

UNIVERSITATEA „ȘTEFAN CEL MARE” DIN SUCEAVA
ȘCOALA DOCTORALĂ DE ȘTIINȚE APLICATE ȘI INGINEREȘTI
DOMENIUL GEOGRAFIE

TEZĂ DE DOCTORAT
- Rezumat -

UTILIZAREA TERENURILOR ȘI MODIFICAREA PEISAJULUI ÎN
BAZINULUI HIDROGRAFIC AL RÂULUI SUCEAVA

CONDUCĂTOR ȘTIINȚIFIC,
Prof. univ. dr. Vasile EFROS

DOCTORAND,
Vasilică-Dănuț HORODNIC

SUMAR

1. INTRODUCERE	8
2. REPERE TEORETICE ȘI CONCEPTUALE	12
3. EVOLUȚIA CONCEPTUAL-METODOLOGICĂ A CERCETĂRIILOR	15
4. MATERIALE ȘI METODE	17
5. PREZENTAREA GEOGRAFICĂ GENERALĂ A BAZINULUI HIDROGRAFIC SUCEAVA	23
6. DINAMICA ISTORICĂ A ACOPERIRII ȘI UTILIZĂRII TERENURILOR ÎN BAZINUL HIDROGRAFIC SUCEAVA	24
7. SCHIMBĂRILE UTILIZĂRII TERENUIILOR ȘI DINAMICA PEISAJELOR GEOGRAFICE	25
8. FRAGMENTAREA PEISAJULUI GEOGRAFIC	31
9. ARTIFICIALIZAREA PEISAJULUI ÎN BAZINUL SUCEVEI	32
10. MANAGEMENTUL UTILIZĂRII DURABILE A TERENURILOR ÎN BAZINUL HIDROGRAFIC SUCEAVA	34
CONCLUZII	36
CONTRIBUȚII PERSONALE	38
BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ	39

CUPRINS

LISTA ACRONIMELOR ȘI ABREVIERILOR

LISTA FIGURILOR

LISTA TABELELOR

CAPITOLUL 1. INTRODUCERE

1.1. Argument

1.2. Ipoteza de cercetare, scopul general și obiectivele specifice

1.3. Originalitatea lucrării

1.4. Structura lucrării

1.5. Utilitatea practică și științifică a studiului

1.6. Mulțumiri

CAPITOLUL 2. REPERE TEORETICE ȘI CONCEPTUALE

2.1. Considerații teoretice privind știința sistemului funciar

2.2. Delimitări conceptuale

2.2.1. Terenul

2.2.2. Paradigma acoperirii și utilizării terenurilor

2.2.3. Conversia și modificarea acoperirii și utilizării terenurilor

2.3. Utilizarea terenurilor și peisajul geografic

2.3.1. Statutul și evoluția peisajului ca știință

2.3.2. Ecologia peisajului și utilizarea terenurilor

2.4. Importanța cercetării utilizării terenurilor și a peisajelor geografice

2.4.1. Utilizarea terenurilor și obiectivele de dezvoltare durabilă

2.4.2. Repere legislative internaționale și naționale referitoare la peisaj și terenuri

CAPITOLUL 3. EVOLUȚIA CONCEPTUAL-METODOLOGICĂ A CERCETĂRILOR

3.1. Preocupări pe plan internațional

3.1.1. Etapa de pionierat a cercetării utilizării terenurilor

3.1.2. Etapa teoriilor și modelelor referitoare la cercetarea utilizării terenurilor

3.1.3. Bazele teoretice și metodologice ale cercetării utilizării terenurilor

3.1.4. Etapa cercetării inter- și transdisciplinare a utilizării terenurilor

3.1.5. Direcții actuale și perspective de cercetare a utilizării terenurilor

3.2. Preocupări la nivel național

3.2.1. Lucrări cu caracter continental sau regional care includ România

3.2.2. *Stadiul preocupărilor științifice la nivel național*

3.2.3. *Cercetări privind utilizarea terenurilor la nivel județean și local*

CAPITOLUL 4. MATERIALE ȘI METODE

4.1. Etape de lucru

4.2. Principii, metode și mijloace de lucru generale

4.3. Sursa și tipologia datelor

4.3.1. *Surse și seturi de date cartografice existente cu privire la acoperirea și utilizarea terenurilor*

4.3.1.1 *Surse cartografice la scară globală*

4.3.1.1.1 *Surse generale*

4.3.1.1.2 *Surse tematice*

4.3.1.2 *Surse cartografice la scară continentală*

4.3.1.2.1 *Surse generale*

4.3.1.2.2 *Surse tematice*

4.3.1.3 *Surse cartografice la scară națională și locală*

4.3.1.4 *Limitări și provocări privind utilizare surselor cartografice existente*

4.3.2 *Surse de date utilizate în reconstituirea peisajului geografic din bazinul hidrografic Suceava*

4.3.2.1 *Surse de date cartografice*

4.3.2.1.1 *Documente cartografice istorice*

4.3.2.1.2 *Imagini satelitare și aeriene*

4.3.2.2 *Alte surse de date*

4.4. Abordarea interdisciplinară a cercetării utilizării terenurilor

4.4.1. *Rolul documentelor cartografice istorice în reconstituirea utilizării terenurilor*

4.4.2. *Importanța teledetecției și a tehnicilor SIG în cercetarea utilizării terenurilor*

4.5. Metode de cercetare, tehnici și mijloace de analiză specifice

4.5.1. *Crearea bazei de date geospațiale*

4.5.1.1. *Procesarea digitală a hărților istorice*

4.5.1.2. *Principii și metode de analiză a imaginilor de teledetecție*

4.5.1.2.1. *Fotointerpretarea și clasificarea imaginilor satelitare*

4.5.1.2.2. *Verificarea acurateții clasificării*

4.5.1.2.3. *Operațiunile postclasificare*

4.6. Sisteme de clasificare și legende ale acoperirii și utilizării terenurilor

4.6.1. *Importanța și provocările clasificării acoperirii și utilizării terenurilor*

4.6.2 Principalele sisteme de clasificare

4.6.2.1 Sistemul IGBP

4.6.2.2 Sistemul LCCS

4.6.2.3 Sistemul CORINE

4.6.2.4 Sistemul LUCAS

4.6.3 Alte scheme de clasificare internaționale

4.6.4 Sistemul național de clasificare a fondului funciar

4.6.5 Sistemul de clasificare implementat în cadrul prezentului studiu

CAPITOLUL 5. PREZENTAREA GEOGRAFICĂ GENERALĂ A BAZINULUI HIDROGRAFIC SUCEAVA

5.1. Așezarea geografică și limitele

5.1.1. Așezarea fizico-geografică

5.1.2. Așezarea istorico-geografică

5.1.3. Delimitarea administrativ-teritorială

5.2. Prezentare generală

5.2.1. Relația dintre cadrul natural și utilizarea terenurilor – studiu de caz

5.2.2. Relația dintre cadrul antropic și utilizarea terenurilor – studiu de caz

5.3. Repere ale cunoașterii științifice a ariei cercetate

5.3.1. Stadiul actual al cercetărilor din domeniul cartografiei și geografiei istorice

5.3.2. Stadiul actual al cercetărilor din domeniul geologiei și geografiei fizice

5.3.3. Stadiul actual al cercetărilor privind populația, așezările omenești și economia

5.3.4. Lucrări cu caracter general

CAPITOLUL 6. DINAMICA ISTORICĂ A ACOPERIRII ȘI UTILIZĂRII TERENURILOR ÎN BAZINUL HIDROGRAFIC SUCEAVA

6.1. Metode utilizate în dinamica istorică a acoperirii și utilizării terenurilor

6.2. Dinamica utilizării terenurilor în perioada 1790-2020

6.2.1. Utilizarea terenurilor în secolul al XVIII-lea (anul 1790)

6.2.2. Utilizarea terenurilor în secolul al XIX-lea (anul 1864)

6.2.3. Utilizarea terenurilor în secolul al XX-lea (anul 1985)

6.2.4. Utilizarea terenurilor în secolul al XXI-lea (anul 2020)

6.3. Considerații istorico-geografice privind regimurile utilizării terenurilor

CAPITOLUL 7. SCHIMBĂRILE UTILIZĂRII TERENURILOR ȘI DINAMICA PEISAJELOR GEOGRAFICE

7.1. Cauzele principale ale schimbării utilizării terenurilor

7.2. Indicatori de analiză ai schimbării utilizării terenurilor

7.3. Traiectoria și intensitatea schimbărilor utilizării terenurilor

7.3.1. Schimbările utilizării terenurilor în perioada 1790-1864

7.3.2. Schimbările utilizării terenurilor în perioada 1864-1985

7.3.3. Schimbările utilizării terenurilor în perioada 1985-2020

7.3.3.1. Particularitățile schimbărilor utilizării terenurilor în perioada post-socialistă

7.3.4. Schimbările utilizării terenurilor în perioada 1790-2020

7.3. Dinamica crono-spațială a proceselor peisagistice

7.3.1. Metode de cuantificare a dinamicii peisagistice

7.3.2. Evoluția principalelor procese peisagistice în perioada 1790-2020

7.3.2.1. Dinamica proceselor peisagistice în perioada 1790-1864

7.3.2.2. Dinamica proceselor peisagistice în perioada 1864-1985

7.3.2.3. Dinamica proceselor peisagistice în perioada 1985-2020

7.3.2.4. Dinamica proceselor peisagistice în perioada 1790-2020

7.3.2.5. Despădurirea versus succesiunea naturală a vegetației – studiu de caz

7.4. Ierahizarea peisajelor după criteriul eterogenității utilizării terenurilor

CAPITOLUL 8. EVALUAREA FRAGMENTĂRII PEISAJULUI GEOGRAFIC

8.1. Fragmentarea peisajului forestier

8.2. Fragmentarea terenurilor agricole

CAPITOLUL 9. ARTIFICIALIZAREA PEISAJULUI ÎN BAZINUL SUCEVEI

9.1. Indicatori și indici de apreciere ai naturalității peisajului geografic

9.1.1. Indicele hemerobiei

9.1.2. Indicele de naturalitate

9.1.3. Raportul dintre suprafața forestieră și numărul total de locuitori

9.1.4. Densitatea populației

9.1.5. Presiunea umană prin modul de utilizare agricolă a terenurilor

9.1.6. Ponderea terenurilor agricole

9.1.7. Coeficientul de stabilitate ecologică a terenurilor

CAPITOLUL 10. MANAGEMENTUL UTILIZĂRII DURABILE A TERENURILOR ÎN BAZINUL SUCEVEI

10.1. Evaluarea eficienței utilizării terenurilor prin indicatorul 11.3.1 al ODD

10.2. Degradarea terenurilor prin eroziune hidrică: evaluare și măsuri de atenuare a efectelor negative

10.3. Rolul percepției populației în managementul durabil al terenurilor și peisajului geografic

CONCLUZII

CONTRIBUȚII PERSONALE ȘI DIRECȚII DE CERCETARE VIITOARE

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

ANEXE

1. INTRODUCERE

Argument

Actualitatea temei

Relația milenară dintre ființa umană și teren este indubitabilă, întrucât primul lucru pe care oamenii l-au folosit pentru a-și satisface nevoile de bază a fost terenul (pământul): să își construiască un adăpost, să se hrănească, să se deplaseze, să se recreeze. Mai mult decât atât, conform teoriilor filosofice, pământul, alături de foc, aer, apă reprezintă unul dintre cele patru elemente primordiale ale Universului. Cu toate că majoritatea cercetărilor științifice se concentrează pe studierea efectelor adverse ale activităților umane asupra terenurilor, peisajului, mediului, evoluția omenirii nu ar fi fost posibilă fără exploatarea resursei sau capitalului natural numit teren. Astfel, de-a lungul timpului s-au conturat diferite teorii și modele cu privire la reconstituirea, evaluarea și modelarea schimbării fașetei cuverturii terestre.

Oamenii au modificat mediul natural încă de la existența lor pe Terra. Timp de mii de ani această influență a fost neglijabilă, dar în anumite perioade, oamenii prin activitățile lor de supraviețuire și evoluție, au produs transformări ireversibile asupra mediului înconjurător. Se consideră că, aproximativ trei sferturi din suprafața terestră a Pământului a fost modificată de oameni în ultimul mileniu (*Luyssaert și colab., 2014; Arneeth și colab., 2019*). Cu o evoluție numerică ascendentă a populației de la 4.4 milioane locuitori acum 10.000 ani î.Hr. la 7.26 miliarde locuitori în anul 2015, oamenii au produs mutații profunde asupra peisajelor naturale ale Terrei (*Goldewijk K. K. și colab., 2017*). Modelele estimative au arătat că terenurile cultivate au cunoscut o creștere continuă de la mai puțin de 1% în anul 1 d.Hr. până la 2.2% în 1700, 4.4% în 1850 și 12.2% din uscatul terestru în anul 2015. Terenurile de pajiște au cunoscut o traiectorie a creșterii în suprafață mai rapidă: de la aproximativ 1% d.Hr., la 5.1% în 1700, 9.6% în 1850 și 24.9% în 2015. În schimb, cu toate că, terenurile artificiale au cunoscut o creștere mult mai lentă: de la puțin peste 0% acum 10.000 ani, la 0.5% din uscatul terestru în 2015 (*Goldewijk K. K. și colab., 2017*), acestea exercită cea mai mare presiune asupra ecosistemelor terestre, acvaticice, atmosferei și biodiversității.

În condițiile în care, scenariile globale sau regionale prognozează o creștere medie anuală a populației cu 0.8%/an (plus 2 miliarde locuitori până în 2050) în perioada 2019-2050 (UN, 2019a), respectiv o creștere a populației urbane care va atinge 68.4% în anul 2050 (UN, 2019b), la care adăugăm o creștere medie anuală a suprafețe artificiale în Uniunea Europeană de 1.3%/an doar în decursul a 3 ani (2012-2015) (LUCAS, 2017), considerăm oportun și necesar realizarea unui studiu privind evaluarea spațio-temporală a modului de utilizare a terenurilor în două din cele trei ipostaze temporale (trecut, prezent) pentru o arie țintă din nordul României, respectiv sud-vestul Ucrainei, care a suferit multiple transformări geopolitice, socio-economice și fizico-geografice de-a lungul timpului. Mai mult decât atât, elaborarea unei simulări privind dinamica viitoare a acoperirii și utilizării terenurilor este foarte utilă în procesul de planificare și management, deoarece estimările recente ale schimbărilor globale privind utilizarea terenurilor au arătat că în ultimele șase decenii (1960-2019) aproximativ 32% din suprafața uscatului a fost afectată de schimbări. Acest fapt a evidențiat o amploare a schimbărilor de patru ori mai mare decât s-a estimat anterior din evaluările pe termen lung ale schimbărilor cuverturii terestre (*Winkler și colab., 2021*).

Utilizarea terenurilor reprezintă o direcție modernă de investigare a realității geografice, deoarece reflectă cu fidelitate interacțiunile complexe dintre societate și mediul geografic natural. Schimbările utilizării terenurilor constituie un subiect de actualitate în sfera cercetărilor științifice geografice contemporane, ca urmare a amplitudinii manifestării proceselor de transformare a

cuverturii terestre și a multiplelor fațete ale consecințelor asupra sistemelor biofizice și socio-economice.

La nivel global și regional, actualitatea abordărilor referitoare la schimbările utilizării terenurilor este justificată de magnitudinea efectelor asupra sistemelor socio-economice și perturbațiilor produse la nivelul sistemelor fizico-geografice. Conștientizarea acestor disfuncționalități este dovedită de includerea în cadrul celui mai important program de acțiune din sfera dezvoltării durabile existent în prezent, Agenda 2030 pentru dezvoltare durabilă, a unor indicatori subsecvenți celor 17 obiective de dezvoltare durabilă, considerați prioritari pentru Strategia Națională de Dezvoltare Durabilă a României 2030. Prezintă importanță pentru studiul nostru indicatorul 11.3.1 - Raportul dintre rata urbanizării și rata de creștere a populației, prin prisma conversiei terenurilor naturale, semi-naturale și agricole în terenuri ocupate de structuri antropice în legătură directă cu fenomenele demografice actuale care generează procesele de periurbanizare sau etalare urbană, respectiv indicatorul 15.3.1, care are în vedere evaluarea ponderii terenurilor degradate prin cuantificarea cumulată a altor trei sub-indicatori: productivitatea biologică a terenurilor, acoperirea terenurilor și conținutul de carbon din sol.

Motivarea alegerii temei

Ce? Unde? Cum? De ce? Sunt întrebările primordiale pe care trebuie să și le pună oricare geograf, prin prisma complexității perspectivei sale asupra mediului geografic. Pornind de la această ipoteză, propunem spre abordare o temă pretențioasă, dar originală, necesară și cu o aplicabilitate deosebită pentru societatea contemporană: „*Utilizarea terenurilor și modificarea peisajului în bazinul hidrografic al râului Suceava*”. Realizarea acestui studiu s-a realizat prin aplicarea unei metodologii de lucru interdisciplinare, știut fiind faptul că, această nouă știință a schimbării terenurilor, a luat naștere la congruența științelor naturii, științelor sociale și sistemelor informaționale geografice.

Alegerea temei are la bază câteva considerente de natură obiectivă, în sensul că prezentul subiect vine în completarea cercetării realizate pentru lucrarea de disertație, moment în care mi-am dat seama că acest subiect este insuficient valorificat în cercetările geografice din România. De asemenea, doresc să adaug aici existența modestă a unui pachet metodologic bine definit în literatura științifică românească. Aceste aspecte justifică pe deplin inițierea unui demers științific care să atenueze decalajele existente între cercetările actuale din străinătate și din România, care abordează schimbările utilizării terenurilor în contextul modificărilor locale, regionale și globale ale mediului. Motivația științifică a alegerii temei are la bază elaborarea unui studiu tematic, cu specific geografic și cu caracter inter și pluridisciplinar pentru un sistem teritorial care prezintă preabilitate pentru cercetarea schimbărilor utilizării terenurilor și dinamicii istorice a peisajului.

Motivarea alegerii ariei de studiu

De cealaltă parte, motivele alegerii ariei de studiu sunt predominant de natură subiectivă și țin de resorturile interioare ale autorului, apartenența și cunoașterea ariei cercetate, de unde a izvorât dorința de a demonstra particularitățile evoluției sistemului funciar ale bazinului hidrografic al râului Suceava, teritoriu necercetat unitar și exhaustiv din punct de vedere al dinamicii utilizării terenurilor și peisajului geografic. În plus, motivele de factură obiectivă a alegerii bazinului râului Suceava ca „scenă” pe care să jucăm „piesa de teatru” este susținută de următoarele considerente: particularitățile fizico-geografice și socio-economice ale acestuia, existența unor studii convergente (hidrologie, turism, geomorfologie) care pot furniza informații cu privire la forțele motrice care dirijează schimbările de la nivelul cuverturii terestre, posibilitatea valorificării unor surse de date variate ca proveniență și tipologie (hărți și documente istorice, imagini aeriene și satelitare, date statistice).

Poziția geografică a bazinului hidrografic Suceava relevă câteva aspecte interesante pentru inițierea oricărei analize geografice, și anume: desfășurarea în cadrul a diferite unități geomorfologice (Carpații Maramureșului și Bucovinei - Obcinele Bucovinei, Podișul Sucevei), trepte de relief (montană, de deal și podiș) și forme de relief (versanți, terase, glacisuri, platouri structurale, cueste), extinderea spațială la nivelul a două regiuni-istorico geografice diferite (Bucovina și Moldova), desfășurarea pe teritoriul a două state (România și Ucraina). Aceste considerente au determinat de-a lungul timpului unele inconveniente pentru desfășurarea cercetărilor geografice pentru întreg teritoriul bazinului hidrografic, ca urmare a consecințelor geopolitice din secolul al XX-lea (cedarea părții Bucovinei de Nord - trasarea actualei granițe în anii 1940/1944), prin prisma imposibilității omogenizării surselor de date sau dificultățile efectuării investigațiilor de teren în tot cuprinsul bazinului.

Ipoteza de cercetare, scopul general și obiectivele specifice

Ipoteza de cercetare

Bazinul hidrografic al râului Suceava reprezintă o arie geografică reprezentativă pentru studiile de dinamică a utilizării terenurilor și peisajului geografic, ca urmare a metamorfozelor geografice istorice și actuale care au luat naștere și se manifestă în cuprinsul unui teritoriu diversificat din punct de vedere fizico-geografic, social, economic, politic și cultural.

Scopul principal

Obiectivul principal al prezentului studiu constă în cuantificarea spațio-temporală a dinamicii istorice a utilizării terenurilor și peisajului geografic din aria geografică a bazinului hidrografic al râului Suceava în perioada 1790-2020, cu ajutorul tehnicilor Sitemelor Informaționale Geografice și a teledetecției.

Obiectivele specifice

Pornind de la scopul general al lucrării ne propunem următoarele obiective specifice:

- să evidențiem elementele de originalitate de la nivelul aparatului conceptual de specialitate;
- să prezentăm stadiul actual al cercetărilor științifice internaționale și naționale din sfera subiectului abordat;
- să utilizăm surse de date pretabile pentru acoperirea spațială integrală a ariei de studiu și să omogenizăm schema de clasificare adoptată;
- să aplicăm o metodologie de lucru interdisciplinară corectă în vederea prelucrării surselor de date, generării bazei de date și a diseminării rezultatelor obținute;
- să evaluăm direcția și magnitudinea schimbărilor utilizării terenurilor;
- să cuantificăm traiectoriile peisagistice pe baza matricilor de tranziție a utilizării terenurilor;
- să cuantificăm fragmentarea și heterogenitatea peisajului geografic utilizând indicatori de structură a peisajului;
- să evaluăm din punct de vedere spațial și temporal gradul de artificializare a peisajului pe baza unor indicatori de presiune umană;
- să propunem o serie de măsuri de management durabil al utilizării terenurilor;
- să validăm rezultatele obținute cu ajutorul observațiilor din teren sau cu date provenite din măsurători experimentale.

În perspectiva prezentei cercetări, intervin următoarele întrebări ale demersului științific, care determină și structura de ansamblu a lucrării (**fig. 1**).

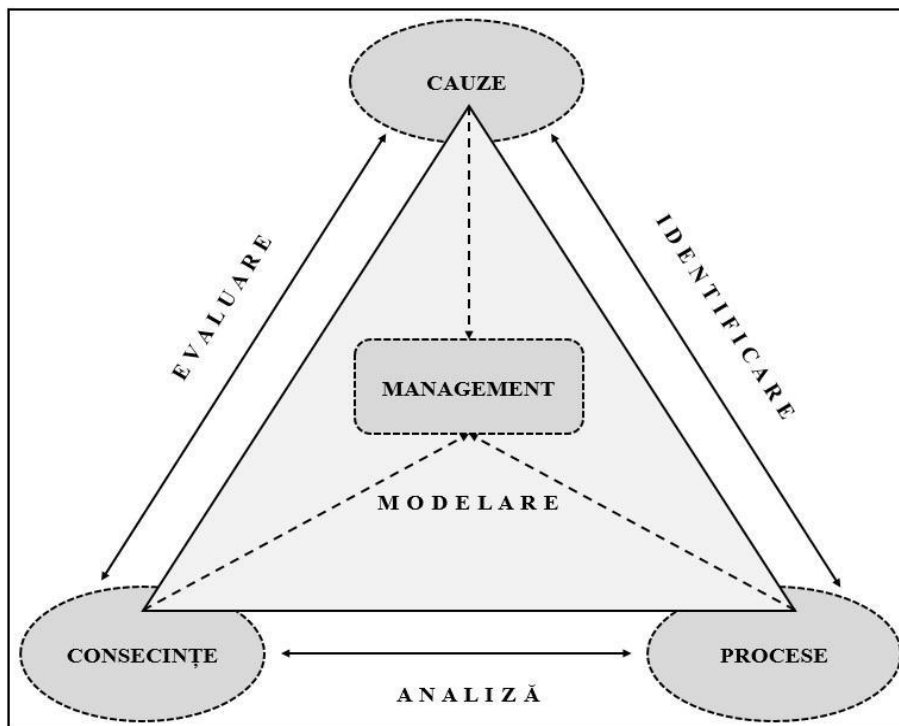


Figura 1. Ilustrarea grafică a concepției structurale și relaționale a tezei

Unde au loc schimbările la nivelul acoperirii și utilizării terenurilor, care este amploarea acestora, la ce scară de timp se desfășoară și cum variază modificările de la o perioadă la alta? (*Dinamică*)

Care sunt factorii care determină schimbări la nivelul acoperirii și utilizării terenurilor la nivel regional și local? (*Cauze*)

Care sunt consecințele schimbărilor acoperirii și utilizării terenurilor și care este feedback-ul potențial? (*Răspunsuri*)

Care sunt consecințele schimbării activităților de utilizare a terenurilor pentru societățile umane și durabilitatea ecosistemelor și care sunt măsurile de adaptare la schimbare? (*Consecințe și răspunsuri*)

Care sunt schimbările proiectate în acoperirea și utilizarea terenurilor și care va fi impactul potențial al acestora? (*Modelare și predicție*)

Această teză se concentrează pe dezvoltarea și evaluarea unei game variate de tehnici pentru evaluarea cantitativă la scară regională a schimbării utilizării terenurilor în bazinul hidrografic Suceava. Această activitate este încorporată într-o abordare mai largă de cercetare inter- și transdisciplinară care stabilește legături cu economia regională, gestionarea resurselor și serviciile ecosistemice și implică actorii locali în dezvoltarea scenariilor regionale viitoare. Pornind de la concluziile unei revizuirii a literaturii de specialitate cu privire la cercetarea schimbării utilizării terenurilor, sunt introduse, descrise abordări complementare pentru abordarea problemelor specifice științei schimbării terenurilor: identificare factori de control, analiza dinamicii istorice, cuantificarea artificializării peisajului, evaluare modele și procese peisagistice, analize de pretabilitate, modelare și prognozare.

