

DE LA EXPLOATAREA PLANETEI LA CAPACITATEA UMANĂ DE CONSERVARE A RESURSELOR PLANETEI. RESURSELE DE SOL

Conf. dr. ing. habil. Mirela COMAN¹, Conf. dr. ing. Dinu DARABĂ¹

¹Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Centrul Universitar Nord din Baia Mare, România

REZUMAT. Lucrarea își propune o reflecție asupra modului în care umanitatea a reușit să depășească stadiul de exploatare nemiloasă a resurselor de sol ale planetei și să aibă serioase preocupări pentru protecția acestora. Legătura Om-Pământ este una atemporală, ceea ce îl face pe OM să poată simți pulsațiile Pământului, pentru că este parte din acest ultimul "Corp cu viață, care nu îmbătrânește." Într-o societate a cunoașterii, bazele de date despre învelișurile planetei alături de experiența în stimularea proceselor bioproductive și progresul tehnologic, permit crearea unor aplicații web pentru luarea celor mai bune decizii de conservare a resurselor de sol.

Cuvinte cheie: Exploatare resurse, cunoaștere, conservare, protecție.

ABSTRACT. The paper proposes a reflection on how humanity managed to overcome the stage of ruthless exploitation of the planet's soil resources and to have serious concerns for their protection. The Man-Earth connection is a timeless one, which makes Man able to feel the pulsations of the Earth, because he is part of this amazing "Body with life, which does not age." In a society of knowledge, the databases about the layers of our planet the long experience in stimulating bioproductive processes and the current technological progress allow the creation of web applications for making the best protective decisions of soil resources.

Keywords: resource exploitation, knowledge, conservation, protection.

1. SCURT ISTORIC PRIVIND EXPLOATAREA RESURSELOR PĂMÂNTULUI

Învelișul de sol al planetei noastre, Terra, ne hrănește. În același timp, este suportul intrinsec al tuturor activităților antropice, fiind mult mai mult decât o structură pur materială. Dar omenirea descifrează aspectele tainice ale planetei Pământ treptat și cu mult efort. Conviețuirea cu natura pare a fi fundamentul dezvoltării sustenabile iar logica acestui concept se poate decifra dacă facem o evaluare a produselor materiale obținute de-a lungul timpului în raportul omului cu mediul său concret de viață. Astfel,

- în societatea agro-pastorală, dezvoltarea era, cel mai probabil, percepută ca nevoia de a obține cantități îndestulătoare de produse agricole prin cultivarea pământului și folosirea diverselor tehnici de irigare. Produsele acestei societăți erau așadar cele strict necesare traiului de zi cu zi, respectiv *alimente* ce puteau fi procurate prin colectare (cules, păstorit, vânat) putând fi ulterior preparate rudimentar; fire pentru *textile*

uzuale și, cu puțin noroc, *apă potabilă* procurată din apropiere, de regulă de la un izvor de suprafață. Privită după milenii, această societate pare a fi una statică, aflată strict sub stăpânirea fenomenelor naturale și condamnată la uitare. Dar creativitatea umană nu are limite și provocarea a fost una de lungă durată. De la teamă la curajul de a explora și exploata noi resurse nu a fost decât o chestiune de timp și de generație.

- în societatea industrială, marcată de revoluția industrială (sfârșit de sec. XVIII), dezvoltarea era percepută ca nevoia de a obține cantități tot mai mari și diversificate de produse, adică prin producția de serie și muncă de inovare-dezvoltare a unor noi echipamente și procese industriale. Apar astfel produse care depășesc sfera locală. Totodată se dezvoltă comerțul, capătă mare importanță transportul feroviar și telecomunicațiile. Asigurarea hranei rămâne activitatea principală dar nu mai este în prim-plan. Spunem azi că acea societate "s-a mișcat" și a înregistrat un continuu progres socio-

economic, cuantificabil deceniu după deceniu. Dar psihicul uman nu pare a se fi schimbat radical, judecând după dorința dominantă a oamenilor de a acumula bunuri materiale.

