raport structural-funcțional

Uscarea pădurilor, favorizată atât de secetele prelungite cât și de intervenții antropice neraționale, se manifestă cu precădere în zonele joase din cuprinsul țării noastre. Fenomene de uscure au fost identificate în principal la păduri de stejari xerofili și mezoxerofili formate pe soluri nisipoase, carbonatice sau argiloase din alte zone.

În vederea reconstrucției ecologice a acestor ecosisteme se recomandă: cartarea în vederea identificării bonității actuale a terenurilor, utilizarea materialului de reproducere adaptat la condițiile actuale, precum și utilizarea tehnicilor și tehnologiilor speciale pentru instalarea și îngrijirea culturilor nou create. În plus, reconstrucția ecologică trebuie să vizeze și celelalte categorii de păduri caracterizate printr-o stare fito-sanitară precară. În această situație, pe lângă utilizarea lucrărilor speciale de îngrijire și conducere a culturilor se mai recomandă sporirea

măsurilor privind prevenirea și combaterea dăunătorilor precum și îmbunătățirea structurii și compoziției arboretelor prin măsuri specifice.

Amenajarea în sistem integral și integrat a bazinelor hidrografice torențiale și monitorizarea continuă a stării lucrărilor de corectare a torenților din fondul forestier național

Datorită dinamicii fenomenelor de degradare și torențialitate, preocupările sectorului silvic trebuie să se centreze pe două direcții majore:

- menținerea în funcțiune a sistemelor de lucrări de corectare a torenților în bazinele hidrografice torențiale amenajate până în prezent;
- intervenția cu lucrări specifice în bazinele torențiale noi, atât pe versanți cât și pe rețeaua hidrografică.

Necesarul de lucrări și repartitia acestora pe mari bazine hidrografice sunt prezentate în tabelul de mai jos (Adorjani s.a., 2008):

Tabelul 6. Lucrări propuse pentru continuarea acțiunii de corectare a torenților (CT) și de ameliorare a terenurilor degradate din fondul forestier

Bazinul hidrografic		Lucrări în bazine amenajate			Lucrări în bazine noi		Total lucrări propuse		
Codul cadastral	Denumirea	Împăduriri	Reparații	Lucrări de CT	Împăduriri	Lucrări de CT	Împăduriri	Reparații	Lucrări de CT
		ha	m ³	km	ha	km	ha	m ³	km
I	Tisa	202	610	10	105	36	307	610	46
II	Someș	940	2 995	5	194	141	1 134	2 995	146
III	Crișuri	312	2 050	17	72	118	384	2 050	135
IV	Mureș - Aranca	908	4 549	37	19	88	927	4 549	125
V	Bega- Timiș - Caraș	7	100	11	594	15	601	100	26
VI	Nera - Cerna	15	1 160	15	388	8	403	1 160	23
VII	Jiu	518	6 920	69	1 199	114	1 717	6 920	183
VIII	Olt	390	29 445	109	141	181	531	29 445	290
IX	Vedea	0	70	0	55	2	55	70	2
X	Argeș	230	9 596	52	386	24	616	9 596	76
XI	Ialomița	133	12 248	157	2 153	0	2 286	12 248	157
XII	Siret	301	55 427	182	7 297	326	7 598	55 427	508
XIII	Prut	245	580	10	834	11	1 079	580	21
XIV	Dunăre	250	1 250	51	11 410	66	11 660	1 250	117
XV	Litoral	0	0	0	638	0	638	0	0
Total		4451	127000	725	25485	1130	29936	127000	1855

9.2.6 Măsuri pe plan social

Asigurarea cu apa din subteran a consumului local

Sunt localități în zonele rurale în care pe lângă lipsa rețelei de apă potabilă, nu există surse de aprovizionare cu apă potabilă (puțuri/fântâni) în interiorul gospodăriilor. Principalul motiv rezidă din faptul că pânza freatică se regăsește la adâncimi foarte mari, iar localnicii sunt în imposibilitatea financiară de a-și amenaja propria fântâna, fiind necesară o acțiune centralizată la nivel de comună pentru a rezolva aceste aspecte importante din punct de vedere social.

Măsuri în plan social- Strategia națională împotriva deșertificării.

Analiza datelor de context social la nivel național evidențiază faptul că fenomenele de deșertificare și degradare a terenurilor se află în strânsă corelație cu fenomene de deficit de forță de muncă, îmbătrânire a populației, sărăcie absolută și relativă și deficit al forței de muncă, mai ales deficit ocupațional în rândul tinerilor cu studii medii și inferioare (tineri NEETs). Suplimentar studiul la nivelul populației generale și la nivelul zonelor cu grad ridicat de ariditate scoate în relief, dincolo de interesul foarte ridicat al populației cu privire la problematica deșertificării faptul că populația percepe în mod semnificativ problematica degradării terenurilor ca o cauză a problemelor în domeniul sănătății persoanei și un factor care alterează valoarea proprietății, pe termen scurt, iar pe termen lung, ca o amenințare la siguranța personală, familială și comunitară. Studiul reliefează, de asemenea, și faptul că nivelul de informare al populației cu privire la problematica degradării terenurilor este foarte scăzut (17% dintre respondenți consideră că dețin un nivel satisfăcător de informare), mult sub gradul de interes pentru problematică (70% consideră că problema deșertificării și degradării terenurilor este o problemă națională foarte importantă), că acest nivel de informare este și mai scăzut în cazul persoanele slab educate și că disponibilitatea de efort pentru implicarea populației în acțiuni care să sprijine efortul de reducere al fenomenelor de degradare a terenurilor este direct corelată cu gradul de informare. Datele au arătat un aport relativ redus până în prezent al educației școlare și al ONG-urilor în creșterea nivelului de informare la nivelul populației în ceea ce privește problematica degradării terenurilor și o vizibilitate redusă a efortului academic și de cercetare în oferta de soluții specifice adresate acestei problematice. Studiul a arătat și o disponibilitate semnificativă (66%) a populației de a se informa și de a acționa în vederea sprijinirii efortului autorităților pentru reducerea fenomenelor de degradare a solului.

Luând în considerare toate aceste aspecte, principalele măsuri propuse în domeniul social sunt orientate spre următoarele obiective specifice:

OS⁷1- Creșterea gradului de informare, conștientizare și implicare la nivelul populației în general și în particular creșterea gradului de informare la nivelul populației din zonele cu risc ridicat de ariditate, a fermierilor și a proprietarilor din zonele aflate în situații de risc precum și a autorităților locale din zonele de risc.

Măsurile prevăzute în cadrul acestui obiectiv sunt următoarele:

M⁸1.1- Promovarea și conștientizarea conservării și îmbunătățirea biodiversității urbane la nivelul populației generale și a publicului urban în particular, ca urmare a creșterii suprafețelor și calității spațiilor verzi din orașe și stopării pierderii ecosistemelor urbane și refacerea acestora. Acest set de măsuri fac parte din Acordul de Parteneriat⁹, OP2- Spații verzi în intravilanul zonelor urbane/ dezvoltarea infrastructurii verzi-albastre OP5-Regenerare urbană finanțate prin Programul Operațional Regional. Rezultatele așteptate ca urmare a implementării acestor măsuri vizează 1,5 milioane de persoane din mediul urban care vor beneficia de infrastructuri verzi/albastre și reducerea numărului populației expuse la riscul de secetă și inundații cu cel puțin 17.000 persoane. Indicatorii de realizare cumulează indicatorii prevăzuți în POR (indicator 255) 1000 de ha de păduri urbane și infrastructuri verzi-albastre la nivel național cu indicatorii din PNRR privind împădurirea a 25.000ha (indicator C2)- Campania națională de împădurire și reîmpădurire, inclusiv păduri urbane. Monitorizarea implementării măsurii se va realiza anual în conformitate cu Planul anual de monitorizare a Acordului de parteneriat iar evaluările se vor realiza periodic în conformitate cu Planurile de Monitorizare și evaluare ale Programelor operaționale menționate (PNRR și POR);

M1.2- Îmbunătățirea capacității serviciilor de consultanță publice prin stimularea activităților de demonstrare/ aplicare a rezultatelor cercetării la nivelul comunităților locale crescând astfel nivelul de implicare a comunităților locale la nivel administrativ (APL) în atenuarea fenomenelor de degradare a solului. Măsura este menită să continue acțiunile prevăzute în Acordul de parteneriat - OP 2- Spații verzi în intravilanul zonelor urbane/ dezvoltarea infrastructurii verzi-albastre, care are în vedere identificarea de situri contaminate orfane aflate în proprietatea autorităților publice sau puse la dispoziția acestora de către proprietar, asigurarea calității factorilor de mediu, în vederea protejării sănătății umane și mediului, inclusiv monitorizarea post-remediere a acestora. Măsura are în vedere la nivel de indicatori de realizare 200 de autorităților și entităților cu rol în managementul biodiversității care au accesat servicii de asistență tehnică, cercetare și echipamente pentru îmbunătățirea nivelului de cunoaștere a biodiversității și a ecosistemelor (ex. realizarea de studii științifice) și consolidarea capacității de management a rețelei Natura 2000 și a altor arii naturale protejate de interes național urmând să fie monitorizată și evaluată în conformitate cu Planul de Monitorizare și evaluare al Acordului de Parteneriat.

M1.3- Informarea populației în general și, în particular, a populației din zonele cu risc ridicat de degradare a solului, fermieri și proprietari precum și autorități locale cu privire la metodele și tehnicile sustenabile pentru utilizarea solului și îmbunătățirea calității acestuia, dar și la evitarea fenomenului de fragmentare a terenurilor agricole). Acest pachet de măsuri de informare are ca rezultate așteptate creșterea gradului de informare al populației generale până la 50% (de la 17% populație care se consideră informată în 2022) privind problematica degradării solurilor și măsurile din cadrul Legii solului de prevenție și intervenție pentru

⁵ Ibidem, caseta 3

⁶ Raportul menționat anterior, pag. 35

⁷ OS=obiectiv specific

⁸ M= măsură socială

⁹ Acordul de Parteneriat cu CE pentru perioada 2021-2027 aflat în negociere la data elaborării strategiei

creșterea rezilienței solului la nivel național și crearea uni biblioteci virtuale de bune practici de intervenție în cazul diferitelor tipuri de degradare a solului specifice teritoriului național.

Indicatorii de cuantificare a îndeplinirii măsurilor de informare vizează numărul de ghiduri elaborare/ distribuie ghiduri privind rotația culturilor și bune practici în afânarea solului, îndrumare pentru culturi verzi și numărul de campanii de informare la nivel național privind Legea solului. Măsurile sunt prevăzute se subsumează OP2 din cadrul Acordului de Parteneriat- AP OP2- dezvoltarea infrastructurii de monitorizare, avertizare și alarmare a fenomenelor hidro-meteorologice severe (inundații și secetă) pentru evaluarea și gestionarea durabilă a resurselor naturale, inclusiv activități în scopul conștientizării publice urmând să vie monitorizate și evaluate periodic în conformitate cu PME a Programelor operaționale în domeniu.

M1.4.-Creșterea expertizei și competențelor la nivelul proprietarilor de teren și fermierilor și corpului de experți în domeniu prin cursuri de formare pentru fermieri în domeniul protejării/ îmbunătățirii calității solului și prin introducerea în COR a standardului ocupațional-expert evaluare calității solului urmând ca la finalului intervalului de implementare a strategiei să fie certificați cel puțin 100 de experți la nivel național în domeniul în evaluarea calității solului și oferirea de soluții pentru creșterea calității acestuia și cel puțin 1000 de fermieri și proprietari de teren instruiți în domeniul prevenirii degradării terenului și al măsurilor necesare pentru creșterea calității solului. Acțiunile de formare vor beneficia de resursele de sprijin în domeniul formării și informării oferit de Programul Operațional Educație și Ocupare (POEO) precum și de acțiunile de comunicare susținute prin PNDR.

M1.5.-Suștinerea dezvoltării de întreprinderi sociale cu obiect de activitate lucrări de amenajare/intervenții în domeniul creșterii calității având ca rezultat cel puțin 1.000 de tineri NEETs angajați și 1.000 de șomeri BIM angajați din domeniul ofertei de activități în domeniul amenajării solului și cel puțin 20 de întreprinderi sociale finanțate. Având în vedere specificul acestor măsuri acțiunile pot fi finanțate prin Programul Operațional Incluziune și Demnitate Socială (POIDS) urmând să fie evaluate conform planului de monitorizare și evaluare a Programului operațional menționat.

OS2- Sprijin financiar direct acordat proprietarilor și comunităților pentru acțiuni menite să susțină intervențiile în domeniul combaterii deșertificării și contribuției la obiectivul de atingere a valorii de neutralitate din punctul de vedere al degradării terenurilor.

M2.1- Acordarea de compensații/ despăgubiri proprietarilor de păduri pentru neîncasarea de venituri din cauza unor restricții impuse de funcțiile pădurilor (ex. păduri incluse în arii protejate, păduri care protejează obiective de interes public etc.). Întocmirea metodologiei de evaluare a efectelor funcțiilor de protecție ale pădurilor, pentru ca proprietarii de păduri să poată beneficia de contravaloarea efectelor respective.

M2.2.- Sprijin direct acordat autorităților locale pentru amenajarea corespunzătoare a teritoriului, ținându-se cont de efectele actuale și posibile ale schimbărilor climatice. Măsura este prevăzută și în prezent (exercițiul de finanțare 2014-2020) în Planul Național de Amenajare a teritoriului/ și în POR Axa 4- Strategii Integrate de Dezvoltare Urbană, urmând să fie continuată în perioada următoare. Principalele rezultate așteptate vizează dinamica pozitivă a indicilor de dezvoltare locală durabilă prin elaborarea și adoptarea unui număr cât mai mare de strategii de dezvoltare locală care să includă măsuri în domeniul amenajării teritoriului din perspectiva diminuării degradării terenurilor. Implementarea măsurii se va realiza anual în conformitate cu Planul de monitorizare și evaluare al Comitetului Național pentru Coordonarea Implementării Strategiei pentru Consolidarea Administrației Publice

M2.3 Elaborarea și implementarea metodologiei de aplicare a Legii solului respectiv operaționalizarea măsurilor de sprijin financiar acordate în compensare proprietarilor de terenuri degradate și sprijinirea acțiunilor de îmbunătățire a calității solurilor. Măsura are în vedere ca în maxim un an de la aprobarea strategiei metodologia de aplicare a legii solului să fie adopta urmând ca implementarea acesteia să se realizeze conform proiecției legislative.

M2.4 Sprijin financiar pentru acțiuni de terasare în conformitate cu OUG 155/ 2020 privind unele măsuri pentru elaborarea Planului național de relansare și reziliență necesar României pentru accesarea de fonduri externe rambursabile și nerambursabile în cadrul Mecanismului de redresare și reziliență. Măsura are în vedere sprijinirea a cel puțin 1000 de proprietari și 100 de comunități locale pentru acțiuni de terasare a terenului aflat în proprietate publică și privată supus unui risc ridicat de erodare și alunecare de teren. Măsurile sunt prevăzute în cadrul Planului Național de Amenajare a Teritoriului, urmând să fie monitorizate și evaluate de către Agenția Națională de Îmbunătățiri Funciare cu sprijinul Autorității pentru Administrarea Sistemului Național Antigridină și de Creștere a Precipitațiilor, Administrației Naționale Apele Române și Regiei Naționale a Pădurilor – ROMSILVA.

M2.5 Elaborarea de norme tehnice pentru determinarea valorii economice totale a pădurilor și a altor terenuri cu vegetație forestieră și implementarea sistemului de evaluare economică a acestora, la nivel regional și național, în raport cu funcțiile lor ecologice, economice și sociale. Ca urmare a implementării măsurii, rezultatul așteptat vizează evaluarea economică a fondului forestier la nivel local și regional în raport cu funcțiile ecologice, economice și sociale. Monitorizarea și evaluarea intervenției se va realiza în conformitate cu PME al CNCISCAP.

OS3-Sușținerea activităților de cercetare și inovare în scopul găsirii de soluții specifice condițiilor de mediu și sol la nivel național pentru prevenirea combaterii degradării solurilor și creșterea rezilienței diferitelor tipuri de sol.

M3.1. Creșterea sumelor alocate pentru cercetare în domeniul combaterii deșertificării și adaptării la condițiile pedologice specifice. Măsura are în vedere ca rezultate cel puțin 10 articole tematice publicate în reviste cotate ISI și cel puțin 10 seturi de intervenții pilotate la nivel comunitar, în toată țara, cu rezultate pozitive. Sursele de finanțare au în vedere Programul Operațional Creștere Inteligentă, Digitalizare și Instrumente Financiare (POCIDIF), PODD-

Programul Operațional Dezvoltare Durabilă și Programul Orizont Europa. Monitorizarea și evaluarea se va realiza în conformitate cu PME pentru programele operaționale menționate.