Originalitatea lucrării

Originalitatea studiului constă în actualitatea temei abordate și elementele de noutate analizate din perspectivă diacronică și holistică, îmbunătățirea fundamentului teoretic în urma filtrării proprii a literaturii de specialitate, conceperea unei metodologii de lucru integratoare corelate cu obiectivele asumate, utilizarea mijloacelor și instrumentelor de lucru actuale (teledetecția), valorificarea reprezentărilor cartografice istorice în mediul SIG, generarea unui fond de date statistice atât la nivelul întregului bazin, cât și la nivel de unitate administrativ-teritorială. Definirea unui sistem critic propriu de analiză cantitativă și calitativă a aspectelor abordate necesită integrarea aspectelor cunoscute într-un cadru nou de prelucrare, analiză, interpretare și diseminare, ceea ce conferă studiului unicitate.

Utilitatea practică și științifică a lucrării

Utilitatea practică a unui astfel de studiu constă în potențialul de diagnoză și prognoză în urma reconstituirii dinamicii istorice a schimbărilor acoperirii și utilizării terenurilor, furnizând astfel o bază de date statistică, care, coroborată cu forțele determinante locale și regionale conferă posibilitatea implementării unor modele care să emită predicții plauzibile asupra traiectoriilor evolutive viitoare ale utilizării terenurilor. Astfel, determinarea pretabilității terenurilor pentru dezvoltarea spațiului rezidențial, pentru practicarea adecvată a diferitelor activități antropice (agricultură, turism, industrie, transport etc.) ar putea constitui principalele beneficii pentru o societate în căutarea echilibrului social, economic și natural. Datele și informațiile furnizate pot reprezenta un reper solid pentru fundamentarea strategiilor de dezvoltare locală.

Utilitatea științifică a lucrării rezidă în operaționalizarea și accesibilizarea reperelor teoretice și metodologice, generarea unor baze de date cu caracter descriptiv, geospațial și statistic pentru aspectele geografice abordate, care pot reprezenta premise solide pentru demararea unor studii viitoare similare sau conexe cercetărilor care abordează peisajul și utilizarea terenurilor. De asemenea, prezenta lucrare constituie un exemplu de abordare conceptuală și metodologică, aplicabilă la diferite scări spațiale și pentru alte arii de studiu din țară.

În perspectiva dezvoltării durabile, abordarea unui studiu geografic privind influența modului de utilizare a terenurilor asupra dinamicii peisajului geografic din bazinul râului Suceava a devenit impetuos necesară. Analiza trecutului și a prezentului, identificarea factorilor cauzali care au determinat schimbări în structura peisajului, estimarea consecințelor sau propunerea unor măsuri de management sustenabil la nivel întregului bazin constituie provocarea și efortul prezentului demers științific, ale cărui rezultate avem încrederea că vor fi utile tuturor factorilor interesați.

2. REPERE TEORETICE ȘI CONCEPTUALE

În contextul aprofundării abordărilor inter și transdisciplinare a modificărilor globale ale mediului, coroborate cu progresele tehnologice de obținere și prelucrare a informației geospațiale, iată că în aproximativ trei decenii s-a conturat o nouă știință polivalentă în familia științelor geografice. Embrionii acestei noi științe sunt strâns legați de implementarea unor proiecte internaționale de anvergură referitoare la modificările globale ale mediului, în contextul suportului și progreselor tehnologiilor geospațiale.

Cu un profund caracter transdisciplinar, știința terenurilor cuprinde o gamă foarte variată de sintagme din sfera diferitelor discipline aferente științelor naturii, sociale, economice, biologice, care evidențiază cuvintele cheie sub forma factorilor de control, tehnicilor de lucru și instrumentelor de aplicare. Astfel, sfera conceptuală a utilizării terenurilor este foarte largă, conferind un caracter polivalent acestei noi științe.

Studiile privind schimbarea utilizării terenului nu folosesc întotdeauna definiții similare ale termenilor cheie: teren, acoperirea terenului, utilizarea terenului și schimbarea acoperirii și utilizării terenurilor. Definițiile și descrierile acestor termeni variază în funcție de scopul aplicației și de contextul utilizării lor. Prin urmare, este necesar să se analizeze definițiile și descrierile alternative ale acestor termeni, care sunt folosiți mai frecvent în aceste studii, în special, cele oferite de sursele oficiale referitoare la utilizarea terenurilor.

Organizația pentru Alimentație și Agricultură (FAO) oferă o definiție holistică a terenului, care a fost utilizată și în documentația pentru Convenția de Combatere a Deșertificării: *Terenul reprezintă o porțiune delimitabilă a suprafeței terestre, cuprinzând toate atributele biosferei situate în imediata apropiere a acesteia, inclusiv cele ale climei, proprietățile solului și formele terenului, apele (inclusiv lacurile puțin adânci, râurile, mlaștinile), straturile sedimentare superficiale și rezerva de apă subterană asociată, asociațiile vegetale și comunitățile de animale, modelele așezărilor umane și amprenta fizică a activității umane istorice și actuale asupra suprafeței terestre (terasare, acumulări de apă sau structuri de drenaj, drumuri, clădiri etc. ÷ FAO, 1995).*

Conform Sistemului de Clasificare a Acoperirii Terenurilor elaborat de către FAO, acoperirea terenului este definită „ca partea biofizică observabilă a cuverturii terestre”, în timp ce, utilizarea terenului se caracterizează prin *aranjamentele, activitățile și contribuțiile pe care oamenii le întreprind într-un anumit tip de acoperire a terenului pentru a-l produce, modifica sau întreține (Di Gregorio și Jansen, 2000).*

Schimbările acoperirii și utilizării terenurilor reprezintă elemente definitorii care necesită clarificate în orice lucrare referitoare la utilizarea terenurilor. În analiza schimbării utilizării și acoperirii terenurilor este mai întâi necesar să se conceptualizeze semnificația schimbării pentru a o identifica în situații din lumea reală. La un nivel foarte elementar, *schimbarea utilizării și acoperirii terenurilor înseamnă modificări (cantitative) în întinderea ariei (creșteri sau scăderi) a unui anumit tip de utilizare a terenului, respectiv acoperire a terenului (Briassoulis, 2020).* În acest sens, literatura de specialitate distinge două tipuri de procese ale schimbării: *conversia și modificarea (Turner și colab., 1995, citați în Popovici, 2010; Stott și Haines-Young, 1996; Alun și Clark, 1997; Baulies și Szejwach, 1997).* Conversia implică modificări radicale și arată înlocuirea completă a unui tip de acoperire a terenurilor cu altul, ca de exemplu, înlocuirea unei suprafețe de teren ocupate de culturi agricole cu o suprafață de teren ocupată de suprafețe construite, în timp ce, *modificarea presupune menținerea destinației terenului fără a transforma caracteristicile inițiale ale terenului (Di Gregorio, Jansen, 2000).*

Peisajul este atât un produs al forțelor naturii, cât și o operă a amprentei umane, motiv pentru care geografia este una dintre științele menite să abordeze peisajul, ca rezultat al interacțiunilor om-natură în sfera dimensiunilor spațiale și temporale.

Valoarea polimorfă, poligenică și polivalentă a peisajului este dovedită de pluri și transdisciplinaritatea abordării sale - de la domeniile din sânul artelor la domenii din sfera științelor naturii. Astfel, încheiem acest itinerariu scurt al evoluției direcțiilor de cercetare peisagistice prin exemplificarea a două definiții ale peisajului provenite din domenii diferite. În cazul literaturii, *Lucian Blaga* definea peisajul ca fiind *plin și concret al humei și al stâncilor, al apei și al ierburilor, el nefiind decât un spațiu sumar articulat în linii și accente și oarecum schematic structurat.* De cealaltă parte, partea științifică a peisajului exprimată metaforic o regăsim în definiția dată de *Charbonneau (1973), citat de Dumitrașcu (2006): peisajul este haina cu care un popor, o colectivitate a îmbrăcat pământul pe care-l locuiește... Peisajul este fața unei colectivități sau unei societăți, martorul durabil al lucrărilor sale și visurilor sale.* În încheiere, merită amintită concepția autorilor *Zăvoianu și Alexandrescu (1994),* care subliniază importanța geografului în

cercetarea unităților peisagistice, menționând că *dintre toți specialiștii, numai geograful investighează peisajul în mod științific, ca produs al unui sistem de factori fizico-geografici și economico-geografici, căutând să clarifice relațiile de interdependență dintre componentele sale, să-i evidențieze particularitatea și caracteristicile sale fundamentale, obiective și permanente.*

Structura actuală a peisajelor este rezultatul moștenirii dinamicii istorice a relațiilor mutuale dintre societate și natură. Ele sunt rezultatul interacțiunii factorilor naturali cu activitățile umane (**fig. 2**) exprimând prin fizionomia, structura și funcționalitatea lor starea teritoriilor antropizate, evoluția tehnologiei și amprenta umană transpusă în diferite modele de acoperire și utilizare a terenurilor.

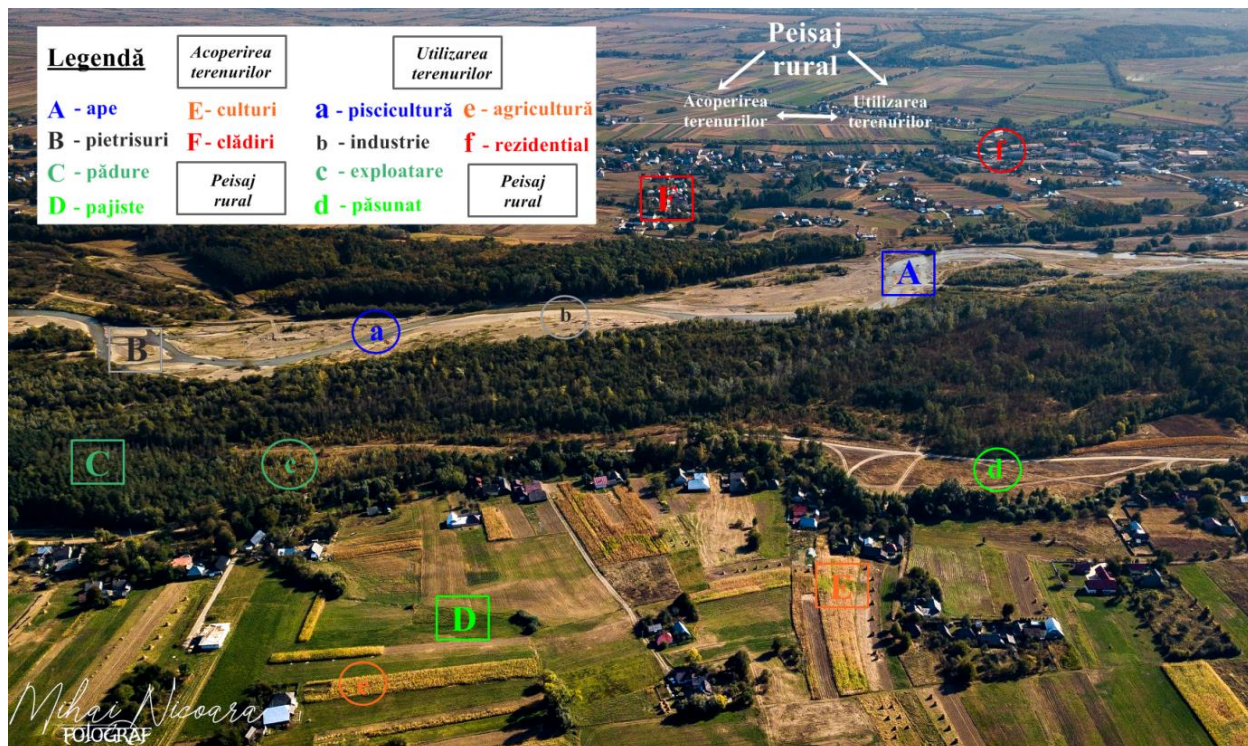


Figura 2. Ilustrarea relațiilor dintre acoperirea / utilizarea terenurilor și peisaj în cadrul unui peisaj rural mixt din zona Bilca-Gălănești (Foto: Mihai Nicoară, 2019)

Modelul spațial al peisajului geografic poate fi analizat pe baza relațiilor dintre schimbările acoperirii și utilizării terenurilor, care sunt subordonate din punct de vedere spațial peisajului, dar conferă personalitate geografică acestuia. Schimbarea utilizării terenurilor este atât o cauză, cât și o consecință a modificărilor globale ale mediului (Turner și colab., 2007; Foley și colab., 2005), întrucât schimbările în utilizarea terenului pot contribui nu numai la schimbările climatice, ci pot afecta și mai mult proprietățile suprafeței terenului și furnizarea de servicii ecosistemice (Alkama și Cescatti, 2016; Song și colab., 2018).

Putem deduce că rezultatele cercetărilor utilizării terenurilor au o semnificație practică deosebită din două motive: (1) modelele de utilizare a terenului rezultă din interacțiunea pe termen lung între oameni și mediul natural, iar cercetările în domeniu oferă informații despre schimbările din această interacțiune și, (2) atunci când vine vorba de comparație cu majoritatea celorlalte domenii științifice, cercetarea utilizării terenurilor poate folosi vastele baze de date care conțin date precise și bine structurate. Astfel, rezultatele diferitelor proiecte de cercetare privind utilizarea terenului sunt extrem de precise și oferă analize precise în termeni de timp, spațiu și teritoriu.

Planificarea utilizării terenurilor este importantă pentru a atenua efectele negative ale utilizării și dezvoltării terenurilor. Multe aspecte pozitive vin odată cu procesul de planificare a utilizării terenurilor. Beneficiile planificării amenajării terenului includ:

- oferirea unui cadru benefic pentru dezvoltarea unui proiect înainte ca dezvoltarea să înceapă oficial;
- contribuția la anticiparea viitorului unei anumite zone, care permite dezvoltatorilor să implementeze o infrastructură care acționează ca atenuare a riscurilor;
- planificarea eficientă a utilizării terenurilor are un impact pozitiv asupra economiei urbane;
- aplicarea măsurilor de combatere a schimbărilor climatice;
- promovarea unei mai bune utilizări și conservări a resurselor naturale, împreună cu protejarea mediului;
- prevenirea dezvoltării în zonele care prezintă un risc ridicat de pericole naturale;
- protejarea terenurilor de impactul negativ al transportului, reducând în același timp expunerea la poluare și costuri;
- minimizarea riscurilor pentru sănătatea publică și siguranța comunității locale;
- prevenirea conflictelor de utilizare a terenurilor.

3. EVOLUȚIA CONCEPTUAL-METODOLOGICĂ A CERCETĂRILOR

Dezvoltarea unor relații mutuale între societate și mediul natural, ca urmare a rolului deosebit de important pe care îl are terenul - resursă neregenerabilă, fundamentul supraviețuirii umane a caracter descriptiv, ulterior pe baze științifice de teoretizare, modelare și prognoză. Utilizarea terenurilor și schimbarea acoperirii terenurilor reprezintă subiecte de actualitate ale cercetării modificărilor globale ale mediului.

Etapă de pionierat a cercetării utilizării terenurilor

Printre cei mai cunoscuți pionieri ai cercetării utilizării terenurilor se numără J.H. von Thünen în Germania și George Perkins Marsh în Statele Unite ale Americii. Primul dintre aceștia este *Johann Heinrich von Thünen*, un pionier al economiei spațiale din geografia umană, care a formulat teoriile intensității și zonificării terenurilor agricole. Prin publicarea în anul 1826 a lucrării *The Isolated State*, el a realizat o analiză a factorilor care influențează tiparele spațiale ale producției agricole (Grigg, 1995). Autorul a folosit două elemente-cheie: *chiria terenurilor* (înțeleasă ca profit din terenul privit ca factor și mijloc de producție) și *intensitatea producției* (forța de muncă necesară pe un hectar. De cealaltă parte, *Perkins Marsh*, un diplomat care a inspirat conservatorii, a examinat în cartea sa *Omul și natura; sau, Pământul modificat de acțiunea umană* (Marsh 1965; publicat inițial în 1864) extinderea și amploarea impactului acțiunilor umane asupra mediului natural de-a lungul timpului în diferite părți ale lumii.

Etapă teoriilor și modelelor referitoare la cercetarea utilizării terenurilor

Urmează perioada cuprinsă între a doua jumătate a secolului al XIX-lea și începutul secolului al XX-lea, când au avut loc schimbări semnificative ale utilizării terenurilor provocate de industrializare și urbanizare pe fondul evenimentelor socio-economice și progreselor tehnologice. Această etapă marchează apariția și dezvoltarea modurilor dominante de teoretizare și modelare a terenului în domeniile conexe ale științelor sociale: economie urbană și regională, sociologie urbană, geografie economică și socială. Cea mai importantă trăsătură a acestor studii este stabilirea analizei sistematice și „științifice” a schimbării utilizării terenurilor pe baza teoriilor și modelelor extrase dintr-o varietate de domenii științifice - în principal, economie, sociologie și geografie.

Principalul exponent al acestei perioade la care dorim să facem referire este *Karl Marx*, autorul sintagmei „*chiria diferențială a terenurilor*”, expresie introdusă în capitolul trei al cărții „*Capitalul*”. Mergând mai departe pe linia evoluției cercetării utilizării terenurilor, ajungem la geograful britanic *L. Dudley Stamp*, considerat fondatorul cercetării moderne a utilizării terenurilor și cel care a folosit pentru prima dată sintagma *utilizarea terenului*, în lucrarea *Terenul Marii Britanii: utilizarea și utilizarea necorespunzătoare a acestuia* (*Stamp, 1948*). El este cel care a organizat *Studiul utilizării terenurilor*, constând în cartografierea utilizării terenurilor Insulelor Britanice în anii '30 ai secolului al XX-lea aplicând metode inedite de lucru care au constatat în sondarea terenurilor întregii țări, observând și înregistrând utilizarea fiecărei parcele de teren (*Stamp, 1948*).

Bazele teoretice și metodologice ale cercetării utilizării terenurilor

Proliferarea studiilor și direcțiile particulare urmărite în analiza schimbării utilizării terenurilor sunt în strânsă legătură cu schimbările teoretice și metodologice din sfera disciplinelor care au contribuit la aceste studii, precum și cu progresele tehnologice din domeniile de cercetare conexe. Cea mai importantă dintre ele este probabil așa-numita „*revoluție cantitativă*” în geografie, dar și în economie, sociologie și planificare teritorială din anii 1950 și 1960.

Analiza sistematică și științifică a schimbării utilizării terenurilor care începuse în primele decade ale secolului al XX-lea, a continuat și în a doua jumătate a aceluiași secol, în aceleași domenii ca înainte - economia urbană și regională, știința regională, sociologia, geografia și planificarea, în care teoriile și modelele aferente ajunseseră la un stadiu de maturitate. Studiile din această perioadă pot fi încadrate la trei direcții principale de abordare. (1) Prima abordare provine din domeniile orientate spre economie, cum ar fi economia urbană și regională și subdomeniile relevante ale științei regionale, geografiei și planificării urbane și regionale. (2) A doua abordare se bazează pe domenii orientate spre sociologie, cum ar fi sociologia urbană și rurală și subdomeniile relevante ale științei regionale, geografiei și planificării urbane și regionale. (3) Cea de-a treia abordare conține o colecție diversă de studii provenind din aceleași domenii ca înainte, dar purtând influența științelor naturii și optând pentru analiza integrată a schimbării utilizării terenurilor (*Briassoulis, 2020*).

Un exemplu al abordării economice a utilizării terenurilor a fost *Jerzy Samuel Kostrowicki*, geograf polonez la origine, care și-a focusat atenția în cea de-a doua jumătate a secolului al XX-lea asupra tipologiei și clasificării sistemelor agricole. *Kostrowicki* a dirijat numeroase proiecte care au abordat cartografierea utilizării terenurilor în Polonia și în alte țări din Europa Centrală între anii 1950 și 1970 (*Kostrowicki, 1965*).

Așezarea geografică în sud-estul Europei Centrale și transformările socio-economice și instituționale declanșate după căderea socialismului în anul 1989 au fost factori care i-au determinat pe cercetătorii români și străini să considere România un teritoriu experimental pentru cercetarea utilizării terenurilor și modificarea peisajului geografic.

La nivel național, cercetările care au abordat utilizarea terenurilor au vizat într-o primă fază repartiția, structura și dinamica schimbărilor istorice ale acestora, pe fondul valorificării documentelor istorice, a materialelor cartografice vechi și a tehnicilor moderne de cartografiere digitală (SIG). O altă direcție a cercetărilor din acest domeniu scoate în evidență analiza relațiilor dintre schimbările utilizării terenurilor și evaluarea calității mediului sau a artificializării peisajului, în scopul ierarhizării complexelor teritoriale abordate în funcție de limita de suportabilitate a ecosistemelor naturale la presiunea antropică.

Majoritatea studiilor vin pe fondul investigării schimbărilor (modificări și conversii) principalelor peisaje (silvice, agro-pastorale și artificiale) din aria geografică în care se încadrează România în contextul Europei Centrale și de Est: regiunea carpatică, blocul fostelor state socialiste

(Dezso și colab., 2005; Kuemmerle și colab., 2006; Beaufoy și colab., 2009; Björnsen-Gurung și colab., 2009; Feranec și colab., 2000, 2010, 2017; Janáč și colab., 2010). Alteori, regăsim studii care au abordat comparativ schimbările acoperirii terenurilor din aria montană a României și Alpii Italiani pe baza teledetecției și metodei participative (Malek și colab., 2014). Perioada de tranziție a captat atenția a foarte mulți cercetători străini, deoarece se consideră că în perioada 1990-2005 au avut loc cele mai puternice schimbări la nivelul structurii fondului funciar agricol și forestier al României.

Tehnologia este un factor semnificativ, dar nu singurul și cel mai important pentru analiza cuprinzătoare și în timp util a schimbării utilizării terenurilor și la diseminarea rapidă a informațiilor și cunoștințelor produse. În ciuda rezultatelor mai impresionante pe care le poate produce, cum ar fi imaginile și hărțile satelitare, nu va deveni niciodată un substitut pentru analize informate teoretic și metodologic solide ale schimbărilor de utilizare a terenului.