- *în societatea informațională*, marcată de apariția și utilizarea computerului pe scară tot mai largă (a doua jumătate a sec. XX) asistăm la spectaculoase transformări în industriile de prelucrare a materiilor prime și la apariția unor domenii tehnice noi, de neimaginat până atunci. Prelucrarea statistică a datelor, simulări și modelare computațională, optimizări și automatizări ale proceselor industriale apar în aproape toate domeniile de activitate și schimbă modul de gândire și de acțiune la nivel global. Omenirea nu își mai pune problema hranei îndestulătoare ci a accesului la ultimele descoperiri în domenii noi precum nutriție sau gerontologie. Doar la nivel regional mai sunt limitări la apă potabilă și hrană. În aceste noi circumstanțe, resursele de sol și nu numai sunt nemilos exploatare și prea puțin se pune problema conservării lor.

- *în societatea cunoașterii*, aceea a prezentului nostru, de început de sec. XXI, modelele tradiționale de viață, muncă și relaxare par a fi cu totul depășite. Se întâmplă că trăim într-o epocă informațională nemaipomenită; după unii sociologi o epocă postinformațională, iar după alții, o epocă postadevăr. Cert este că în prezent spunem "în mod natural" că ne întâlnim, muncim, comunicăm pe platforme on-line; ne găsim pe social-media, adică pe platforme imense precum facebook, Instagram, Youtube etc. Ne provoacă Inteligența Artificială (AI), roboții humanoizi, dispozitive electronice wi-fi de toate felurile pe care constatăm că le pot mânui până și copiii din cătunele izolate. Cu binele și cu limitele aferente.

Trăim așadar într-o societate a mediului virtual, înfometată de informație și, implicit, de putere. Constatăm că putem ajunge și mai departe, tot mai departe...virtual. Până unde? Nu știm. Dar știm că avem nevoie zilnic, la modul cel mai concret, de hrană naturală-ca rod al Pământului. Și constatăm că Planeta Pământ are limite pe care azi, cele peste 8 miliarde de cetățeni ai săi, nu le pot nega. [1, 3]

Ca rod al cercetării științifice și din nevoia de comunicare între oamenii cu aceleași preocupări și frământări creatoare, au fost gândite și realizate, încă de la începutul secolului trecut, întâlniri în cadrul unor Congrese Mondiale de Știința Solului (începând cu anul 1927). O încercare de reprezentare și reflectare socio-culturală a acestor impresionante manifestări

științifice la nivel mondial este redată în figura următoare, Fig. 1.1.

Constatăm că România a fost gazdă a acestor prestigioase întâlniri în anul 1964, prilej cu care a introdus și prezentat un subdomeniu nou în domeniul Știința Solului, acela de "Fertilitate a solului și nutriția plantelor". [2]

Nr. No.	Locul de desfășurare Venue	Perioada de desfășurare Period of deployment	Efecte filatelice pentru promovarea protecției solului Philatelic effects to promote soil protection
1	Washington (SUA)	13-22 iunie 1927	
2	Leningrad (F. Rusă)	20 - 31 iulie 1930	
3	Oxford (Anglia)	30 iulie - 07 august 1935	
4	Amsterdam (Olanda)	24 iulie - 01 august 1950	
5	Leopoldville (Congo)	16-21 august 1954	
6	Paris (Franța)	1956	
7	Madison (SUA)	15-23 august 1960	
8	Bucharest (România)	31 augus - 09 septembrie 1964	
9	Adelaide (Australia)	06 august 1968	
10	Moscow (F. Rusă)	1974	
11	Alberta (Canada)	19-27 iunie 1978	
12	New Delhi (India)	08-16 februarie 1982	
13	Hamburg (Germania)	13-20 august 1986	
14	Kyoto (Japonia)	12-18 august 1990	
15	Acapulco (Mexic)	10-16 iulie 1994	
16	Montpellier (Franța)	20-26 august 1998	
17	Bangkok (Thailanda)	14-21 august 2002	
18	Philadelphia (SUA)	09-15 iulie 2006	
19	Brisbane (Australia)	01-06 august 2010	
20	Seoul (Coreea de Sud)	08-13 iunie 2014	
21	Rio de Janeiro (Brazilia)	12-17 august 2018	
22	Glasgow (Anglia)	31 iulie - 05 august 2022	