M3.2 Susținerea activităților de dezvoltare a unui sistem integrat de certificare și monitorizare a calității solului și de integrare a datelor cu alte sisteme de observare a dinamicilor indicatorilor în plan teritorial (spre exemplu Observatorul teritorial din cadrul MDLPA). Pentru perioada 2022-2030 principalele rezultate așteptate ca urmare a implementării acestei măsuri au în vedere certificarea de calitate a solului pentru 10% din terenul cadastrat. Acțiunile sunt prevăzute în Acordul de parteneriat AP-Obiectivul de Politică 1- România inteligentă/ România digitală- facilități pentru cercetare și inovare și în formarea/educarea tinerilor cercetători/inovatori și antreprenori, precum și în dezvoltarea proiectelor de cercetare la nivel regional și național, respectiv sprijin pentru Institutetele Naționale de Cercetare și Dezvoltare și Institutetele de Cercetare ale Academiei Române. Măsurile pot fi finanțate prin POCIDIF-Programul Operațional Creștere Inteligentă, Digitalizare și Instrumente Financiare – Axa 9 – Digitalizarea în administrația publică.

Obiective strategice în domeniul social, prin măsurile propuse vizează în mod direct nouă dintre obiectivele de dezvoltare durabilă menționate în cadrul Strategiei Naționale pentru dezvoltarea durabilă a României-2030 monitorizate cu sprijinul Institutului Național de Statistică, respectiv: **ODD1**- indicatori: PIB/locuitor pe regiuni; rata șomajului BIM pe grupe de vârstă; rata de creștere a PIB/locuitor; economiile brute ale populației ca % din PIB, rata totală de fertilitate; indicele inegalității veniturilor (raportul dintre quintila superioară și quintila inferioară); **ODD2**- indicatori: Temperatura medie la suprafața solului; **ODD4**- indicatori: producție și consum durabile; total emisii de pulberi în suspensie; cheltuieli de consum medii pe o persoană; productivitatea resurselor; Populația ocupată din sectorul bunurilor și serviciilor de mediu; **ODD5**-indicatori: Rata deceselor datorate bolilor cronice total și pe sexe; Speranța de viață la 65 de ani, pe sexe; Expunerea populației la poluarea aerului cu pulberi în suspensie; Proportia populației din gospodării care consideră că suferă din cauza zgomotului; **ODD 6**, indicatori: Speranța de viață la naștere, pe sexe, Speranța de viață la 65 de ani, pe sexe; **ODD7** (Incluziune socială)-indicatori: Rata sărăciei după transferurile sociale; Raportul de dependență economică la gospodării pe grupe de vârstă; Migrația internă netă; **ODD8**-indicator: Importurile României din țările în curs de dezvoltare; **ODD9**-Cresterea populației ocupate totale (15 - 64 ani);Ponderea persoanelor după competențele în utilizarea Internetului și **ODD10**-indicatori Cheltuielile totale cu activități de cercetare-dezvoltare ca % din PIB; Ponderea în PIB a cheltuielilor de cercetare dezvoltare din sectorul public; Cifra de afaceri din inovare ca % din cifra totală de afaceri, pe sectoare economice. Indicatorii de măsurare pentru fiecare măsură sunt prevăzuți în tabelul din anexa strategiei.

9.2.7 Implicații asupra cadrului juridic

Legea nr. 246 din 10 noiembrie 2020 privind utilizarea, conservarea și protecția solului

Legea reglementează activitățile privind utilizarea, conservarea, ameliorarea, evaluarea capacității bioproductive, bonitarea economică, protecția solului și monitorizarea integrată a calității solului, în contextul politicilor sectoriale pentru asigurarea utilizării durabile a acestei resurse naturale neregenerabile. Prevederile prezentei legi se aplică terenurilor deținute sau utilizate în baza unui titlu, indiferent de categoria de folosință a terenului. Prevederile acestei legi nu se aplică siturilor potențial contaminate și contaminate și terenurilor afectate de degradare în urma activităților desfășurate de structurile componente ale sistemului de apărare și securitate națională în domeniu, cărora li se aplică prevederile legislației specifice în vigoare. Utilizarea, ameliorarea, conservarea și protecția solului constituie o responsabilitate a persoanelor fizice și persoanelor juridice care dețin în baza unui titlu valabil terenuri agricole și silvice și construcții de orice natură, precum și a utilizatorilor acestora. Legea este în curs de implementare, normele metodologice de punere în aplicare sunt elaborate și în curs de aprobare de către autoritățile publice centrale implicate.

Legea nr. 181 din 19 august 2020 privind gestionarea deșeurilor nepericuloase compostabile

Legea are ca obiect stabilirea cadrului legal pentru desfășurarea activităților de gestionare a deșeurilor nepericuloase compostabile, prin reciclarea/valorificarea acestora folosind opțiunea de compostare/digestie anaerobă, în vederea protejării sănătății umane și a mediului înconjurător. Criteriile de conformitate pentru deșeurile biodegradabile, aditivi și agenți auxiliari care urmează a fi supuși compostării și digestiei anaerobe sunt definite în Normele tehnice privind activitatea de compostare și digestie anaerobă, denumite în continuare Norme tehnice, emise prin ordin comun de Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor împreună cu Ministerul Agriculturii și Dezvoltării Rurale. Persoanele fizice și juridice care generează deșeuri biodegradabile au obligația să depună aceste deșeuri în spațiile indicate sau să le predea operatorilor autorizați pentru colectarea lor. Metodologia de certificare și conținutul certificatului privind activitatea de compostare/digestie anaerobă și certificare a calității compostului/digestatului se stabilesc prin Normele tehnice. Acestea sunt în curs de aprobare de către autoritățile publice centrale implicate, astfel că legea nu este în prezent implementată.

Regulamentul (UE) 2019/1009 al Parlamentului European și al Consiliului din 5 iunie 2019 de stabilire a normelor privind punerea la dispoziție pe piață a produselor fertilizante UE și de modificare a Regulamentelor (CE) nr. 1069/2009 și (CE) nr. 1107/2009 și de abrogare a Regulamentului (CE) nr. 2003/2003

Condițiile pentru punerea la dispoziție a îngrășămintelor pe piața internă au fost parțial armonizate prin Regulamentul (CE) nr. 2003/2003 al Parlamentului European și al Consiliului (3), care se reglementează exclusiv la îngrășămintele provenite din materii anorganice, obținute prin extracție sau prin procedee chimice. Regulamentul (UE) 2019/1009 reglementează cadrul

legal pentru utilizarea unor materii reciclate sau organice în scopul fertilizării. Sunt stabilite condiții armonizate pentru ca îngrășămintele produse din aceste materii reciclate sau organice să fie disponibile pe întreaga piață internă, pentru a oferi un stimulent important pentru utilizarea lor într-o mai mare măsură. Promovarea utilizării pe o scară mai largă a nutrienților reciclați poate oferi un ajutor suplimentar dezvoltării economiei circulare și permite o utilizare generală a nutrienților mai eficientă din punctul de vedere al utilizării resurselor, diminuând, în același timp, dependența Uniunii față de nutrienți din țări terțe. Este necesar să se asigure faptul că produsele fertilizante UE din țări terțe care intră pe piața internă respectă acest regulament și în special că producătorii au aplicat procedurile de evaluare a conformității adecvate pentru produsele fertilizante UE în cauză. Totodată, trebuie să se prevadă dispoziții care să impună importatorilor obligația de a se asigura că produsele fertilizante UE pe care le introduc pe piață respectă cerințele prezentului regulament și că nu sunt introduse pe piață produse fertilizante UE care nu îndeplinesc cerințele respective sau prezintă riscuri pentru sănătatea și siguranța oamenilor, a animalelor sau a plantelor, sau pentru mediu. Normele metodologice de punere în aplicare a Regulamentului sunt în curs de aprobare de către autoritățile publice centrale

Regulamentul (UE) 2018/848 al Parlamentului European și al Consiliului din 30 mai 2018 privind producția ecologică și etichetarea produselor ecologice și de abrogare a Regulamentului (CE) nr. 834/2007 al Consiliului

Prin acest Regulament sunt stabilite principiile producției ecologice și sunt instituite normele privind producția ecologică, certificarea aferentă și utilizarea indicațiilor referitoare la producția ecologică în etichetare și în publicitate, precum și normele privind controalele suplimentare celor prevăzute în Regulamentul (UE) 2017/625. Prezentul regulament se aplică în principal următoarelor produse de origine agricolă, inclusiv celor provenite din acvacultură și apicultură, și produselor derivate din produsele respective, atunci când acestea sunt sau se intenționează ca acestea să fie produse, pregătite, etichetate, distribuite, introduse pe piață, importate în ori exportate din Uniune: (a) produse agricole vii sau neprelucrate, inclusiv semințe și alte materiale de reproducere a plantelor; (b) produse agricole prelucrate pentru utilizare ca alimente; (c) hrană pentru animale. Normele metodologice de punere în aplicare a Regulamentului sunt în curs de aprobare de către autoritățile publice centrale.

Strategia UE privind solul pentru 2030 – Valorificarea beneficiilor solurilor sănătoase pentru ființele umane, alimentație, natură și climă

La 17 noiembrie 2021, Comisia a publicat, ca parte a Strategiei UE în domeniul biodiversității, propunerea sa de strategie europeană pentru protecția solului, intitulată „Valorificarea beneficiilor solurilor sănătoase pentru ființele umane, alimentație, natură și climă”. Strategia urmărește să aducă o contribuție decisivă la realizarea multor obiective ale Pactului verde, inclusiv: combaterea deșertificării și refacerea terenurilor și a solurilor degradate și depunerea de eforturi pentru a asigura o lume caracterizată de neutralitate din punctul de vedere al degradării terenurilor; contribuția la eliminarea gazelor cu efect de seră; atingerea unei stări ecologice și chimice bune a apelor de suprafață și a unei stări chimice și cantitative bune a apelor subterane până în 2027; reducerea pierderilor de nutrienți cu cel puțin

50 %, a nivelului general de utilizare și de risc al pesticidelor cu 50 % până în 2030; reducerea poluării solului la niveluri care nu mai sunt considerate dăunătoare sănătății umane și ecosistemelor naturale, creând astfel un mediu fără substanțe toxice până în 2050; și să se ajungă la zero ocupări nete de teren până în 2050. Strategia stabilește o definiție a „solului sănătos” ca fiind cel care se află într-o stare chimică, biologică și fizică bună și, prin urmare, capabil să furnizeze în permanență cât mai multe dintre serviciile sale ecosistemice preconizate, cum ar fi cele legate de alimente și biomasă, stocarea și filtrarea apei, ciclul nutrienților minerali, sprijinirea vieții și a biodiversității, stocarea carbonului și sprijinirea activităților umane, a peisajelor și a patrimoniului cultural. Această definiție este în concordanță cu cea furnizată de organizațiile Organizației Națiunilor Unite. În viziunea prezentată de strategie, trebuie obținută o stare bună de sănătate a solului până în 2050, prin angajamente privind utilizarea durabilă a terenurilor și eforturi de refacere a acestora: CE a estimat că, în prezent, 60 % până la 70 % din solurile din UE nu sunt sănătoase „ca rezultat direct al practicilor actuale de gestionare”, cu diferențe mari între diferite țări; cu toate acestea, „un obiectiv de 75 % de sol sănătos până în 2030 printr-o schimbare radicală a practicilor actuale de gestionare a terenurilor este atât fezabil, cât și necesar”.

România, prin **HG. nr. 40/2022**, susține obiectivele și acțiunile prevăzute de Strategia UE privind solul pentru 2030 referitoare la valorificarea beneficiilor solurilor sănătoase pentru ființele umane, alimentație, natură și climă și stabilirea unui cadru juridic adecvat la nivelul Uniunii. De asemenea, propune unele recomandări ce vizează tehnicile agricole, reintroducerea plantelor tradiționale, habitatele forestiere și finanțarea unor proiecte.

La nivelul UE, nu există o strategie privind combaterea deșertificării și a degradării terenurilor. Există însă o serie de alte strategii, de planuri de acțiune și de programe de finanțare, cum ar fi Politica Agricolă Comună, Strategia UE privind biodiversitatea pentru 2030, Pactul ecologic european, Legea climei, Directiva-cadru privind apa, programul pentru mediu sau Strategia UE privind adaptarea la schimbările climatice, privind biodiversitatea etc. care sunt relevante pentru combaterea deșertificării. Pentru protecția solului sunt câteva exemple de norme juridice: Directiva privind nămolurile de epurare, Directiva privind emisiile industriale, Directiva privind răspunderea pentru mediul înconjurător, Directiva-cadru privind deșeurile și al Regulamentului LULUCF. Datele LUCAS (Studiu-cadru statistic privind utilizarea și ocuparea terenurilor) furnizează informații detaliate privind utilizarea și ocuparea terenurilor, colectate pe teren la intervale de 3 ani.

Convenția Națiunilor Unite pentru Combaterea Deșertificării, la care România este parte, constituie cadrul formal prin care țara noastră se obligă să abordeze sistematic problemele legate de prevenirea și combaterea degradării solurilor, evitarea efectelor secetelor și combaterea fenomenului de deșertificare.

Accesul României la UNCCD a fost ratificat prin **Legea 111/1998**. Legislația secundară specifică ulterioară se referă la:

- **Hotărârea Guvernului nr. 474/2004 privind înființarea, organizarea și funcționarea Comitetului Național pentru Combaterea Secetei, a Degradării Terenurilor și a Deșertificării și Ordinul nr. 503/2005 privind componența comitetului)**
- și plata contribuției naționale la UNCCD (**HG nr. 122/2004 privind plata de către România a contribuției financiare anuale la bugetul Convenției Națiunilor Unite pentru combaterea deșertificării în țările afectate grav de secetă și/sau de deșertificare, în special în Africa**).

Între timp, au fost promovate și îmbunătățite o serie de legi, care, indirect, sprijină implementarea obiectivelor Convenției și care se referă la proprietatea asupra terenului, administrarea și managementul resurselor de sol, instituirea perimetrelor de ameliorare, constituirea de fonduri pentru sprijinirea diferitelor acțiuni în materie etc.

Legea nr. 18/1991 și Legea 1/2000, modificate ulterior, au stabilit modul de atribuire a drepturilor de proprietate asupra terenurilor. De asemenea, prin Legea fondului funciar (18/1991), s-a instituit măsura de protecție și ameliorare a solului, care trebuie să se realizeze prin lucrări de prevenire și combatere a proceselor de degradare și poluare a solului provocate de fenomene naturale sau cauzate de activități economice și sociale și s-a dispus constituirea de perimetre de ameliorare pentru terenurile care prin degradare și poluare și-au pierdut, total sau parțial, capacitatea de producție. De asemenea, stabilește că înființarea culturilor energetice nonagricole se poate realiza numai pe terenurile arabile, de clasa a IV-a - a V-a de calitate, stabilită de către oficiile de studii pedologice și agrochimice. Lista culturilor energetice nonagricole au fost stabilite prin **Ordinul nr. 304/2017**.

Ordonanța de urgență nr. 195/2005 privind protecția mediului dispune că protecția solului, a subsolului și a ecosistemelor terestre, prin măsuri adecvate de gospodărire, conservare, organizare și amenajare a teritoriului, este obligatorie pentru toți deținătorii, cu orice titlu. Prevede obligațiile atât a deținătorilor de terenuri agricole cât și a celor forestiere. Modalitățile de investigare și evaluare a poluării solului și subsolului se realizează în conformitate cu Legea nr. 74/2019.

În ceea ce privește perimetrele de ameliorare, prin **Hotărârea nr. 1257/2011 s-a aprobat Regulamentul privind stabilirea grupelor de terenuri care intră în perimetrele de ameliorare, funcționarea și atribuțiile comisiilor de specialiști, constituite pentru delimitarea perimetrelor de ameliorare (în conformitate cu Legea 100/2010)**. Potrivit **dispozițiilor din acest regulament** se constituie în perimetre de ameliorare toate terenurile degradate, indiferent de titularul dreptului de proprietate, a căror punere în valoare este necesară din punctul de vedere al protecției solului, regimului apelor, îmbunătățirii condițiilor de mediu și a diversității biologice. Prin **Ordinul 4017/2012** s-a reglementat Procedura de predare-primire a amplasamentelor terenurilor constituite în perimetre de ameliorare și de transfer al obiectivului de investiție.

