

**Academia
Oamenilor de Știință
din România**



**Academy
of Romanian
Scientists**

INVESTIGAREA GEOSPAȚIALĂ A MULTI-DEGRADĂRII TERENURILOR DIN EUROPA

– Domeniul științific "Investigarea complexă a biosistemelor" –

– RAPORT DE CERCETARE (II) –

Director de proiect:
Lect. univ. dr. habil. **Remus PRĂVĂLIE**,
Universitatea din București,
Facultatea de Geografie,
București, România

Membru în proiect:
CS II Ion-Andrei NIȚĂ,
Administrația Națională de Meteorologie,
București, România

**BUCUREȘTI
Decembrie, 2022**

Degradarea terenurilor este una dintre cele mai mari perturbații de mediu existente la nivel mondial și european, prin consecințele negative care amenință securitatea alimentară, climatică și obiectivele de dezvoltare durabilă ale societății umane. Această problemă de mediu se manifestă printr-un spectru larg de procese de degradare, care, de obicei, interacționează din punct de vedere spațial în mecanismul degradării terenurilor. În consecință, magnitudinea impactului socio-economic / ecologic al acestei probleme de mediu depinde de procesele de degradare convergente, care până în prezent nu au fost explorate la scară europeană, pe fondul unor dificultăți legate, în special, de lipsa datelor geospațiale pentru multe procese de manifestare. Totodată, provocările tehnice și conceptuale, specifice analizei simultane a proceselor multiple de degradare, au fost alte bariere importante în investigarea proceselor de degradare care acționează în mod concomitent / convergent la nivelul unui teritoriu (multi-degradare).

Pe fondul limitărilor și cercetărilor insuficiente ale proceselor multiple de degradare, **obiectivul general** al acestui proiect este analiza complexă a multi-degradării terenurilor din Europa, prin investigarea geostatistică (cu ajutorul Sistemelor Informaționale Geografice) a unor procese multiple de degradare care acționează sinergic la nivelul sistemelor agricole continentale. Conform aplicației originale, acest obiectivul general va fi implementat prin parcurgerea a cinci obiective specifice:

- 1) achiziționarea seturilor de date spațiale pentru procesele de degradare investigate la scară continentală;
- 2) preprocesarea și intersectarea spațială a seturilor de date în vederea investigării geostatistice a multi-degradării terenurilor din Europa;
- 3) examinarea incidenței multi-degradării, prin cuantificarea numărului de procese care afectează simultan terenurile europene;
- 4) analiza tipologiei multi-degradării, prin identificarea combinațiilor de procese sinergice de degradare;
- 5) investigarea amprentei spațiale a multi-degradării, prin extragerea și evaluarea națională a ariilor absolute (în km²) și procentuale (%) ale proceselor sinergice de degradare.

Dintre toate cele cinci obiective menționate, **primul obiectiv** specific implică de departe **cea mai mare complexitate / dificultate în proiect**, prin numărul mare de procese și date geospațiale care sunt necesare în analiză. Mai exact, 10 procese de degradare prevăzute în aplicația acestui proiect, un număr care va fi extins la 12 în evaluarea finală a multi-degradării terenurilor agricole europene (Tabel 1). În același timp, primul obiectiv include și datele vectoriale ale statelor analizate (circa 40) și ale mediilor (limitelor) agricole europene. Așadar, primul obiectiv reprezintă baza fundamentală pentru toate celelalte patru obiective specifice ale proiectului și implică achiziționarea, procesarea și pregătirea finală a tuturor seturilor de date geospațiale la nivel continental.

În primul raport de cercetare au fost obținute și reprezentate spațial aproximativ jumătate din bazele de date specifice primului obiectiv de cercetare. Mai exact, au fost prezentate limitele poligonale ale țărilor (NED, 2022) și claselor agricole (arabil, pășuni, fânețe, vii și livezi) (CLC, 2018), la nivelul cărora va fi analizată multi-degradarea terenurilor în Europa (Fig. 1). Tot în cadrul primului raport al acestui proiect au fost prezentate, foarte succint, **rezultatele primelor 6 procese de degradare** cartografiate la scară europeană (Fig. 2).