Fig. 1.1. Congresele Mondiale de Știința Solului – reflectare socio-culturală.

Fiecare Congres a deschis, de altfel, noi orizonturi și perspective de cercetare, a contribuit la formarea unui circuit internațional al informațiilor cu privire la fertilitatea naturală și economică a solului de pe diferitele continente, la cunoașterea aprofundată a structurii sale bio-fizico-chimice și a funcțiilor lui de interes economic, social, cultural. În ultimele decenii, ca urmare a îndelungatei exploatare intensive a solului și a noilor politici de mediu (Programul UNEP, spre exemplu), la nivel internațional și implicit național, a apărut nevoia de a puncta mai bine necesitatea de protecție și conservare a proprietăților naturale ale solului.

Ca urmare, o reflectare în miniatură privind valorile culturale umane și, în același timp, un foarte eficient element de conștientizare publică a fost făcută prin reprezentări filatelice. Câteva emisii filatelice pentru promovarea protecției solului (US Postage, 1960; Poșta Română, 1964; Australia, 1968; India, 1982; Republica Moldova, 2015) sunt prezentate corelat în aceeași figură, Fig. 1.1.

Se remarcă ușor amprenta epocii în care sunt emise aceste timbre, mai cu seamă capacitatea tehnică de exprimare (număr de culori, dimensiuni, claritate contur etc.) și amprenta națională (peisaje, portrete, simbolistică etc.). Treptat, științele despre Terra devin și un spațiu de manifestare internațional-cultural, păstrând în același timp metode de cercetare specifice și forme de exprimare diversificate.

2. PREVEDERI LEGISLATIVE PRIVIND PROTECȚIA RESURSELOR DE SOL

Răspunderea în legătură cu prevenirea dar și închiderea rănilor adânci provocate învelișului de sol prin exploatare intensivă, nemiloasă este o temă de actualitate. Protecția și conservarea acestei resurse la nivel global contribuie, fără îndoială, la nivelul nostru de bunăstare. În această cheie înțelegem normele actuale și prevederile legislative ale Uniunii Europene cu privire la controlul integrat al poluării și protecția resurselor de sol.

În anul 2006, pentru prima dată la nivelul Uniunii Europene s-a elaborat o strategie tematică privind protecția solului. Această întârziere a venit dată fiind proprietatea privată asupra terenurilor, cu moduri specifice de răspundere juridică și impozitare la nivelul fiecărui stat membru. Au avut loc dezbateri îndelungate și au rezultat percepții diferite cu privire la folosința actuală și viitoare a terenurilor, mai cu seamă în contextul schimbărilor climatice. Succesul acestor negocieri a fost înregistrat prin elaborarea unor directive cu referiri directe la problematica solului, subsolului și apelor subterane contaminate sau posibil contaminate. Dintre acestea, menționăm în continuare pe cele considerate relevante. Astfel:

- *DIRECTIVA 2004/35/CE* privind răspunderea pentru mediul înconjurător în legătură cu prevenirea și repararea daunelor aduse mediului, care are ca obiect stabilirea unui cadru de răspundere pentru daunele aduse mediului înțemeiat pe principiul „poluatorul plătește”, pentru a preveni și a repara daunele aduse mediului;
- *DIRECTIVA 2008/01/CE* privind prevenirea și controlul integrat la poluării, care menționează solul alături de aer și de apă ca țintă a măsurilor de prevenire sau reducere a emisiilor de poluanți. Directiva recunoaște că nu există o legislație comunitară compatibilă în ceea ce privește prevenirea și reducerea la maxim a emisiilor în sol.
- *DIRECTIVA 91/676/CEE* privind protecția apelor împotriva poluării cu nitrați proveniți din surse agricole, care are ca obiectiv reducerea poluării apelor provocată sau indusă de nitrații proveniți din surse agricole și prevenirea oricărei surse noi de poluare de acest tip;

Menționăm că aceste directive sunt transpuse în legislația românească. Dat fiind specificul nostru național, acela de moștenire a unei îndelungate poluări

industriale și o nevoie stringentă de decontaminare și redare a lor în circuitul economic, menționăm în continuare și 3 norme reprezentive din acest punct de vedere. Astfel:

- *LEGEA nr. 246/2020* privind utilizarea, conservarea și protecția solului. Aceasta reglementează activitățile privind utilizarea, conservarea, ameliorarea, evaluarea capacității bioproductive, bonitarea economică, protecția solului și monitorizarea integrată a calității solului, în contextul politicilor sectoriale pentru asigurarea utilizării durabile a acestei resurse naturale neregenerabile.
- *LEGEA nr. 74/2019* privind gestionarea siturilor potențial contaminate și a celor contaminate. Aceasta are ca scop protejarea sănătății umane și a mediului de efectele contaminării solului prin reglementarea măsurilor destinate îmbunătățirii calității factorilor de mediu afectați de prezența confirmată a poluanților la niveluri care reprezintă un risc semnificativ pentru sănătatea umană și mediu, luându-se în considerare utilizarea prezentă și viitoare a terenurilor.
- *HOTĂRÂREA nr. 1.403/2007* privind refacerea zonelor în care solul, subsolul și ecosistemele terestre au fost afectate. Prezenta hotărâre stabilește cadrul legal pentru desfășurarea activităților de curățare, remediere și/sau reconstrucție ecologică a zonelor în care solul, subsolul și ecosistemele terestre au fost afectate.

3. APLICAȚII WEB PENTRU INVESTIGAREA ȘI EVALUAREA RESURSELOR DE SOL. PRINCIPII DE FUNCȚIONARE

Și în domeniul protecției solurilor se folosesc cu succes aplicații web. Dar trecerea de la publicarea unei legi specifice în domeniul protecției resurselor de sol la implementarea acesteia printr-un soft (aplicație web) este însă o muncă de durată. Sunt parcurse etape de lucru obligatorii iar în această lucrare am prezentat doar câteva dintre elementele definitorii.

O simplă înșiruire a aplicațiilor actuale (disponibile la nivelul anului 2024, luna martie) care se concentrează pe furnizarea accesului la diverse informații despre sol ar cuprinde: SOILINFO® (ISRIC), mySoil® (British Geological Survey, Centrul pentru Ecologie și Hidrologie și Biroul Met, Marea Britanie), SoilWeb® (Soil Resource Lab, SUA), CarbonToSoil®

(CarbonToSoil, Finlanda), SoilMapp® (CSIRO, Australia), Soilsapes® (Universitatea Cranfield, Marea Britanie), SOCit® și SIFSS® (Institutul James Hutton, Scoția), LandPKS® (USDA-ARS), Soil Test Pro® (SUA) și Soil Scanner® (SoilCares).

Aceste aplicații au acces direct spre dezvoltator, spre datele sale de contact din social-media. Câteva exemple de interes ar fi platformele Facebook®, Instagram®, LinkedIn®, Academia.edu®, Google Scholar®, ResearchGate®, Publons®, OrchID®.

Constatăm că există similitudini în raport cu unele funcționalități ale acestora (coordonatele geografice, spre exemplu) și limite tehnice de detaliere (de exemplu, tipuri de sol caracteristice numai pentru o țară, clase de bonitate naționale etc.).