A fost înființat Fondul pentru ameliorarea terenurilor degradate cu scopul ameliorării

terenurilor degradate care are două destinații: una forestieră și alta agricolă (**Hotărârea nr. 267/1995 privind constituirea și utilizarea Fondului de ameliorare a fondului funciar**). Prin **Ordinul 1440/2018** s-au aprobat **Normele metodologice privind gestionarea, stabilirea domeniilor, precum și modul de utilizare a Fondului de ameliorare a fondului funciar**. Domeniile de activitate pentru care se asigură finanțarea din Fondul de ameliorare a fondului funciar sunt: efectuarea studiilor pedologice și agrochimice în vederea realizării/reactualizării Sistemului național de monitorizare sol-teren pentru agricultură; pentru întocmirea planului de fertilizare și a stabilirii măsurilor agropedoameliorative, în vederea realizării amenajamentelor pastorale ale suprafețelor de pajiști permanente; stabilirea perimetrelor de ameliorare, proiectarea și execuția lucrărilor de ameliorare din cadrul perimetrelor de ameliorare prevăzute în proiectele tehnice și efectuarea lucrărilor de redare în circuitul agricol. De asemenea, prin **Ordinul 1337/2022**, au fost aprobate Normele metodologice privind constituirea și utilizarea Fondului de ameliorare a fondului funciar cu destinație silvică. În acest ordin sunt prevăzute sursele de constituire, autoritățile responsabile și direcțiile în care sunt utilizate sumele. Virarea și decontarea sumelor din Fondul de ameliorare a fondului funciar cu destinație silvică se vor efectua în conformitate cu **Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 146/2002**. Au fost reglementate normele tehnice privind elaborarea amenajamentelor silvice, modificarea prevederilor acestora și schimbarea categoriei de folosință a terenurilor din fondul forestier (**Ordinul 766/2018**, modificat ulterior).

Prin **Ordonanța de urgență nr. 38/2002** a fost reglementată modalitatea de întocmire și finanțare a studiilor pedologice și agrochimice, precum și finanțarea Sistemului național de monitorizare sol-teren pentru agricultură, precum și sol-vegetație forestieră pentru silvicultură. De asemenea, au fost aprobate Normele metodologice privind atestarea de către MADR a persoanelor fizice și juridice care își manifestă intenția de a efectua studii privind calitatea solului, altele decât cele prevăzute la art. 3 din Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 38/2002 (**Ordinul 966/2016**)

Prin **Ordinul 321/2021** s-au aprobat: Programul național privind realizarea și reactualizarea Sistemului național de monitorizare sol-teren pentru agricultură, Normele de conținut pentru aceste studii și a bazelor de date aferente, Metodologia privind realizarea și reactualizarea Sistemului județean de monitorizare sol-teren pentru agricultură și a Sistemului național de monitoring al calității solului în rețeaua de profile 8 x 8 km și a bazelor de date aferente, a Normelor de conținut privind realizarea Sistemului național de monitoring al calității solului în rețeaua de profile 8 x 8 km și a bazei de date aferente rețelei de profile 8 x 8 km, precum și realizarea bazei de date la nivel național aferente Sistemului județean de monitorizare sol-teren pentru agricultură și a Modulului de finanțare a Sistemului județean de monitorizare sol-teren pentru agricultură, a Sistemului național de monitoring al calității solului în rețeaua de profile 8 x 8 km, precum și a bazelor de date aferente

Prin **Legea nr. 246 din 10 noiembrie 2020** s-au reglementat activitățile privind utilizarea, conservarea, ameliorarea, evaluarea capacității bioproductive, bonitarea economică, protecția solului și monitorizarea integrată a calității solului, în contextul politicilor sectoriale pentru asigurarea utilizării durabile a acestei resurse naturale neregenerabile. Prevederile acestei legi se aplică terenurilor deținute sau utilizate în baza unui titlu, indiferent de categoria

de folosință a terenului și nu se aplică siturilor potențial contaminate și contaminate și terenurilor afectate de degradare în urma activităților desfășurate de structurile componente ale sistemului de apărare și securitate națională în domeniu, cărora li se aplică prevederile legislației specifice în vigoare. Sunt prevăzute mai multe măsuri la nivel național: identificarea siturilor în vederea realizării unui inventar național al acestora; definirea și stabilirea obiectivelor privind remedierea siturilor contaminate, luându-se în considerare costurile de remediere a acestora; clasificarea și prioritizarea și gestionarea la nivel național; accesul publicului la informații și îmbunătățirea colaborării cu statele membre ale Uniunii Europene în vederea reducerii contaminării solului. O noutate prevăzută în acest act normativ o reprezintă Certificatul privind calitatea solului necesar a schimbarea deținătorului de teren/înstrăinarea terenului cu orice titlu valabil, care a fost afectat de unele activități enumerate. Toate activitățile prevăzute în acest act normativ sunt îndrumate și supravegheate de un Comitet științific ale cărui atribuții și mod de organizare sunt prevăzute de Ordinul nr. 187/1.691/2021.

Legea este în curs de implementare, normele metodologice de punere în aplicare sunt elaborate și în curs de aprobare de către autoritățile publice centrale implicate.

Această lege, potrivit propunerii europene, ar trebui să cuprindă, în măsura adoptării, și informații privind limitarea drenării **zonelor umede și a solurilor organice**, stabilirea unei priorități de utilizare circulară a terenurilor în detrimentul dezvoltării terenurilor neexploatate, un obiectiv de reducere a ocupării terenurilor printr-o ierarhie asupra amenajării teritoriului, să instituie o acțiune de gestionare integrată a nutrienților pentru o utilizare mai sigură, abordarea integrării și a coordonării adecvate a gestionării solului și a apei, să integreze gestionarea solului și a utilizării terenurilor în planurile de gestionare a bazinelor hidrografice și a riscului de inundații, un **set de practici de „gestionare durabilă a solului”**, să stabilească o metodologie și indicatori relevanți, începând cu cei trei indicatori din UNCCD, pentru a evalua amploarea deșertificării și a degradării terenurilor, metodologii naționale de evaluare a riscurilor de contaminare a solului, instituie instrumente pentru sustenabilitatea fermelor în ceea ce privește utilizarea nutrienților (FaST).

Reglementarea măsurilor destinate îmbunătățirii calității factorilor de mediu afectați de prezența confirmată a poluanților la niveluri care reprezintă un risc semnificativ pentru sănătatea umană și mediu sunt prevăzute de Legea nr. 74/2019 privind gestionarea siturilor potențial contaminate și a celor contaminate. Pentru implementarea acestei legi a fost adoptat **Ordinul nr. 1423/3687/2020** privind aprobarea Metodologiei de investigare a siturilor potențial contaminate și a celor contaminate. Obiectivul acestui act normativ este acela de a realiza o abordare unitară și coerentă a acțiunilor de prevenire a contaminării mediului geologic, a acțiunilor de identificare, inventariere, investigare preliminară, precum și investigare detaliată și evaluare a riscului ce trebuie întreprinse asupra siturilor potențial contaminate și contaminate. Prin **Ordinul nr. 267/346/2021** s-a aprobat Metodologia de remediere a siturilor contaminate. Inventarul național al acestor situri contaminate este realizat de către Agenția Națională pentru Protecția Mediului în conformitate cu prevederile **Ordonanței Guvernului nr. 4/2010** privind instituirea Infrastructurii naționale pentru informații spațiale în România, republicată.

Ordinul nr. 244/2002 prevede aprobarea Metodologiei de monitorizare sol-vegetație forestieră pentru silvicultură, iar HG nr. 1003/2003 a stabilit Programul național de monitorizare sol-vegetație forestieră pentru silvicultură. Acesta conține dispoziții referitoare la structura programului, atribuții și responsabilități și calendarul activităților.

Prin **Ordinul nr. 197/2005** s-a aprobat organizarea Sistemului național de monitoring integrat al solului, de supraveghere, control și decizii pentru reducerea aportului de poluanți proveniți din surse agricole și de management al reziduurilor organice provenite din zootehnie în zone vulnerabile și potențial vulnerabile la poluarea cu nitrați și Programul de organizare.

Refacerea solurilor și creșterea gradului de permeabilizare a acestora contribuie, de asemenea, la reducerea inundațiilor și a secetei, dar și la creșterea calității apei potabile. O reglementare cu implicații indirecte în sfera Convenției privind deșertificarea o reprezintă și **Legea 107/1996**, modificată ulterior are printre altele ca scop: conservarea, dezvoltarea și protecția resurselor de apă, protecția împotriva oricărei forme de poluare și de modificare a caracteristicilor resurselor de apă, asigurarea alimentării cu apă potabilă a populației și a salubrității publice; gospodărirea durabilă a apei, apărarea împotriva inundațiilor și oricăror alte fenomene hidrometeorologice periculoase; managementul riscului la inundații, satisfacerea cerințelor de apă ale agriculturii, industriei, producerii de energie, a transporturilor, aquaculturii, turismului, agrementului și sporturilor nautice, ca și ale oricăror alte activități umane, reducerea progresivă a poluării apelor subterane și prevenirea poluării ulterioare etc. De asemenea s-a stabilit că Autoritatea publică centrală din domeniul apelor și Administrația Națională «Apele Române» este în drept să ia măsuri de limitare sau de suspendare provizorie a folosirii apei, pentru a face față unui pericol sau consecințelor unor accidente, secetei, inundațiilor sau unui risc de lipsă de apă din cauza supraexploatării resursei. A fost aprobată și Metodologia privind elaborarea planurilor de restricții și folosire a apei în perioadele deficitare (**Ordinul 9/2006**), iar prin **Hotărârea nr. 270/2012** s-a aprobat Regulamentul de organizare și funcționare a comitetelor de bazin.

În vederea protecției și conservării resurselor de apă de suprafață au fost adoptate o serie de reglementări: **Legea nr. 278/2013 privind emisiile industriale**, **Hotărârea nr. 188/2002** pentru aprobarea unor norme privind condițiile de descărcare în mediul acvatic a apelor uzate, **Hotărârea nr. 570/2016 privind aprobarea Programului de eliminare treptată a evacuărilor, emisiilor și pierderilor de substanțe prioritare periculoase și alte măsuri pentru principalii poluanți**, **Hotărârea nr. 111/2020 privind aprobarea criteriilor de selectare și a listei sectoarelor cursurilor de apă care nu sunt afectate de activități umane în care este interzisă realizarea de lucrări și activități ce pot afecta starea ecologică a apelor** etc.

Procedura de emitere a avizului de gospodărire a apelor include evaluarea impactului lucrărilor asupra corpurilor de apă. Elaborarea de către instituțiile atestate a documentațiilor pentru fundamentarea acestui aviz se bazează pe studii meteorologice, hidrologice, hidrogeologice sau pe studii de gospodărire a apelor. Prin **Ordinul 1827/2021** s-a aprobat Regulamentul privind organizarea activității de atestare a instituțiilor publice sau private specializate în elaborarea documentațiilor pentru fundamentarea solicitării avizului de gospodărire a apelor și a autorizației de gospodărire a apelor, a studiilor hidrologice, hidrogeologice, de gospodărire a apelor și de evaluare a impactului asupra corpurilor de apă.

Au fost stabilite etapele procedurale de emitere, modificare, retragere și suspendare temporară a autorizațiilor de gospodărire a apelor, precum și competențele de emitere a acestora (**Ordinul 891/2019**). Reglementarea enumeră și situațiile în care pentru nerespectarea dispozițiilor legale se aplică sancțiuni (se face trimitere la **OG 2/2001**, modificată și **Ordinul nr. 689/2006** pentru aprobarea formularului-tip al Procesului-verbal de constatare și sancționare a contravențiilor în domeniul gospodăririi apelor).

Pentru valorificarea potențialului agrochimic al nămolurilor de epurare, dar și pentru prevenirea și reducerea efectelor nocive asupra solurilor, apelor, vegetației, animalelor și omului a fost emis **Ordinul nr. 344/2004** pentru aprobarea Normelor tehnice privind protecția mediului și în special a solurilor, când se utilizează nămolurile de epurare în agricultură. Sunt prevăzute valorile maxime admisibile pentru concentrațiile de metale grele în solurile pe care se aplică nămoluri, Valorile limită pentru cantitățile anuale de metale grele care pot fi introduse în terenurile agricole, metodele de prelevare și analiză a probelor, obligațiile părților implicate, precum și atribuțiile și răspunderea autorităților.

Utilizarea produselor de protecție a plantelor se poate face numai în scopurile pentru care au fost omologate și numai în conformitate cu instrucțiunile de utilizare (OG nr. 4/1995, modif. ulterior). Folosirea îngrășămintelor se realizează în conformitate cu Ordinul 6/22/2004 pentru aprobarea Regulamentului privind organizarea și funcționarea Comisiei interministeriale pentru autorizarea îngrășămintelor, după înscrierea în lista îngrășămintelor autorizate, cu mențiunea RO-ÎNGRĂȘĂMÂNT.

Legea nr. 181 din 19 august 2020 privind gestionarea deșeurilor nepericuloase compostabile are ca obiect stabilirea cadrului legal pentru desfășurarea activităților de gestionare a deșeurilor nepericuloase compostabile, prin reciclarea/valorificarea acestora folosind opțiunea de compostare/digestie anaerobă, în vederea protejării sănătății umane și a mediului înconjurător. Criteriile de conformitate pentru deșeurile biodegradabile, aditivi și agenți auxiliari care urmează a fi supuși compostării și digestiei anaerobe sunt definite în Normele tehnice privind activitatea de compostare și digestie anaerobă, emise prin ordin comun de Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor împreună cu Ministerul Agriculturii și Dezvoltării Rurale. Persoanele fizice și juridice care generează deșeuri biodegradabile au obligația să depună aceste deșeuri în spațiile indicate sau să le predea operatorilor autorizați pentru colectarea lor. Metodologia de certificare și conținutul certificatului privind activitatea de compostare/digestie anaerobă și certificare a calității compostului/digestatului se stabilesc prin Normele tehnice. Acestea sunt în curs de aprobare de către autoritățile publice centrale implicate, astfel că legea nu este în prezent implementată.

În conformitate cu **Ordonanța de urgență nr. 92/2021** privind regimul deșeurilor, APM stabilește și decide prin autorizația de mediu dacă deșeurile cu proprietăți similare în materie de biodegradabilitate și compostabilitate care sunt conforme cu standardele europene, normele tehnice prevăzute de **Legea nr. 181/2020** sau cu standarde/norme naționale echivalente pentru ambalaje valorificabile prin compostare și biodegradare pot fi colectate împreună cu biodeșeurile.

Un alt segment sectorial care conduce la prevenirea și combaterea deșertificării îl

reprezintă amenajările de îmbunătățiri funciare ca lucrări hidrotehnice complexe și agropedoameliorative. Acestea se realizează în scopul prevenirii și înlăturării acțiunii factorilor de risc - secetă, exces de apă, eroziunea solului și inundații, precum și poluare - pe terenurile cu orice destinație, indiferent de proprietar.

Legea 138/2004 a îmbunătățirilor funciare, modificată ulterior, pusă în aplicare prin **Norma metodologică de aplicare din 22.12.2005 (HG 1872/2005, modificată)**, stabilește obiectivele generale și specifice ale infrastructurii funciare, ca și categoriile de lucrări aferente (îndiguiri și regularizări; amenajări de irigații și orezării; desecări și drenaje; combaterea eroziunii solului și ameliorarea terenurilor cu alunecări; ameliorarea pedologică a solurilor sărăturate; reziduuri industriale sau de exploatare a resurselor minerale; perdele forestiere și plantări pentru combaterea eroziunii solului). Scopul legii este de a asigura exploatarea echitabilă a amenajărilor de îmbunătățiri funciare pentru asigurarea protecției intereselor tuturor beneficiarilor. Statul intervine prin ANIF și prin alocarea de fonduri de la bugetul de stat în completarea surselor proprii ale acestora sau ale beneficiarilor amenajărilor de îmbunătățiri funciare declarate de utilitate publică, în cazurile în care proprietarii sau utilizatorii de terenuri nu pot desfășura ei înșiși activități de îmbunătățiri funciare. ANIF livrează apă pentru irigații la solicitarea beneficiarilor, pe bază de contracte multianuale sau de contracte sezoniere, în condițiile legii. În baza contractelor, cheltuielile, în cotă de până la 50%, aferente consumului de energie electrică necesar funcționării agregatelor sau a echipamentelor pentru irigații, se suportă din bugetul ANIF.