Tabel 1. Procesele de degradare și sursa datelor care vor fi folosite în analiza complexă a multi-degradării terenurilor agricole din Europa.

Nr.	Proces de degradare	Sursă date
1	Eroziunea hidrică	Borrelli et al. (2017)
2	Eroziunea eoliană	Chappell et al. (2019)
3	Declinul carbonului organic din sol	Prăvălie et al. (2021)
4	Salinizarea solurilor	Toth et al. (2008)
5	Compactarea solurilor	EC (2008)
6	Dezechilibrele nutrienților din sol (fosfor / azot)	Ballabio et al. (2019)
7	Acidifierea solurilor	Ballabio et al. (2019)
8	Poluarea solurilor (cu pesticide)	Tang et al. (2021)
9	Poluarea solurilor (cu metale grele)	Tóth et al. (2016); Ballabio et al. (2018), (2021)
10	Degradarea vegetației	Didan (2022)
11	Declinul apelor subterane	Miguez-Macho and Fan (2021)
12	Ariditatea	Karger et al. (2017, 2021)

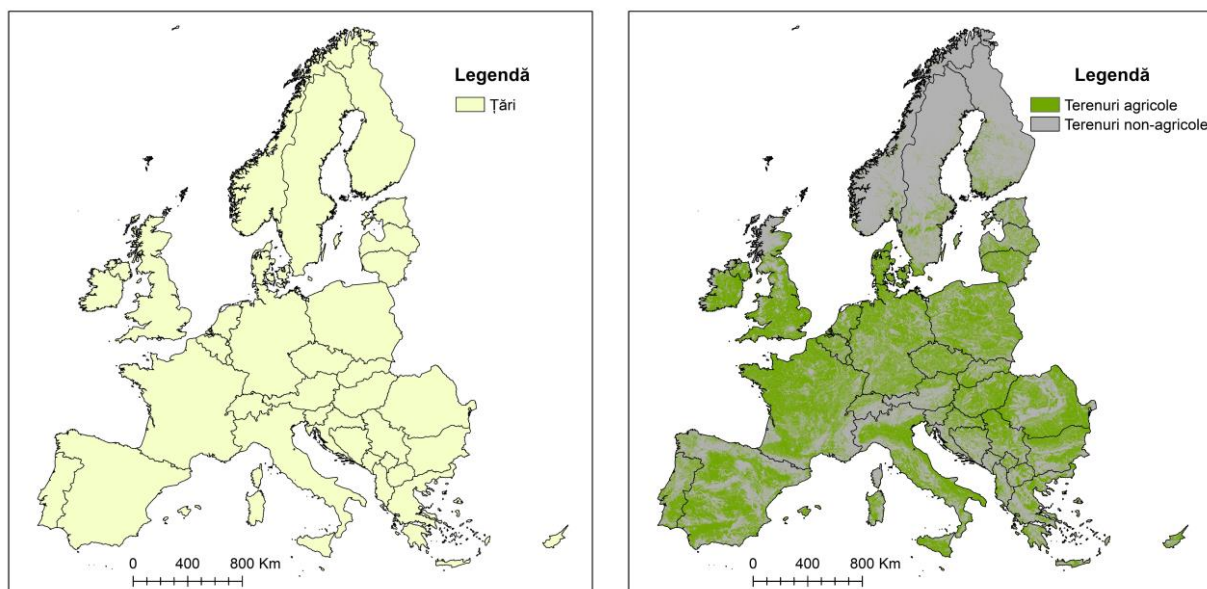


Fig. 1. Aria de studiu (stânga) și terenurile agricole (dreapta) la nivelul cărora va fi investigată multi-degradarea terenurilor din Europa (rezultate prezentate în cadrul primului raport de cercetare).

Astfel, **în acest raport curent de cercetare (II)** au fost procesate și pregătite în forma finală următoarele (ultimele) 6 procese de degradare prevăzute în analiza geospațială continentală (Tabel 1, Fig. 3). Aceste procese sunt cartografiate în raportul de față într-o formă simplificată, pe baza a 2 clase principale care corespund arealelor sever afectate (*Areale critice*) sau neafectate / afectate într-o măsură limitată de degradare (*Areale non-critice*) (Fig. 3). Clasa arealelor critice (de interes pentru obiectivele acestui proiect, conform aplicației originale) a fost delimitată pe baza unor praguri ecologice critice, peste / sub care fiecare proces de degradare declanșează reducerea sau pierderea productivității agro-ecologice a terenurilor. Pragurile respective au fost documentate din literatura științifică internațională, iar informațiile detaliate privind stabilirea exactă a acestora vor fi furnizate într-o lucrare științifică care este deja în curs de redactare pentru publicare.