Judecând după Strategia de implementare a LUC (LUC, 1999) se pare că studiile viitoare privind schimbarea utilizării terenurilor vor fi din ce în ce mai mult caracterizate prin abordări integrate, inter- și transdisciplinare, pentru a aborda problemele asociate cu gestionarea schimbării utilizării terenurilor. Se așteaptă ca această sarcină să fie facilitată în mare măsură de progresele ulterioare în sistemele de colectare, procesare și gestionare a datelor, presupunând că costurile ridicate în prezent și perioadele îndelungate asociate cu furnizarea datelor solicitate vor fi reduse la niveluri rezonabile.

Cercetările din sfera științei terenurilor pot fi grupate în mai multe abordări. Astfel, conform tipologiei întocmită de Verburg și colab. (2013) se identifică patru traiectorii majore ale cercetării sistemelor funciare sintetizate prin: dinamică, intensitate, impact și guvernanta.

4. MATERIALE ȘI METODE

Metodologia cercetării

Structura prezentului studiu a fost creionată pe baza unui design metodologic pretabil unei cercetări empirice, în care s-a apelat la combinarea metodelor cantitative de cercetare (dominante) cu cele calitative și aplicarea acestuia în etapele cercetării științifice parcurse. Proiectarea unui astfel de scenariu a avut drept reper identificarea principiilor geografice menite să ghideze derularea cercetării, continuând cu selectarea metodelor, mijloacelor și procedeele specifice care să asigure pe parcursul etapelor cercetării, prelucrarea materialului factual și dobândirea cunoștințelor științifice necesare îndeplinirii obiectivelor asumate și validării rezultatelor obținute.

În *etapa pregătitoare* am apelat la studiul individual pe baza căruia a fost creionat cuprinsul lucrării, s-a procedat la delimitarea ariei de studiu și s-au stabilit etapele de documentare.

În *etapa de documentare* s-a procedat la identificarea și analiza materialului bibliografic tematic, colectarea și prelucrarea primară a surselor de date și informații (consultarea fondului de date cartografice și statistice existent și pretabil ariei de studiu și subiectului abordat). De asemenea a fost elaborat scenariul în baza căruia să fie efectuată cercetarea în teren. Extragerea informațiilor în urma consultării resurselor bibliografice a permis operaționalizarea conceptelor cheie și familiarizarea cu metodologia de lucru specifică obiectului cercetării.

Etapa de teren a vizat colectarea informațiilor necesare validării și accesibilizării rezultatelor, realizarea arhivei fotografice și colectarea informațiilor cu ajutorul anchetelor pe bază de chestionar. Etapa de teren prezintă o dublă însemnătate: (1) recunoașterea particularităților ariei de studiu și (2) obținerea de informații în vederea validării rezultatelor. Această etapă s-a pus în aplicare în diferite zile, după trasee bine stabilite încă din etapa de documentare și a avut pe lângă rolul de a realiza fotografiile și colecta puncte pentru validarea clasificării automate a imaginilor

satelitare, rol în consultarea populației locale cu privire la aspecte de percepție a dinamicii peisajului din localitățile de domiciliu. În această etapă am aplicat metoda expediționară de cercetare a terenului, metoda observației, cartării și anchetei.

Etapa de analiză a avut în vedere identificarea celor mai potrivite forme de organizare și interpretarea a datelor și informațiilor care să contribuie la îndeplinirea obiectivelor asumate și validării rezultatelor obținute. În această etapă s-a procedat la prelucrarea informațiilor și interpretarea datelor colectate în etapele precedente, elaborarea reprezentărilor cartografice și grafice, inserarea fotografiilor realizate în teren, inserarea rezultatelor proprii și compararea cu cele existente în studii similare. Pe baza și informațiilor obținute s-a recurs la clasificări, comparații, ierarhizări, au fost formulate constatări și prezentate explicații care au întregit redactarea lucrării. În această etapă s-au pus în aplicare următoarele metode: inductivă, deductivă, istorică, comparativă, cartografică, modelării, statistico-matematică.

Etapa de diseminare a rezultatelor sau deliberativă a presupus editarea și formatarea finală a lucrării, formularea concluziilor și a soluțiilor în concordanță cu obiectivele asumate în cadrul studiului. În această etapă s-au aplicat metodele de analiză și sinteză.

Metodologia utilizată în elaborarea lucrării are la bază o serie de principii, metode, mijloace și tehnici de cercetare specifice abordării unor problematici cu caracter interdisciplinar și are rol în fundamentarea concepției geografice pusă în aplicare în vederea atingerii obiectivelor asumate.

Metodologia propusă vizează corelarea etapelor de lucru cu obiectivele lucrării pe fondul aplicării principiilor, metodelor și mijloacelor de cercetare geografice cu obiectul lucrării (*fig. 3*).

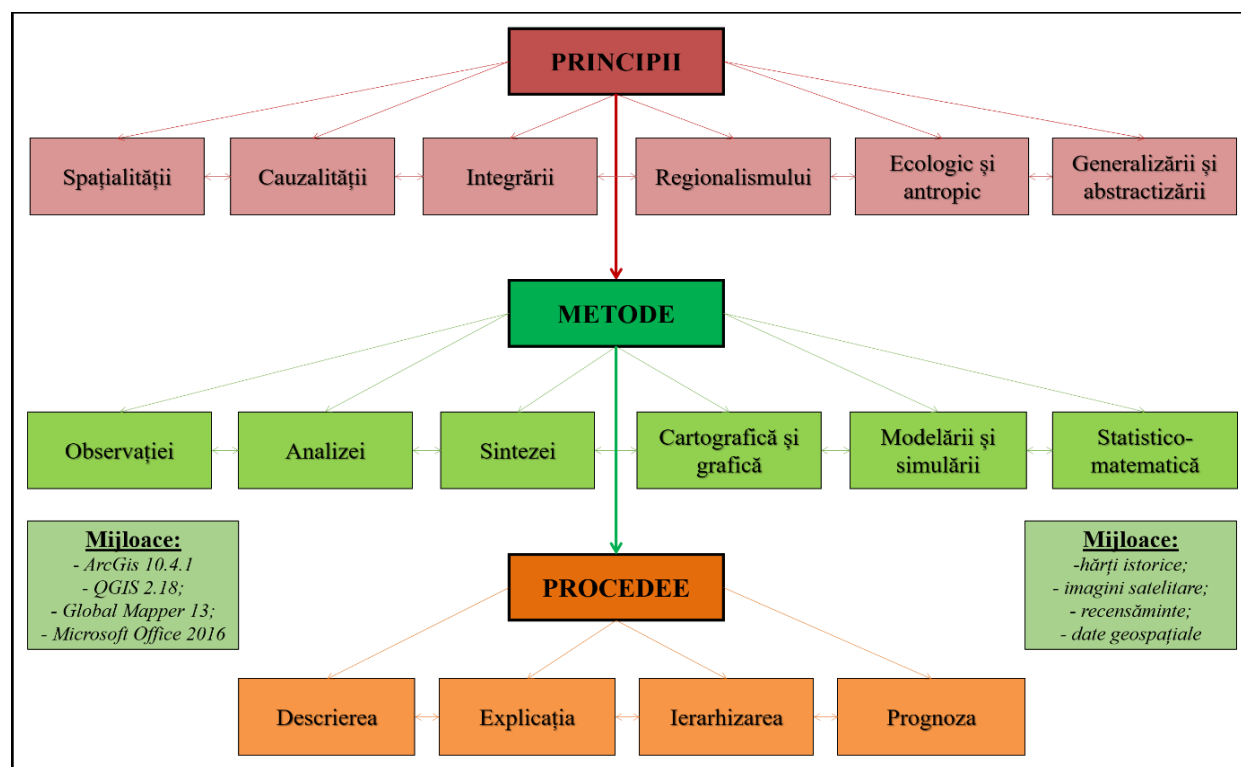


Figura 3. Principiile, metodele și mijloacele de cercetare aplicate (Prelucrare și adaptare după, Cocean, P., 2002, *Geografie Regională*)

Principiile la care ne-am raportat în această lucrare sunt specifice geografiei regionale.

Principiul repartiției spațiale a facilitat furnizarea informațiilor referitoare la așezarea geografică a ariei de studiu, cu accent pe dimensiunile și forma acesteia.

Principiul cauzalității a stat la baza explicării intercondiționărilor dintre particularitățile geografice ale bazinului, schimbările utilizării terenurilor, cu accent pe relația cauză-efect.

Principiul integrării geografice a dirijat investigarea ariei de studiu în relație cu teritoriile vecine și a temei abordare prin raportare la unități teritoriale mai extinse sau restrânse ca suprafață.

Principiul regionalismului denotă specificitatea ariei de studiu ca unitate regionale de analiză, ceea ce impune considerarea componentelor naturale și social-economice, legate prin interacțiuni și influențe reciproce, ca sisteme teritoriale de sine stătătoare.

Principiul ecologic arată efectiv esența temei abordate prin prisma relațiilor care se stabilesc între om/comunitate umană și mediul geografic, concretizate în tipuri particulare de utilizare a terenurilor și peisaje geografice.

Principiul antropic se regăsește aplicat în lucrare, întrucât factorul uman este considerat principala cauză a schimbărilor sistemului funciar. Mai mult decât atât, abordarea unor indicatori de cuantificare a presiunii umane asupra mediului validează raporturile antropic-natural sub forma abordărilor istorice.

Principiul generalizării și abstractizării vizează desprinderea particularităților geografice ale bazinului pe de o parte, precum și ale temei abordate, pe de altă parte, în sensul sintetizării și sistematizării datelor și informațiilor obținute. Acest fapt a avut în vedere realizarea numeroaselor schițe și grafice care să exemplifice materialul factual.

Principiul istorismului a fost utilizat cu frecvență având în vedere faptul că scopul studiului este acela de a cuantifica evoluția în spațiu și timp a schimbărilor utilizării terenurilor, cu implicații asupra dinamicii peisagistice la nivelul bazinului.

Principiul sociologic evidențiază rolul jucat de actorii sociali în dirijarea traiectoriei schimbărilor utilizării terenurilor cu referiri asupra populației și colonizării acestui teritoriu, mentalităților și raporturilor oamenilor la resursele de pământ sau percepția acestora asupra mediului geografic în care își duc existența de zi cu zi.

Conform specificului cercetării schimbărilor utilizării terenurilor, metodele de determinare a schimbărilor (istorice) a utilizării și acoperirii terenurilor pot fi:

- 1) metode indirecte – bazate pe arhive de mediu investigate prin metode multi-proxy (paleomediu, paleoecologie, paleolimnologie etc.
- 2) metode directe – culegere de date și informații direct din teren în urma observațiilor și măsurătorilor (expediții de teren, sondaje de opinie) sau din teledetectie și de pe suporturi cartografice istorice.

În prezenta lucrare au fost folosite în principal metoda cartografică, observației, metoda inductivă și deductivă, metoda analizei și sintezei, comparativă și dinamică, metoda modelării, metoda informațional-geografică, statistico-matematică, cea a studiului de caz, sau a anchetei.

În cadrul prezentului demers științifico-geografic am avut în vedere *metoda materialist-dialectică*, ca suport al complexului de principii și metode de cercetare și care are rolul de a indica utilizarea adecvată a procedurilor de cunoaștere geografică, cum ar fi „corelația dintre parte și întreg, dintre analiză și sinteză, dintre analiza spațială și cea cronologică” (Coteș și Nedelcu, 1976). Metodă dialectică stă la baza concepției sistemice și funcționale în geografie, prin particularitatea analizei raportului dintre întreg și parte sub aspect dinamic și funcțional, spațial și temporal. Astfel, „drumul cunoașterii trebuie să fie o permanentă oscilare între părți și întreg, care trebuie să se lămurească reciproc” (Goldman, 1972, citat de Coteș și Nedelcu, 1976).

Metoda cartografică, informațional-geografică, comparației, statistico-matematică și a modelării constituie metodele cele mai frecvent utilizate în prezenta lucrare.

Metoda cartografică și informațional-geografică au facilitat prelucrarea surselor de date primare (hărți istorice și imagini satelitare) și generarea produselor cartografice și grafice.

Metoda comparației a dirijat studiul prin compararea permanentă a dinamicii utilizării terenurilor și proceselor subsecvente, permițând sesizarea diferențelor existente, îmbinându-se armonios cu *metoda analitică*.

Metoda statistico-matematică a fost folosită în vederea prelucrării volumului mare de date statistice primare sau derivate prin aplicarea funcțiilor de corelație sau regresie liniară simplă în Microsoft Excel și Past4.

Metoda modelării a fost întrebuințată alături de metoda cartografică cu scopul de a identifica distribuția nerandomizată a schimbărilor, identificarea unor clustere semnificative atât din punct vedere statistic, cât și spațial.

Metoda observației directe, ca metodă de cercetare și de explorare geografică directă și imediată a realității, ne-a permis cunoașterea și înțelegerea prin raționament inductiv a fenomenelor și proceselor din aria cercetată. Observația directă în teren s-a realizat în mai multe momente ale anului, în diferite locații în vederea surprinderii anumitor particularități geografice ale bazinului sau colectării datelor pentru validarea unor rezultate obținute, motiv pentru care acest mod de obținere a datelor și informațiilor se suprapune cu *metoda expediționară de cercetare a terenului*.

Metoda analizei a avut un rol deosebit în descifrarea cauzelor schimbării utilizării terenurilor, explicării proceselor, corelării elementelor și evenimentelor.

Metoda studiului de caz este utilizată în cadrul prezentului studiu și reprezintă o metodă activă de mare valoare euristică dar și aplicativă, ce permite apropierea instruirii de modelul vieții reale, al activității practice sociale sau productive. A fost aplicată prin detalierea unor aspecte la o scară spațială mai detaliată, cum ar fi la nivelul unităților administrativ-teritoriale sau a unor areale șintă pentru procesele investigate.

Metode sintezei a permis refacerea întregului și oferirea perspectivei de ansamblu asupra dinamicii sistemului funciar din bazinul hidrografic Suceava, la care se adaugă elaborarea concluziilor lucrării care au oferit o perspectivă integratoare asupra subiectelor abordate. Mijloacele folosite în sinteză au fost explicația, clasificarea și ierarhizarea.

Una dintre metodele secundare folosite în această lucrare este *metoda anchetei sociologice*. În cadrul prezentului studiu, această metodă a avut ca instrument de cercetare chestionarul autoadministrat, care s-a bazat pe transmiterea on-line a chestionarelor și prin care s-a urmărit colectarea de informații în rândul populației cu privire la percepția acestora asupra structurii fondului funciar și a peisajului. Ancheta a fost folosită o singură dată în perioada 14 martie 2021 – 20 decembrie 2021 și a fost aplicată pe un eșantion de 454 persoane, fiind trimisă către persoane care au domiciliul într-una din localitățile care sunt localizate în aria de studiu, inclusiv către actori locali cu putere de decizie în teritoriu (primării). Elementele de conținut ale chestionarului au fost codificate în vederea accesibilizării aspectelor chestionate.

Metoda regională a fost folosită cu scopul evidențierii trăsăturilor geografice defnitorii ale bazinului hidrografic Suceava.

Tehnicile de lucru au în vedere punerea în aplicare atât a metodelor, procedeeleor și mijloacelor de cercetare clasice, cât și a celor moderne (softuri specializate) în scopul realizării unui demers explicativ-cauzal și practic-aplicativ.

Pentru prelucrarea și interpretarea datelor s-au folosit diferite tehnici și instrumente specifice de lucru: produse cartografice simple sau mixte prin fond calitativ, puncre, linii, areale, semne convenționale, cartograme, cartodiagrame în softul ArcGis, QGIS, GlobalMapper, Guidos, diagrame în Microsoft Excel, Publisher, OriginPro, Past4, generare statistici privind metricile peisagistice în Fragstats. De asemenea, unele seturi de date geospațiale au fost descărcate cu ajutorul platformei Google Earth Engine sau Climate Engine.

Surse de date

Transdisciplinaritatea prezentei cercetări diversifică originea și tipologia surselor de date. Acestea pot fi clasificate după cum urmează:

- a) cartografice – hărți istorice, imagini satelitare și aeriene;
- b) statistice: date statistice tematice colectate din recensăminte și alte anchete de teren;
- c) istorice: note descriptive, documente istorice (hrisoave domnești etc.);
- d) studii geografice generale sau studii tematice din literatura științifică națională sau internațională;
- e) sondaje de opinie;
- f) observații de teren

După caracterul datelor geospațiale, acestea pot fi date vectoriale, respectiv date raster, în timp ce după modul proveniență, datele pot fi primare sau secundare.

Datele vectoriale reprezentate prin puncte, linii și poligoane au fost generate prin operațiuni de digitizări manuale pe baza suporturilor cartografice tematice, prin conversia pixelilor în vectori sau prin colectarea punctelor din teren.

Datele raster sunt formate din celule, a căroro reprezentare este de tip continuu, calitatea acestora fiind depedentă de rezoluția spațială a pixelului. În această categorie se includ și suporturile cartografice scanate și georeferențiate, a căror dimensiune a pixelului este reprezentată de rezoluția scanării (dpi).

Datele de tip atribut însoțesc datele grafice (vectori sau rastery), fiind generate automat atunci când operăm cu date referitoare la geometrii, sau prin alipire cu alte baze de date (în special statistice) atunci când le asociem datelor vectoriale.

Datele primare din cadrul acestei lucrări sunt reprezentate de acele date colectate direct din documentații și din teren, care urmează să fie asociate datelor geospațiale, pe când datele secundare includ acele seturi de date generate din prelucrarea altor straturi de date (hărți istorice, imagini satelitare).

Sistemul de clasificare adoptat în cercetarea utilizării terenurilor regionale și locale

Sistemul de clasificare implementat în prezenta lucrare se bazează pe o legendă care cuprinde 8 clase majore de acoperire și utilizare a terenurilor (**tab. 1**). Acest sistem de clasificare a fost ales cu scopul de a putea evidenția traiectoriile peisagistice în decursul perioadelor de timp analizate, cu toate că prezintă și o serie de dezavantaje pe care le detaliem în cele ce urmează.

Tabelul 1. Schema de clasificare implementată în analiza acoperirii și utilizării terenurilor din bazinul hidrografic Suceava

Codul	Denumirea	Descrierea
1	Suprafețe artificiale	Clasă agregată de țesut urban continuu și discontinuu dominată de structurile antropice, unde elementele impermeabile acoperă cel puțin 30% din suprafața terenului. Include: așezări umane, zone industriale și miniere, artere de circulație de circulație majore cu terenurile aferente, aeroporturi și terenuri adiacente, arii de exploatare minieră, gropi de gunoi, stații de epurare, situri în construcții, spații verzi din interiorul localităților, inclusiv cimitire.
2	Terenuri arabile	Parcele de teren cultivate în regim agricol intensiv pentru culturi nepermanente recoltate anual, în mod normal, în sistem de rotație a culturilor. Include și terenurile cu vegetație forestieră (maximum 25% din suprafață), respectiv perdelele forestiere dintre parcelele de teren cu infrastructura de canale de desecare și drenaj, drumurile de exploatare agricole.

3	Culturi permanente	Livezi destinate producției de fructe. Include și livezile degradate, care păstrează textura specifică ariilor pomicele.
4	Pajiști	Pășuni și fânețe permanente care reprezintă terenuri destinate producției de iarbă și de alte plante furajere erbacee cultivate sau spontane care nu au făcut parte din sistemul de rotație a culturilor din exploatare timp de cel puțin cinci ani. Pot include arbori și arbuști dispersați ocupând până la 50% de suprafață. Include terenuri acoperite de ierburi scunde (pășuni, destinate pășunatului) sau înalte (fânețe, destinate cositului și însilozării pentru sezonul rece). Se caracterizează prin compoziție floristică bogată.
5	Păduri	Formațiuni vegetale compuse în principal din arbori cu frunze căzătoare (foioase) sau aciculare (conifere), inclusiv stratul inferior constituit din tufăriș și tufişuri. De asemenea include perdelele forestiere de protecție (minimum 10 m lățime) împotriva eroziunii laterale a râurilor.
6	Arbuști și tufişuri	Terenuri cu vegetație forestieră de tranziție constituită din arbuști și tufişuri. Poate reprezenta fie degradarea pădurilor (despădurire antropică sau naturală în urma doborâturilor de vânt), fie regenerarea/recolonizarea pădurilor, ca urmare a proceselor de reforestare și împădurire.
7	Terenuri mlăștinoase	Terenuri afectate de excesul de umiditate, pe fondul unei litologii impermeabile în condiții de pantă redusă și sub influență antropică scăzută. Include și terenuri joase localizate de obicei în luncile râurilor, fiind supuse inundării periodice în timpul revărsărilor majore.
8	Suprafețe acvatic	Cursuri de apă naturale sau artificiale care asigură scurgerea apei. Suprafețe acvatic naturale sau artificiale (iazuri, eleștee, lacuri antropice) acoperite de apă stătătoare în cea mai mare parte a anului. Include terenurile cu sol la zi (pietrișuri, nisipuri) din cadrul albiilor minore ale râurilor.

În primul rând, specificul surselor de date (hărți istorice versus imagini satelitare și aeriene) necesită din start aplicarea unor metode de lucru tradiționale care constau în vectorizarea manuală a claselor de utilizare a terenurilor identificate (în cazul hărților istorice), metodă de lucru laborioasă și consumatoare de timp, dar foarte precisă, pe de altă parte.

În al doilea rând, ne-am confruntat cu imposibilitatea identificării aceluiași număr de clase pentru toate secvențele cronologice analizate, și anume: de pe suporturile cartografice istorice nu am putut identifica terenurile ocupate de tufişuri sau arbuști și livezile (exceptând ariile pomicele din proximitatea mănăstirilor). Pe de altă parte, de pe imaginile satelitare și aeriene nu am putut evidenția foarte clar livezile și terenurile mlăștinoase. Cu toate acestea, includerea celor 3 clase de utilizare a terenurilor (livezi, tufişuri și terenuri mlăștinoase) în legendă ne-a permis conturarea unor procese peisagistice care reflectă direcțiile principale de evoluție a sistemului dual natură-mediul social pe parcursul celor 230 de ani analizați.

5. PREZENTAREA GEOGRAFICĂ GENERALĂ A BAZINULUI HIDROGRAFIC SUCEAVA

În cadrul acestei lucrări, am apelat la o metodă semi-automată, în sensul că am pornit de la existența seturilor de date privind limitele bazinelor hidrografice și configurația rețelei hidrografice, dar am aplicat verificarea și completarea manuală a setului de date pe baza hărții topografice a României, la scara 1:25000, ediția color din anul 1984, cu ajutorul programului ArcGIS 10.4. (**fig. 4**). Aplicarea acestei metode a fost determinată de inexactitatea seturilor de date generate prin metode automate, mai ales în zone cu valori reduse ale energiei reliefului, erori condiționate cel mai probabil de rezoluția spațială a altimetriei sau de scara spațială la care s-a lucrat pentru generarea modelelor hidrografice de delimitare a bazinelor hidrografice sau extragerii configurației rețelei hidrografice (globală, continentală).

Bazinul hidrografic Suceava ocupă o suprafață totală de 2.640 kmp, din care 353.64 kmp prezintă desfășurare pe teritoriul actual al Ucrainei.

Așezarea administrativ-teritorială a bazinului hidrografic Suceava reliefează încadrarea teritoriului bazinal la aria geografică a două entități teritoriale, respectiv județul Suceava și regiunea Cernăuți, care fac parte din state diferite (România și Ucraina ÷ **fig. 4**).