În vederea implementării dispozițiilor legale, prin **Ordinul nr. 348/2021** a fost stabilită **Procedura privind decontarea cheltuielilor, în cotă de până la 50%, aferente consumului de energie electrică necesar funcționării agregatelor sau a echipamentelor pentru irigații, pentru care se asigură apa pentru irigații în baza contractelor multianuale/sezoniere. În ceea ce privește cota pentru anul 2022, aceasta este de 49,99%, reprezentând 20.000 mii lei potrivit Ordinului nr. 25/2022. Prin Ordinul nr. 193/2017 a fost aprobată procedura de decontare a cheltuielilor suportate de către Agenția Națională de Îmbunătățiri Funciare, aferente asigurării unui nivel optim al apei pentru irigații la stațiile de punere sub presiune și la alte puncte de livrare.**

A fost aprobat Programul național de reabilitare a infrastructurii principale de irigații din România (**HG nr. 793/2016**). În cadrul acestuia s-au stabilit tipurile de amenajări de irigații, precum și obiectivele infrastructurii principale de irigații din aceste amenajări. Sursa de finanțare a investițiilor de reabilitare până în anul 2027 a infrastructurii principale de irigații o reprezintă bugetul de stat (**art. III** din Legea nr. 269/2015). Etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice au fost stabilite prin **Hotărârea nr. 907/2016**.

Prin Ordinul 614/2004 s-au aprobat Normele tehnice generale pentru exploatarea, întreținerea și repararea rețelelor de conducte îngropate din amenajările de irigații. În desfășurarea acestor activități se vor avea în vedere: obligativitatea deținătorilor de a asigura personal calificat de specialitate, de a respecta regulamentul de exploatare și de a executa lucrări de întreținere și reparații de calitate, precum și de a aplica legislația privind paza și

asigurarea integrității.

Pentru calculul și plata tarifelor pentru serviciile de îmbunătățiri funciare, altele decât irigațiile (pentru desecări, combaterea eroziunii solului, apărarea împotriva inundațiilor), cei interesați au la dispoziție o Norma metodologică (Ordinul 157/2011).

Prin OUG nr. 82/2011 privind unele măsuri de organizare a activității de îmbunătățiri funciare a fost înființată Agenția Națională de Îmbunătățiri Funciare și a fost introdus tariful de îmbunătățiri funciare - ca sursă principală de realizare a veniturilor proprii ale ANIF, iar prin Hotărârea nr. 615/2014 a fost aprobat regulamentul de organizare și funcționare a ANIF. Astfel au fost stabilite activitățile ce trebuie desfășurate de această agenție și atribuțiile care-i revin. Agenția trebuie să înscrie în cartea funciară dreptul de proprietate a statului asupra bunurilor din domeniul public al statului, aflate în administrarea ei. Răspunderea asupra realității, oportunității și necesității cheltuielilor cuprinse în tarifele pentru serviciile de îmbunătățiri funciare a fost atribuită ANIF.

Atestarea persoanelor fizice și juridice care își manifestă intenția de a desfășura, pe terenuri din domeniul agricol, activități de îmbunătățiri funciare, studii, proiectare, executare de lucrări și servicii și/sau de fabricare a instalațiilor de irigații și Categoriile de lucrări de îmbunătățiri funciare pentru care se emit astfel de atestări au fost aprobate Ordinul 182/2008, modificat 2019.

Au fost aprobate stațiile de pompare din sistemele de irigații și desecări, cu consumurile specifice de energie electrică și randamentele sistemelor de irigații (Ordinul nr. 214/2002)

Nu în ultimul rând, în această zonă, a fost aprobat **Programul privind sprijinirea producătorilor agricoli și asociațiilor utilizatorilor de apă pentru irigații pentru achiziționarea de instalații de irigații noi, din producția internă, cu finanțare de la bugetul de stat (HG 801/2003). S-au stabilit categoriile de beneficiari, condițiile de eligibilitate, destinația alocației și modul de acordare a acesteia.**

Legea 138/2004 și actele de implementare au prevăzut suficiente atribuții, competențe, responsabilități pentru reglementare, control, sancționare, acordarea de ajutoare, atestări ale personalului din domeniu, stabilirea taxelor și a tarifelor ș.a., pentru a se asigure condițiile necesare realizării obiectivelor vizate. Din analiza efectuată a rezultat că, deși a fost propusă, nu a fost aprobată o strategie națională pe termen lung pentru sectorul îmbunătățirilor funciare așa cum era prevăzut în lege, Există pe site MADR un proiect de Strategie națională de reabilitare și extindere a infrastructurii de irigații din România, din 2019, care nu a fost aprobată. Deși legislație există, ar trebui, pe lângă măsurile de sprijin pentru plata energiei necesară efectuării lucrărilor de irigații și reducerea tarifelor pentru apă, să se promoveze în rândul fermierilor acest aspect. De asemenea, ar trebui găsite instrumente pentru reabilitarea sistemelor de irigații.

Programele forestiere naționale și practicile forestiere durabile la nivel național au efecte pozitive asupra solului. De aceea, în UE sunt susținute unele acțiuni în domeniul forestier care pot avea un impact pozitiv asupra desertificării. Suprafețele împădurite protejează solul împotriva eroziunii, iar capacitatea de absorbție a carbonului crește. De asemenea, refacerea

peisajului forestier poate conserva biodiversitatea și poate reduce degradarea terenurilor.

Potrivit Codului silvic, dezvoltarea fondului forestier național și extinderea suprafețelor de pădure constituie o obligație a autorității publice centrale care răspunde de silvicultură și o prioritate națională, în vederea asigurării echilibrului ecologic la nivel local, național și global, și se realizează prin Programul național de împădurire.

Realizarea acestui program se face prin lucrări de împădurire a terenurilor din afara fondului forestier național și a terenurilor cu destinație agricolă, în vederea îmbunătățirii condițiilor de mediu și a optimizării peisajului, a asigurării și creșterii recoltelor agricole, a prevenirii și combaterii eroziunii solului, a protejării căilor de comunicație, a digurilor și a malurilor, a localităților și a obiectivelor economice, sociale și strategice, urmărindu-se împădurirea unor terenuri cu altă destinație decât cea silvică, în suprafață de 2 milioane ha, până în anul 2035.

Terenurile degradate, indiferent de forma de proprietate, care pot fi ameliorate prin lucrări de împădurire, în vederea protejării solului, a refacerii echilibrului hidrologic și a îmbunătățirii condițiilor de mediu sunt supuse prevederilor **Legii nr. 100/2010** privind împădurirea terenurilor degradate. Inventarierea terenurilor degradate constituie o obligație permanentă.

Conform Codului Silvic, realizarea Sistemului național al perdelelor forestiere de protecție este asigurată de Autoritatea publică centrală care răspunde de silvicultură și constituie obiectiv de utilitate publică.

Perdelele de protecție sunt reglementate prin Legea 289/2002 care definește și tipurile de perdele, în funcție de scopul amplasării lor. Legea identifică zonele în care sunt necesare perdele forestiere și sunt stabilite ca prioritate de amplasare numărul unu zonele cele mai aride. Amplasarea de perdele se realizează pe bază de studii și documentații de execuție (tehnicoeconomice) și cu respectarea cerințelor legale fără a fi necesară obținerea altor avize/aprobări/autorizații/acorduri.

Prin Hotărârea nr. 743/2006 a fost aprobată Lista obiectivelor de investiții Perdele forestiere de protecție din zona de câmpie, etapa I, și a indicatorilor tehnico-economici ai acestora.

De asemenea, a fost adoptată **Hotărârea nr. 994/2004** prin care s-a aprobat înființarea perdelelor forestiere de protecție a căilor de comunicație împotriva înzăpezirii în toate zonele țării, în conformitate cu Programul de înființare a perdelelor forestiere de protecție a căilor de comunicație împotriva înzăpezirii și Studiului de fundamentare a necesității înființării unei rețele de perdele forestiere de protecție în județele Mehedinți, Dolj, Olt și Teleorman și pe terenurile unităților de creștere și exploatare a cailor de rasă.

Înființarea perdelelor forestiere de protecție este obligatorie pentru persoanele fizice și juridice ale căror suprafețe au fost cuprinse în documentații. Terenurile pe care se instalează perdelele forestiere de protecție au destinație silvică și se introduc în amenajamente silvice.

Perdelele forestiere de protecție sunt supuse unor norme tehnice silvice (**Ordinul nr. 636/2002** privind aprobarea Îndrumărilor tehnice silvice pentru înființarea, îngrijirea și conducerea vegetației forestiere din perdelele forestiere de protecție). De asemenea, găsim informații referitoare la perdelele de protecție în **Ordinul 766/2018** care prevede Normele tehnice privind elaborarea amenajamentelor silvice, modificarea prevederilor acestora și schimbarea categoriei de folosință a terenurilor din fondul forestier.

Potrivit Codului silvic, finanțarea Sistemului național al perdelelor forestiere de protecție se face din fondul de ameliorare a fondului funciar, fondul de conservare și regenerare a pădurilor, alocații de la bugetul de stat și din alte fonduri prevăzute de lege. Persoanele fizice sau juridice care sunt de acord și pe ale căror terenuri agricole se înființează perdele forestiere de protecție rămân în continuare proprietari pe terenul respectiv și pe pădurea astfel înființată și primesc anual, până la închiderea stării de masiv, o compensație a pierderii de venit în cuantum de 10 ori prețul mediu al unui metru cub de masă lemnoasă pe picior, stabilit în condițiile legii, la hectar, corespunzător suprafeței efectiv ocupate de perdelele forestiere de protecție. Prin **Ordinul nr. 1108/2012** a fost aprobată **Metodologia de acordare a compensației pentru pierderea de venit corespunzătoare suprafețelor efectiv ocupate cu perdele forestiere de protecție înființate pe terenurile agricole.**

Persoanele juridice care au concesionat terenuri proprietate publică a statului cu altă destinație decât cea forestieră, pe care se realizează perdele forestiere de protecție, sunt scutite de la plata redevenței aferente suprafeței ocupate de perdelele forestiere.

Prin Ordinul 3686/2008 a fost aprobată Metodologia de finanțare a lucrărilor de administrare a perdelelor forestiere de protecție.

Furtul de puiți din perdelele de protecție reprezintă infracțiuni și sunt sancționate corespunzător. Paza împotriva tăierilor ilegale se face numai de către personalul silvic autorizat pentru portul armamentului de serviciu, potrivit prevederilor legale (**Hotărârea nr. 1076/2009** pentru aprobarea Regulamentului de pază a fondului forestier). Sunt anumite încălcări ale dispozițiilor legale sancționate ca și infracțiuni potrivit **Legii nr. 171/2010** privind stabilirea și sancționarea contravențiilor silvice, modificată ulterior.

Hotărârea nr. 548/2003 stabilește atribuțiile Ministerului Agriculturii, Alimentației și Pădurilor ca minister coordonator al Programului de realizare a Sistemului național al perdelelor forestiere de protecție și componența, modul de funcționare și atribuțiile comandamentelor județene de analiză a realizării programului anual de înființare a perdelelor forestiere de protecție .

Realizarea Sistemului național al perdelelor forestiere de protecție este o acțiune continuă și este finanțată din diverse surse. Prin Ordinul nr. 857/2016 s-a aprobat schema de ajutor de stat "Sprijin pentru prima împădurire și crearea de suprafețe împădurite". Schema este implementată de MADR prin Direcția generală dezvoltare rurală. Sunt descrise elementele esențiale: beneficiari, condiții eligibilitate, tip sprijin, costuri eligibile, mod de acordare, durata aplicare. În momentul actual nu mai sunt programate sesiuni de selectare de noi proiecte de împădurire în cadrul schemei. Mai mult, ca urmare a sprijinului substanțial oferit prin PNRR

pentru împădurirea terenurilor agricole, în perioada de programare 2023-2027 nu este implementată o intervenție similară de împădurire a terenurilor agricole prin PS 2023-2027. Prin intervenția DR-08 din PS 2023-2027 se vor susține financiar proiectele aflate în derulare din sesiunile aferente perioadelor de programare 2007-2013 și 2014-2020.

Este necesară reactivarea programului de realizare a perdelelor de protecție și realizarea unui plan anual de replantare, creșterea cuantumului sancțiunilor pentru nerespectarea dispozițiilor legale, stimularea fermierilor pentru realizarea perdelelor de protecție și conștientizarea publicului prin realizarea de proiecte pilot în zonele vulnerabile.

În conformitate cu **Ordinul nr. 632/2008** s-a aprobat implementarea Strategiei naționale de comunicare și informare publică pentru situații de urgență. Aceasta propune măsuri necesare pentru lansarea unei campanii naționale de educare și informare publică pentru situații de urgență,

Managementul tipurilor de risc, precum și condițiile de desemnare și competențele comandantului acțiunii și comandantului intervenției au fost stabilite prin **Hotărârea nr. 557/2016**. Tipurile de risc se repartizează în funcție de domeniul de competență al autorităților responsabile. Managementul tipului de risc este repartizat pe următoarele domenii de acțiune: prevenire, pregătire, răspuns, investigare /evaluare post-eveniment și refacere/ reabilitare. Structura-cadru a regulamentului de gestionare a situației de urgență a fost aprobată prin **Ordinul nr. 202/2016**.

Gestionarea situațiilor de urgență cauzate de fenomene meteorologice având ca efect producerea secetei pedologice este o activitate de interes național, având în vedere frecvența de producere și dimensiunea efectelor acestui tip de risc (**Ordin 120/2020; Ordin 224/2020**). Scopul regulamentului îl constituie crearea cadrului normativ de gestionare a situațiilor de urgență generată de fenomene meteorologice având ca efect producerea secetei pedologice severe de către structurile implicate în gestionarea acestor situații. Prin acest regulament au fost stabilite autoritățile responsabile și structurile implicate în constatarea pagubelor înregistrate și transpunerea valorică a acestora.

Managementul situațiilor de urgență generate de fenomene meteorologice având ca efect producerea secetei pedologice a fost aprobat prin **Ordinul nr. 97/63/2020**. Activitățile prevăzute vizează identificarea, înregistrarea și evaluarea riscului și a factorilor determinanți ai acestuia, înștiințarea factorilor interesați, avertizarea, limitarea, înlăturarea sau contracararea efectelor negative produse ca urmare a manifestării factorilor de risc, responsabilitățile tuturor structurilor, operatorilor economici și persoanelor fizice care au responsabilități directe ori care asigură sprijin în managementul riscului de secetă pedologică.

La nivelul autorităților măsurile de prevenire, pregătire și acțiuni operative de intervenție sunt stabilite prin **Ordinul 330/2013 (Manualul primarului /prefectului pentru managementul situațiilor de urgență în caz de inundații și secetă hidrologică)**.

Prin **Ordonanța de urgență nr. 64/2013** a fost reglementat modul de înființare, avizare și acreditare a fondurilor mutuale pentru gestionarea unor riscuri în agricultură, în vederea acordării de compensații financiare membrilor pentru pierderile economice cauzate de

fenomene climatice nefavorabile, iar prin **Norma nr. 5/2015** au fost stabilite condițiile și documentele în baza cărora Autoritatea de Supraveghere Financiară acordă avizul prealabil pentru aceste fonduri mutuale pentru gestionarea riscurilor în agricultură.

Prin **Ordinul nr. 1475/2006** a fost adoptat Regulamentul privind monitorizarea și gestionarea riscurilor cauzate de căderile de grindină și secetă severă. Activitățile reglementate sunt considerate de interes național. Sunt cuprinse prevederi care vizează modul de efectuare al intervențiilor active în atmosferă, modul de desfășurare a activităților și structurile implicate, atribuții, control și sancțiuni.

Pentru a veni în sprijinul fermierilor, în anii în care Administrația Națională de Meteorologie declară starea de calamitate din cauza manifestării secetei pedologice în agricultură se instituie scheme de ajutor (de ex. **Ordonanța de urgență nr. 148/2020**). Un rol important în sistemul de avertizare îl are Administrația Națională de Meteorologie, care este organizată și funcționează conform Ordonanței nr. 1/2007. Prin Ordinul 2947/2013 a fost aprobat Regulamentul de administrare a Fondului național de date meteorologice al Administrației Naționale de Meteorologie. Ar fi necesare proceduri de lucru/ghiduri în caz de calamități naturale pentru operatorii economici și fermieri

Ordinul 923/2007 - Programul de măsuri pentru elaborarea Strategiei naționale pentru reducerea efectelor secetei pe termen scurt, mediu și lung - Scopul = Stabilirea de măsuri eficiente la toate nivelurile implicate în vederea realizării Strategiei naționale pentru reducerea efectelor secetei pe termen scurt, mediu și lung.