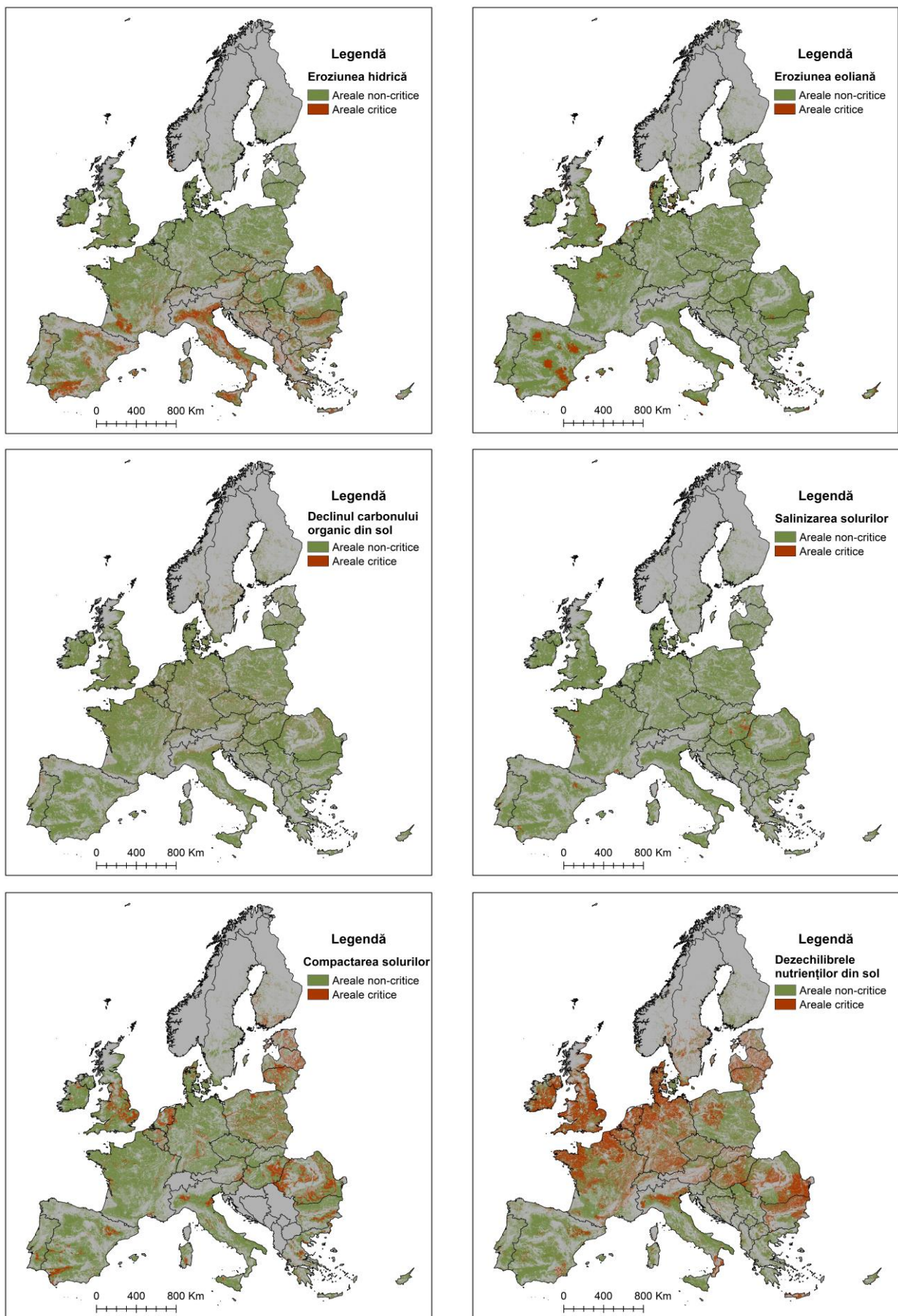


Fig. 2. Distribuția spațială a primelor șase procese de degradare (Tabel 1) existente la nivelul terenurilor agricole din Europa (rezultate prezentate în cadrul primului raport de cercetare).