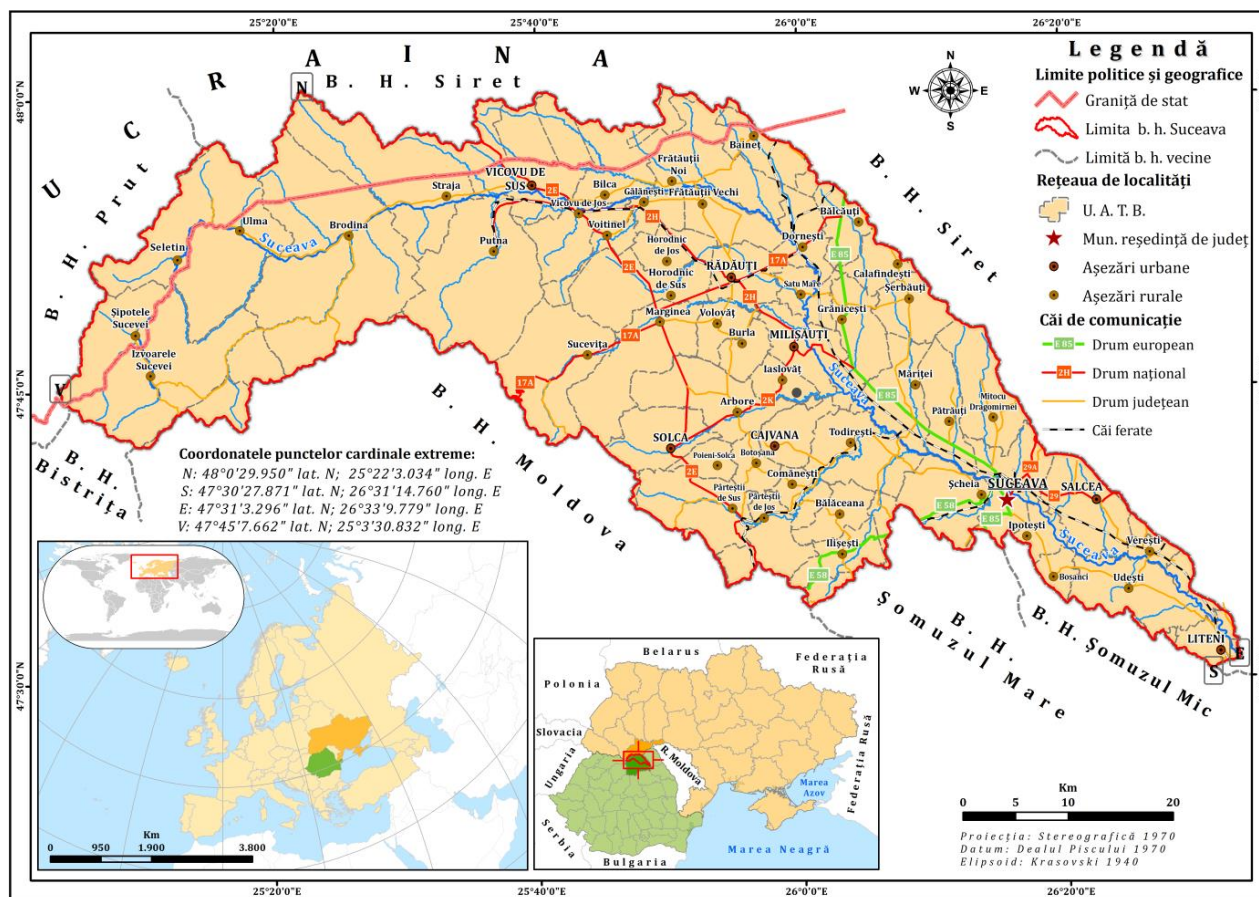


Figura 4. Așezarea politico-administrativă

Din punct vedere administrativ-teritorial, aria de studiu înglobează 81 de unități administrativ-teritoriale, din care 14 sunt situate pe teritoriul actual al Ucrainei (nordul provinciei istorice Bucovina), regiunea Cernăuți. În ceea ce privește ponderea suprafeței localităților în bazin

se constată o variație de la circa 0.002% (extremitatea nord-estică a orașului Gura Humorului din cadrul Obcinei Mari) la 100% (29 localități situate integral pe teritoriul României). Un număr de 16 localități prezintă o extindere în bazin pe cel puțin 75% din suprafața lor, în timp ce 15 localități dețin o pondere a suprafeței mai mică de 5% din suprafața totală a teritoriului administrativ

În plus, din întreaga rețea de așezări din județul Suceava (114 unități administrativ-teritoriale), 67 localități sunt situate total sau parțial în bazin, distribuite în funcție de rang după cum urmează: 1 municipiu reședință de județ (Suceava), 1 municipiu, altul decât reședința de județ (Rădăuți), 6 orașe (Vicovu de Sus, Milișăuți, Cajvana, Solca, Salcea și Liteni) și 59 comune. Acestea înglobează un număr total de 129 localități care provin din județul Suceava, dintre care, 51 localități au statut de reședință în cadrul ariei teritoriale pe care o reprezintă. Pe lângă cele 129 localități din județul Suceava, se mai adaugă un număr de 10 sate din regiunea Cernăuți.

6. DINAMICA ISTORICĂ A ACOPERIRII ȘI UTILIZĂRII TERENURILOR ÎN BAZINUL HIDROGRAFIC SUCEAVA

Evoluția modului de utilizare a terenurilor a scos în evidență o diminuare continuă a fondului forestier (păduri) de la 1690.50 km² (64.03%) în anul 1790 la 1032.35 km² (39.10%) în anul 2020. Astfel în cei 230 de evoluție pădurea a pierdut 658.15 km² (38.93%). Pe aceeași traiectorie s-au înscris și terenurile de pajiște, cu o diminuare a suprafeței de 183.40 km² (33.16%), de la 553.09 km² (20.95%) în anul 1790, la 369.69 km² (14%) în anul 2020. Aceste pierderi ale suprafețelor forestiere și de pajiște s-a făcut în detrimentul terenurilor arabile, care au câștigat în suprafață 453.26 km² (209.44%), respectiv suprafețelor construite (+300.85 km² / 308.72% ÷ *fig. 5*).

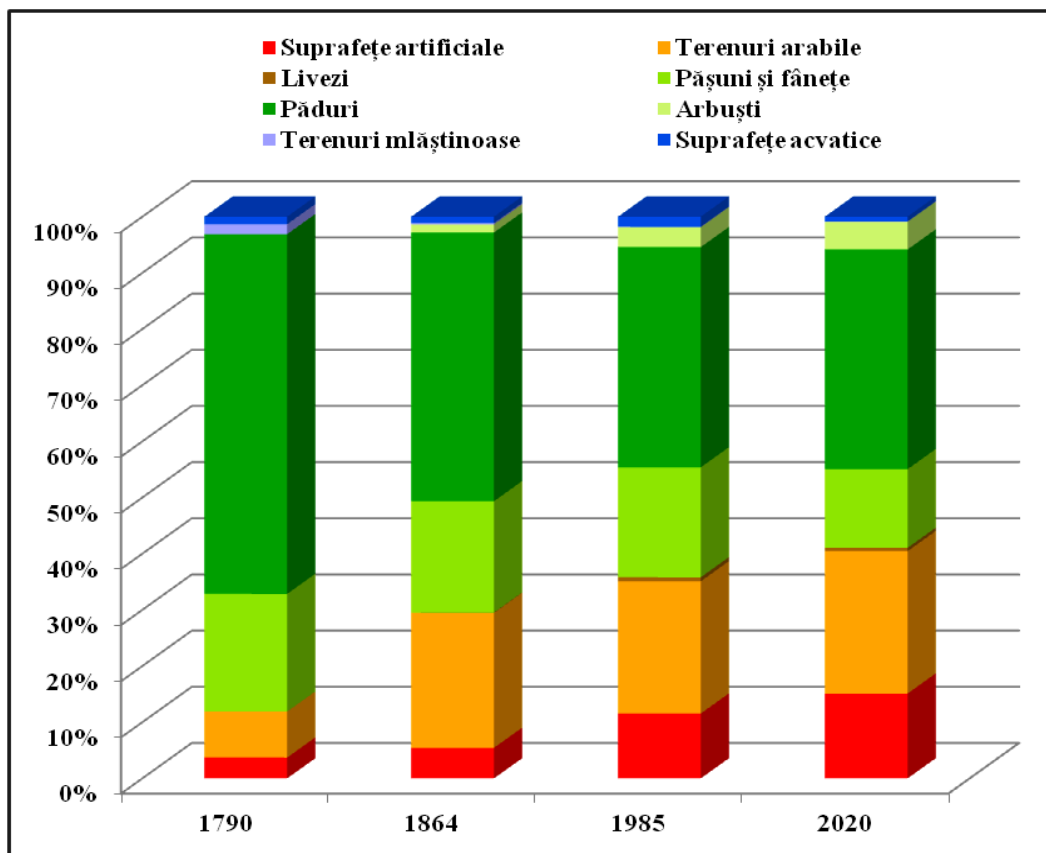


Figura 5. Structura fondului funciar în perioada 1790-2020

7. SCHIMBĂRILE UTILIZĂRII TERENURILOR ȘI DINAMICA PEISAJELOR GEOGRAFICE

Cauzele schimbării utilizării terenurilor sunt multiple, acționează sinergic și cu intensitate diferită de-a lungul timpului. Analizele privind schimbările acoperirii și utilizării terenurilor gravitează în jurul cuvintelor sau sintagmelor cheie: factori, cauze, forțe motrice, forțe determinante, vectorii dinamicii utilizării terenurilor.

Geist și Lambin (2002) împart cauzele care determină schimbările acoperirii și utilizării terenurilor în cauze generale (indirecte) și cauze locale (directe ÷ **fig. 6**).

Cauzele generale fac referire la contextul mai larg și la forțele fundamentale care stau la baza acțiunilor locale. Acestea își au originea în structuri teritoriale superioare (global, continental, regional, național). De asemenea se caracterizează printr-un grad de complexitate ridicat, ca urmare a multiplelor interacțiuni dintre variabilele demografice, sociale, economice, politice, tehnologice, culturale și biofizice. În schimb, cauzele locale explică și nuanțează schimbările acoperirii și utilizării terenurilor, ca urmare a contactului direct și apropiat cu influențele antropice. Cel mai frecvent, cauzele locale sunt rezultatul acțiunilor întreprinse de comunitățile locale, ferme sau gospodăriile individuale.

Cauzele locale sunt predominant endogene, fiindcă sunt generate de actorii locali, aflându-se sub control local, pe când cauzele generale sunt majoritar exogene, avându-și originea în surse externe colectivităților umane locale implicate în gestionarea terenurilor. Aceste cauze exercită o acțiune difuză, de la distanță, modificând adesea una sau mai multe cauze locale (*Geist și Lambin, 2002*).

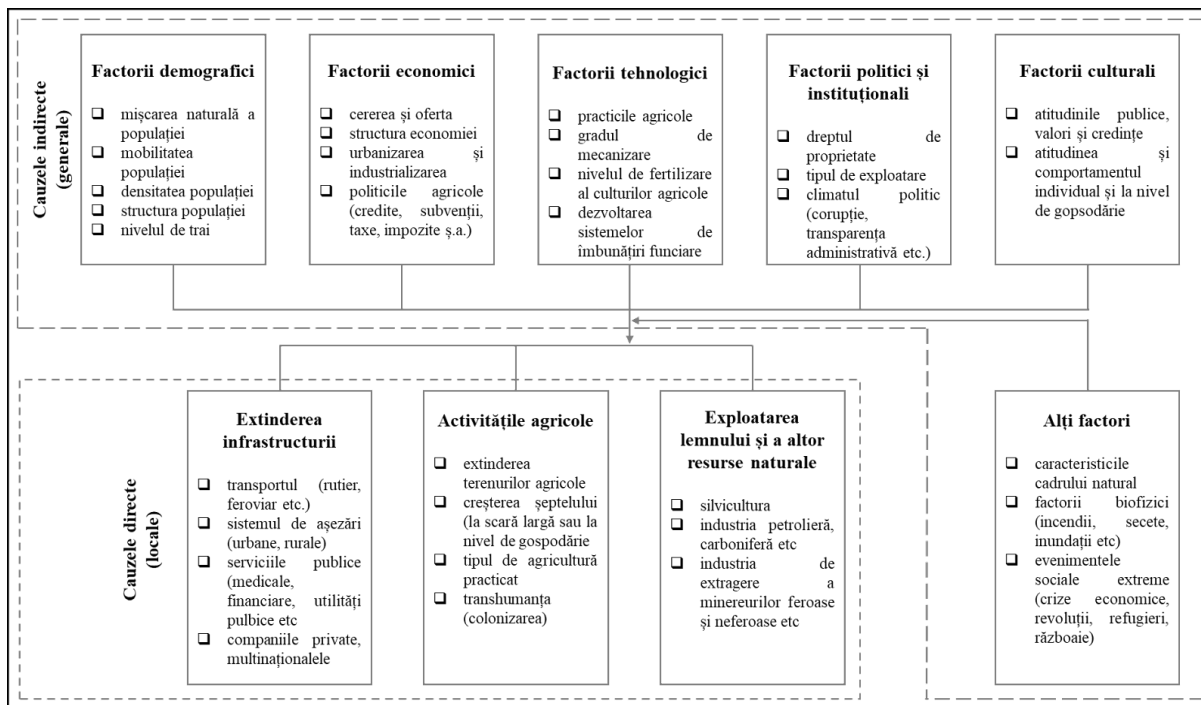


Figura 6. Cauzele generale și locale ale schimbărilor acoperirii și utilizării terenurilor
Sursa: adaptare și prelucrare după Geist, H. J., Lambin, E. F., 2002

Pentru reprezentarea spațială a conversiilor utilizării terenurilor au fost întocmite hărți detaliate ale distribuției spațiale a schimbărilor utilizării terenurilor, după modelul prezentat în **figura 7**. În ceea ce privește distribuția spațială a schimbărilor utilizării terenurilor la nivelul bazinului hidrografic al râului Suceava în intervalul 1790-2020, se observă că acestea sunt concentrate în special în aria de podiș a bazinului, ca urmare a creșterii presiunii antropice dirijate de ascensiunea demografică.

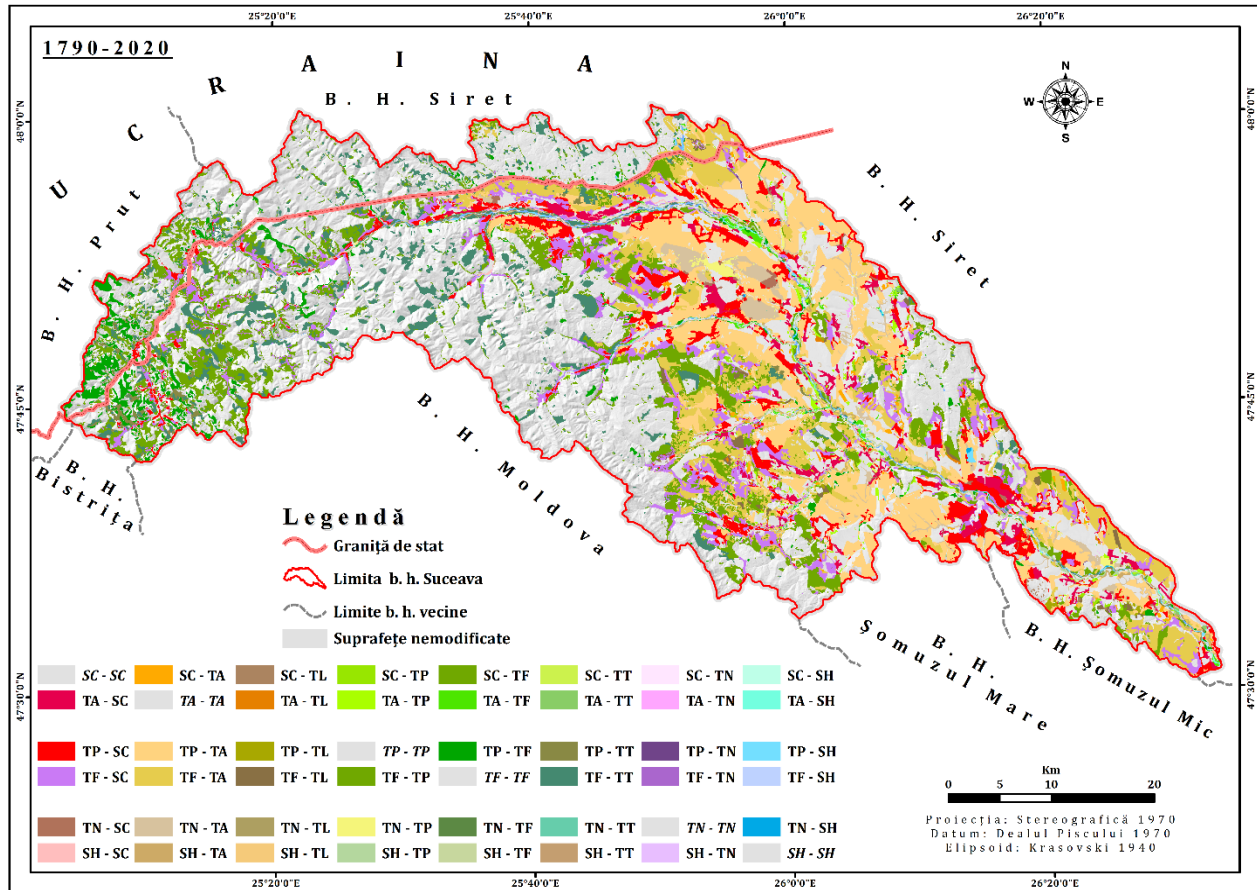


Figura 7. Distribuția spațială a schimbărilor utilizării terenurilor între 1790 și 2020

Cele mai evidente tranziții au fost pe traiectoria păduri – pajiști (263.41 km²), pajiști – arabil (275.71 km²), respectiv terenuri arabile – suprafețe construite (50.35 km²), terenuri mlăștinoase – terenuri arabile (34.12 km²).

Tipologia schimbărilor a fost reprezentată grafic cu ajutorul diagramelor Chord (**fig. 8**) și Sankey (**fig. 9**) care evidențiază într-un mod sugestiv atât direcția schimbărilor, cât și amploarea acestora. Pentru realizarea acestora au fost folosite ca date de intrare valorile arealelor schimbate din cadrul matricilor de tranziție sau tabelelor de contingență. Doagramele Chord au fost realizate în programul Origin Pro 2021, în timp ce, diagramele Sankey au fost generate cu ajutorul unui script implementat într-o aplicație informatică online.

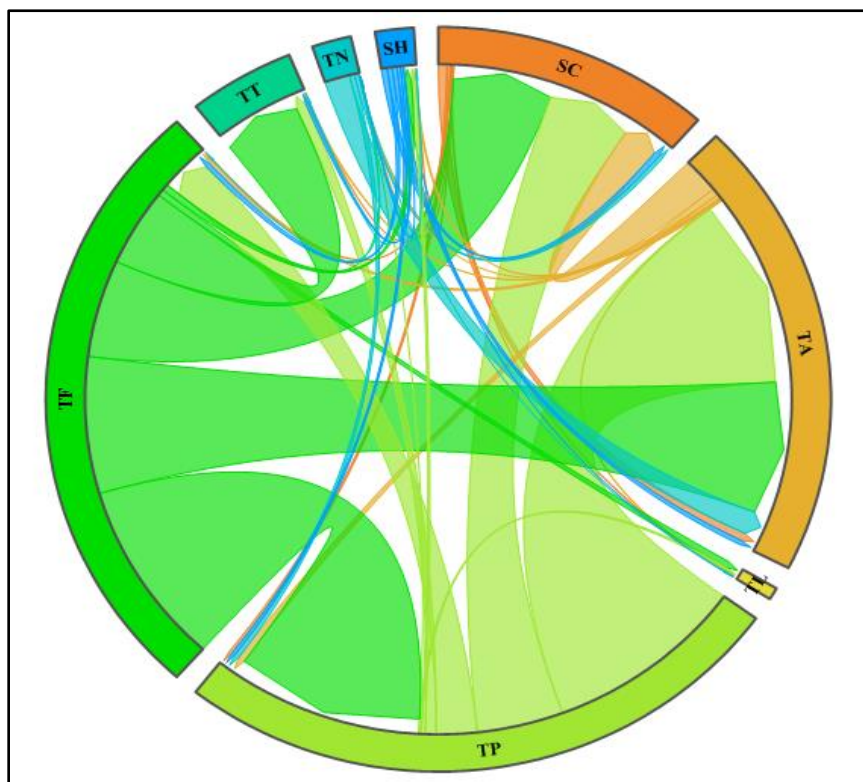


Figura 8. Ilustrarea grafică a direcției și magnitudinii schimbărilor utilizării terenurilor în perioada 1790-2020

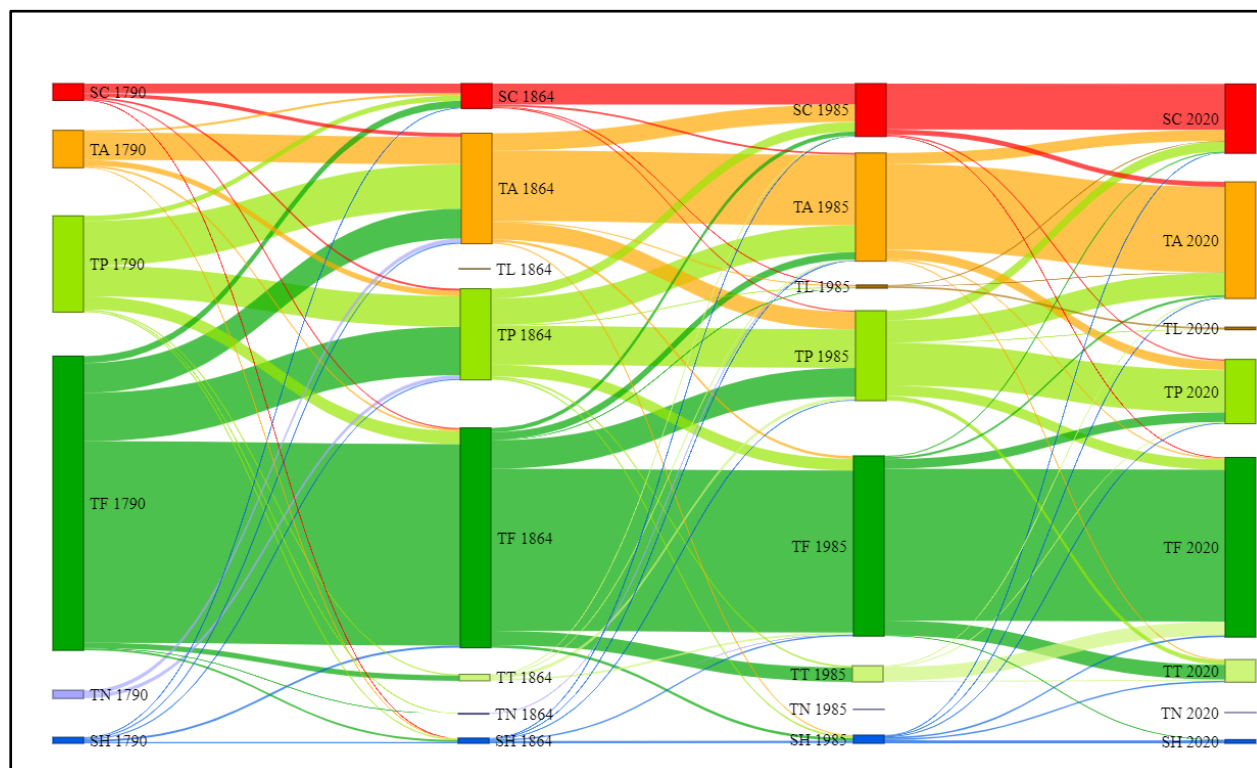


Figura 9. Diagramă aluvială care sintetizează direcțiile și magnitudinea tranzițiilor utilizării terenurilor între anii 1790 și 2020

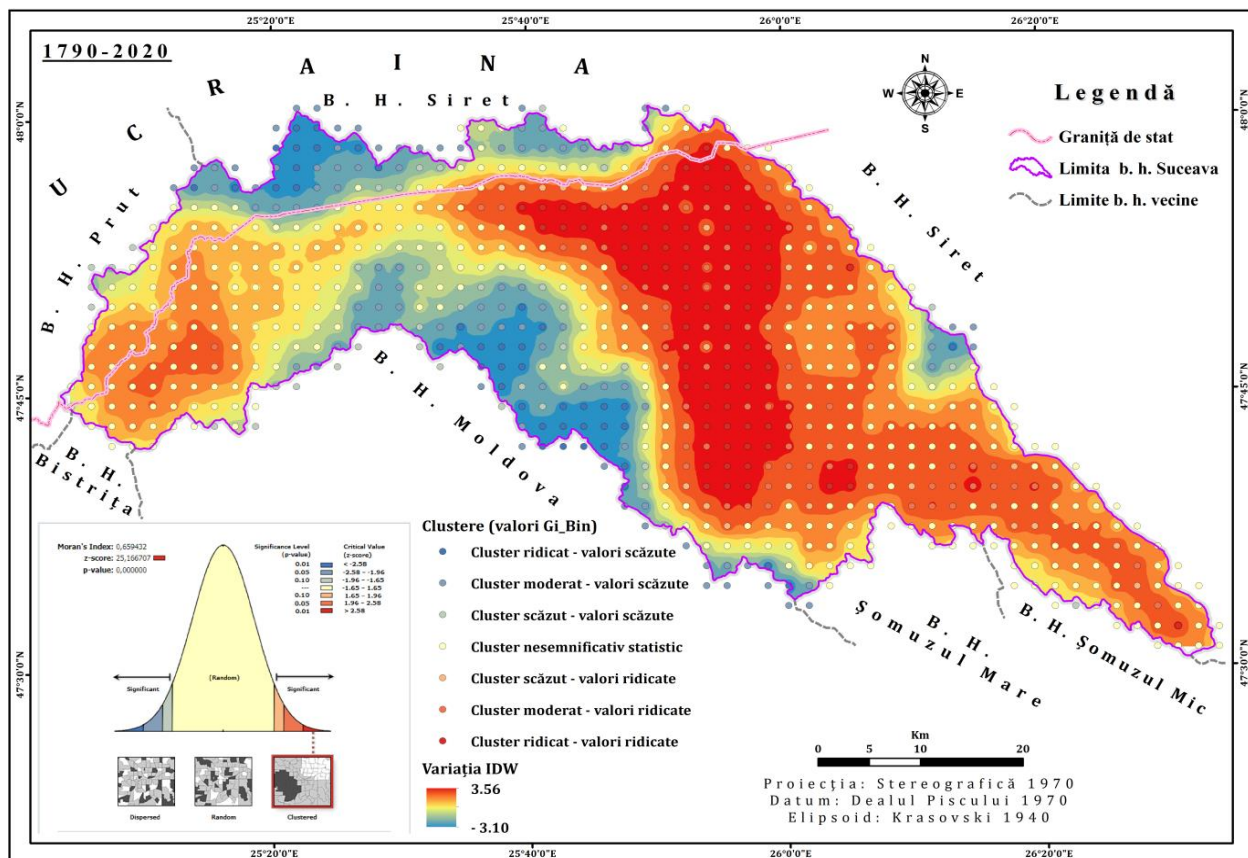


Figura 10. Analiza spațială hotspot a schimbărilor utilizării terenurilor din perioada 1790-2020 prin metoda interpolării

Mai mult decât atât, am avut în vedere cuantificarea spațial-statistică a schimbărilor prin intermediul unei analize de tip hotspot. Astfel, pornind de la harta inițială a schimbărilor s-a realizat ulterior un sistem de griduri (3 km x 3 km) în interiorul cărora am însumat suprafețele schimbate. A urmat aplicarea unor metode pentru evaluarea autocorelației spațiale și generarea analizei spațial-statistice Getis-Ord Gi. Valorile obținute în urma acestor operațiuni au fost transferate către puncte, care au fost în final interpolate prin metoda Inverse Distance Weighting.