În marea lor majoritate, aceste aplicații, respectiv 4 din 6, pentru lucru efectiv, necesită definirea unui cont de utilizator atât pentru identificare cât și pentru a putea salva progresul cercetărilor experimentale din teren.

Ca limite pentru aceste aplicații (toate disponibile de altfel online), se constată faptul că oferă date despre sol în mod secvențial, respectiv:

- la scară globală (SOILINFO®, Soil Scanner®, LandPKS®);
- la scară regională (mySoil®, SoilWeb®, CarbonToSoil® etc);
- la scară locală (SOCit®, SIFSS®, Soil Scanner®, LANDMARK® etc);

De asemenea, din multitudinea de aplicații existente și operativ funcționale la finele anului 2023, constatăm că cele mai multe se concentrează fie pe un singur indicator al solului (spre exemplu aplicațiile CarbonToSoil®, SOCit® etc) sau sunt foarte limitativ definite, pe un singur grup de proprietăți ale solului (spre exemplu aplicațiile SOILINFO® sau LandPKS®). Acest fapt poate fi privit pozitiv, deoarece prin utilizare și analiză a funcționalităților pe care le oferă, se pot extrage elementele suport necesare creării unei noi aplicații sau a unei variante îmbunătățite.

4. ELEMENTE DE GRAFICĂ, DESIGN ȘI OPERAȚIUNI DE PRELUCRARE A DATELOR

Un alt aspect care impresionează în cazul acestor aplicații este grafica pe care o prezintă. Sunt elemente noi sau combinații de grafică, design, imagini, desprinse parcă dintr-un joc pe calculator.

Se cunoaște importanța notării observațiilor în *Fișele de teren și Agenda de lucru*. Acestea cuprind date cu privire la locație, starea vremii, caracteristici de bază ale solurilor, umiditate, detalii privind flora spontană, fauna edafică, etc. Aceste date/indicatori sunt indispensabile unui tânăr fermier, pedolog, ecolog ori activist de mediu. Ca urmare, pentru noile aplicații devine foarte importantă:

- *interfața multi-aplicației* -deoarece permite accesul ușor al utilizatorului la informații curente despre aplicație (versiune, dezvoltator, funcționalități implementate etc), acces la alte aplicații (atât pe teren cât și în laborator);
- *imaginile* care apar pe fundalul aplicației și care pot fi selectate și descărcate gratuit, de exemplu aplicația din platforma StorySet® (<https://storyset.com>);
- *iconițele* pentru design-ul butoanelor aplicației, care pot fi selectate și descărcate gratuit, spre exemplu, din platforma FLATICON® (www.flaticon.com/icons), iar acolo unde este cazul pot fi redimensionate și transformate folosind platforma RedKetchup® (<https://redketchup.io>);
- *iconițele animate (gif-uri)* cu rol de a dinamiza interfața; acestea pot fi selectate și descărcate gratuit din FLATICON® (www.flaticon.com/) și, după caz, pot fi redimensionate și transformate folosind RedKetchup® (<https://redketchup.io>).

Constatăm că există varii modalități de a configura fiecare element grafic al unei aplicații. Spre exemplu, imaginea unui timbru de colecție din cele prezentate anterior pot fi cu ușurință imagini de fundal sau iconițe de design.

Elementele standard din Fișele de teren sau din Agenda clasică de lucru, se transformă parcă într-un joc cu animație, oferă o percepție nouă muncii specialistului, dar nu rezolvă problemele identificate.

5. CONCLUZII

Lucrarea și-a propus o reflecție asupra modului în care umanitatea a reușit să depășească stadiul de exploatare nemiloasă a resurselor de sol ale planetei și să aibă serioase preocupări pentru protecția acestora. Legătura Om-Pământ este una atemporală, ceea ce îl face pe OM să poată simți pulsațiile Pământului, pentru că este parte din acest uimitor "*Corp cu viață, care nu îmbătrânește*".

