

## Cadru GeoAI pentru integrarea datelor satelitare, aeriene și crowdsourced în sisteme geospațiale de suport decizional fundamentate pe LADM

(A GeoAI Framework for Integrating Satellite, Aerial, and Crowdsourced Data into LADM-Based Geospatial Decision Support Systems)

Cercetarea urmărește dezvoltarea unui cadru integrat bazat pe GeoAI pentru îmbunătățirea sistemelor decizionale prin valorificarea datelor geospațiale eterogene.

**Obiectivul general** este proiectarea unui model care să permită integrarea datelor de teledetecție, aeriene și crowdsourcing în structuri standardizate LADM, în vederea susținerii proceselor decizionale.

**Obiectivele specifice** includ:

- Integrarea datelor satelitare, aeriene și crowdsourced într-un sistem geospațial interoperabil;
- Dezvoltarea unor modele GeoAI pentru detectarea automată a schimbărilor de utilizare a terenurilor și elaborarea unor aplicații Web GIS pentru colectarea datelor crowdsourcing utilizând algoritmi de inteligență artificială;
- Adaptarea și extinderea conceptuală a modelului LADM pentru integrarea datelor dinamice;
- Dezvoltarea unui prototip de sistem de suport decizional care să faciliteze actualizarea și analiza informațiilor geospațiale.

**Metodologie:** Cercetarea adoptă o abordare interdisciplinară, combinând metode din GeoAI, GIS și teledetecție.

În prima etapă, se va realiza colectarea și integrarea datelor din surse multiple: imagini satelitare (ex. Sentinel, Landsat), aeriene, date cadastrale oficiale (ANCPI) și date crowdsourced (ex. OpenStreetMap). Acestea vor fi armonizate într-un sistem GIS, utilizând standarde de interoperabilitate.

În etapa a doua, vor fi dezvoltate modele GeoAI spațio-temporale pentru: clasificarea utilizării terenurilor, detectarea automată a schimbărilor (change detection), identificarea discrepanțelor între realitate și evidențele geospațiale. În paralel, vor fi implementate aplicații Web GIS pentru colectarea datelor crowdsourced utilizând algoritmi AI.

În etapa finală, va fi dezvoltat un flux de lucru pentru un sistem geospațial de suport decizional bazat pe LADM, care va integra rezultatele modelelor GeoAI și va permite analiza și actualizarea informațiilor geospațiale. Metodologia va fi testată prin studii de caz din România, în zone urbane și peri-urbane dinamice.

**Rezultate așteptate:** Rezultatele cercetării includ atât contribuții teoretice, cât și aplicative.

La nivel științific, se așteaptă dezvoltarea unui cadru conceptual integrat care să coreleze GeoAI, crowdsourcing și modelul LADM, precum și elaborarea unor metode inovatoare de analiză și validare a datelor geospațiale.

La nivel aplicativ, cercetarea va conduce la:

- un model funcțional de integrare a datelor eterogene în sisteme de evidență;
- aplicații Web GIS pentru colectarea datelor crowdsourcing utilizând algoritmi AI;
- algoritmi pentru detecția automată a schimbărilor teritoriale relevante;
- un concept de sistem de suport decizional pentru administrația publică;
- reprezentări dinamice și instrumente analitice pentru monitorizarea utilizării terenurilor.

În perspectivă, rezultatele pot contribui la modernizarea sistemelor de evidență bazate pe date geospațiale, la digitalizarea administrației publice și la îmbunătățirea proceselor de planificare spațială și gestionare a resurselor, în acord cu obiectivele tranziției digitale și sustenabile.

### **Încadrarea în DOMENIUL 1 și corelarea cu DOMENIILE 2, 5, 6**

Tema propusă se aliniază în mod direct și interdisciplinar cu mai multe domenii strategice de impact, contribuind la realizarea **convergenței dintre transformarea digitală, tranziția verde și dezvoltarea societală**.

Încadrarea în **domeniul 1**: Digitalizare, industrie și spațiu: cercetarea valorifică tehnologiile de vârf precum inteligența artificială (GeoAI) și infrastructurile spațiale (date satelitare, date aeriene) pentru dezvoltarea unor sisteme geospațiale avansate. Integrarea datelor crowdsourced într-un cadru standardizat LADM contribuie la formarea unor ecosisteme de date interoperabile, esențiale pentru economia digitală. Totodată, componenta de aplicații Web GIS pentru colectarea datelor crowdsourcing utilizând algoritmi de inteligență artificială implică aspecte de siguranță cibernetică și încredere în date, relevante pentru infrastructurile digitale critice.

*Corelarea cu **domeniul 2** – Climă, energie și mobilitate: cercetarea sprijină monitorizarea dinamică a utilizării terenurilor, prin integrarea datelor geospațiale și dezvoltarea unor instrumente predictive, sistemele propuse pot susține mobilitatea inteligentă și optimizarea dezvoltării teritoriale în direcția reducerii amprentei de carbon.*

*Corelarea cu **domeniul 5** – Cultură, creativitate și societate incluzivă: cercetarea este realizată prin utilizarea datelor participative (crowdsourcing), care implică cetățenii în procesul de colectare prin aplicații Web GIS și validare a informațiilor. Astfel, cercetarea contribuie la guvernare participativă, transparență și coeziune socială, facilitând accesul la informații geospațiale relevante pentru comunități și sprijinind procesele decizionale incluzive.*

*Corelarea cu **domeniul 6** – Securitate civilă pentru societate: sistemele geospațiale dezvoltate pot avea un rol important în prevenirea riscurilor și creșterea rezilienței la dezastre, prin monitorizarea schimbărilor teritoriale și identificarea zonelor vulnerabile.*

Tema valorifică sinergia dintre digitalizare și sustenabilitate, contribuind la dezvoltarea unor sisteme inteligente de administrare a terenurilor, cu impact direct asupra economiei, mediului și societății.

### **Finanțări suplimentare**

HORIZON-MISS-2023-CLIMACITIES-01 Grant agreement ID: 101139636: ReGreenation - The next generation of green, resilient and socially inclusive smart cities

25/05/2026

Prof.univ.habil.dr.ing. Ana Cornelia Badea