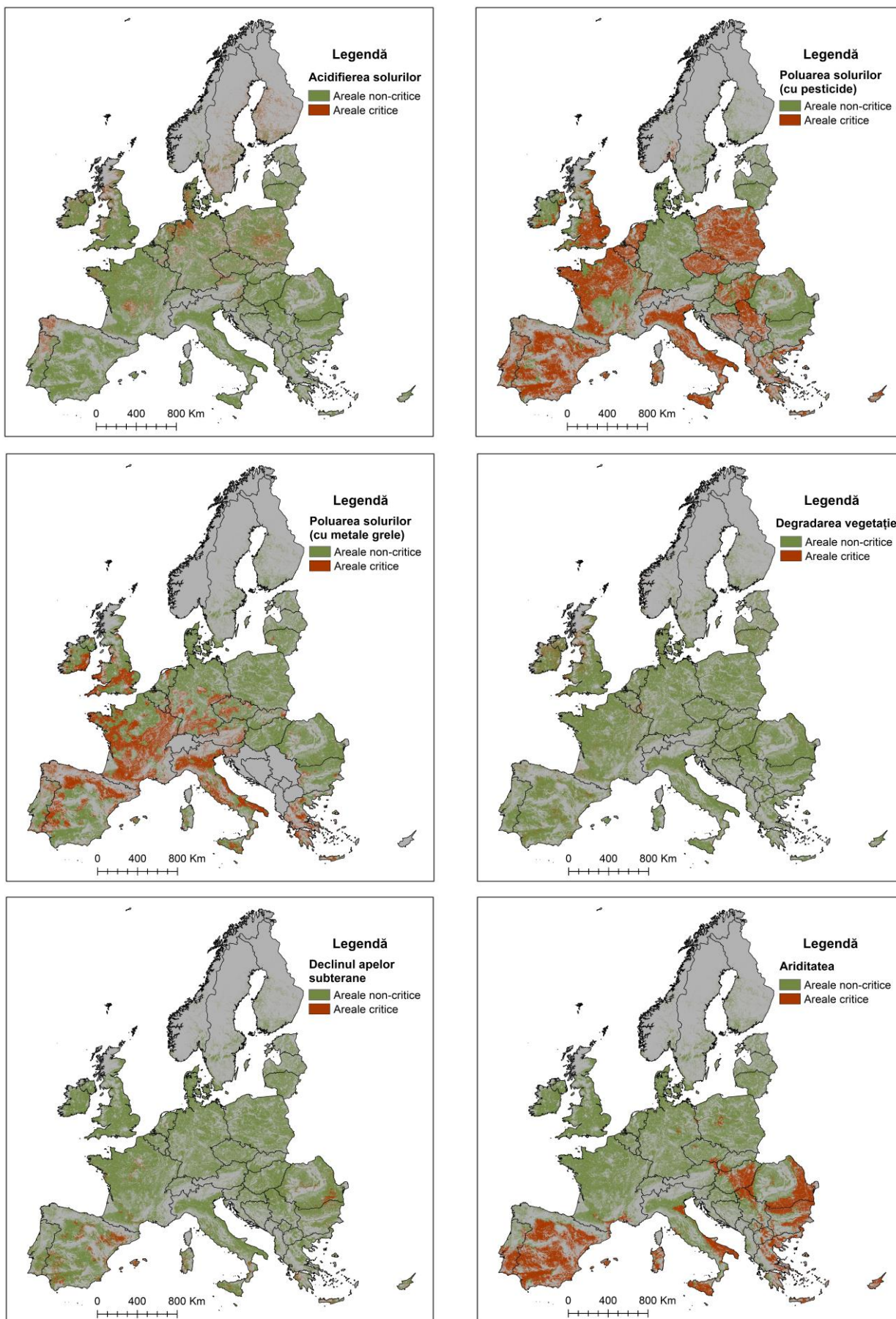


Fig. 3. Distribuția spațială a următoarelor șase procese de degradare (Tabel 1) existente la nivelul terenurilor agricole din Europa (rezultate obținute în cadrul acestui raport de cercetare).