Într-o societate a cunoașterii, bazele de date despre învelișurile planetei noastre (atmosferă, hidrosferă,

DE LA EXPLOATAREA PLANETEI LA CAPACITATEA UMANĂ DE CONSERVARE A RESURSELOR...

pedosferă, litosferă, biosferă), progresul tehnologic actual și experiența consolidată în stimularea proceselor bioproductive permit crearea unor aplicații web pentru luarea celor mai bune decizii atât pentru activitatea de producție cât și pentru evaluarea și conservarea resurselor de sol.

O aplicație web poate puncta mai eficient aspectele ce țin seama de indicatorii clasici cu privire la protecția solului prin apelare la grefarea unor module ce includ indicatori ecopedologici, dar nu poate rezolva în sine problemele de protecție a resurselor pur materiale ale mediului.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Gore, Al, *An Inconvenient Truth?* (trad. *Un adevăr incomod*) Editura Rao Books, București, România, 2007
- [2] Rusu, T., Moraru, P., Cacovean, H., *Dezvoltare rurală*, Editura Risoprint, Cluj-Napoca, România, 2011
- [3] Wijman, Anders, Rockstrom, Johan, *Bankrupting Nature. Denying our planetary boundaries*(trad. Vlad A. Arghir,

Falimentarea naturii: negarea limitelor planetei), Editura Compania, București, România, 2013

Legislație:

- [4] Legea nr. 74/2019 privind gestionarea siturilor potențial contaminate și a celor contaminate
- [5] Legea nr. 246/2020 privind utilizarea, conservarea și protecția solului

Reurse web:

- <https://www.accuweather.com/ro>
- <https://www.eea.europa.eu/ro>
- <https://www.meteoblue.com/ro>
- <https://www.mmediu.ro/categorie/legislatie-nationala>
- <https://www.soilnavigator.eu/>
- <https://www.soilsamplers.com/>
- https://github.com/Open-Source-Agriculture/soil_logr
- <https://icpa.ro/certificat-calitate-sol/>
- <https://landpotential.org/>
- <https://monitoruloficial.ro/publicare-acte-normative/>
- <https://openweathermap.org/>
- <https://rowater.ro/informatii-de-interes-public/>
- <https://soilkit.com/>
- <https://soiltestpro.com/>

Despre autori

Conf. dr. ing. habil. **Mirela COMAN**

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Centrul Universitar Nord din Baia Mare, România

Absolventă cu Diplomă de Merit a Universității "Transilvania" din Brașov (promoția 1989) și Doctor în Silvicultură în cadrul aceleiași universități (2005). Este conferențiar universitar în cadrul Universității Tehnice din Cluj-Napoca (UTCN), Facultatea de Inginerie (CUNBM) și conducător de doctorat în cadrul IOSUD-USAMV Cluj-Napoca (din 2017). Muncește alături de specialiști din varii domenii de activitate în proiecte privind Protecția mediului.

Conf. dr. ing. **Dinu DARABĂ**

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Centrul Universitar Nord din Baia Mare, România

Absolvent al Institutului Politehnic din București, Facultatea TCM, specializarea Mașini-unelte și scule, promoția 1987 și a Universității "Babeș Bolyai" Cluj-Napoca, Facultatea de Științe Economice și Gestionarea Afacerilor, specializarea Bănci și burse de valori (promoția 2003). A susținut teza de doctorat cu titlul „Studii și cercetări privind refabricarea echipamentelor tehnologice”, în anul 2008, obținând titlul de doctor în Inginerie mecanică. În perioada 2020-2024 a fost decan al Facultății de Inginerie din cadrul Universității Tehnice din Cluj-Napoca (UTCN), iar în prezent este prorector UTCN, Centrul Universitar Nord din Baia Mare.