Din propunerile legislative prevăzute la acel moment sunt de actualitate:

- Elaborarea unui act normativ pentru definirea proiectelor de interes național și de interes local și a modului lor de elaborare și de finanțare

- Elaborarea unui act normativ pentru clasificarea obiectivelor din punctul de vedere al gradului de protecție la secetă ce trebuie asigurat sau al riscului social acceptat

- Instituirea unei structuri guvernamentale, interministeriale care să asigure colaborarea "actorilor" și coordonarea lor

- Elaborarea unui act normativ pentru reglementarea activităților de voluntariat pentru cazuri de secetă

- Introducerea și dezvoltarea unor practici și tehnologii durabile poate potența rolul sectorului agricol în raport cu atenuarea schimbărilor climatice și cu adaptarea la efectele acestora, astfel cum prevede și Regulamentul (UE) nr. 842/2018. Ca urmare, ar fi necesar un **Ghid pentru promovarea celor mai bune tehnologii agricole și silvice de stocare a carbonului la nivelul solului.**

- Realizarea unui **Ghid de monitorizare și colectare a datelor privind evoluția proceselor de secetă, degradarea terenurilor și desertificare. Stabilirea indicatorilor relevanți în acord cu UNCCD și reglementările europene.**

9.3 Măsuri propuse, rezultate preconizate, indicatori de cuantificare, instituții responsabile, surse de finanțare

COD MĂSURĂ PROPUȘĂ	CATEGORIA DE MASURI	MASURI	REZULTATE AȘTEPTATE	INDICATORI DE CUANTIFICAREA INDEPLINIRII MASURILOR	INSTITUTII RESPONSABILE	IMPLICATI I BUGETARE (Euro)	SURSE DE FINANTAR E-BUGET (Euro)	ALTE SURSE DE FINANTARE (Euro)
MS 1	Măsuri referitoare la ecosistemele agricole	Practicarea asolamentului și rotației culturilor	creșterea producțiilor agricole conservarea biodiversității reducerea presiunii bolilor, buruienilor și daunătorilor și implicit reducerea costurilor cu combaterea	% din suprafața exploatației în care se respecta rotația și asolamentul	MADR APIA			
MS 2		Executarea lucrărilor de afânare a solului pe verticală fără întoarcerea brazdei	creșterea conținutului de materie organică din sol, sechestrarea carbonului, intensificarea activității biologice a solului, creșterea fertilității solului	Conținut de humus și materie organică, intensitate activitate biologică a solului	MADR APIA	840.000	PS 2023-2027 (Pachet 5 DR-02)	
MS 3		Reducerea fenomenului de tasare-compactare prin reducerea numărului de treceri și executarea lucrărilor doar la umiditatea optimă	creșterea conținutului de materie organică din sol, sechestrarea carbonului, intensificarea activității biologice a solului, creșterea fertilității solului	Conținut de humus și materie organică, intensitate activitate biologică a solului	MADR, APIA	840.000	PS 2023-2027 (Pachet 5 DR-02)	
MS 4		Terasarea terenurilor în pantă pentru reținerea apei pe versanți	Creșterea umidității solului, a altor proprietăți fizico-chimice ale acestuia	Umiditate sol	MADR, APIA	100.069.000	Bugetul de stat	
MS 5		Înființarea culturilor anuale de acoperire (culturi verzi)	reducerea degradării solului sub impactul condițiilor climatice, creșterea cantității de materie organică acumulată în sol	Suprafață angajată	MADR, APIA	56.320.000	PS 2023-2027 (Pachet 4 DR-02)	

MS 6		Implementarea semănatului dublu	reducerea volumul de apă ce se scurge pe suprafața terenului, iar terenul va fi mai puțin predispus la eroziune	ha teren cu semănat dublu	MADR, APIA			
MS 7		Extinderea sistemului de agricultură conservativă	perturbarea minimă a solului	Suprafață angajată	MADR, APIA	840.000	PS 2023-2027 (Pachet 5 DR-02)	
MS 8		Realizarea cadastrului agricol	3.000.000 ha		MADR	300.000.000	300.000.000	
MS 9	Măsuri hidrologice	Alegerea unei tehnologii optime de irigare	Reducerea pierderilor de apă; creșterea randamentului de utilizare a apei de irigat	% Reducerea consumului de apă	ANIF	50.000	50.000 MADR	
MS 10		Măsuri de atenuare a eroziunii hidrice	Reducerea pierderilor de sol prin eroziune de suprafața	Pierderi de sol (tone)	ANIF MADR	150.000	150.000 MADR	
MS 11		Măsuri de atenuare pentru îmbunătățire a conectivității laterale și a capacității de retenție a apei în zona inundabilă	Prevenirea inundațiilor prin preluarea varfului undelor de viitură în zona luncilor refacute; Creșterea biodiversității; îmbunătățirea microclimatului	Milioane metri cubi de apă	Apele Romane MAPPM	100.000	100.000 MAPPM	
MS 12		Construcția unor acumulări de compensare	Creșterea volumului de apă ce poate fi utilizat pentru combaterea deșertificării	Volume de apă (milioane metri cubi)	MAPPM	300.000	50000	250000
MS 13		Crearea de noi zone umede	Îmbunătățire microclimat, biodiversitate, aparare împotriva inundațiilor	Milioane mc apa stocata, temperatura, biodiversitate	MAPPM Apele Romane	200.000	50.000 MAPPM Apele Romane	150.000 Proiecte CE
MS 14		Crearea de zone tampon în lungul râurilor/canalelor	Retinerea particulelor de sol, microclimat, evitarea eutrofizării, producere de biomasa	Cantitati de sol retinute (tone), mc biomasa	MAPPM Apele Romane	150.000	50.000 MAPPM Apele Romane	100.000 Proiecte CE
MS 15		Reabilitarea sistemelor de irigare existente și introducerea unor noi Sisteme de irigare/extragere a apei	1.200.000 ha	% reducerea consumului de apă	ANIF, MADR	3.600.000	Bugetul de stat 3.600.000	

MS 16	Măsuri referitoare la conservarea și îmbunătățirea calității solului	Evitarea formării crustei solului	Creșterea cantității de reziduuri vegetale pe suprafața solului care îmbunătățește agregarea și astfel reduce tendința de formare a crustei, lucrările minime ale solului și sistemul fără lucrări.	Mărirea capacității de infiltrare a apei în sol	MADR, ICPA, OSPA			
MS 17		Măsuri de management pentru reducerea pierderilor de carbon din sol	1.000.000 ha	conținutul de carbon din sol	MADR, ICPA, OSPA	24.000.000	19.200.000	4.800.000
MS 18		Măsuri de management pentru ameliorarea terenurilor sărăturate	50.000 ha	conținutul de săruri	MADR, ICPA, OSPA	150.000.000	50.000.000	100.000.000
MS 19		Măsuri de management pentru prevenirea degradării prin destructurare și crustificare	1.000.000 ha	hidrostabilitatea structurală	MADR, ICPA	10.000.000	8.000.000	2.000.000
MS 20		Măsuri pentru prevenirea degradării solului prin compactare	1.000.000 ha	aerația solului	MADR, ICPA	10.000.000	8.000.000	2.000.000
MS 21		Măsuri de management pentru prevenirea și combaterea poluării solului	10.000 ha	grad de încărcare cu poluanți organici și anorganici	MMAP, MADR, INCDS, ICPA	100.000.000	50.000.000	50.000.000
MS 22		Măsuri de management pentru prevenirea și combaterea pierderii de nutrienți în sol	3.000.000 ha	indicatori agrochimici	MADR, ICPA, OSPA	90.000.000	72.000.000	18.000.000
MS 23		Amendarea solurilor acide și alcaline	1.500.000 ha	Conținut de săruri	MADR, ICPA, OSPA	300.000.000	250.000.000	50.000.000
MS 24		Monitoringul calitatii solurilor agricole	8.000.000 ha	indicatori fizici și chimici de monitorizare	MADR, MMAP, ICPA, INCDS, OSPA	864.632.000	864.632.000	
MS 25		Aplicarea legii solului	1.000.000 ha	certificat de calitate a solului	MADR	80.000.000		80.000.000

MS 26	Măsuri referitoare la alte tipuri de eroziune/degradare	Eroziune eoliană	Proiectarea și executarea amenajărilor antierozionale pentru 200.000 ha		MADR, MAPPM	200.000.000	100.000.000	100.000.000
MS 27		Alunecările de teren	Proiectarea și executarea lucrărilor de combatere a alunecărilor de teren pe 50.000 ha	Lucrări de combatere a alunecărilor de teren	MADR, MAPPM	100.000.000	100.000.000	
MS 28		Modificarea categoriei de folosință a terenurilor	Conduc la susținerea modificărilor climatice prin modificarea albedoului la nivel local și eliminarea în atmosferă a unor gaze cu efect de seră	Inventarierea modificărilor categoriei de folosință a terenurilor	MADR, MAPPM			
MS 29		Reabilitarea terenurilor degradate antropice (exploatare miniere, depuneri de reziduuri, poluate cu hidrocarburi, metale grele etc) și împădurire	5.000 ha		MADR, MMAP	75.000.000	50.000.000 Fondul de Mediu	25.000.000 agenți economici poluatori sau exploatare
MS 30		Asumarea țintelor de neutralitate a degradării terenurilor (LDN)	refacerea și readucerea terenurilor degradate la o stare naturală sau mai productivă (50.000 ha)	Realizarea de 5 obiective UNCCD	MADR, MMAP			
MS 31		Amenajarea pajistilor	1.000.000 ha		MADR	800.000.000	400.000.000	400.000.000
MS 32	Măsuri referitoare la ecosistemele forestiere	Crearea și întreținerea perdelelor forestiere de protecție și a sistemelor agrosilvice	56.000 ha perdele forestiere de protecție și agrosilvice 62 proiecte (DR-19)	5000 ha/an	MADR, MMAP, APIA	800.000.000	DR-19 PS 2023 – 2027 11.764.706 400.000.000 Fondul de ameliorare, Fondul de mediu, Bugetul de stat	400.000.000
MS 33		Creșterea suprafețelor împădurite (împăduriri terenuri agricole/degradate)	56.000 ha 1500 ha (DR-08)	25.000 ha plantatii pana in 2023	MMAP, MADR	600.000.000 510.720.000	600.000.000 PNRR Fondul de mediu (= prima 456 euro/an/ha, 20 ani) 3.000.000 DR08 – PS 2023 - 2027	100.000.000

		Împadurire terenuri degradate (erodate, ravenate/alunecătoare, nisipoase s.a)		65.000 ha	MMAP,	800.000.000		785.000.000
MS 34		Plantarea și/sau conservarea vegetației ripariene	10.000 ha	1000 ha/an	MMAP	140.000		140.000
MS 35		Promovarea culturilor energetice și utilizarea resurselor de biomasă forestieră reziduală	10.000 ha	1000 ha/an	MADR, MMAP	140.000.000	140.000.000 Bugetul de stat	
MS 36		Reconstrucția ecologică a pădurilor afectate de uscăre și alți factori vatamatori sau necorespunzătoare sub raport structural- funcțional	50.000 ha	5000 ha/an	MMAP, Administat Ori FF	300.000.000	300.000.000 Fondul de ameliorare, Fondul de mediu, Bugetul de stat	
MS 37		Amenajarea în sistem integral și integrat a bazinelor hidrografice torentiale și monitorizarea continuă a stării lucrărilor de corectare a torentilor din fondul forestier național	100 bazine hidrografice torentiale	1000 km rețea hidrografică consolidată	MMAP, GF, INCDS "Marin Dracea",	800.000.000	22.000.000 PNRR,	778.000.000 fonduri europene
MS 38		Optimizarea compoziției și a celorlalți parametri de structură ai pădurilor în raport cu funcțiile lor ecologice, economice și sociale; promovarea speciilor autohtone stabile și valoroase	20.000 ha		MMAP, GF, Administat orii FF	2.000.000	2.000.000 Fondul de ameliorare, Fondul de mediu, Bugetul de stat	

MS 39		Adaptarea practicilor de regenerare a pădurilor la necesitățile impuse de schimbările climatice	100.000 ha	100 studii	MMAP, GF, INCDS "Marin Dracea" Administrat orii FF	4.000.000	3.000.000 Fondul de ameliorare, Bugetul de stat	1.000.000 de de RNP Romsilva
MS 40		Protectia padurilor prin combaterea adecvata a daunatorilor si bolilor (metode biologice de combatere etc.) si a pasunatului in paduri	2.000.000 ha	rapoarte anuale	MMAP, INCDS "Marin Dracea", Administrat orii FF	5.000.000	4.000.000 Fondul de ameliorare, Bugetul de stat	1.000.000 de de RNP Romsilva
MS 41		Monitorizare a starii de sanatate a padurilor si a solurilor forestiere	6.900.000 ha	rapoarte anuale	MMAP, INCDS "Marin Drăcea"	6.900.000	5.900.000 Fondul de ameliorare, Bugetul de stat	1.000.000 RNP- Romsilva
MS 42		Prevenirea si limitarea incendiilor	2.000.000 ha	studii	MMAP, RNP-Romsilva, ISU	2.000.000	1.500.000 Fonduri europene Bugetul de stat	500.000 RNP- Romsilva
MS 43		Îmbunătățirea sistemului de monitorizare și observare a acțiunii factorilor Biotici și abiotici destabilizatori;	100 studii		MMAP, INCDS "Marin Drăcea"	2.000.000	2.000.000	
MS 44		Evaluarea și monitorizare funcțiilor, serviciilor ecosistemice oferit de pădure	20 studii	studii	MMAP, INCDS "Marin Drăcea"	1.000.000	1.000.000	
MS 45		Întărirea capacității instituțiilor forestiere de supraveghere, control, asistență și coordonare regională.			MMAP, GF	5.000.000	5.000.000	
MS 46		Monitorizare a continua a stării lucrărilor de corectarea torenților din fondul forestier	1.000 bazine hidrografice torentiale		MMAP, INCDS "Marin Dracea",	2.000.000	1.000.000 Fondul de mediu	1.000.000 Fonduri europene

		național						
MS 47		Dezvoltarea și extinderea rețelei naționale de suprafețe experimentale de lungă durată, destinată cercetărilor interdisciplinare	200 suprafețe experimentale		MMAP, INCDS "Marin Dracea"	200.000	200.000	
MS 48		Adoptarea de soluții științifice specifice problemelor legate de dezvoltarea rurală, protecția mediului, coeziunea și mobilitatea socială			MMAP, MDLAP	10.000.000		
	Măsuri pe plan social							
MS 49		Asigurarea cu apă din subteran a consumului local	200 foraje		MAPPM	40.000	20.000	20.000
MS 50	Acțiuni finanțate prin Acordul de Parteneriat, Obiectivul de Politică 2- spații verzi în intravilanul zonelor urbane/ dezvoltarea infrastructurii verzi-albastre (Programul Operațional Regional) și OP5- Refenerare urbana	Conservarea și îmbunătățirea biodiversității urbane, inclusiv prin creșterea suprafețelor și calității spațiilor verzi din orașe și prin stoparea pierderii ecosistemelor urbane și refacerea acestora.	1,5 milioane de persoane din mediul urban care vor beneficia de infrastructuri verzi/albastre; Număr redus al populației expuse la riscul de secetă și inundații cu cel puțin 17.000 persoane	POR (indicator 255) 1000 de ha de paduri urbane și infrastructuri verzi-albastre la nivel național; +25 000ha prin PNRR- Indicator C2- Campania naționala de împădurire și reîmpădurire, inclusiv păduri urbane	MDLPA- AM MIPE Departamentul de Dezvoltare durabilă al SGG	450.000.000	81.000.000	369.000.000