Observăm că schimbările survenite în modul de utilizare a terenurilor în perioada 1790-2020 prezintă (**fig. 10**) o distribuție clusterizată și nu aleatorie, concretizată prin valorile mari ale indicatorului Getis-Ord Gi în compartimentul montan al bazinului, în special în aria comunei Izvoarele Sucevei, respective în compartimentul de podiș al Sucevei, în lungul sectorului de vale extracarpatică. De cealaltă parte, observăm și arii care s-au conservat în timp (valorile mici ale clusterului) localizate în special în compartimentul montan al bazinului, unde pantile au valori ridicate, iar presiunea antropică (densitatea așezărilor și a numărului de locuitori) este de asemenea scăzută.

Acest tip de analiză a permis practic validarea hărții schimbărilor utilizării terenurilor. În sensul că arealele cu schimbări sunt semnificative atât din punct de vedere spațial, cât și statistice, prin prisma unitățile de peisaj vecine care s-au schimbat sau conservat de-a lungul timpului.

Dinamica proceselor peisagistice în perioada 1790-2020

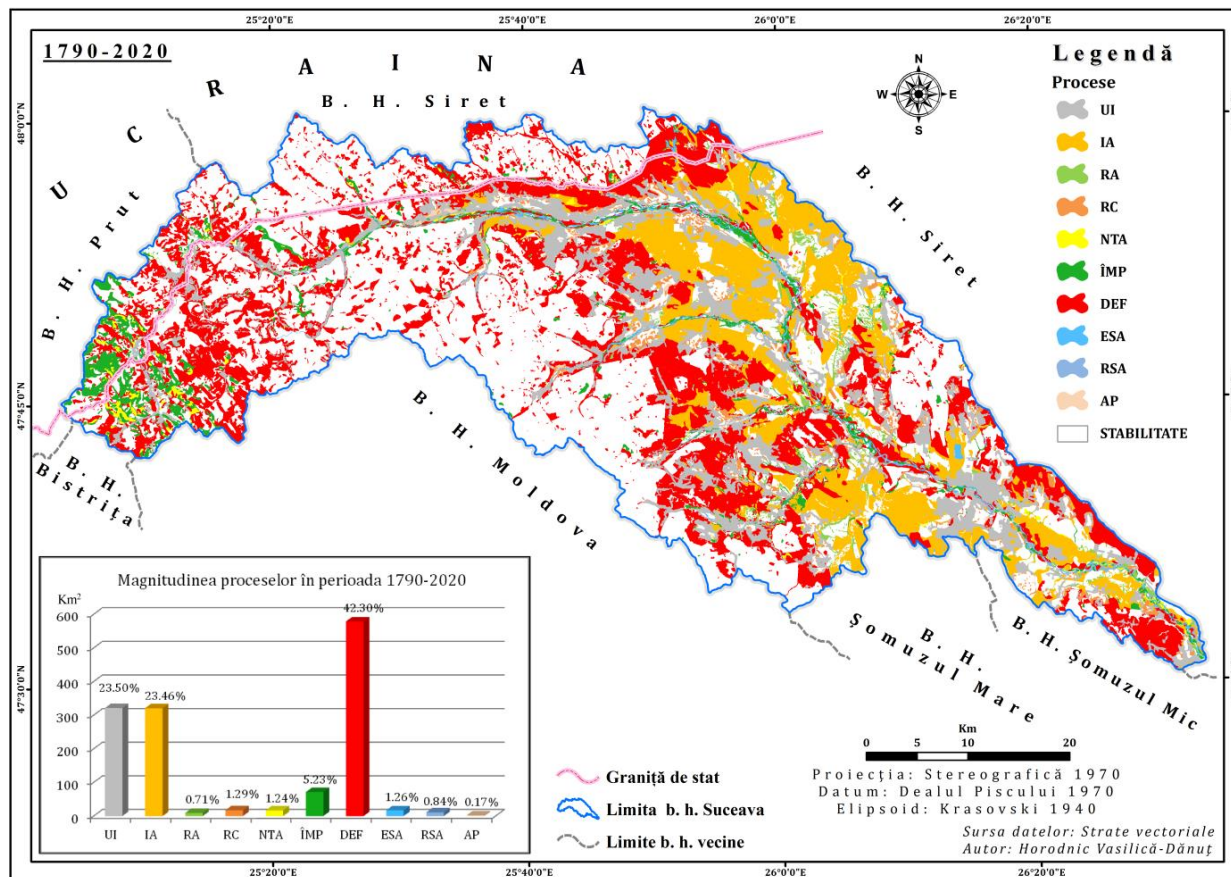


Figura 11. Distribuția spațială a proceselor peisagistice în perioada 1790-2020

Pentru a pune în legătură utilizarea terenurilor cu peisajul au fost realizate reprezentări cartografice care ilustrează distribuția a 9 procese peisagistice principale: urbanizare și industrializare, intensificarea agriculturii (deștelenire), reducerea intensificării agriculturii (înțelenire), recultivare, neutilizarea temporară a terenurilor agricole, împădurire/reîmpădurire, despădurire, crearea și extinderea suprafețelor acvatice, reducerea suprafețelor acvatice. Alte tipuri de schimbări nesemnificative din punctul de vedere al ariei și tipologiei au fost încadrate la alte procese.

Conversiile survenite între clasele de utilizare a terenurilor din fiecare etapă analizată au fost definite pe baza tipologiei acestora, suprafețele care s-au conservat fiind trecute în categoria stabilității.

Pentru perioada 1790-2020 (**fig. 11**), despădurirea a înregistrat ponderea cea mai mare (42.30%), urmată de urbanizare/periurbanizare/industrializare (23.50%), intensificarea agriculturii (23.46%) și împădurire/reîmpădurire (5.23%).

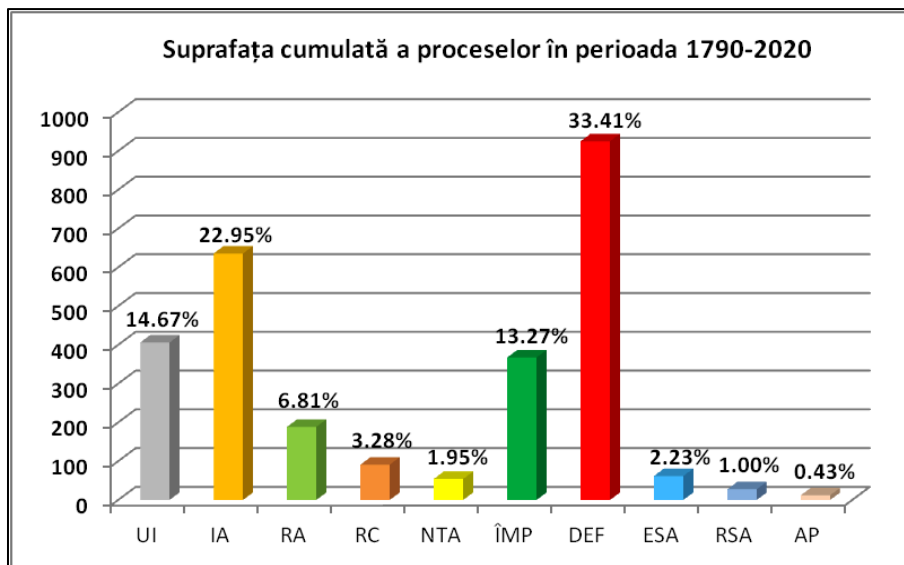


Figura 12. Suprafața cumulate a proceselor peisagistice în perioada 1790-2020

Cumulat, la nivelul celor 3 perioade, despădurirea a înregistrat cele mai mari valori (925.07 km² / 33.41%), urmată de intensificarea agriculturii (635.46 km² / 22.95%), urbanizare (406.07 km² / 14.67%), împădurire (367.34 km² / 13.27%) și reducerea deștelenirii (188.52 km² / 6.81% ÷ *fig. 12*)

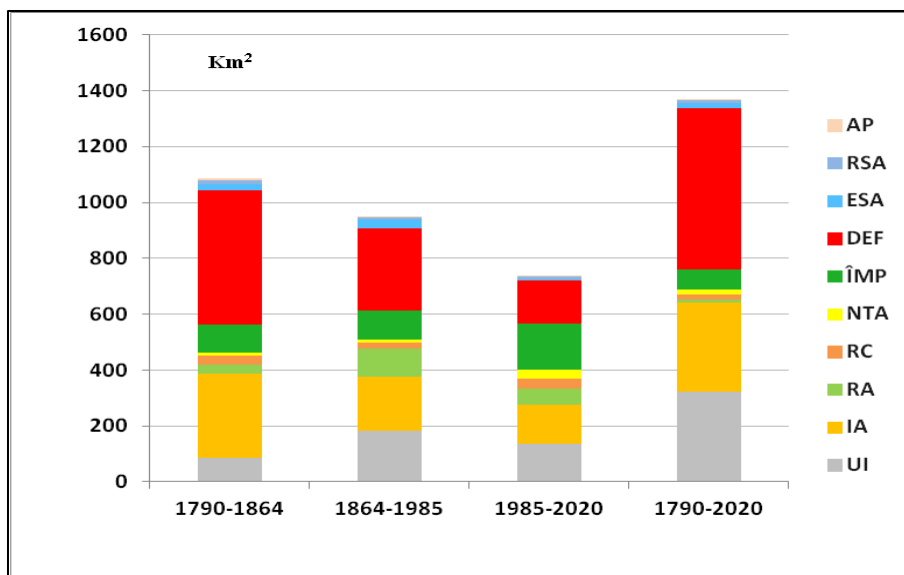


Figura 13. Intensitatea proceselor peisagistice (pe perioade)

În ceea ce privește analiza globală a magnitudinii proceselor peisagistice pe perioade am constatat că perioada 1790-1864 a fost cea mai dinamică, cu o suprafață totală afectată de modificări de circa 1085.35 km², ceea ce reprezintă 39.20% din schimbările pe perioade, respectiv 41.11% din suprafața totală a bazinului hidrografic, urmată de perioada 1864-1895 cu 946.17 km² (34.17% din schimbări pe perioade și 35.84% din suprafața totală a bazinului hidrografic). Perioada 1895-2020 a înregistrat schimbări pe o suprafață totală de 737.33 km², ceea ce reprezintă 26.63% din schimbările pe perioade și 27.93% din suprafața totală a bazinului (*fig. 13*). În aceeași fiură a fost înscrisă și perioada cuprinzând anii capetelor perioadei investigate (1790-2020), fapt care evidențiază intensitatea suprafețelor totale schimbate (1368.46 km² (51.84% din suprafața bazinului hidrografic).

8. FRAGMENTAREA PEISAJULUI GEOGRAFIC

Pentru analiza fragmentării terenurilor agricole am ales să folosim extensia Patch Analyst în ArcGis 10.4, care ne-a permis analiza datelor vectoriale dintr-o arie test din cadrul bazinului hidrografic al râului Suceava. Aria pilot aleasă pentru ilustrarea procesului de fragmentare a terenurilor agricole provine dintr-o zonă agricolă reprezentativă a bazinului (fostă zonă cooperativizată în timpul regimului socialist) și este reprezentată de un sector cadastral din extravilanul satului Hurjuieni, comuna Gălănești (*fig. 14*).

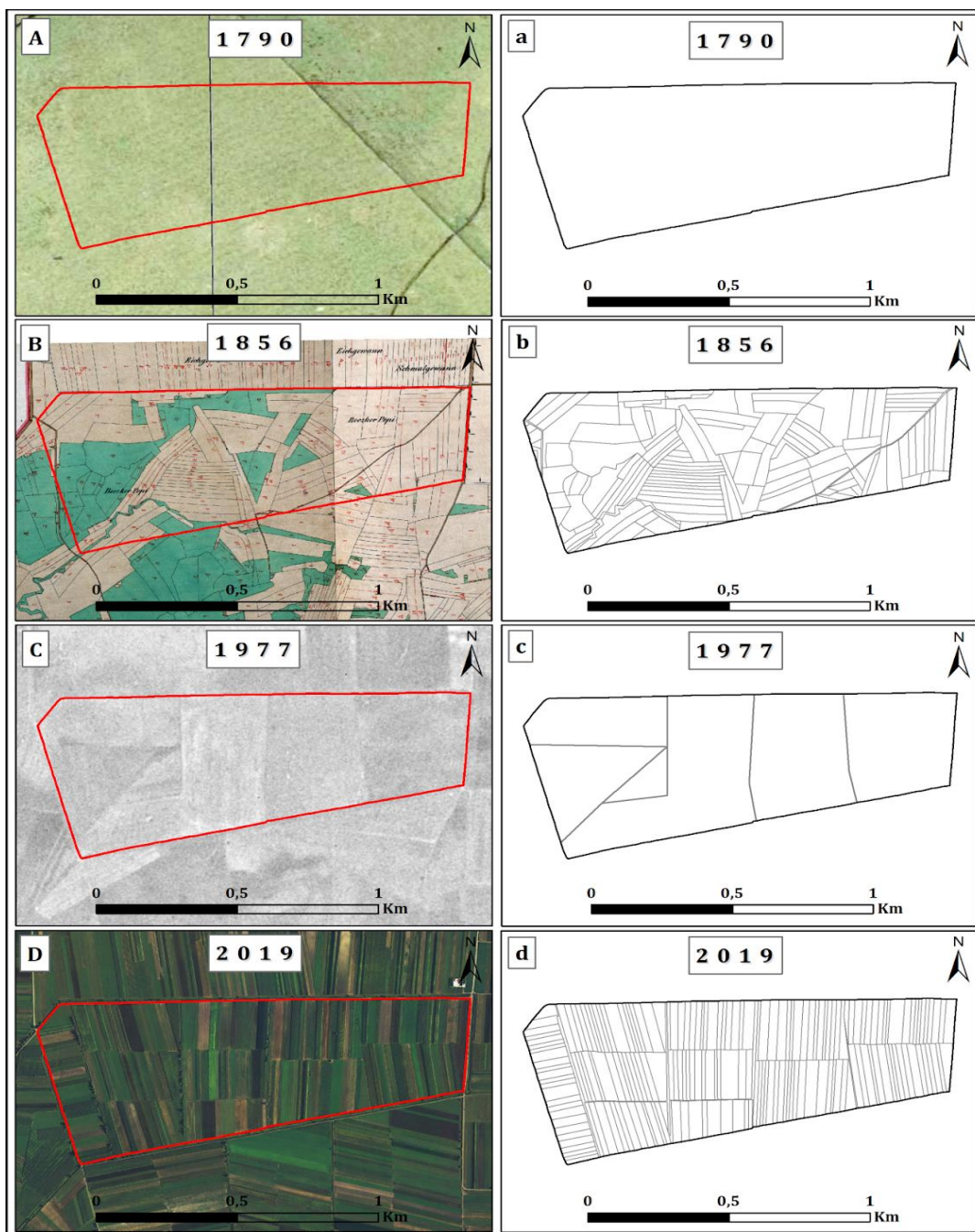


Figura 14. Ilustrarea traiectoriei procesului de fragmentare a terenurilor agricole într-o zonă cooperativizată (studiu de caz – comuna Gălănești)

Suprafața totală a sectorului este de circa 74 ha. Variația suprafeței totale a sectorului cadastral este determinată de aria drumurilor, pe care le-am eliminat din analiză din cauză că denaturează rezultatele reale (lungime mai mare și cresc gradul de fragmentare, ca urmare a faptului că reprezintă unități de peisaj diferite). Menționăm că, în țara noastră, prima analiză peisagistică pe baza metricilor peisagistice a fost realizată de către *Schreiber, Drăguț și Man (2003)* pentru un areal din Transilvania.

Analiza cartografică a fragmentării terenurilor agricole a scos în evidență următoarea traiectorie a procesului de fragmentare, respectiv consolidare: în 1790 zona pilot era constituită dintr-o singură parcelă de teren, categoria de folosință pășune, pe fondului moștenirii medievale a situației juridice a terenurilor din zonă (terenuri domnești, în apropiere fiind specific toponimul Lan Domnesc). În 1856 se observă prima intervenție sistematică a statului în organizarea riguroasă a terenurilor, pe fondul punerii în aplicare a primei reforme agrare din Bucovina din 1781-1786 prin care țăranii au fost împroprietăriți cu cât aveau în lucru și a aplicării sistemului de cadastru franciscan începând cu anul 1818. În 1977, terenul revine la modul de lucru colectiv sub forma cooperativelor agricole comune în care parcelele aveau dimensiuni de câteva hectare per cultură, ca urmare a punerii în aplicare a planurilor cincinale și colectivizării, în timp ce în anul 2019 asistăm la cea mai profundă parcelare a terenului, consecință a aplicării Legii nr. 18/1991 privind fondul funciar, când terenurile au fost restituite foștilor proprietari.

9. ARTIFICIALIZAREA PEISAJULUI ÎN BAZINUL SUCEVEI

În abordările referitoare la Știința Peisajului se utilizează o serie de indicatori și indici cantitativi în vederea cuantificării stării de fapt a peisajului sau pentru comparația diferitelor situri peisagistice. Importanța integrării peisajului în politicile de amenajare a teritoriului încă din anii '60 este susținută în prezent de includerea unor indicatori și indici peisagistici în diferite modele de către agenții și platforme specializate de geografie aplicată (EC, EEA, CEMAT, ESPON, UBTERREG, EUROSTAT).

Cassattella și Peano (2011) au propus o sistematizare foarte clară a indicatorilor peisagistici, grupându-i în cinci categorii:

- (1) indicatori ecologici (metrici peisagistice/landscape metrics);
- (2) indicatori de acoperire și utilizare a terenului (atât de natura statică ce vizează situația la un moment dat, cât și de natură dinamică, ce vizează conversia peisajului);
- (3) indicatori de natură perceptivă (percepția vizuală, percepția socială);
- (4) indicatori istorici și culturali (identitatea teritorială);
- (5) indicatori economici (vizează prețul peisajului – valorizarea și valorificarea peisajului, capacitatea de suport a peisajului la presiunea antropică).

Transformarea peisajelor naturale și creșterea presiunii antropice asupra acestora reprezintă factori care contribuie la micșorarea stabilității ecologice a terenurilor. În vederea elaborării unui sistem optim de folosință a resurselor naturale, inclusiv și a fondului funciar, este necesar a se efectua evaluări cantitative. Dintre acestea prezintă un interes deosebit aprecierea *coeficientului de stabilitate ecologică* a peisajelor naturale, antropizate și a celor antropice. Stabilitatea ecologică a mediului este un indicator care scade odată cu creșterea gradului de antropizare, îndeosebi în cazul categoriilor de folosință a terenurilor cum sunt arabilul, construcțiile, drumurile etc (*Bejan, 2009*).

Valorile coeficientului de stabilitate ecologică pot varia de la 0 până la 1.0. Valorile de la 0 până la 0.33 caracterizează peisajele ecologic instabile, de la 0.34 până la 0.50 sunt peisaje cu stabilitatea nesigură, de la 0.51 – 0.66 peisaje cu stabilitatea ecologică medie și, în condițiile când valoarea coeficientului depășește 0.66 vorbim de peisaje ecologic stabile (*Râbarski, Gaise, 1988*).