MS 51	Acțiuni cu implicații legislative, normative	Acordarea de compensatii/ despagubiri proprietarilor de paduri pentru neincasarea de venituri din cauza unor restrictii impuse de functiile padurilor (ex. paduri incluse in arii protejate, padure care protejeaza obiective de interes public etc.).	compensarea a 80% dintre proprietarii de păduri care se confruntă cu restricții impuse	500.000 ha paduri protejate conform indicatorului (15% din valoarea indicatorului)	INS- Păduri și alte terenuri cu vegetație forestieră (FOWL)	4.000.000	1.400.000	2.600.000
		Întocmirea metodologiei de evaluare a efectelor funcțiilor de protecție ale padurilor, pentru ca proprietarii de paduri sa poata beneficia de contravaloare a efectelor respective	Instrument de evaluare a valorii protective a pădurii inclus în instrumentele de compensare	Metodologie de aplicare elaborată	MMA Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor	6.000.000	2.000.000	4.000.000
MS 52	Acțiuni cu implicații legislative, normative	Elaborarea de norme tehnice pentru determinarea valorii economice totale a padurilor si a altor terenuri cu vegetatie forestiera si implementare a sistemului de evaluare economica a acestora, la nivel regional si national, in raport cu functiile lor ecologice, economice si sociale	Evaluarea economică a fondului forestier la nivel local și regional în raport cu funcțiile ecologice, economice și sociale	Set de norme tehnice elaborat	MMA Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor, MDLAP (Ministerul Dezvoltării), MIPE	6.000.000	2.000.000	4.000.000

MS 53	Acțiuni care continuă finanțările prin Acordul de Parteneriat, Obiectivul de Politică 2	Stimularea activităților de demonstrare/aplicare a rezultatelor cercetării prin îmbunătățirea capacității serviciilor de consultanță publice	Remedierea a 100 situri contaminate orfane identificate prin APOP2 aflate în proprietatea autorităților publice sau puse la dispoziția acestora de către proprietar	200 de autorităților și entităților cu rol în managementul biodiversității care au accesat servicii de asistență tehnică, cercetare și echipamente pentru îmbunătățirea nivelului de cunoaștere a biodiversității și a ecosistemelor (ex. realizarea de studii științifice) și consolidarea capacității de management a rețelei Natura 2000 și a altor arii naturale protejate de interes național.	MIPE	50.000.000	7.500.000	42.500.000
MS 54	AP OP2- dezvoltarea infrastructurii de monitorizare, avertizare și alarmare a fenomenelor hidrometeorologice severe (inundații și secetă) pentru evaluarea și gestionarea durabilă a resurselor naturale, inclusiv activități în scopul conștientizării publice;	Acțiuni de Informare a populației privind metodele și tehnicile sustenabile pentru utilizarea Solului și îmbunătățirea calității acestuia	50% din populația generală informată cu privire la Legea solului; bibliotecă virtuală de bune practici	Număr de ghiduri elaborare/distribuire ghiduri privind rotația culturilor; bune practici în afânarea solului, îndrumar pentru culturi verzi; Număr de campanii de informare la nivel național privind Legea solului	MMAP, MDLAP, MADR	2.500.000	625.000	1.875.000
	Acțiuni de inovare finanțate prin AP-Obiectivul de Politică 1 România inteligentă/România digitală-facilități pentru	Sisteme de monitorizare a calității solului. Certificarea calitatii.Baza de date a calității solului.	Număr de strategii locale actualizate cu date privind calitatea solului. Certificate de calitate a solului pentru 10% din terenul cadastrat	Sistem integrat de monitorizare a calității solului la nivel național.	MMAP, MDLPA, MIPE			

MS 55	cercetare și inovare și în formarea/educarea tinerilor/cercetători/inovatori și antreprenori, precum și în dezvoltarea proiectelor de cercetare la nivel regional și național. Sprijin pentru Institutele Naționale de Cercetare și Dezvoltare și Institutele de Cercetare ale Academiei Române					50.000.000	7.500.000	42.500.000
MS 56	Actiuni legislative	Elaborarea și implementare a metodologiei de aplicare a Legii solului	Conform proiecției legislative	Metodologie de aplicare aprobată	MMAP	500.000	500.000	
MS 57	Actiuni de inovare	Creșterea sumelor alocate pentru cercetare în domeniu combaterii deșertificării și adaptării la condițiile pedologice specifice	10 articole tematice publicate în reviste cotate ISI; set de intervenții pilotate cu succes la nivel național	10 proiecte pilot de cercetare-inovare în domeniu implementate de către institutele de specialitate	MMAP, Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării, Institutele de cercetare	30.000.000	10.500.000	19.500.000
MS 58	Acțiuni în cadrul Planului Național de Amenajare a Teritoriului	Sprijin pentru acțiuni de terasare conf OUG 155/ 2020 privind unele măsuri pentru elaborarea Planului național de relansare și reziliență necesar României pentru accesarea de fonduri externe rambursabile și nerambursabile în cadrul	"x" Suprafața terasată	"y" număr de proprietari spijiniți	Agencia Națională de Îmbunătățiri Funciare, Autoritatea pentru Administrare a Sistemului Național Antigridină și de Creștere a Precipitațiilor, Administrația Națională Apele	140.000.000	70.000.000	70.000.000

		Mecanismului de redresare și reziliență			Române, Regia Națională a Pădurilor - ROMSILVA			
MS 59	Acțiuni finanțate prin POEO-Programul Operațional Educație și Ocupare	Cursuri de formare pentru fermieri în domeniul protejării/îmbunătățirii calității solului; Introducerea în COR a standardului ocupational- expert evaluare calitatății solului	100 de experți la nivel național în evaluarea calității solului	1000 de femei instruite la nivel național, standard COR adoptat, 100 de experți pregătiți	MIPE, MMAP, MADR	2.000.000	500.000	1.500.000
MS 60	Acțiuni finanțate prin Programul Operațional Incluziune și Demnitate Socială (POIDS)	Dezvoltarea de întreprinderi sociale cu obiect de activitate lucrări de amenajare/ ”intervenții în domeniul creșterii calității solului”	1000 de tineri NEET angajați, 1000 de someri BIM angajați	20 de întreprinderi sociale finanțate	MIPE, MADR, MMAP, MMPS	20.000.000	5.000.000	15.000.000

MS 61	Acțiuni specifice Ministerului Cercetării, Inovării și Digitizării (MCID)	Elaborarea unui Plan Sectorial în cadrul Ministerului Cercetării, Inovării și Digitalizării (MCID); -implementarea Planului Sectorial al Ministerului Cercetării, Inovării și Digitalizării (MCID) prin organizații de cercetare acreditate; -susținerea de parteneriate între organizații de cercetare acreditate, administratori de păduri publice, private și agenți economici, în jurul unei agende comune de cercetare /concentrare tematică în cadrul unui centru de excelență în silvicultură; -crearea de Centre Regionale de Transfer Tehnologic în domeniul silvic pentru componenta de desertificare, prin susținerea parteneriatelor între organizațiile de cercetare acreditate, administratori ai fondului forestier și mediul privat (organizațiile publice de cercetare și întreprinderi) pentru derularea de proiecte care să faciliteze transferul tehnologic și	Plan Sectorial, parteneriate, centre regionale de transfer, centre de inovare și tehnologie,	3 centre regionale/de inovare	MCDI	3.000.000	3.000.000	
-------	---	---	--	-------------------------------	------	-----------	-----------	--

		<p>de cunoștințe; -susținerea creării de centre de inovare și tehnologie în subdomeniul de specializare inteligentă „Tehnologii de specializare inteligentă pentru agroecologie și silvicultură”, potrivit SNCISI 2022-2027; -conectarea la Portalul specializării inteligente, instrument de comunicare online, ce va fi creat pentru a oferi informații detaliate privind domeniile de specializare naționale și regionale, proiectele și rezultatele obținute (prin inter-operare cu Registrele naționale CDI).</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--

Contribuția intervențiilor din PS 2023-2027 finanțate din Fondul european pentru agricultură și dezvoltare rurală (FEADR) și bugetul de stat (BS) la obiectivele specifice (OS) urmărite în cadrul politicii agricole comune (PAC)²

Contribuție la OS 4 (art.6 alin.(1) lit. (d)) - atenuarea schimbărilor climatice și la adaptarea la acestea, inclusiv prin reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră și creșterea capacității de sechestrare a carbonului, precum și promovarea energiei durabile		
Intervenția (pachet)	Țintă PS 2023-2027	386,27
DR-01 - Agro-mediu și climă pe pajiști permanente	610.590 ha	386,27
DR-02 - Agro-mediu și climă pe terenuri arabile (pachetele 4 și 5)*	P4: 110.000 ha P5: 2.000 ha	57,22
DR-04 - Agricultură ecologică – conversie	190.550 ha	162,60
DR-05 - Agricultură ecologică – menținerea certificării	297.775 ha	226,52
DR-07 - Silvo-mediu și climă	912.000 ha	84,83
DR-08 - Împădurire - întreținere și îngrijire suprafețelor împădurite	1.500 ha	3
DR12-18, 22, 23 - (10% din alocarea totală)**	*** 89 MW	110,6
DR-19 - Investiții neproductive la nivel de ferma	62 proiecte	11,76
DR-20 - Investiții în producția primară în sectorul zootehnic	230 proiecte	224,61
DR-24 - Investiții în tehnologii forestiere care îmbunătățesc reziliența și valoarea de mediu a ecosistemelor forestiere	247 proiecte	86,64
Contribuție la OS 5 (art.6 alin.(1) lit. (e)) - promovarea dezvoltării durabile și a gestionării eficiente a resurselor naturale precum apa, solul și aerul, inclusiv prin reducerea dependenței de substanțe chimice		
DR-01 - Agro-mediu și climă pe pajiști permanente	610.590 ha	386,27
DR-02 - Agro-mediu și climă pe terenuri arabile	202.200 ha	104,69
DR-03 - Agro-mediu și climă - Creșterea animalelor de fermă din rase locale în pericol de abandon	2.382 UVM	1,38
DR-04 - Agricultură ecologică – conversie	190.550 ha	162,60
DR-05 - Agricultură ecologică – menținerea certificării	297.775 ha	226,52
DR-07 - Silvo-mediu și climă	912.000 ha	84,83
DR-19 - Investiții neproductive la nivel de ferma	62 proiecte	11,76
DR-25 - Modernizarea infrastructurii de irigații	276 proiecte	400
DR-34 - Cooperare și inovare în agricultură prin intermediul grupurilor operaționale PEI	71 proiecte	20,04
DR-37 - Transfer de cunoștințe	26.021 beneficiari	6
DR-38 - Consiliere în afaceri agricole	39.325 beneficiari	4,04

²⁾ Acțiunile sprijinite prin intervențiile din PS 2023-2027 finanțate din FEADR și BS

* Pachetul 4 - culturi verzi, Pachetul 5 - adaptarea la efectele schimbărilor climatice

**DR-12 - Investiții în consolidarea exploatațiilor tinerilor fermieri instalați și a fermierilor recent instalați

DR-13 - Achiziții de utilaje agricole pentru sectorul vegetal

DR-14 - Investiții în fermele de mici dimensiuni

DR-15 - Investiții în exploatațiile pomicole

DR-16 - Investiții în sectorul legume și/sau cartofi

DR-17 - Investiții în sectoarele hamei și/sau struguri de masă

DR-18 - Investiții în floricultură, plante medicinale și aromatice

DR-22 - Investiții în condiționarea, depozitarea și procesarea produselor agricole și pomicole

DR-23 - Investiții pentru procesarea și marketingul produselor agricole în vederea obținerii unor produse alimentare și produse transformate, altele decât cele prevăzute în Anexa 1 a Tratatului de Funcționare a Uniunii Europene

*** indicatorul este cumulativ

9.4 Procedurile de monitorizare și evaluare

De-a lungul timpului, mai mult de 96% din pădurile Europei au suferit modificări atât în urma intervenției umane cât a managementului aplicat (EEA, 2016). Mai mult decât atât, retrocedările masive de după anul 1990, au contribuit la reducerea suprafețelor de pădure din cuprinsul țărilor aflate în centrul și estul Europei printre care și România (Alix-Garcia et al., 2016). La nivel național, demersuri pentru evaluarea impactului activităților antropice asupra mediului au fost elaborate începând cu anul 1996, Ordinul 125/1996 fiind înlocuit în anul 2002 prin Hotărârea de Guvern nr. 918, actualizată și modificată prin Hotărârea de Guvern nr. 1213 din 06.09.2006 prin care este evaluat impactul de mediu. Alte acte legislative prin care este recunoscută importanța protecției mediului sunt: Ordinul 184 din 21 septembrie 1997 actualizat în decembrie 2018, O.U.G. 195/2005, dar și Constituția României (Lazăr și Faur, 2011). Însă, aceste acte nu fac referire și nu propun proceduri care să permită evaluarea concretă a impactului de mediu, metodele utilizate în prezent (matrice și rețele de impact, hărți tematice, liste de control) fiind preluate din alte țări (Lazăr și Faur, 2011).

Activitatea de monitorizare interconectează managementul ecosistemelor forestiere cu obiectivele acestuia, având atât rolul atât de a evalua eficiența măsurilor implementate cât și de a contribui la creșterea performanței acestora (Kapos et al., 2012). Monitorizarea impactului asupra mediului trebuie efectuată atât în faza de elaborare a proiectelor, cât și în fazele de construcție, funcționare și închidere a acestora. Concret, Lazăr și Faur (2011) menționează că monitorizarea se poate realiza prin: “coordonarea structurilor și utilizarea datelor deja existente, proiectarea și realizarea rețelelor specifice de monitorizare, organizarea de campanii periodice de colectare și de actualizare a datelor, organizarea de campanii de măsurare ad-hoc în funcție de exigențele specifice ce pot apare, instituirea de comisii de experți pentru estimări de tip calitativ”. Munteanu et al., (2011), precizează că protecția mediului se poate realiza prin monitorizarea biodiversității, monitorizarea efectelor antropizării asupra ecosistemelor naturale, monitorizarea regimului deșeurilor periculoase și nepericuloase, monitorizarea calității aerului și monitorizarea calității apelor naturale:

1. Monitorizarea biodiversității se poate realiza prin aplicarea diferiților indici și indicatori europeni ai biodiversității. Ca măsuri de stopare a pierderii biodiversității și de protecție a acesteia se recomandă: interzicerea pășunatului, stoparea defrișărilor, respectarea regimului de rezervație științifică și arie strict protejată, lucrări de reîmpăduriri, repopularea ariilor afectate cu speciile dispărute.
2. Impactul ecologic al antropizării, atât asupra factorilor biotici și abiotici cât și asupra interacțiunilor dintre aceștia, poate fi evaluat prin efectuarea unor studii de impact a căror structură este definită prin Ordinul 860/2002 emis de Ministerul Apelor și Protecției Mediului. În acest scop, trebuie parcurse mai multe etape și anume (Munteanu et al., 2011): încadrarea proiectului în procedura de evaluare a impactului, definirea domeniului evaluării și elaborarea raportului de impact și analiza calității raportului de impact.
3. Monitorizarea regimului deșeurilor din sectorul public, industrial și privat care se poate realiza prin identificarea deșeurilor provenite din fiecare sector în parte, controlul modului de colectare, transport și depozitare dar și prin supravegherea procesului de valorificare a deșeurilor din fiecare sector. În cazul deșeurilor periculoase, pe lângă metodele menționate mai sus se recomandă urmărirea legislației în vigoare referitoare la această categorie.
4. Monitorizarea calității aerului se poate realiza prin determinarea poluanților cu acțiune iritantă, asfixiantă, sistemică sau cancerigenă și respectiv prin interpretarea rezultatelor analizelor. În plus, este important să se stabilească și modul de dispersie a poluanților în aer precum și identificarea fenomenelor meteorologice care favorizează stagnarea poluanților în atmosferă.
5. Monitorizarea calității apelor naturale se realizează prin efectuarea de analize fizico-chimice și biologice, determinarea indicatorilor fizici și chimici și microbiologici ai apei, și determinarea radioactivității apelor naturale.
6. Monitorizarea terenurilor afectate de degradare și cu risc major de deșertificare, prin utilizarea metodologiilor speciale satelitare (Remote sensing) în funcție de indicii de ariditate și de datele climatice (climate data).

În cadrul *Raportului de sinteză privind revizuirea și îmbunătățirea serviciilor de ecosistem* al proiectului SOLIDAROM (HCC, 2016), se precizează că este necesară o evaluare economică în vederea cuantificării impactului activităților umane asupra ecosistemelor. În plus, a fost realizată și o clasificare a tipurilor de beneficiari în cadrul sistemelor de plăți a serviciilor furnizate de ecosistemele forestiere (Fig. 19), dintre care unitățile teritoriale administrative (UAT), asociațiile de vânători și companiile farmaceutice ocupă primele trei poziții.

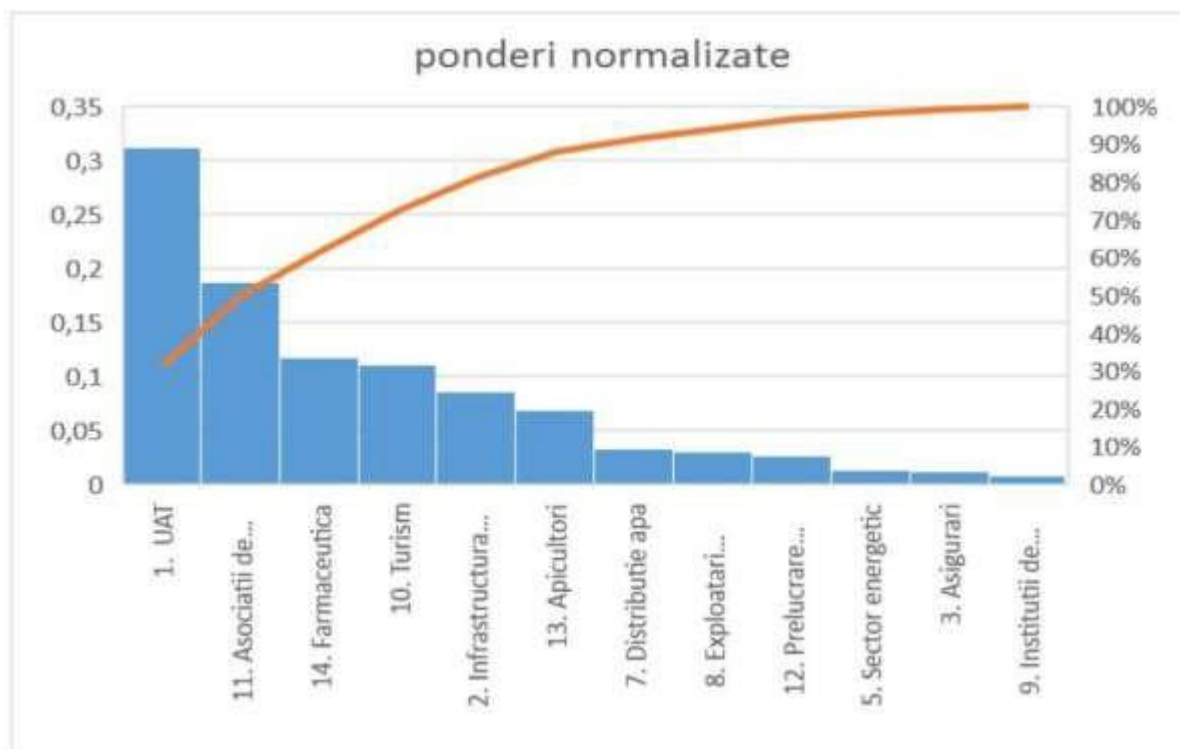


Fig. 31. Clasificarea tipurilor de beneficiari și ponderea la plată pentru ecosistemele forestiere (sursa HCC, 2016)

Organizația pentru Alimentație și Agricultură (FAO) recomandă aplicarea a două strategii esențiale pentru monitorizarea și reducerea impactului asupra ecosistemelor silvice și anume: aplicarea unor indicatori în vederea evaluării stării ecosistemelor, respectiv aplicarea unor indicatori de naturalețe sau integritate ecologică care să cuantifice gradul de expunere al ecosistemelor la activitatea umană. Indicatorii ce ar putea fi utilizați în acest scop trebuie să fie propuși ținând cont de disponibilitatea datelor, receptivitatea la practicile de management, relevanți pentru problemele comunității și nevoile utilizatorilor, rentabili precum și ușor de înțeles și colectat (<http://www.fao.org/3/ad654e/ad654e02.htm>). În plus, și distanța față de așezările umane este un alt criteriu care trebuie luat în considerare la evaluarea impactului antropic asupra ecosistemelor forestiere (Sassen and Sheil, 2013). În cazul în care, în apropierea acestora, există așezări umane amplasate la o distanță mai mică de 2000 m, este necesară o evaluare a impactului antropic asupra ecosistemelor forestiere prin analizarea compoziției pădurii, a diversității speciilor precum și a regenerării naturale, după ce Popradit et al., (2015) au arătat în studiul său că intervenția umană influențează semnificativ aceste caracteristici. Un alt criteriu important care crește impactul antropic este gradul de accesibilitate, asta deoarece ecosistemele forestiere asigură o gamă largă de servicii (de reglementare, culturale, furnizor de produse lemnoase și nelemnoase) ce acoperă nevoile umane (Referowska-Chodak, 2019).

Defrișările, efectuate în scopul conversiei folosinței terenurilor pentru extinderea zonelor urbane sau dezvoltarea infrastructurii, reprezintă impactul antropic cu cea mai mare influență asupra ecosistemelor, generând astfel aproximativ 17% din totalul emisiilor de CO₂ (EEA, 2016). Se impune astfel, limitarea extinderii locuințelor în apropierea ecosistemelor forestiere care pot fi afectate de activitățile umane cum ar fi pășunatul, recoltare de produse lemnoase sau nelemnoase, etc. (Popradit et al., 2015). Goetz et al., (2015) propune câteva

metode de monitorizare și reducere a impactului antropic în cadrul acestor ecosisteme și anume: introducerea unor senzori în vederea detectării schimbărilor în acoperirea pădurilor sau folosința terenurilor, precum și utilizarea unor dispozitive de monitorizare in-situ (de exemplu camere de supraveghere sau dispozitive audio) care să contribuie la detectarea tăierilor ilegale. Hansen et al., (2021) recomandă utilizarea teledetecției pentru colectarea datelor la scară mică în vederea aplicării indicatorilor necesari pentru caracterizarea integrității ecosistemelor forestiere. Tierney et al., (2009) recomandă aplicarea conceptului de integritate ecologică în dezvoltarea unor programe de monitorizare a ecosistemelor forestiere, programe ale căror obiective să fie specifice scopului urmărit. O deosebită atenție trebuie acordată și criteriilor care stau la baza atingerii obiectivelor stabilite și care trebuie să furnizeze cele mai utile informații pentru îndeplinirea acestora (Tierney et al., 2009). Kapos et al., (2012) propune mai multe măsuri care vizează reducerea impactului antropic asupra ecosistemelor silvice și anume:

- aplicarea unor practici agricole sustenabile și îmbunătățirea sistemelor existente care să limiteze extinderea suprafețelor agricole pentru acoperirea cererii de produse, respectiv conversia suprafețelor ocupate de pădure în terenuri agricole;
- intensificarea agriculturii poate duce la o creștere a impactului antropic ca urmare exploatărilor forestiere;
- adoptarea practicilor de cultivare durabilă și aplicarea unei agriculturi care să încorporeze cultivarea și conservarea arborilor;
- stabilirea unor arii protejate formal sau a altor unități de conservare care contribuie nu doar la limitarea degradării pădurilor ci și la reducerea emisiilor de CO₂;
- la planificarea intervențiilor în ecosistemele forestiere trebuie adoptate practici cu impact cât mai redus, deoarece prin creșterea prezenței umane în astfel de zone poate genera consecințe nedorite asupra ecosistemelor forestiere;
- transformarea drumurilor forestiere care nu mai deserveșc exploatării forestiere în drumuri impracticabile pentru autovehicule;
- îmbunătățirea metodelor de exploatare prin aplicarea practicilor cu impact redus și promovarea utilizării durabile a produselor nelemnoase;
- promovarea regenerării naturale asistate acolo unde este posibil sau reîmpădurirea zonelor degradate cu specii locale în urma aplicării unor practici de management cât mai puțin invazive, precum și într-un timp cât mai redus;
- aplicarea unui management durabil a pădurilor și a unor practici de recoltare durabilă a lemnului;
- reducerea impactului activităților de exploatare prin metodele utilizate, intensitatea tăierilor, metoda de tăiere și recoltare, ciclul de rotație și intervențiile de după recoltare;
- îmbunătățirea practicilor de vânătoare prin modificări legislative sau acorduri voluntare între comunitatea locală și proprietarii de terenuri;
- reducerea presiunilor de vânătoare prin controalele pe perioade lungi de timp asupra vânatului excesiv;
- limitarea accesului pe drumurile forestiere cu autovehicule în cadrul campaniilor de vânătoare;
- interzicerea metodelor de vânătoare neselectivă (de exemplu laț sau capcane) și legalizarea zonelor de vânătoare în cadrul planurilor de management (cu acces prioritar locuitorilor din zonă);

- stabilirea unor zone de conservare în zonele în care vânătoarea este interzisă;
- creșterea conștientizării comunității locale cu privire la impactul antropic asupra ecosistemelor forestiere prin crearea de materiale educaționale și informative.

În plus, se recomandă dezvoltarea și aplicarea unor instrumente de modelare care să permită atât evaluarea integrată a activităților umane asupra ecosistemelor silvice prin intermediul scenariilor de management (Newton et al., 2009), cât și a impactului schimbărilor climatice care vor duce la creșterea numărului de zile cu valuri de căldură și a temperaturii maxime ale acestui parametru (Guerreiro et al., 2016; Tudose et al., 2019). Aceste schimbări previzionate în special pentru a doua jumătate a secolului 21 vor duce la alterarea ecosistemelor silvice prin intensificarea secetelor (Referowska-Chodak, 2019; Tudose et al., 2019). Prin urmare, modelele statistice și conceptuale permit atât identificarea în timp util a posibilelor amenințări în acoperirea pădurilor și a priorităților în conservarea arborilor cât și adoptarea unor practici durabile de gestionare a ecosistemelor forestiere (Newton et al., 2009). Deoarece ecosistemele silvice au o longevitate ridicată, efectele negative ale unui management defectuos se resimt pe perioade lungi de timp (Referowska-Chodak, 2019). Cu toate acestea, există însă neajunsuri legate de existența informațiilor privind impactul ecologic al activităților umane, fiind astfel necesară extinderea bazei de date privind aceste aspecte dar și colectarea din teren a mai multor date referitoare la caracteristicile pădurii (Newton et al., 2009). Printr-o abordare colaborativă care implică activități de modelare coroborate cu participarea locală a factorilor de decizie și a experților în domeniu este favorizată adoptarea unui management sustenabil (Sturtevan et al., 2007). Creșterea conștientizării privind impactul antropic asupra ecosistemelor silvice de către factorii decizionali permite ca, la elaborarea planurilor de management, să fie adoptate măsuri privind reducerea și combaterea conflictelor generate de utilizarea pădurilor sub acțiunea umană (Referowska-Chodak, 2019). Totodată, este evidențiat faptul că prin acceptarea anumitor compromisuri în anumite sectoare sunt generate beneficii în alte sectoare conexe, beneficii care compensează pierderile datorate limitărilor sau restricțiilor impuse (Kapos et al., 2012).

Responsabil contract,

Dincă Lucian



Bibliografie

1. Alix-Garcia J., Munteanu C., Zhao N., Potapov P.V., Prishchepov A.V., Radeloff V.C., Krylov A., Bragina e., 2016. Drivers of forest Cover Change in Eastern Europe and European Russia, 1985-2012. *Land Use Policy*, 59, pp. 284-297, <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.08.014>
2. Bălțeanu, D. (2002), Cercetarea interdisciplinară a modificărilor globale ale mediului, Modificările globale ale mediului. Contribuții științifice românești, Editura ASE Barbero M., Bonin G. , Loisel R., Qurzel P., 1990. Changes and disturbances of forest ecosystems caused by human activities in the western part of the mediterranean basin. *Vegetatio* 87, pp. 151-173, 1990
3. Blujdea, V.N.B., Marin, Gh., Stoichițescu, M., 2014. Land dataset uncertainty: effect on Romanian National Greenhouse Gas Inventory. *Annals Of Forest Research* 57(2): 299-317.
4. Böttcher, H. și Reise, J., 2021. Exploratory Analysis of an EU Sink and Restoration Target. Technical Report. Oeko-Institut, Berlin.
5. Busuioc, A., Birsan, M.-V., Cărbunaru, D., Baci, M., Orzan, A. (2015) Changes in the large-scale thermodynamic instability and connection with rain shower frequency over Romania: verification of the Clausius–Clapeyron scaling. *International Journal of Climatology* 36(4), pp. 2015-2034.
6. Ciortuz I., Păcurar V., 2004 – *Ameliorații Silvice*, Ed. Lux Libris
7. Curtis, P.S. and Gough, C.M. (2018), Forest aging, disturbance and the carbon cycle. *New Phytol*, 219: 1188-1193. <https://doi.org/10.1111/nph.15227>
8. Dincă, L.C., Spârchez, Gh., Dincă, M., Blujdea, V.N.B., 2012. Organic carbon concentrations and stocks in Romania mineral forest soils. *Annals of Forest Research* 55(2): 229-241.
9. Dumitru, M., Ciobanu, C., Manea Alexandrina, Cârstea, Șt., 2002, *Monitoringul terenurilor și solurilor agricole din Romania* , Volumul Academician Constantin Chiriță, in memoriam. Editura Ceres, Bucuresti
10. Dumitru Elisabeta, (1998), *Influența principalilor constituenți ai solului și a unor componente tehnologice asupra stării structurale*, in *Monitoringul stării de calitate a solurilor din Romania*, vol. II -Bucuresti, p. 337-356.
11. EC/UN-ECE, de Vries, Reinds, Posch W., Sanz G.J., Krause M., Calatayud M.J., Renaud G.H.M., Dupouey V., Sterba J.P., Vel J.L., Dobbertin H., Gundersen E.M., Voogd M., 2003. Intensive Monitoring of Forest Ecosystems in Europe, Technical Report. EC/UN-ECE 2003, Brussels.
12. European Commission, 2018. In-Depth Analysis In Support Of The Commission Communication COM(2018) 773 – A Clean Planet for all. Bruxelles.
13. EC (1999): European Commission (1999), The Medalus project : Mediterranean desertification and land use: Manual on key indicators of desertification and mapping

environmentally sensitive areas to desertification, Directorate-General for Research and Innovation, Publications Office.

14. EEA, 2016. European Environment Agency. European forest ecosystems. State and trends. Report no 5/2016. ISSN 1977-8449, ISBN 978-92-9213-728-1, doi:10.2800/964893
15. Friedl, P., Jones, M.W., O'Sullivan, M., Andrew, R.M., Hauck, J., Peters, G. P., Peters, W., Pongratz, J., Sitch, S., Le Quéré, C., Bakker, D.C.E., Canadell, J.G., Ciais, P., Jackson, R.B., Anthoni, P., Barbero, L., Bastos, A., Bastrikov, V., Becker, M., Bopp, L., Buitenhuis, E., Chandra, N., Chevallier, F., Chini, L.P., Currie, K. I., Feely, R.A., Gehlen, M., Gilfillan, D., Gkritzalis, T., Goll, D.S., Gruber, N., Gutkunst, S., Harris, I., Havard, V., Houghton, R. A., Hurtt, G., Ilyina, T., Jain, A.K., Joetzjer, E., Kaplan, J.O., Kato, E., Goldewijk, K.K., Korsbakken, J. I., Landschützer, P., Lauvset, S.K., Lefèvre, N., Lenton, A., Lienert, S., Lombardozzi, D., Marland, G., McGuire, P.C., Meton, J.R., Metzl, N., Munro, D.R., Nabel, J.E.M.S., Nakaoka, S.-I., Neill, C., Omar, A.M., Ono, T., Pregon, A., Pierrot D., Poulter, B., Rehder, G., Resplandy, L., Rpbertson, E., Rödenbeck, C., Séférian, R., Schwinger, J., Smith, N., Tans, P.P., Tian, H., Tilbrook, B., Tubiello, F.N., van der Werf, G.R., Wiltshire, A.J., Zaehle, S., 2019. Global Carbon Budget 2019. Earth System Science Data, 11, 1783-1838.
16. Giurgiu, V., 2005, Pădurea și modificările de mediu. Silvologie IV A. Editura Academiei Române, București.
17. Goetz S.J., Hansen M., Houghton R.A., Walker W., Laporte N., Busch J., 2015. Measurement and monitoring needs, capabilities and potential for addressing reduced emissions from deforestation and forest degradation under REDD+. Environ. Res. Lett. 10 (2015) 123001, doi:10.1088/1748-9326/10/12/123001
18. Grigorescu A., Frinculeasa M.N., Chitescu R.I., 2020. The socio-economic value of protected areas. The Bucegi Natural Park. Management Dynamic in the Knowledge Economy, 8(1), pp. 61-79. DOI 10.2478/mdke-2020-0005, ISSN: 2392-8042 (online)
19. Guerreiro S.B., Dawson R.J., Kilsby C., Lewis E., Ford A., 2018. Future heat-waves, droughts and floods in 571 European cities. Environmental Research Letters 13(3), 034009, <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aaaad3>
20. Guș P., Sabău I., Tianu Al., (1995), *Tehnologia rundup-ului - element dinamic al dezvoltării sistemului de cultură „no – tillage”*, Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară, Cluj-Napoca
21. Guș,P., T.Rusu, Ileana Bogdan, (2003), *Unconventional soil tillage systems – components of sustainable agriculture*. Lucrările simpozionului “Zilele Academice Timișene”, ediția a VIII-a, Timișoara 22-23 mai 2003, Lucrări Științifice, volumul XXXV, pag. 311-316. ISSN: 1221-5279. Editura Mirton, Timișoara
22. Hansen A.J., Noble B.P., Veneros J., East A., Goetz S.J., Supples C., Watson J.E.M., Jantz P.A., Pillay R., Jetz W., Ferrier S., Grantham H.S., Evans T.D., Ervin J., Venter O., Virnig A.L.S., 2021. Toward monitoring forest ecosystem integrity within the post-2020 Global Biodiversity Framework. Conservation Letters, 14:e12822, <https://doi.org/10.1111/conl.12822>