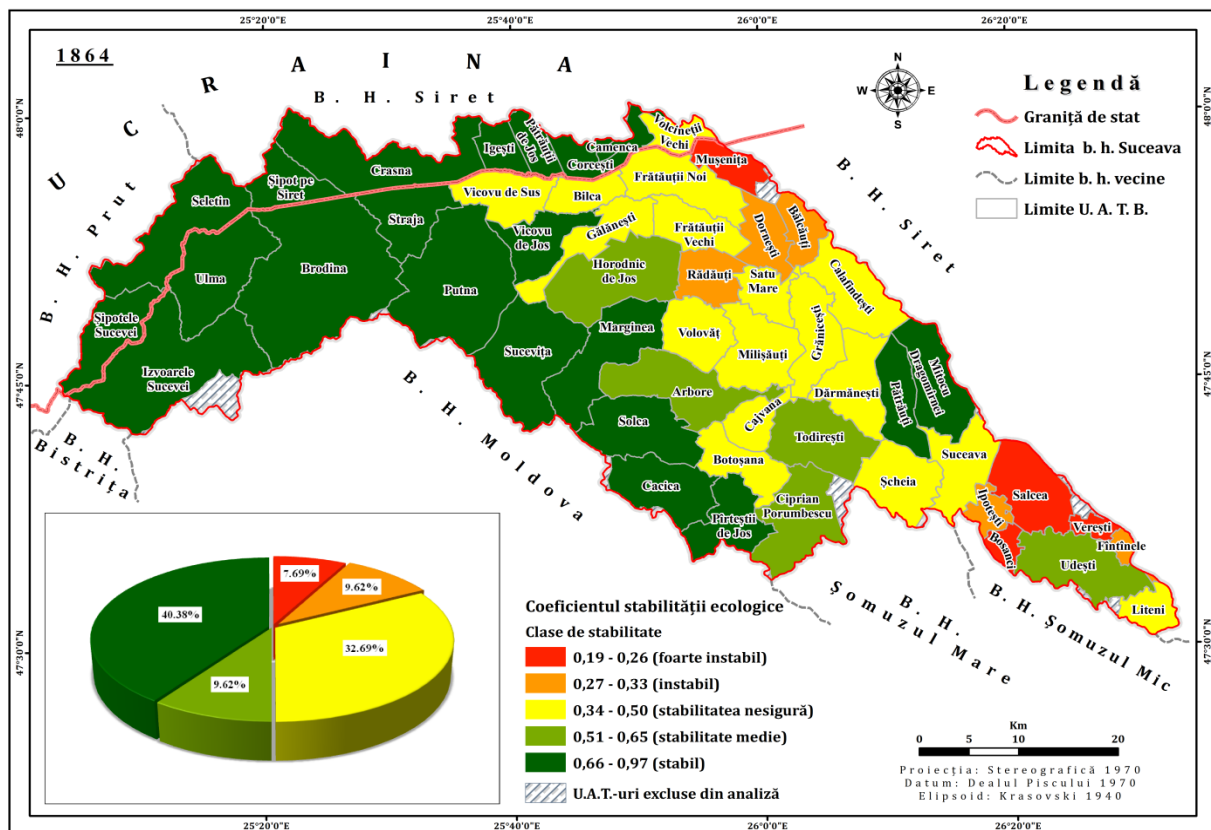


Figura 15. Harta distribuției valorilor coeficientului de stabilitate ecologică a terenului în anul 1864

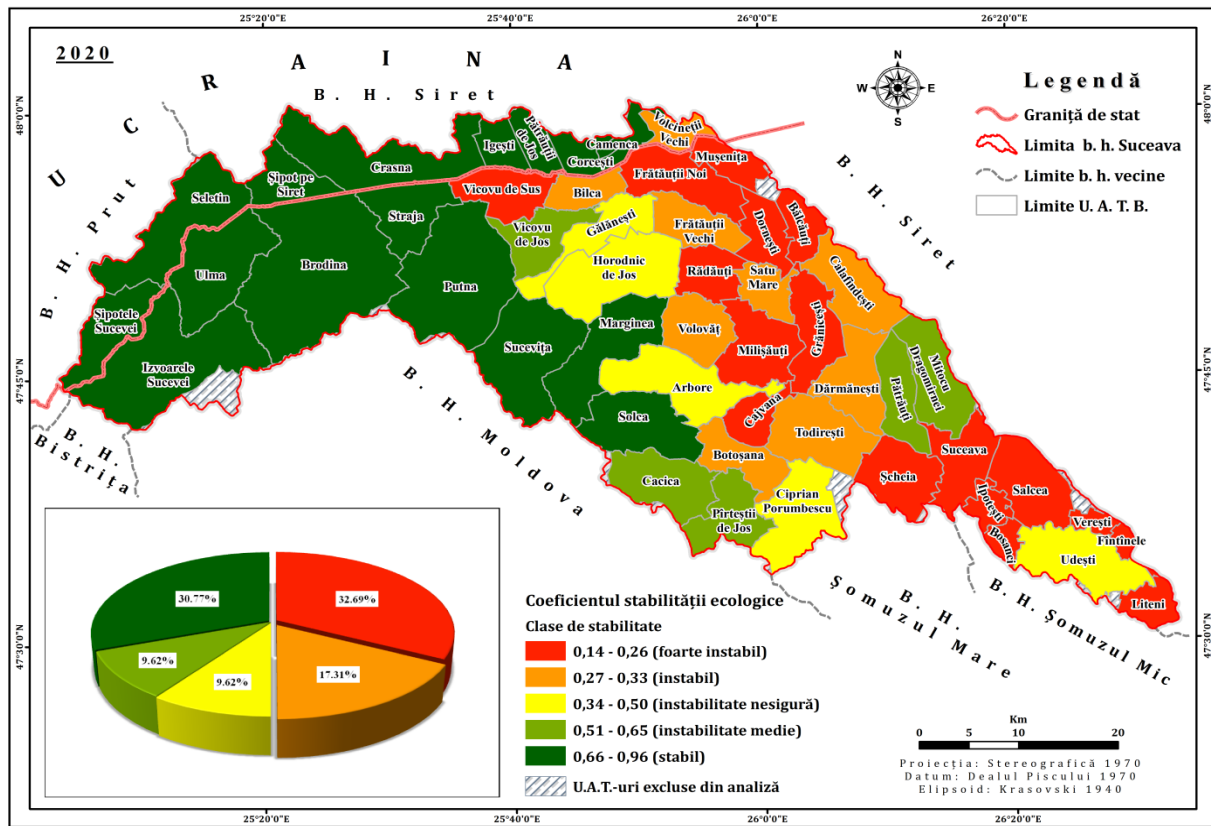


Figura 16. Harta distribuției valorilor coeficientului de stabilitate ecologică a terenului în anul 2020

Tabel 2. Centralizarea valorilor coeficientului de stabilitate ecologică în bazinul hidrografic Suceava

Clasa/anul	1790		1864		1985		2020	
	Nr. UAT	Pondere	Nr. UAT	Pondere	Nr. UAT	Pondere	Nr. UAT	Pondere
0,05-0,26	0	0,00	4	7,69	7	13,46	17	32,69
0,27-0,33	0	0,00	5	9,62	15	28,85	9	17,31
0,34-0,50	1	1,92	17	32,69	9	17,31	5	9,62
0,51-0,65	16	30,77	5	9,62	3	5,77	5	9,62
0,66-1	35	67,31	21	40,38	18	34,62	16	30,77

Analiza valorilor coeficientului de stabilitate ecologică a terenurilor reliefează creșterea continuă a presiunii umane asupra mediului, ca urmare a creșterii ponderii categoriei peisajelor ecologic instabile de la 0.00% în anul 1790 la 32.69% în 2020, respective reducerea ponderii peisajelor ecologic stabile, de la 67.31% în 1790 la 30.77% în 2020 (*fig. 15, fig. 16 și tab. 2*).

10. MANAGEMENTUL UTILIZĂRII DURABILE A TERENURILOR ÎN BAZINUL HIDROGRAFIC SUCEAVA

Politicile de utilizare a terenurilor sunt esențiale pentru gestionarea eficientă a terenurilor. Unele politici ale Uniunii Europene încadrează condiții pentru utilizarea terenurilor, de ex. Politica Agricolă Comună. Alte inițiative politice vor afecta utilizarea terenurilor în următorii ani, inclusiv politica europeană privind reducerea sau stoparea artificializării terenurilor până în 2050, un nou regulament UE pentru contabilizarea carbonului (utilizarea terenurilor, schimbarea utilizării terenurilor și silvicultură), obiectivele de energie regenerabilă, rețeaua NATURA2000, Directiva-cadru privind apa și Strategia UE pentru biodiversitate 2020 de a menține și reface ecosistemele și serviciile ecosistemice ale acestora. La nivel internațional, obiectivele de dezvoltare durabilă (ODD), în special ODD 15, vor avea, de asemenea, un impact asupra utilizării terenurilor (de exemplu, reducerea degradării terenurilor).

Conflictele utilizării terenurilor

Odată cu schimbările survenite la nivelul utilizării terenurilor pot apărea o serie de conflicte privind schimbarea destinației unui teren. După cum afirmam în capitoul 1 al lucrării la partea privind sensurile schimbării utilizării terenurilor, cele mai frecvente schimbări privesc schimbarea intensității utilizării terenurilor. Spre exemplu, în urma implementării unor măsuri de sprijin financiar prin PNRR prin care se acordă finanțare pentru înființarea de parcuri fotovoltaice vor apărea o serie de conflicte ale utilizării terenurilor exprimate sintetic astfel: (1) nemulțumiri ale micilor fermieri privind reducerea suprafețelor de pajiște necesare pășunatului; (2) posibila reducere a șeptelului de ovine și a materiei prime pentru industria adiacentă. Crearea cadrului legislativ favorabil înființării parcurilor fotovoltaice ar trebui să aibă în vedere următoarele aspecte în vederea minimizării conflictelor: înființarea acestora pe terenuri pretabile unor astfel de instalații cu evitarea pe cât posibil a amplasării pe terenuri de pajiște pretabile și valorificate actualmente prin pășunat: pe amplasamentele frișelor industriale în cazul orașelor sau pe terenuri degradate și neproductive în cazul extravilanelor. Schimbarea destinației terenurilor de pajiște de la valorificarea prin pășunat la valorificarea energetică poate avea repercursiuni negative asupra economiei și populației locale manifestate prin proteste, distrugerii sau furturi ale instalațiilor, scăderea numerică a populației pe fondul emigrației interne sau externe.

În toate cazurile, atunci când vorbim de conflictele utilizării terenurilor trebuie de precizat faptul că apariția unui astfel de conflict este cauzată de instituirea unui cadru instituțional și

legislativ care favorizează implementarea unor proiecte fără a ține cont de pretabilitatea maximă a unor terenuri la diferite activități economice (exploatare inadecvată), dreptul și tipul de proprietate asupra terenurilor, informarea deficitară a deținătorilor reali de terenuri sau a celor care le valorifică efectiv, lipsa unor studii inițiale privind contextul și amplitudinea schimbărilor utilizării terenurilor, posibilele avantaje și dezavantaje în urma implementării direcțiilor de dezvoltare viitoare.

În contextual managementului durabil al utilizării terenurilor s-a realizat un studiu de caz referitor la evaluarea spațială a înscrierii dreptului de proprietate în cartea funciară abordând două aspecte: (1) ponderea suprafețelor întabulate din totalul teritoriului administrativ al localității și (2) numărul de imobile întabulate la nivelul fiecărei unități administrative-teritoriale (*fig. 17*).

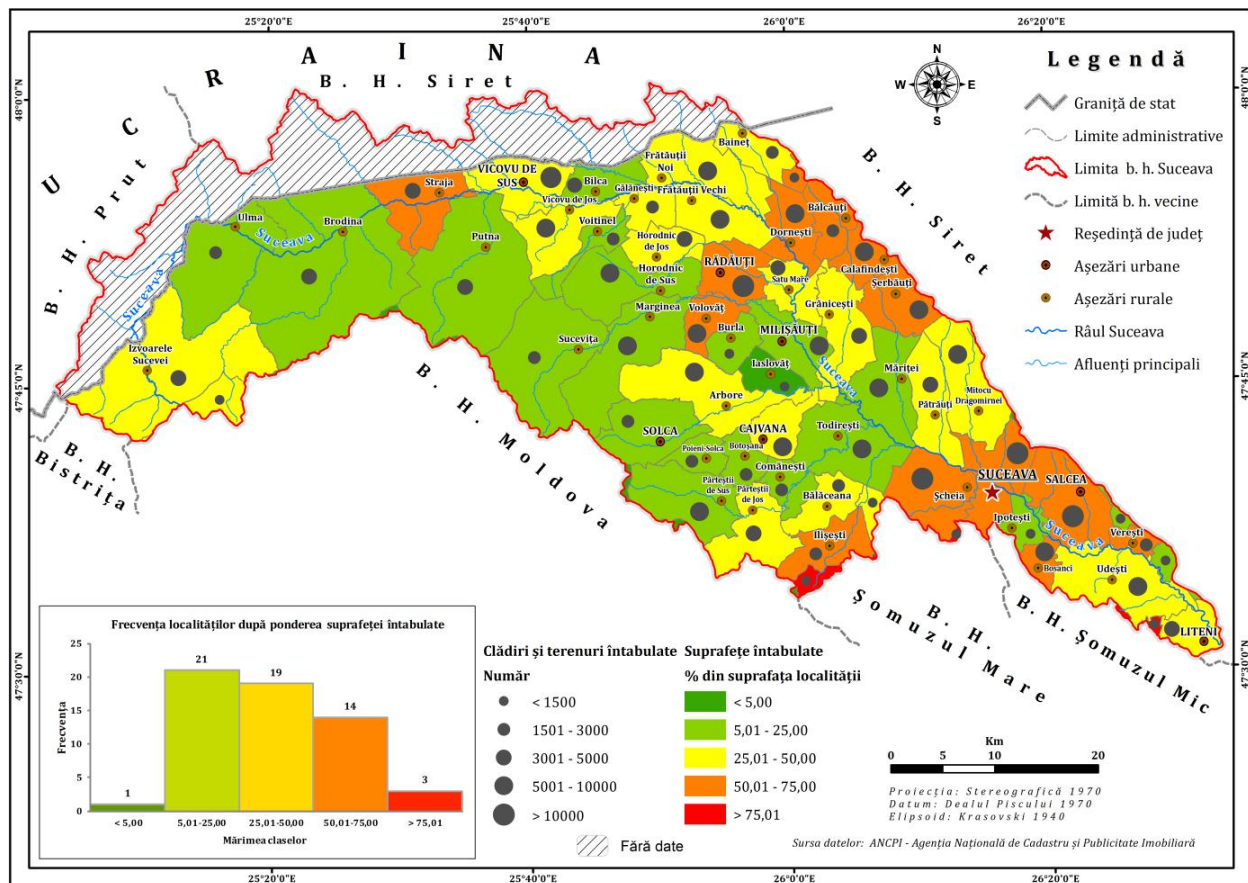


Figura 17. Distribuția spațială a ponderii înscrierii dreptului de proprietate în cartea funciară

Se evidențiază un număr de 17 localități situate parțial sau în integralitate în bazin care au peste 50% din totalul teritoriului administrativ întabulat, acestora revenindu-le și un număr semnificativ de imobile înscris în cartea funciară (*fig. 17*), fapt logic, întrucât cele două elemente se află în relație de proporționalitate directă. La polul opus, comuna Iaslovăț avea în anul 2020 sub 5% din totalul teritoriului administrativ înscris la zi în cartea funciară. Cele mai multe localități (21 de U.A.T.-uri) dețin între 5% și 25% din totalul teritoriului administrativ înscris în cartea funciară.

În ultimii ani se observă o creștere a numărului de imobile întabulate și a suprafeței totale înscrise în cartea funciară, ca urmare a desfășurării Programului Național de Cadastru și Carte Funciară, prin care este asigurat cadrul organizatoric și financiar unitar de înscriere a dreptului de proprietate în cartea funciară.

CONCLUZII

Lucrarea „Utilizarea terenurilor și modificarea peisajului în bazinul hidrografic al râului Suceava” reprezintă prima cercetare unitară și integrală a evoluției utilizării terenurilor și a tipologiei proceselor peisagistice definite pe baza conversiei utilizării terenurilor la nivelul întregului bazin hidrografic.

Lucrarea de față a pornit de la concepția sistemică de analiză a sistemelor teritoriale și de la cele trei caracteristici fundamentale ale peisajului: *structură, funcție și dinamică*. Primul atribut (structura) a fost evaluat prin prisma statutului elementelor peisagistice, fiind parte reprezentativă pentru componenta acoperirii terenurilor. Al doilea atribut (funcția) evidențiază implicațiile funcționale ale peisajelor și arată legătura cu modul de utilizare a terenurilor, în timp ce, al treilea atribut (dinamica sau schimbarea) arată în mod indubitabil starea permanentă de evoluție și metamorfoză a complexelor teritoriale de tipul unităților peisagistice.

O concluzie majoră a acestei evaluări este că știința sistemului funciar este mai importantă ca oricând: multe dintre provocările importante ale schimbărilor globale sunt legate de utilizarea resurselor funciare și multe dintre marile provocări ale societății sunt legate de utilizarea durabilă a pământului. Din ce în ce mai mult, se fac cercetări asupra sistemelor funciare din diferite perspective disciplinare, precum și dintr-o perspectivă interdisciplinară. Știința sistemului funciar evoluează ca o disciplină cu legături puternice între comunitatea științifică, care încearcă să descifreze mecanismele schimbării și actorii locali care guvernează și gestionează utilizarea pământului. În acest context, comunitățile științifice și actorii scoaili, inclusiv comunitatea civilă necesită activități de sinteză și stabilire a agendei, precum și o platformă pentru colaboare și schimb continuu de informații.

Sistemele funciare reprezintă componenta terestră a Pământului, cuprinzând toate procesele și activitățile legate de utilizarea umană a terenului. Acestea includ contribuții și aranjamente socio-economice, tehnologice și organizaționale, precum și beneficiile obținute din exploatarea terenurilor și rezultatele sociale și ecologice neintenționate ale activităților umane. Conceptul de sisteme funciare îmbină utilizarea terenurilor (activitățile, amenajările și inputurile asociate modului de utilizare a terenurilor) cu acoperirea terenului (ansamblul caracteristicilor biofizice ale terenurilor detectabile de sistemele de observare Pământului).

Atât elementele / obiectele (naturale sau antropice) de acoperire a terenurilor, cât și cele de utilizare a terenurilor furnizează informații referitoare la statusul structural, fizionomic și funcțional al peisajului geografic. Mai mult decât atât, monitorizarea acoperirii terenurilor oferă informații valoroase privind utilizarea actuală a terenurilor sau dinamica istorică a peisajelor geografice, în condițiile în care acoperirea terenurilor este privită ca reprezentare spațio-temporală a unităților peisagistice elementare.

Acoperirea terenurilor este axată în principal pe identificarea obiectelor din cadrul peisajului prin operațiunile de segmentare și clasificare automată sau semi-automată a imaginilor satelitare, în timp ce, utilizarea terenurilor conține informații suplimentare referitoare la parcelele de teren identificate. Spre exemplu, din cadrul unei scene satelitare se extrag date privind terenurile cultivate cu diferite culturi, precum și infrastructura tehnică aferentă (canale, drumuri de exploatare, silozuri ș.a.), pe când utilizarea terenurilor vine să completeze tabloul acestor obiecte fizice cu informații referitoare la producția agricolă, tipul de proprietate și proprietari, folosința canalelor (desecare-drenaj, irigații), sau rolul de depozitare al silozurilor.

Hărțile istorice reprezintă o sursă primară de neînlocuit de informații geografice și politice din trecut (de exemplu, nume de locuri istorice, caracteristici naturale, rețele de transport, vetrele așezărilor). Hărțile istorice conțin informații geografice valoroase despre utilizarea și acoperirea

terenurilor din trecut. Informațiile istorice despre peisaj devin din ce în ce mai importante pentru a analiza, monitoriza și atenua impactul social și environmental. Deși datele din hărțile istorice au fost utilizate în numeroase studii, utilizarea hărților istorice este împiedicată de procesul care necesită mult timp de digitalizare manuală pentru a transforma informațiile analogice în date citibile de computere pentru a permite analiza ulterioară în GIS. În ultimii ani s-a constatat o dezvoltare a tehnicilor de procesare automată, cum ar fi învățarea automată și tehnicile de segmentare a imaginii, au deschis pentru noi posibilități de producere a informațiilor explicite din punct de vedere spațial ca datele citibile de computere care acoperă regiuni întinse sau chiar țări întregi. Aceste noi posibilități includ analiza diferențelor regionale în ceea ce privește traiectoria schimbării utilizării terenului și a acoperirii terenului, evaluarea autenticității habitatului, îmbunătățirea planificării restaurării habitatului și construirea de linii de bază pentru monitorizarea și calibrarea modelelor.

Prin metodele de colectare a datelor folosite și detaliile reprezentate, harta lui Oztellowitz reprezintă un produs net superior produselor cartografice anterioare. Ea permite astăzi, cu o acuratețe rezonabilă, evaluarea modului de utilizare a terenurilor și identificarea limitelor proprietăților de la finalul secolului al XVIII-lea, respectiv, poate fi considerată prima hartă a unităților administrativ-teritoriale din Bucovina (unitățile teritoriale fiscale, chiar dacă nu presupuneau prezența unei localități, au stat la baza împărțirii administrative din secolul al XIX-lea).

Problemele metodologice includ determinarea scării și a unității minime de cartografiere a datelor procesate, gestionarea categoriilor de hărți neclare și suprapuse spațial, interpretarea categoriilor de utilizare a terenurilor și a elementelor de peisaj. Indiferent de abordarea tehnică aplicată, fie că este vorba de mijloace manuale sau automatizate, astfel de probleme necesită dialog între discipline care includ ecologia peisajului, geografia istorică și specialiștii în procesarea imaginilor istorice și satelitare.

Schimbări mai profunde în perspectivele epistemologice ale domeniilor științifice implicate în studiul schimbării utilizării terenurilor au jucat și joacă, de asemenea, un rol catalizator în direcționarea analizei către căi și abordări particulare, ca diversitate actuală (începutul secolului 21) a studiilor privind schimbarea utilizării terenurilor. În cele din urmă, interesul politic recent pentru implicațiile (negative) ale modificărilor globale ale mediului - dintre care o componentă este schimbarea utilizării terenurilor - poate exercita o influență asupra orientării studiilor privind schimbarea utilizării terenurilor pe măsură ce sunt căutate abordări practice și instrumente de susținere a deciziilor pentru a ghida elaborarea politicilor pentru utilizarea durabilă a terenurilor.

Rezultatele cercetării arată că schimbările utilizării terenurilor sunt determinate de sinergiile factorilor cauzali care se identifică în diferite modele sau clustere regionale. Dintre care cei mai proeminenți factori se evidențiază factorii economici, instituționali, politicile naționale și influențele externe (cauze generale) care pot cauza expansiunea agriculturii, exploatarea lemnului și extinderea infrastructurii antropice (la nivel local).

Elaborarea unei simulări privind dinamica viitoare a acoperirii și utilizării terenurilor este foarte utilă în procesul de planificare și management funciar, deoarece estimările recente ale schimbărilor globale privind utilizarea terenurilor au arătat că în ultimele șase decenii (1960-2019) aproximativ 32% din suprafața uscatului a fost afectată de schimbări. Acest fapt a scos în evidență o amploare a schimbărilor de patru ori mai mare decât s-a estimat anterior din evaluările pe termen lung ale schimbărilor cuverturii terestre.

CONTRIBUȚII PERSONALE

Cercetarea întreprinsă în timpul studiilor doctorale a avut în vedere evaluarea dinamicii utilizării terenurilor în bazinul hidrografic al râului Suceava în ultimii 230 ani (1790-2020) prin aplicarea unei abordări holistice și diacronice.

Principalele contribuții originale din cadrul tezei de doctorat fac trimitere la:

- ✓ dezvoltarea suportului teoretic și conceptual cu referire la utilizarea terenurilor prin completarea informațiilor din România referitoare la acest subiect;
- ✓ realizarea unor scheme conceptuale și schițe, însoțite de materiale fotografice reprezentative prin care s-au exemplificat noțiunile abstracte, s-a prezentat design-ul metodologic și s-au validat unele rezultate;
- ✓ consultarea literaturii științifice de specialitate și conturarea principalelor direcții de cercetare din străinătate și din România cu trimitere la referințe bibliografice relevante;
- ✓ valorificarea reprezentărilor cartografice istorice (dovadă a moștenirii cartografice austriece) și a imaginilor satelitare Landsat în vederea cartografierii tematice a acoperirii și utilizării terenurilor;
- ✓ aplicarea unor tehnici și instrumente de lucru moderne în vederea realizării produselor cartografice și clasificării automate a imaginilor satelitare;
- ✓ extragerea unor statistici din dicționare geografice, recensăminte și reprezentarea cartografică și grafică a acestora, respectiv prezentarea sintetică sub formă tabelară;
- ✓ utilizarea unor softuri actuale (exemplu Origin Pro) și a unor platforme de prelucrare a datelor în mediul cloud (exemplu Google Earth Engine) pentru extragerea, prelucrarea și prezentarea datelor;
- ✓ realizarea hărților tematice de acoperire și utilizare a terenurilor într-un mod unitar și integral, după un sistem de clasificare bine definit și o concepție proprie, la nivelul celor patru momente temporale analizate: anii 1790, 1864, 1985 și 2020;
- ✓ realizarea unei hărți hibride (bivariate) de acoperire și utilizare a terenurilor;
- ✓ generarea primelor hărți (la nivelul ariei de studiu) care ilustrează tranzițiile utilizării terenurilor și tipologia proceselor peisagistice după un sistem de clasificare unitar;
- ✓ abordarea în premieră pentru România a intensității schimbării utilizării terenurilor prin analize de tip hotspot cu ajutorul unor indicatori de evaluare spațiali și statistici;
- ✓ realizarea în premieră pentru România a hărților care ilustrează eterogenitatea peisajului geografic cu ajutorul programului informatic GuidosToolbox;
- ✓ cuantificarea spațio-temporală a fragmentării peisajului forestier și terenurilor agricole utilizând metricile peisagistice și alte instrumente de evaluare a elementelor de structură a peisajului;
- ✓ prima realizare cartografică (din România) a densității populației prin metoda dasimetrică;
- ✓ realizarea în premieră a hărții privind ponderea înscrierii dreptului de proprietate în cartea funciară la nivelul bazinului hidrografic Suceava;
- ✓ utilizarea chestionarului ca instrument de lucru în evaluarea percepției populației asupra dinamicii utilizării terenurilor și peisajului geografic din orizontul local;
- ✓ prezentarea datelor statistice proprii, într-un cadru organizatoric defalcat atât la scara întregului bazin hidrografic, cât și la nivelul unităților administrativ-teritoriale.

Prin volumul și complexitatea sa, lucrarea oferă date și informații necesare diferitelor domenii ale activității economice și sociale, rezultatele putând fi valorificate de către cercetători și factorii de decizie în vederea implementării unor măsuri de management durabil a utilizării terenurilor.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

Ahlqvist, O., Fritz, S., Janowicz, K., & Varanka, D. (Eds.). (2015). *Land Use and Land Cover Semantics: Principles, Best Practices, and Prospects* (1st ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781351228596>.

Anderson, J.R., Hardy, E.E., Roach, J.T. & Witmer, R.E. (1976). *A Land Use and Land Cover Classification System for Use with Remote Sensor Data*, U.S. Geological Survey, Professional Paper 964, p. 28, Reston, VA.

Aspinall, R.J. (2008). Basic and applied land use science. In: Aspinall RJ, Hill MJ (eds) *Land use change: science, policy and management*. CRC Press, Boca Raton, pp 3–15.

Badea, A., Herisanu, Gh. (2002). The FAO concept for land-use and land-cover classification Sistemul de clasificare Land Use, Land Cover in conceptia FAO). *Analele Universității Spiru Haret, Seria Geografie No.4*, Editura Fundației România de Main.

Barnoiaiea (Olaru), Adriana-Roxana. (2011) *Dinamica peisajelor în două zone reprezentative din județele Neamț și Suceava elaborate*. Teză de Doctorat, Facultatea de Silvicultură, Școala Doctorală de Științe Aplicate și Inginerești, Universitatea „Ștefan cel Mare” din Suceava.

Bălțeanu, D., Urșanu Ana (2000). Modificările cuverturii terestre și ale utilizării terenurilor. Semnificații globale, *Analele Universității „Ștefan cel Mare” Suceava, secțiunea Geografie*, IX.

Bičík, I., Kupková, L., Jeleček, L., Kabrda, J., Štych, P., Janoušek, Z., & Winklerová, J. (2015). *Land Use Changes in the Czech Republic 1845–2010*. Springer Geography. doi:10.1007/978-3-319-17671-0.

Botequilha Leitão, A., Miller, J., Ahern, J., McGarigal, K. (2006). *Measuring landscapes*. Island Press, Washington.

Briassoulis, Helen. (2020). *Analysis of Land Use Change: Theoretical and Modeling Approaches*. 2nd edn. Edited by Scott Loveridge and Randall Jackson. WVU Research Repository.

Bürgi, M., Hersperger, A. & Schneeberger, N., (2004). Driving forces of landscape change - current and new directions. *Landscape Ecology*, 19: 857-868.

Chang, Y., Hou, K., Li, X., Zhang, Y., & Chen, P. (2018). Review of Land Use and Land Cover Change research progress. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 113, 012087. doi:10.1088/1755-1315/113/1/012087.

J. Chen, J. Chen, A. Liao, X. Cao, L. Chen, X. Chen, C. He, G. Han, S. Peng, M. Lu, W. Zhang, X. Tong, J. Mills *Global land cover mapping at 30m resolution: A POK-based operational approach ISPRS J. Photogramm. Remote Sens.* (2014), 10.1016/j.isprsjprs.2014.09.002.

Chuvieco, E. (2016). *Fundamentals of satellite remote sensing: an environmental approach* (Second edition, ed.). Boca Raton – London – New York: CRC Press Taylor & Francis.

Cihlar, J. & Jansen, L.J.M. (2001). From land cover to land-use: a methodology for efficient land-use mapping over large areas. *Professional Geographer*, 53(2), 275-289.

Ciobotaru, Ana-Maria (2020). *Impactul defrișărilor asupra dinamicii structurale a economiilor locale din județul Suceava*. Teză de doctorat. Editura Transversal. Târgoviște, România, 262 p.

Comber, A.J., (2008a). Land Cover or Land Use? *Journal of Land Use Science*, 3(4): 199–201. DOI: 10.1080/17474230802465140.

Congalton, R. G., Green K. 1999. *Assessing the accuracy of remotely sensed data: Principles and practices*. Lewis Publishers, Boca Raton.

Cristea, A.I. (2018). The cadastral mapping system of Bukovina: from emergence to GIS integration. *GEOREVIEW: Scientific Annals of Stefan cel Mare University, Geography Series*, Vol. 28, No. 1, 14-29.

Cushman, S.A., McGarigal, K. & Neel, M.C. (2008). Parsimony in landscape metrics: strength, universality, and consistency. *Ecological Indicators*, 8, 691–703.

DeFries, R., & Eshleman, K. N. (2004). Land-use change and hydrologic processes: a major focus for the future. *Hydrological Processes*, 18(11), 2183–2186. doi:10.1002/hyp.5584.

Di Gregorio A, Jansen L.J. (1998) *Land Cover Classification System (LCCS): Classification Concepts and User Manual*. FAO, Rome.

Di Gregorio, A., and Jansen, L.J.M.. 2000. *Land Cover Classification System (LCCS): Classification Concepts and User Manual*. Environment and Natural Resources Service, GCP/RAF/287/ITA Africover - East Africa Project and Soil Resources, Management and Conservation Service. 179 pages, 28 figures, 3 tables and including CD-ROM. FAO, Rome. Accesibil online: <http://www.fao.org/3/x0596e/X0596e01.htm#TopOfPage> (accesat la 13.02.2020).

Doru, S. (2018). *Analiza spațială a schimbărilor de utilizare a terenurilor din județul Iași în secolele XX-XXI. Rezumatul Tezei de doctorat, UAIC, Iași.*

Dumitrașcu, Monica (2004), *Modificări actuale ale peisajului în Câmpia Olteniei, Universitatea din București, Facultatea de Geografie, Teză de doctorat.*

Ellis, E. C., Kaplan, J. O., Fuller, D. Q., Vavrus, S., Klein Goldewijk, K., & Verburg, P. H. (2013). Used planet: A global history. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(20), 7978–7985. doi:10.1073/pnas.1217241110.

European Environment Agency. (1994). *CORINE Land cover*.

FAO. 1995. *Planning for Sustainable Use of Land Resources*. FAO Land and Water Bulletin 2. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAO. (1996). *Agro-ecological zoning: guidelines*. FAO Soils Bulletin 73, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

Feranec, J., Jaffrain, G., Soukup, T., & Hazeu, G. (2010). Determining changes and flows in European landscapes 1990-2000 using CORINE land cover data. *Applied Geography*, 30, 19–35.

Fisher, P.F., Comber, A.J. & Wadsworth, R.A. (2005). Land use and Land cover: Contradiction or Complement. Pp. 85-98 in *Re-Presenting GIS*, (eds. Peter Fisher, David Unwin), Wiley, Chichester.

Foody, G.M. (2002) *Status of land cover classification accuracy assessment*. *Remote Sens Environ* 80(1):185–201. [https://doi.org/10.1016/S0034-4257\(01\)00295-4](https://doi.org/10.1016/S0034-4257(01)00295-4).

Forman, R. T. T., Godron, M. (1986). *Landscape ecology*. John Wiley, New York.

Fuchs, R., Schulp, C.J.E., Hengeveld, G.M., Verburg, P.H., Clevers, J.G.P.W., Schelhaas, M.-J., Herold, M. (2016). Assessing the influence of historic net and gross land changes on the carbon fluxes of Europe. *Global Change Biology* 22, 2526–2539.

Geist, H. (ed) (2006). *Our earth's changing land: an encyclopedia of land-use and land-cover change*, vol 1: A-K, vol 2: L-Z. Greenwood Press, Westport.

Goudie, A. (2013). *The Human Impact on the Natural Environment: Past, Present and Future* / Andrew S. Goudie. 7th ed. Chichester, West Sussex: Wiley-Blackwell, Print.

Grădinaru, Simona, Iojă, C., Vanău, G. & Onose, Diana Andreea. (2020). Multi-dimensionality of land transformations: from definition to perspectives on land abandonment. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*. 15. 167-177. [10.26471/cjees/2020/015/119](https://doi.org/10.26471/cjees/2020/015/119).

Griffiths, P., Mueller, D., Kuemmerle, T., et al. (2013). Agricultural land change in the Carpathian ecoregion after the breakdown of socialism and expansion of the European Union. *Environmental Research Letters*, 8, 1–12. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/8/4/045024>.

Grigorescu, Ines, Mitrică, Bianca, Kucsicsa, Ghe., Popovici, Elena-Ana, Dumitrașcu,

Monica, & Cuculici, Roxana. (2012). Post-communist land use changes related to urban sprawl in the Romanian metropolitan areas, *Human Geographies - Journal of Studies and Research in Human Geography*, VI, 1, p. 35-46.

Grozavu, A., Marginit, M., Niculita, C. (2012). The dynamics of land use in the middle sector of the Moldova river drainage basin (Eastern Carpathians, Romania). Conference Abstracts of the 2nd Forum Carpathicum. From Data to Knowledge, from Knowledge to Action.

Gutman, G., Janetos, A., Justice, C., Moran, E., Mustard, J., Rindfuss, R., Skole, D. (2004). Turner II BL. *Land Change Science: Observing Monitoring, and Understanding Trajectories of Change on the Earth's Surface*. Kluwer.

Haines-Young, R. & Chopping, M. (1996). Quantifying landscape structure: a review of landscape indices and their application to forested landscapes. *Progress in Physical Geography*, 20, 418– 445.

Hanganu, J. & Constantinescu, A. (2015). Land-cover changes in Romania based on Corine Land-cover inventory 1990-2012. *Rev. Roum. Géogr. / Rom. Journ. Geogr.*, 59 (2), 111–116.

Hansen, M. C., Defries, R. S., Townshend, J. R., & Sohlberg, R. (2000). Global land cover classification at 1 km spatial resolution using a classification tree approach. *International Journal of Remote Sensing*, 21, 1331–1364.

Hartvigsen, M. (2014). Land reform and land fragmentation in Central and Eastern Europe. *Land Use Policy* 36:330–341.

Herold, M., Mayaux, P., Woodcock, C. E., Baccini, A., & Schmullius, C. (2008). Some challenges in global land cover mapping: An assessment of agreement and accuracy in existing 1 km datasets. *Remote Sensing of Environment*, 112, 2538–2556.

Hersperger, A.M. (1994). Landscape ecology and its potential application to planning. *Journal of Planning Literature*, 9: 15–29.

Horodnic, V.-D., Graur, D.-S., Afloari, M., Efros, V., (2018). Geospatial analysis of land use dynamics using historical maps and GIS techniques. Case study of Rădăuți, Romania. *International Scientific Conference GEOBALCANICA 2018*, 577-594. DOI: <http://dx.doi.org/10.18509/GBP.2018.63>.

Horodnic, V.-D., Bistricean, P.-I., Dumitru, M. & Vasile, E. (2019). Application of landscape metrics and GIS techniques for assessment of land use and land cover changes in the Suceava river basin, Romania, *International Scientific Conference Geobalcanica*, Sofia, Republic of Bulgaria, p. 597-615.

Hostert, P., Kuemmerle T., Muller, D., Lakes T., (2008). Post-socialist land-use and land-cover change in the Carpathians, în în *International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change (IHDP) Update / Newsletter of the Global Land Project International Project Office*.

Ianăș, Ana-Neli, German, D. (2018). Quantifying landscape changes and fragmentation in a national park in the Romanian Carpathians, *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, February 2018, Vol. 13, No. 1, p. 147 – 160; DOI:10.26471/cjees/2018/013/014.

Iojă, I., Onose, D., Nita, M., Vanau, G., Patroescu, M., Gavrilidis, A., Saghin, I., & Zarea R. (2011). The conversion of agricultural lands into built surfaces in Romania. *Recent Researches in Urban Sustainability and Green Development 2011*; 6:115-20.

Iosep I. & Cristea I. (2014). Notă preliminară asupra unei hărți necunoscute a lui Hora von Otzellowitz: Topographische Bukowiner Kreis-Karte [...] – 1790. *Analele Bucovinei XXI* 1(42): 135-152

Jaeger, J.A.G., Soukup, T., Schwick, Ch., Madriñán, L.F. & Kienast, F. (2016). Landscape Fragmentation in Europe. In: Feranec, J., Soukup, T., Hazeu, G., Jaffrain, G. (eds) *European Landscape Dynamics*. CRC Press Taylor & Francis p. 367.

Jeleček, L. (2002). Historical development of society and LUCC in Czechia 1800–2000: major societal driving forces of land use changes. In: Bičík I et al (eds) *Land use/land cover changes in the period of globalization. Proceedings of the IGU-LUCC international conference, Prague 2001*. Charles University in Prague, Prague, p 44–57.

Jepsen, M. R., Kuemmerle, T., Müller, D., Erb, K., Verburg, P. H., Haberl, H., Reenberg, A. (2015). Transitions in European land-management regimes between 1800 and 2010. *Land Use Policy*, 49, 53–64. doi:10.1016/j.landusepol.2015.07.003.

Kaplan, J. O., Krumhardt, K. M., & Zimmermann, N. E. (2011). The effects of land use and climate change on the carbon cycle of Europe over the past 500 years. *Global Change Biology*, 18(3), 902–914. doi:10.1111/j.1365-2486.2011.02580.x.

Käyhkö, N. & Skånes, H. (2006): Change trajectories and key biotopes—Assessing landscape dynamics and sustainability. *Landscape and Urban Planning* 75, 300–321.

Klein, Goldewijk, K., Beusen, A., Van Drecht, G., & De Vos, M. (2010). The HYDE 3.1 spatially explicit database of human-induced global land-use change over the past 12,000 years. *Global Ecology and Biogeography*, 20(1), 73–86. doi:10.1111/j.1466-8238.2010.00587.x.

Knorn, J., Kuemmerle, T., Szabo, A., Mindrescu, M., Keeton, W.S., Radeloff, V.C., Abrudan, I., Griffiths, P., Gancz, V. & Hostert, P. (2012). Forest restitution and the protected area effectiveness in post-socialist Romania. *Biological Conservation*, 146 (1), 204-212.

Koomen, E., Stillwell, J., Bakema, & Scholten, H. (2007). *Modelling Land-Use Change: Progress and Applications*. 10.1007/978-1-4020-5648-2.

Kostrowicki, J. (ed.). (1965). *Land utilization in East-Central Europe: case studies*. *Geographia Polonica* 5. Wydawnictwa Geologiczne, Varşovia, Polonia.

Kozak, J., Estreguil, C., Vogt, P. (2007). Forest cover and pattern changes in the Carpathians over the last decades. *Eur J For Res* 126:77–90.

Kucsicsa, Gh., Bălteanu, D., Popovici, E.A. & Damian, N. (2015). Land-use/cover changes along the Romanian Danube Valley in book: *Land-use/Cover Changes in Selected Regions in the World*, Edition: XI, Chapter: 1, Publisher: International geographical Union Commission on Land-use and Land-cover Change (IGU-LUCC), Editors: Bicik et al., pp.7-18.

Kucsicsa, G., Popovici, E. A., Bălteanu, D., Grigorescu, I., Dumitraşcu, M., & Mitrică, B. (2019b). Future land use/cover changes in Romania: regional simulations based on CLUE-S model and CORINE land cover database. *Landscape and Ecological Engineering*, 15(1), 75–90. <https://doi.org/10.1007/s11355-018-0362-1>.

Kuemmerle, T., Muller, D., Griffiths, P. & Rusu, M. (2009). Land-use change in Southern Romania after the collapse of socialism. *Regional Environmental Change*, 9, 1–12.

Lambin, E. (2001). The causes of land-use and land-cover change moving beyond the myths[J]. *Global Environmental Change*, 11(4): 261-269.

Lambin, E.F. & Geist H.J. (Eds). (2006). *Land-Use and Land-Cover Change. Local processes and Global Impacts*. The IGBP Series, Springer-Verlag, Berlin, 222 pp. (A synthesis of LUCC science).

Lambin, E. F., & Meyfroidt, P. (2011). Global land use change, economic globalization, and the looming land scarcity. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108(9), 3465–3472. doi:10.1073/pnas.1100480108.

Lillesand, T.M., Kiefer, R., Chipman, J. W. (2015). Remote sensing and image interpretation (Seventh edition) / Thomas M. Lillesand, Ralph W. Kiefer, Jonathan W. Chipman, ed.). Wiley, USA.

Loveland, T. R., Reed, B. C., Brown, J. F., Merchant, J. W., Yang, L., Zhu, Z., ... Zhu, Z. (2000). Development of a global land cover characteristics database and IGBP DISCover from 1km AVHRR data. *International Journal of Remote Sensing*, 21, 1303–1330.

Malek, Ž., Zumpano, V., & Hussin, H. (2018). Forest management and future changes to ecosystem services in the Romanian Carpathians. *Environment, Development and Sustainability*, 20(3), 1275–1291.

Manea Vintilă, Gabriela. (2001). Impactul modificării utilizării terenurilor asupra dinamicii peisajului în Parcul Natural Porțile de Fier. Teză de doctorat, Universitatea din București.

Manea Vintilă, Gabriela. (2001), Indici de aprecierea a artificializării peisajului în Parcul Natural Porțile de Fier, *Comunicări de Geografie, Volumul V*, București.

Marcucci, D.J. (2000). Landscape history as a planning tool. *Landscape and Urban Planning*, 49: 67–81.

Marsh, G.P. 1965. *Man and Nature; Or, the Earth as Modified by Human Action*. Cambridge, Ma: Belknap Press of Harvard University Press.

Matei, Daniela, Chiriță, V. (2019). Home Gardens-A Current Economic Approach. *EuroEconomica*. 37. 287-293.

McGarigal, K., Marks, B.J. (1995). FRAGSTATS 3.3: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure. General Technical Report, Portland, 120 pp.

McGarigal, K. (2002). Landscape pattern metrics. In: El-Shaarawi, A. H. & W. W. Piegorsch (eds.): *Encyclopedia of Environmetrics*, pp. 1135–1142, John Wiley & Sons, Chichester.

Meyer, William B., and B. L. Turner. (1992). Human Population Growth and Global Land-Use/Cover Change. *Annual Review of Ecology and Systematics* 23: 39-61.

Meyer, W.B. and B.L. Turner, II, eds. (1994). *Changes in Land Use and Land Cover: A Global Perspective*. Cambridge: Cambridge University Press.

Meyer, W. B. (1995). Past and present land use and land cover in the USA. *Consequences*, 1(1), 25-33.

Meyer, W.B. and B.L. Turner, II. (1996). Land-Use/Land-Cover Change: Challenges for Geographers. *Geojournal* 39(3): 237-240.

Meyfroidt, P., & Lambin, E. F. (2011). Global Forest Transition: Prospects for an End to Deforestation. *Annual Review of Environment and Resources*, 36(1), 343–371. doi:10.1146/annurev-environ-090710-143732.

Mihai, B.A., Săvulescu, I. Sandric, I. & Oprea, C. (2006). Application of change detection to the study of vegetation dynamics in the Bucegi Mountains (Southern Carpathians, Romania). *Teledetection*. 6. 215-231.

Mihai, B.A., Săvulescu, I. & Sandric, I. (2007). Change Detection Analysis (1986–2002) of Vegetation Cover in Romania. *Mountain Research and Development*. 27. 250-258. 10.1659/mred.0645.

Mihai, B., Nistor, C. & Simion, G. (2015a). Post - socialist urban growth of Bucharest, Romania-a change detection analysis on LANDSAT imagery (1984-2010), *Acta Geographica Slovenica*, 55(2), 225-234.

Mihai, B.A., & Nistor, C., Toma, L. & Săvulescu, I. (2015b). ScienceDirect High resolution landscape change analysis with CORONA KH-4B imagery. A case study from Iron Gates reservoir area.

Mihai, B.A, Nistor, C., Toma, L., & Săvulescu, I. (2016). High Resolution Landscape Change Analysis with CORONA KH-4B Imagery. A Case Study from Iron Gates Reservoir Area. *Procedia Environmental Sciences*, 32, 200–210. doi:10.1016/j.proenv.2016.03.025

Mitrică, Bianca, Mateescu, Elena, Dragotă, Carmen-Sofia, Grigorescu, Inesc, Dumitrașcu Monica & Popovici Elena-Ana. (2015). Climate change impacts on agricultural crops in the Timiș plain (Romania), *Romanian Agricultural Research*, No. 32.

Mihăilă, D.; Bistricean, P.-I.; Horodnic, V.-D. Drivers of Timberline Dynamics in Rodna Montains, Northern Carpathians, Romania, Over the Last 131 Years. *Sustainability* 2021, 13, 2089.

Mititelu-Ionuș, Oana & Avram, M. (2016). Spatial and temporal dynamics of human pressure within the Preajba catchment area, Romania. *Forum geografic*, XV(1), 34-44. doi:10.5775/fg.2016.070.i

Molnár, G., Timár, G. & Biszak, E. (2014). Can the First Military Survey maps of the Habsburg Empire (1763-1790) be georeferenced by an accuracy of 200 meters? 10.13140/2.1.1447.8724.

Muică, Cristina (1991). Influența modului de utilizare a terenului asupra dinamicii peisajului, *Terra*, 2-4, București.

Muller, D., Kuemmerle, T., Rusu, M. & Griffiths, P. (2009a). Lost in transition: determinants of post-socialist cropland abandonment in Romania. *J. Land Use Sci.* 4 109–29.

Müller, D. & Kuemmerle, T., (2009b). Causes of Cropland Abandonment during the Post-socialist Transition in Southern Romania. In: Groisman, P.Y. and S.V. Ivanov (Eds.) *Regional aspects of climate-terrestrial-hydrologic interactions in non-boreal Eastern Europe*. New York, Springer, 205-214.

Müller, D., Leitão, P.J., Sikor, T. (2013). Comparing the determinants of cropland abandonment in Albania and Romania using boosted regression trees. *Agric Syst* 117:66–77.

Munteanu, Cătălina, Geitner, C. & Scharr, K. (2008). Consequences of historical and modern land use on cultural landscapes and biodiversity of the Maramureș Mountains. In: Gaceu L (ed) *Journal of EcoAgriTourism, proceedings of the international conference BIOATLAS 2008*. Transilvania University of Brasov, Romania, Brasov, pp 91–98.

Munteanu, Cătălina a., Kuemmerle, T., Boltizar, M., Butsic, V., Gimmi, U., Halada, L., Kaim, D., Király, G., Konkoly-Gyuró, É., Kozak, J. & Lieskovský, J. (2014). Forest and agricultural land change in the Carpathian region – A meta-analysis of long-term patterns and drivers of change. *Land-use policy*, 38, 685-697.

Munteanu, Cătălina, Kuemmerle, T., Keuler, N. S., et al. (2015). Legacies of 19th century land use shape contemporary forest cover. *Global Environmental Change*, 34, 83–94. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2015.06.015>.

Munteanu, Cătălina, Nita, M. D., Abrudan, I.V. & Radeloff, V.C. (2016). Historical forest management in Romania is imposing strong legacies on contemporary forests and their management. *For Ecol Manage* 361:179–193.

Munteanu, Cătălina, Radeloff, V., Griffiths, P., Halada, L., Kaim, D., Knorn, J., Kozak, J., Kuemmerle, T., Lieskovsky, J., Müller, D., Ostapowicz, K., Shandra & O., Stych, P. (2017), Land Change in the Carpathian Region Before and After Major Institutional Changes. In book: *Land-Cover and Land-Use Changes in Eastern Europe after the Collapse of the Soviet Union in 1991* Editors: Garik G. Gutman, Volker C. Radeloff.