23. HCC, 2016. Highclere Consulting. Raport de sinteză privind revizuirea și îmbunătățirea serviciilor de ecosistem. Proiect: “Solidaritate și respect pentru oameni și natură – proiect pilot pentru dezvoltarea, testarea și promovarea legislativă a principiului “beneficiarul plătește” pentru serviciile de mediu din România (SOLIDARON-PES Pay Pilot)”, 45 p. Contract:3456/3.1./3 din 29.01.2016
24. IPCC, 2000. IPCC Special Report: Land Use, Land-Use Change and Forestry.
25. Jitoreanu G., (1997), Influența sistemului de lucrare asupra unor proprietăți fizice ale solului. Simpozionul „Lucrările solului – Prezent și viitor”, vol. II Cluj napoca.
26. Kapos V., Kurz W.A., Gardner T., Ferreira J., Guariguata M., Koh L.P., Mansourian S., Parrotta J.A., Sasaki N., Schmitt C.B., Barlow J., Kanninen M., Okabe K., Pan Y., Thompson I.D., van Vliet N., 2012. Impacts of forest and land management on biodiversity and carbon. Chapter 3 in book: Understanding Relationships between Biodiversity, Carbon, Forests and People: The Key to Achieving REDD+ Objectives. A global assessment report, International Union of Forest Research Organizations (IUFRO) Editors: John A. Parrotta, Christoph Wildburger, Stephanie Mansourian
27. Kinnell, P.I.A. (2010) Event soil loss, runoff and the Universal Soil Loss Equation family of models: a review. J. Hydrol., 385, pp. 384-397.
28. Lal, R. (2012) Climate change and soil degradation mitigation by sustainable management of soils and other Natural Resources. Agric. Res. 2012, 1, 199–212.
29. Lazăr M., Faur F., 2011. Identificarea și evaluarea impactului antropic asupra mediului. Îndrumător de proiect. Editura Universitas. Petroșani, ISBN 978-973-741-236-2.
30. Marcu, M., & Marcu, V. (2012). Forest meteorology and climatology. Brasov: Transilvania University Publishing House (in Romanian).
31. Matthews, R., 2020. The EU LULUCF Regulation: Help or hindrance to sustainable forest biomass use? Briefing Paper. Forest Research, 2020.
32. Mircea S., 2014 – *Curs de Combaterea Eroziunii solului*, Ed.Bren
33. Munteanu C., Dumitrascu M., Iliuta A., 2011. Ecologie și protecția calității mediului. Suport curs: Tehnician ecolog și protecția calității mediului, Editura Balneară, ISBN 978-606-92826-9-4, 84 p.
34. Newton A.C., Cayuela L. , Echeverría C., Armesto J.J., Del Castillo R.F., Golicher D., Geneletti D., Gonzalez-Espinosa M., Huth A., López-Barrera F., Malizia L., Manson R. , Premoli A., Ramírez-Marcial N., Rey Benayas J., Rüger N., Smith-Ramírez C., Williams-Linera G., 2009. Toward integrated analysis of human impacts on forest biodiversity: lessons from Latin America. Ecology and Society 14(2): 2. [online], URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art2/>
35. Nkonya, E., Mirzabaev, A., și von Braun, J., 2018 - „Economics of Land Degradation and Improvement: An Introduction and Overview”, în Economics of Land Degradation and Improvement – A Global Assessment for Sustainable Development, 2016, p. 24-26; Platforma Interguvernamentală Științifico-Politică privind Biodiversitatea și Serviciile Ecosistemice, Thematic assessment of land degradation and restoration.

36. Panagos, P, Meusburger, K., Van Liedekerke, M., Alewell, C., Hiederer, R., Montanarella, L. (2014) Assessing soil erosion in Europe based on data collected through a European Network. *Soil Sci. Plant Nutr.*, 60 (1), pp. 15-29.
37. Panagos, P et al (2015) Rainfall erosivity in Europe. *Science of The Total Environment*. Volume 511, 1 pp. 801-814.
38. Pop A., (2012), *Cercetări privind reconstrucția ecologică prin împădurirea terenurilor degradate din zona Dej-Gherla*, Cluj-Napoca
39. Popradit A., Srisatit T., Kiratiprayoon S., Yoshimura J., Ishida A., Shiyomi M., Murayama T., Chantaranonthai P., Outtaranakorn S., Phomma I., 2015. Anthropogenic effects on a tropical forest according to the distance from human settlements. *Scientific Reports* 5:14689, DOI: 10.1038/srep14689
40. Referowska-Chodak E., 2019. Pressures and threats to nature related to human activities in European urban and suburban forests. *Forests* 10, 765; doi:10.3390/f10090765
41. K.G. Renard, et al. (1997) *Predicting Soil Erosion by Water: A Guide to Conservation Planning with the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE)* (Agricultural Handbook 703)
42. US Department of Agriculture, Washington, DC, p. 404.
43. Samuil Costel, (2007), *Tehnologii de agricultură ecologică*, Iași
44. Sandu Ion, Simota Cătălin, Mateescu Elena, Alexandru Daniel, Oprea Oana-Alexandra, Anghel Dumitru, Trif Alexandra, Dumitru Mihail, Calciu Irina, Dumitru Sorina, Vizitiu Olga Petruța, (2014), *Cod de bune practici agricole, în contextul schimbărilor climatice actuale și previzibile*, București 2014, ISBN 978-973-0-1 7948-4, 171 pag, https://www.icpa.ro/documente/ADER%20511_ghid.pdf
45. Sassen M., Sheil D., 2013. Human impacts on forest structure and species richness on the edges of a protected mountain forest in Uganda. *Forest Ecology and Management* 307, pp. 206–218, <http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2013.07.010>
46. Savu P, Bucur D, (2001), *Combaterea eroziunii solului pe terenurile arabile ... Îmbunătățiri funciare*, Ed. Crisbook Universal, București, 2001, București.
47. Sturtevant B.R., Fall A., Kneeshaw D.D., Simon N.P.P., Papaik M. J., Berninger K., Doyon F., Morgan D.G., Messier C., 2007. A toolkit modeling approach for sustainable forest management planning: achieving balance between science and local needs. *Ecology and Society* 12(2): 7. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol12/iss2/art7/>
48. Tierney G.L., Faber-Langendoen D., Mitchell B.R., Shriver W.G., Gibbs J.P., 2009. Monitoring and evaluating the ecological integrity of forest ecosystems. *Front Ecol Environ* 7(6), p. 308–316, doi:10.1890/070176
49. Tudose, N., Ungurean, C., Davidescu, Ș, Cheval, S., Marin, M., 2019. Information tailored to the needs of stakeholders in the Romanian case study. Deliverable 4.3. CLISWELN project. [WWW Document]. URL <https://www.hzg.de/ms/clisweln/075105/index.php.en>

50. Untaru, E., Constandache, C., Nistor, S., 2012, 2013 *Starea actuală și proiecții pentru viitor în privința reconstrucției ecologice prin împăduriri a terenurilor degradate din România (I și II)*, in Revista Pădurilor nr. 6/2012, pag. 28-34 și nr.1/2013 pag. 16-26;
51. Ungur, A. (2008), *Pădurile României: Trecut, prezent și viitor. Politici și strategii*, Editura Devadata.
52. Wischmeier, W, Smith, D. (1978) *Predicting rainfall erosion losses: a guide to conservation planning*. Agricultural Handbook No. 537, U.S. Department of Agriculture, Washington DC, USA.
53. *** Agricultura_Conservativa, (2020), *Manual pentru producatori agricoli si formatori, Unitatea Consolidata pentru Iplementarea programelor IFAD*, Chisinau. https://www.ucipifad.md/wp-content/uploads/2020/07/Agricultura_Conservativa_partea-I_site.pdf
54. ***Regulation of UE COM 554 final, 2021. Regulation of the European Parliament and of the Council amending Regulations (EU) 2018/841 as regards the scope, simplifying the compliance rules, setting out the targets of the Member States for 2030 and committing to the collective achievement of climate neutrality by 2035 in the land use, forestry and agriculture sector, and (EU) 2018/1999 as regards improvement in monitoring, reporting, tracking of progress and review.
55. ***2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.
56. *** National Inventory Report (NIR), 2021. <https://unfccc.int/documents/274077>.
57. ***EC, 2003. 2003 Climate Target Plan. https://ec.europa.eu/clima/policies/eu-climate-action/2030_ctp_en.
58. ***USDA. <https://www.fs.usda.gov/ccrc/topics/forest-mgmt-carbon-benefits>
59. ***IFN, Ciclul I si II. <https://roifn.ro/site/en/>.
60. *** *Îndrumări tehnice pentru cartarea și împădurirea terenurilor degradate*. Ministerul Apelor, Pădurilor și Protecției Mediului Inconjurător, 1995 ;
61. *** *Strategia Națională privind Reducerea Efectelor Secetei, Prevenirea și Combaterea Degradării Terenurilor și Deșertificării, pe Termen Scurt, Mediu și Lung -variantă adoptată, cu observații, în ședința CNCSDTD din 15.04.2008*.
62. *** The United Nations world water development report 2019: leaving no one behind. UNESCO World Water Assessment Programme, 2019. ISBN: 978-92-3-100309-7. 186 p.
63. *** Convention to Combat Desertification. 2017. The Global Land Outlook, first edition. Bonn, Germany. ISBN: 978-92-95110-48-9. 340 p.
64. *** European Court Of Auditors, 2018. Special report n°33/2018: Combating desertification in the EU: a growing threat in need of more action. ISBN 978-92-847-1493-3. 71 p.

65. *** Interreg IVC project on Water scarcity and drought, (2013), *Water Core- Manual de bune practici*, <http://www.mmediu.ro/beta/wp-content/uploads/2013/08/2013-08-12 WATER CoRe Manual bune practici.pdf>
66. INS Tempo_POP108D-Populația după domiciliu la 1 iulie 2021 pe grupe de vârstă și vârste, sexe, județe si localități;
67. INS Tempo POP108B- Populația după domiciliu la 1 iulie pe grupe de vârstă si vârste, sexe, medii de rezidenta, macroregiuni, regiuni de dezvoltare si județe
68. INS Tempo POP202B- Rata de natalitate pentru născuții-vii cu reședința obișnuită în România pe medii de rezidenta, macroregiuni, regiuni de dezvoltare si județe perioada 2017-2021
69. INS Tempo POP202B Date la nivelul anului 2020
70. INS Tempo POP214A- Sporul natural al populației pe medii de rezidenta, macroregiuni, regiuni de dezvoltare si județe perioada 1992-2021
71. INS Tempo POP217A- Durata medie a vieții pe medii de rezidenta, sexe, pe macroregiuni, regiuni de dezvoltare si județe
72. INS Tempo POP320C- Emigranți temporari pe grupe de vârstă, sexe, medii de rezidenta, macroregiuni, regiuni de dezvoltare si județe. Emigranți temporari sunt persoanele care emigrează în străinătate pentru o perioadă de cel puțin 12 luni.
73. INS Tempo FOM116A - Rata de ocupare a resurselor de munca pe sexe, macroregiuni, regiuni de dezvoltare si județe
74. INS Tempo FOM103B- Populația ocupata civila pe activități ale economiei naționale la nivel de secțiune CAEN Rev.1, după statutul profesional al populației ocupate, FOM 103D- Populația ocupata civila pe activități ale economiei naționale la nivel de secțiune CAEN Rev.2, sexe, macroregiuni, regiuni de dezvoltare si județe, FOM103E- Populația ocupată civilă pe activități ale economiei naționale la nivel de secțiune CAEN Rev.2, după statutul profesional al populației ocupate
75. INS Tempo FOM 103D- Populația ocupata civila pe activități ale economiei naționale la nivel de secțiune CAEN Rev.2, sexe, macroregiuni, regiuni de dezvoltare si județe
76. INS Tempo AMG115E AMIGO - Populația ocupata cu program de lucru parțial, după durata efectiva a săptămânii de lucru, statut profesional si sexe
77. INS Tempo AMG156B-AMIGO - Rata de ocupare pe grupe de vârsta si medii de rezidenta
78. INS Tempo AMG152B- AMIGO - Persoane descurajate in a mai găsi un loc de munca pe grupe de vârstă si medii de rezidenta
79. Ministerul Muncii și Solidarității sociale. Statistici. Numărul șomerilor înregistrați și rata șomajului în anul 2022
80. INS Tempo FOM106E - Câștigul salarial nominal mediu net lunar pe activități ale economiei naționale (secțiuni si diviziuni) CAEN Rev.2, sexe, macroregiuni, regiuni de

dezvoltare si județe. Date la nivelul anului 2020

81. INS Tempo FOM111C - Costul mediu lunar al forței de munca pe salariat, pe activități (secțiuni si diviziuni) ale economiei naționale CAEN Rev.2
82. INS Tempo SAR107A - Coeficientul Gini
83. INS Tempo SAR 102D Rata sărăciei relative, pe macroregiuni si regiuni de dezvoltare
84. INS Tempo SAR114B - Rata riscului de sărăcie sau excluziune sociala (ARPE-definiție noua), pe macroregiuni si regiuni de dezvoltare
85. INS Tempo SAR115B Deprivarea materiala si sociala se refera la persoanele și gospodăriile care, din cauza lipsei resurselor financiare, nu-si pot permite 7 din cele 13 componente esențiale pentru un trai decent, cum ar fi: capacitatea de a face fata cheltuielilor neprevăzute; capacitatea de a achita la timp, fără restante, a chiriei, ipotecii sau a unor facturi la utilități; consumul de carne, peste sau echivalentul vegetarian cel puțin o data la doua zile; încălzirea corespunzătoare a locuinței; deținerea a doua perechi de încălțăminte (inclusiv o pereche pentru orice vreme etc.
86. INS Tempo CAV101L - Structura gospodăriilor după măsura in care fac fata cheltuielilor curente, pe medii de rezidenta
87. INS Tempo SCL103E- Populația școlară, pe niveluri de educație, medii de rezidenta, macroregiuni, regiuni de dezvoltare si județe interval 2002-2020
88. INS Tempo SCL103K - Elevi înscriși in învățământul profesional si postliceal, pe tipuri de scoli si profiluri de pregătire. Date 2011-2020
89. INS Tempo CON111A- Tabelul intrări - ieșiri, echilibrul resurse - utilizări pe produse, preturi curente - SEC 2010 - CAEN Rev.2
90. INS Tempo AGR101A- Suprafața fondului funciar după modul de folosință, pe forme de proprietate, macroregiuni, regiuni de dezvoltare si județe. Datele cele mai recente
91. <https://esdac.jrc.ec.europa.eu/content/rainfall-erosivity-european-union-and-switzerland>
92. <https://vdocumente.com/amenajarea-antierozionala.html>
93. <https://www.lumeasatului.ro/articole-revista/agrotehnica/tag/compactarea%20solului.html>
94. <https://www.agrimedia.ro/articole/sisteme-de-lucrari-conservative-ale-solului>
95. <https://agrobiznes.md/rolul-fasiilor-de-protectie-pentru-culturile-agricole-infiintarea-si-costuri-necesare.html>
96. <https://www.agro.basf.ro/ro/stiri/basf-in-camp/rolul-perdelelor-forestiere-in-protejarea-culturilor.html>
97. <https://agrobiznes.md/rolul-fasiilor-de-protectie-pentru-culturile-agricole-infiintarea-si-costuri-necesare.html>

98. http://www.cdep.ro/pls/legis/legis_pck.htm?act_text?id=35288
99. <http://dezechilibrenaturale.blogspot.ro/2013/02/desertificarea-definitie-cauze-efecte.html>.