Nagendra, H., Munroe, D.K. & Southworth J. (2004). From pattern to process: Landscape fragmentation and the analysis of land use/cover change. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 101: 111–115.

Niculae M.I. & Pătroescu M. (2011). Quantifying forest ecosystems fragmentation in the

Subcarpathians between the Râmnicu Sărat and the Buzău valleys, Romania, using landscape metrics. *Forum Geografic, Studii și cercetări de geografie și protecția mediului*, 10, 1, 187-194.

Niculae, M.I. (2012). Evoluția spațială și temporală a peisajelor rurale din Subcarpații cuprinși între Buzău și Râmnicu Sărat, Edit. Universității din București, București, 282. (in Romanian).

Niculae, M.I. (2018). Landscape fragmentation analysis using landscape metrics and Corine land cover data. case study: Curvature Subcarpathians (Romania). 10.5593/sgem2018/5.2/S20.073.

Niculae, M.I., Niță M.R. & Vanău, G. (2014), Analysing landscape fragmentation and classifying threats for habitats of community interest in the Iron Gates Natural Park, *Transylvanian Review of Systematical and Ecological Research 16 (The Iron Gates Natural Park):*195- 208.

Niculescu, Simona & Gadal, S., (2000a). Détection des structures spatiales afin de segmenter l'espace en unités paysagères. Application au plateau de Fălticeni. *Comunicari științifice de geografie. Proceeding of the Academic of Sciences.*

Nistor, C., Vîrghileanu, Marina, Carlan, Irina, Mihai, B.A., Toma, L. & Olariu, B. (2021). Remote Sensing-Based Analysis of Urban Landscape Change in the City of Bucharest, Romania. *Remote Sensing*. 13. 2323. 10.3390/rs13122323.

Niță, M. R. (2011). Dinamica rezidențialului în zona metropolitană a municipiului București și protecția ei în starea mediului. Teză de doctorat, Universitatea din București.

Osaci-Costache, Gabriela. (2002) Cartografierea dinamicii peisajului geografic din zona subcarpatică dintre Dâmbovița și Olt, reflectată în documentele cartografice, Teză de doctorat, Universitatea din București.

Osaci-Costache, Gabriela. (2007). Utilizarea terenurilor în bazinul subcarpatic al Vâlsanului în secolele XVIII-XX. Contribuții cartografice retrospective, în *Analele Universității „Ștefan cel Mare”*, Secțiunea Geografie ISSN 1583-1469, Anul XVI.

Osaci-Costache Gabriela & Ene M. (2010). The analysis of forest dynamics within the Carpathians – The Subcarpathians contact area by using the historical cartography approach and open source GIS software. Case study: The Limpede catchment (Romania), *Forum Geografic. Studii și cercetări de geografie și protecția mediului*, No. 9, pp. 115-124.

Otzellowitz, H. von (1790). Brouillon oder Original-Aufnahme der funh Moldauischen Districten, nemlich des Sutschawaer, Roman, Niamtz, Bakeu und Puttnaer Bezirkes (...), 107 secțiuni color, 1:28.800, 1 planșă schelet, Wien; copie la Biblioteca Academiei Române, București.

Ovriu, Adriana, Bârsoianu, I.A., Constantin, N., Nedelea, A., & Comănescu, Laura. (2021). Long-Term Dynamics of Land Use in the Romanian Plain-The Central Bărăgan, Romania. *Agriculture*. 11. 423. 10.3390/agriculture11050423

Paldus, J. (1914). Die Kartenabteilung des k.u.k. Kriegsarchiv, în „Mitteilungen der Kais. Konigl. Geographischen Gessellschaft", Wien. Disponibilă la: <http://archive.org/details/n09mitteilungen57stuoft> (accesat la 16.10.2021).

Pătroescu, Maria, Toma, Simona, Rozyłowicz, L. & Cenac-Mehedinți, Marta. (2000). Ierarhizarea peisajelor rurale din Câmpia Română în funcție de vulnerabilitatea la degradare și suportabilitate a presiunii umane, *Geographica Timisensis*, vol. VIII-IX, p.235-245

Pătroescu Maria, Niculae M., I. (2010). The Rurality between the Râmnicu Sărat and the Buzau Valleys-Definitive Component of the Subcarpathian Landscapes Dynamics, *Forum geografic. Studii și cercetări de geografie și protecția mediului*, Year 9, No. 9, pp. 107-114.

Pătru-Stupariu, Ileana. (2011). Peisaj și gestiunea durabilă a teritoriului. Aplicații la Culoarul transcarpatic Bran-Rucăr-Dragoslavele. Editura Universității din București.

Petrisor, A.-I. (2012), Dynamics of the environmental transformation processes during 1990–2006 in Romania reflected by land cover and use changes, *Present Environment and Sustainable*

Development 6(1):353–365, DeGruyter, Berlin, Germany.

Petrisor, A.-I., Grigorovschi, M., Meiță, V., Simion-Melinte, C.-P. (2014), Long-term environmental changes analysis using CORINE data, *Environmental Engineering and Management Journal* 13(4):847–860, EcoZone, Iasi, Romania.

Petrișor, A.I. 2015. Using CORINE data to look at deforestation in Romania: distribution & possible consequences. *Urbanism*, 6 (1), 83–90.

Petrisor, A.-I., Ianos, I., Tălângă, C. (2010), Land cover and use changes focused on the urbanization processes in Romania, *Environmental Engineering and Management Journal* 9(6):765–771, EcoZone, Iasi, Romania.

Petrisor, A.-I. (2020). Trends in the National and Regional Transitional Dynamics of Land Cover and Use Changes in Romania. *Remote Sensing*. 12. 230. 10.3390/rs12020230.

Pintilii, R., Andronache, I., Simion, A., Draghici, C., Peptenatu, D., Ciobotaru, Ana-Maria, Dobra, R., Răzvan-Mihail, P. (2016). Determining forest fund evolution by fractal analysis (Suceava-Romania). *Urbanism.Architecture.Constructions..* 7. 31-42.

Polek, J. (1897). *Topographische Beschreibung der Bukowina mit miliaärtschen Anmerkungen von Major Friederich von Mieg*, „Jahrbuch des Bukowiner landes-Museums”, Fünfter Jahrgang, Czernowitz.

Pongratz, J., Raddatz, T., Reick, C. H., Esch, M., & Claussen, M. (2009). Radiative forcing from anthropogenic land cover change since A.D. 800. *Geophysical Research Letters*, 36(2), n/a–n/a. doi:10.1029/2008gl036394.

Pontius, R., Cornell, J., Hall, C. (2001). Modeling the spatial pattern of land-use change with GEOMOD2: Application and validation for Costa Rica. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 85. 191-203. 10.1016/S0167-8809(01)00183-9.

Popovici Elena-Ana (2010), *Piemontul Cotmeana. Dinamica utilizării terenurilor și calitatea mediului*, Teză de doctorat, Editura Academiei Române, București.

Popovici, Elena-Ana, Bălțeanu, D., Kucsicsa, Ghe. (2013), Assessment of changes in land-use and land-cover pattern in Romania using CORINE Land Cover database, *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, Baia Mare, Vol. 8, No. 4, pp. 195 – 208.

Popovici, E.-A., Bălțeanu, D., & Kucsicsa, G. (2016). Utilizarea terenurilor și dezvoltarea actuală a agriculturii. In D. Bălțeanu, M. Dumitrașcu, S. Geacu, B. Mitrică, & M. Sima (Eds.), *România. Spațiu și Societate* (pp. 329–374). Bucharest: Edit. Academiei Române (in Romanian).

Popovici Elena Ana, Mitrică Bianca, Mocanu Irena, (2018a), Land concentration and land grabbing: Implications for the socio-economic development of rural communities in south-eastern Romania, *Outlook on Agriculture*.

Popovici Elena-Ana, Grigorescu Ines, Mitrică Bianca, Mocanu Irena, Dumitrașcu Monica (2018b), Farming practices and policies in shaping the organic agriculture in Romania. A showcase of southern Romania, *Romanian agricultural research*, nr. 35/2018.

Popovici, Elena-Ana, Kucsicsa, Ghe., Bălțeanu, D., Grigorescu, Ines, Mitrică, Bianca, Dumitrașcu, Monica, Damian, Nicoleta (2018), Past and future land use/cover flows related to agricultural lands in Romania. An assessment using CLUE-S model and corine land cover database. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, August 2018, Vol. 13, No. 2, p. 613 - 628.

Prăvălie R., Sîrodoev I., Peptenatu D. (2014). Changes in the forest ecosystems in areas impacted by aridization in south-western Romania, *Journal of Environmental Health Science and Engineering*, 12:2.

Prishchepov A V, Radeloff V C, Baumann M, Kuemmerle T and Mueller D 2012 Effects of institutional changes on land use: agricultural land abandonment during the transition from state-

command to market-driven economies in post-Soviet Eastern Europe Environ. Res. Lett. 7 024021.
Popescu M (2007) Economia exploatațiilor rurale. In: Gavrilescu D and Florian V (eds), Economia Rurală din România . Iași: Editura Terra Nostra Iași, pp. 115–190.

Ramankutty N, Foley J A, 1999. Estimating historical changes in global land cover: Croplands from 1700 to 1992. *Global Biogeochemical Cycles*, 13(4): 997–1027.

Rindfuss, R. R., Walsh, S. J., Turner, B. L., Fox, J., & Mishra, V. (2004). Developing a science of land change: Challenges and methodological issues. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 101(39), 13976–13981. doi:10.1073/pnas.0401545101.

Ruffini, V., Hoffmann, C., Streifeneder, T., Renner, K. 2008. SARD-M Report for the Carpathian Convention Member States. Assessment of Policies, Institutions and Processes, Regional Synthesis for Czech Republic, Hungary, Poland, Romania, Republic of Serbia, Slovak Republic and Ukraine. In: EURAC (ed) EURAC 944, Bozen, p 63.

Rujoiu-Mare, M.-R.; Olariu, B.; Mihai, B.-A.; Nistor, C.; Săvulescu, I. Land Cover Classification in Romanian Carpathians and Subcarpathians Using Multi-Date Sentinel-2 Remote Sensing Imagery. *Eur. J. Remote Sens.* 2017, 50, 496–508, doi:10.1080/22797254.2017.1365570.

Rumpler, H., Scharr K., Ungureanu, C. 2015. Der Franziszeische Kataster im Kronland Bukowina/Czernowitzer Kreis (1817–1865): Statistik und Katastralmappen. Böhlau, 2015.

Rutledge, D. (2003). Landscape indices as measures of the effects of fragmentation: can pattern reflect process? Department of Conservation: Wellington, New Zealand, 2003; pp. 5–27.

Savulescu, I., Mihai, B.-A. (2011). Mapping forest landscape change in Iezer Mountains, Romanian Carpathians. AGIS approach based on cartographic heritage, forestry data and remote sensing imagery. *Journal of Maps*. 7. 429-446. 10.4113/jom.2011.1170.

Schowengerdt, R. A. (2007). Remote sensing: models and methods for image processing (3rd ed.). London: Academic Press.

Sencovici, Mihaela (2006). Agricultural land use in plain Targoviste (Agricultural land uses in the Plain of Targoviste). *Geographical Magazine (Geographical Review)*, Tome XII, New Series, Bucharest. pp.154-161.

Shandra, O., Weisberg, P., Martazinova, V. (2013) Influences of climate and land use history on forest and timberline dynamics in the Carpathian mountains during the twentieth century. In: Ostapowicz K, Bytnerowicz A, Wyżga B, Kozak J (eds) *The Carpathians: integrating nature and society towards sustainability*. Springer, Berlin, pp 209–223.

Simion, G. 2008: Geographical analysis of the land fragmentation process based on participatory mapping and satellite images. Case studies of Ciorogârla and Vânătorii Mici from the Bucharest metropolitan area. *Human Geographies 2-1*. Bucharest.

Simulescu, D.-A. 2019. Studiul geografic al terenurilor nisipoase din Câmpia Romanațiului. Teză de Doctorat. Institutul de Geografie. Academia Română, București.

Stamp, L.D. (1948). The land of Britain: its use and misuse. Longman, London. in *Urban America*, eds. S. Gale and E.G. Moore, 40-61. Chicago: Maaroufa Press.

Stoica, I., Zamfir Daniela, Mihai, B.-A., Săvulescu, I. (2020). Comparative Assessment of the Built-Up Area Expansion Based on Corine Land Cover and Landsat Datasets: A Case Study of a Post-Socialist City. *Remote Sensing*. 12. 2137. 10.3390/rs12132137

Stott, A., Haines-Young, R. (1998) Linking land cover, intensity of use and botanical diversity in an accounting framework in the UK. In: Uno K., Bartelmus P. (eds) *Environmental Accounting in Theory and Practice*. Economy & Environment, vol 11. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-017-1433-4_15.

Strode, Georgianna & Mesev, V., Thornton, B., Jerez, M., Tricarico, T., McAlear, T. (2018). Geovisualization of land use and land cover using bivariate maps and Sankey flow diagrams. *Proceedings of the ICA*. 1. 1-5. 10.5194/ica-proc-1-106-2018.

Svenningsen, S.R., Levin, G. Perner, M.L., 2019. Military land use and the impact on landscape: A study of land use history on Danish Defence sites. *Land Use Policy* 84, 114-126.

Șandric, I., Mihai, B., Săvulescu, I., Suditu, B. & Chitu, Z. 2007. Change detection analysis for urban development in Bucharest-Romania, using high resolution satellite imagery. In *Proceedings of the 2007 Urban Remote Sensing Joint Event, Paris France 11–13 April 2007*; IEEE: Piscataway, NJ, USA, 2007; pp. 1–8, doi:10.1109/URS.2007.371848.

Teaci, D. (1983), *Transformarea peisajului natural al României*. Editura Științifică și Pedagogică, București.

Teodoreanu-Niculescu, Simona-Luminița, (2006). *Approche géographique de la dynamique des paysages du Plateau de Fălțiceni par télédétection*. Teză de doctorat în cotutelă: Universitatea Paris IV Sorbonne și Universitatea Alexandru Ioan Cuza din Iași (susținută în anul 2002, publicată în 2006).

Timár, G. et al. The map sheets of the Second Military Survey and their georeferenced version. (Arcanum, 2006).

Timár, G., Biszak, S., Székely, B., Molnár, G. (2011). Digitized Maps of the Habsburg Military Surveys – Overview of the Project of ARCANUM Ltd. (Hungary). 10.1007/978-3-642-12733-5_14.

Timár, G., Biszak, S., Székely, B., Molnár, G. (2011). Digitized Maps of the Habsburg Military Surveys – Overview of the Project of ARCANUM Ltd. (Hungary). 10.1007/978-3-642-12733-5_14.

Toma, S., 2008, *Dinamica structurilor agrare și proiecția lor în ecologia peisajelor rurale din Câmpia Română*, Teză de doctorat, Universitatea din București, București, 362. (in Romanian).

Tomașciuc, Anamaria-Ioana, (2016). *Evoluția teritorială a Municipiului Suceava după 1990: între favorabilitate și calitate*. Teză de Doctorat, Facultatea de Geografie-Geologie, Școala Doctorală de Chimie și Științe ale Vieții și Pământului, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași.

Townshend, J. *Landsat Imagery in Geography*, Editor(s): Neil J. Smelser, Paul B. Baltes, *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*, Pergamon, 2001, Pages 8265-8270, ISBN 9780080430768, <https://doi.org/10.1016/B0-08-043076-7/02527-4>.

Turner, M. G. (1989). Landscape Ecology: The Effect of Pattern on Process. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 20(1), 171–197. doi:10.1146/annurev.es.20.110189.001131.

Turner, M.G.; O'Neill, R.V.; Gardner, R.H.; Milne, B.T. (1989). Effects of changing spatial scale on the analysis of landscape pattern. *Landscape Ecology*, 3, 153–162.

Turner II, B.L., Ross, R.H., Skole, D.L., 1993. Relating land use and global land-cover change: a proposal for an IGBP-HDP core project. Report from the IGBP-HDP working group on land-use/land-cover change. Joint publication of the International Geosphere-Biosphere Programme (Report No. 24) and the Human Dimensions of Global Environmental Change Programme (Report No. 5). Royal Swedish Academy of Sciences, Stockholm.

Turner, B.L. II and B.L. Meyer. 1994. Global Land Use and Land Cover Change: An Overview. In *Changes in Land Use and Land Cover: A Global Perspective*, eds. W.B. Meyer and B.L. Turner II, 3-10. Cambridge: Cambridge University Press.

Turner, B.L. II, D. Skole, S. Sanderson, G. Fischer, L. Fresco, and R. Leemans. 1995. *Land-Use and Land-Cover Change; Science/Research Plan*. IGBP Report No.35, HDP Report No.7. IGBP and HDP, Stockholm and Geneva.

Turner, M.G., Gardner, R.H., O'Neill, R., V. (2001). *Landscapes ecology in theory and practice - patterns and processes*. Springer, New York, Berlin, Heidelberg, 401 pp.

Turner, B. L. (2002). *Contested Identities: Human-Environment Geography and Disciplinary Implications in a Restructuring Academy*. *Annals of the Association of American Geographers*, 92(1), 52–74. doi:10.1111/1467-8306.00279.

Turner, B. L., Lambin, E. F., & Reenberg, A. (2007). *The emergence of land change science for global environmental change and sustainability*. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104(52), 20666–20671. doi:10.1073/pnas.0704119104.

Ungureanu, C. 2011. *Cadastrul austriac din Bucovina*. *Revista de Istorie a Moldovei*. Nr. 1-2 (85-86).

Ungureanu Irina & colab., (1998), *Dinamica peisajului geografic din Pod. Sucevei, în Cercetări asupra dinamicii peisajului geografic din Moldova extracarpatică pentru stabilirea categoriilor de favorabilitate economică și de protecție a mediului*. Universitatea „Al. I. Cuza” din Iași, Facultatea de Geografie și Geologie (grant CNCSIS), 223 p.

Ursu, A., Sfică, L., Niacșu, L., Minea, I., Vasiliniuc, I., Stângă, I. C. (2007), *The changes occurred in the land use from the eastern part of Romania after 1989 - remote sensing and GIS application*, *Present Environment and Sustainable Development* 1(1):319-326.

Vartolomei, F., & Armaș, I. (2010). *The Intensification of Antropic Pressure Through the Expansion of the Constructed Area in the Subcarpathian Sector of the Prahova Valley/Romania (1800-2008)*. *Forum geografic*, IX(9), 125-132.

Văculișteanu, G.; Doru, S.C.; Necula, N.; Niculiță, M.; Mărgărint, M.C. (2023). *One Century of Pasture Dynamics in a Hilly Area of Eastern Europe, as Revealed by the Land-Use Change Approach*. *Sustainability*, 15, 406. <https://doi.org/10.3390/su15010406>.

Velcea, I., Iordan, I., (1963), *Harta utilizării terenurilor în R.P. Română, în Probleme de Geograf.*, X.

Veldkamp, A., Verburg, P.H., 2004, *Modelling land use change and environmental impact*. *Journal of Environmental Management*. 72(1-2), 1-3, DOI: doi:10.1016/j.jenvman.2004.04.004.

Verburg, H.P., Veldkamp, A., Bouma, J., 1999. *Land-use change under conditions of high population pressure: the case of Java*. *Global Environmental Change* 9, 303–312.

Verburg, P. H., Neumann, K., & Nol, L. (2011). *Challenges in using land use and land cover data for global change studies*. *Global Change Biology*. doi:10.1111/j.1365-2486.2010.02307.x

Verburg, P.H., 2006. *Simulating feedbacks in land use and land cover change models*. *Landscape Ecology*, 21, 1171–1183 (2006). <https://doi.org/10.1007/s10980-006-0029-4>.

Verburg, P. H., Erb, K.-H., Mertz, O., & Espindola, G. (2013). *Land System Science: between global challenges and local realities*. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 5(5), 433–437. doi:10.1016/j.cosust.2013.08.001.

Verburg, P. H., Crossman, N., Ellis, E. C., Heinemann, A., Hostert, P., Mertz, O., Nagendra, H., Sikor, T., Erb, K.-H., Golubiewski, N., Grau, R., Grove, M., Konaté, S., Meyfroidt, P., Parker, D.C., Chowdhury, R.R., Shibata, H., Thomson, A., Zhen, L. (2015). *Land system science and sustainable development of the earth system: A global land project perspective*. *Anthropocene*, 12, 29–41. doi:10.1016/j.ancene.2015.09.004.

Vijulie Iuliana (2009), *Dinamica peisajului rural în Câmpia Boianului*, Teză de doctorat, Editura Universității din București, ISBN: 978-973-737-855-2.

Vîrghileanu, Marina & Mihai, Bogdan-Andrei. (2016). *Mapping Land Cover Using Remote Sensing Data and GIS Techniques: A Case Study of Prahova Subcarpathians*. *Procedia Environmental Sciences*. 32. 244-255. 10.1016/j.proenv.2016.03.029.

Volker, C. Radeloff, Gutman, G., (2017), Land-Cover and Land-Use Changes in Eastern Europe after the Collapse of the Soviet Union in 1991, DOI: 10.1007/978-3-319-42638-9_1.

Vorovencii, Iosif. (2015). Quantifying landscape pattern and assessing the land cover changes in Piatra Craiului National Park and Bucegi Natural Park, Romania, using satellite imagery and landscape metrics. *Environmental Monitoring and Assessment*. 187. 10.1007/s10661-015-4909-4.

Vorovencii, I. 2017. Analysis of the changes in the metropolitan area of Brașov, Romania, using Landsat multi-temporal satellite image. *Environmental Engineering and Management Journal (EEMJ)* 16. (2): 303–316.

Walsh, S.J., Crews-Meyer, K.A., 2002. *Linking People, Place, and Policy: A GIS science Approach*. Kluwer Academic Publishers, Boston.

Walz, U., Stein, C. (2014). Indicators of hemeroby for the monitoring of landscapes in Germany. *Journal for Nature Conservation*, 22(3), 279–289. doi:10.1016/j.jnc.2014.01.007.

Wolman, M.G. 1987. Criteria for Land Use. In *Resources and World Development*, eds. D.J. McLaren and B.J. Skinner, 643–657. New York: John Wiley.

Wu, J. (2013). Landscape sustainability science: ecosystem services and human well-being in changing landscapes. *Landscape Ecology*, 28(6), 999–1023. doi:10.1007/s10980-013-9894-9.

Webografie

***<https://futureearth.org/networks/global-research-projects/glp-global-land-programme/> (accesat 17.06.2021)

***<https://www.eea.europa.eu/ro/semnale/semnale-2019/infografice/solurile-si-obiectivele-de-dezvoltare/view> (accesat 14 noiembrie 2020).

***<https://unstats.un.org/sdgs/metadata/?Text=&Goal=&Target=11.3> (accesat 18.04.2021).

***<https://www.eea.europa.eu/themes/landuse/land-accounting> (accesat în 12 martie 2020).

***<http://visionofbritain.org.uk> (accesat în 24.02.2021)

***<http://www.igbp.net/images/18.950c2fa1495db7081e167af/1447777294485/IGBP-timeline-2500.jpg> (accesat 22.07.2019).

***<http://lucc.zrc-sazu.si/> (accesat la 01.02.2018)

***<https://www.glp.earth/who-we-are/our-history> (accesat 17.06.2021)

***<https://www.espon.eu/programme/projects/espon-2013/applied-research/eu-lupa-european-land-use-patterns> (accesat la 10.04.2018)

***<http://silvis.forest.wisc.edu/data/carp-historic-land-use/> (accesat la 25.08.2019)

***<http://www.lead.uiuc.edu/> (accesat la 10.02.2020)

***<http://www.gis.geo.uj.edu.pl/forecom/project.html> (accesat la 10.02.2020)

***<https://www.usgs.gov/land-resources/eros/lcmap> (accesat la 10.02.2020)

***<https://lslc.sciencesconf.org/> (accesat la 10.02.2020)

***<https://land.copernicus.eu/pan-european> (accesat 20.04.2020)

***<https://www.dimensions.ai/> (accesat 10.09.2021)

***<https://tool.laco-wiki.net/> (accesat 02.11.2021)