Tot în lucrarea științifică în curs de publicare vor fi furnizate și alte detalii tehnice (metodologice) importante privind investigarea geospațială a multi-degradării terenurilor din Europa. Lucrarea științifică în lucru va fi finalizată în următoarele luni, după intersectarea / suprapunerea claselor critice ale celor 12 baze de date disponibile și analiza rezultatelor privind convergența proceselor de degradare în terenurile agricole europene. În esență, toate analizele viitoare vor urmări examinarea incidenței, tipologiei și amprentei spațiale a proceselor convergente de degradare, conform obiectivelor specifice prevăzute în cadrul proiectului de cercetare.

Bibliografie

Ballabio, C., Panagos, P., Lugato, E., Huang, J.H., Orgiazzi, A., Jones, A., Fernández-Ugalde, O., Borrelli, P., et al., 2018. Copper distribution in European topsoils: An assessment based on LUCAS soil survey. *Sci. Total Environ.* 636, 282–298.

Ballabio, C., Lugato, E., Fernández-Ugalde, O., Orgiazzi, A., Jones, A., Borrelli, P., Montanarella, L., Panagos, P., 2019. Mapping LUCAS topsoil chemical properties at European scale using Gaussian process regression. *Geoderma* 355, <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2019.113912>.

Ballabio, C., Jiskra, M., Osterwalder, S., Borrelli, P., Montanarella, L., Panagos, P. 2021. A spatial assessment of mercury content in the European Union topsoil. *Sci. Total Environ.* 769, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144755>.

Borrelli, P., Robinson, D.A., Fleischer, L.R., Lugato, E., Ballabio, C., Alewell, C., Meusburger, K., Modugno, S., et al., 2017. An assessment of the global impact of 21st century land use change on soil erosion. *Nat. Commun.* 8, <https://doi.org/10.1038/s41467-017-02142-7>.

Chappell, A., Webb, N.P., Leys, J.F., Waters, C.M., Orgill, S., Eyres, M.J., 2019. Minimising soil organic carbon erosion by wind is critical for land degradation neutrality. *Environ. Sci. Policy* 93, 43–52.

CLC, 2018. CORINE Land Cover, setul de date 2018. Copernicus Land Monitoring Service, <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc2018?tab=mapview>.

Didan, K., 2022. MOD13A1 – MODIS/Terra Vegetation Indices 16-Day L3 Global 500m SIN Grid v006. NASA, Earth Observing System Data and Information System, <https://lpdaac.usgs.gov/products/mod13a1v006/>.

EC, 2008. European Commission – Map of natural susceptibility to soil compaction in Europe. Joint Research Centre, <https://esdac.jrc.ec.europa.eu/content/natural-susceptibility-soil-compaction-europe>.

Karger, D.N., Conrad, O., Böhner, J., Kawohl, T., Kreft, H., Soria-Auza, R.W., Zimmermann, N.E., Linder, H.P., et al., 2017. Climatologies at high resolution for the Earth's land surface areas. *Sci. Data* 4, <https://doi.org/10.1038/sdata.2017.122>.

Karger, D.N., Conrad, O., Böhner, J., Kawohl, T., Kreft, H., Soria-Auza, R.W., Zimmermann, N.E., Linder, H.P., et al., 2021. Climatologies at high resolution for the Earth's land surface areas. *EnviDat*, <https://www.envidat.ch/dataset/chelsea-climatologies>.

Miguez-Macho, G., Fan, Y., 2021. Spatiotemporal origin of soil water taken up by vegetation. *Nature* 598, 624–628.

NED, 2022. Natural Earth Data – 1:10m Cultural Vectors, <https://www.naturalearthdata.com/downloads/10m-cultural-vectors/>.

Právělie, R., Nita, I.A., Patriche, C., Niculiță, M., Birsan, M.V., Roșca, B., Bandoc, G., 2021. Global changes in soil organic carbon and implications for land degradation neutrality and climate stability. *Environ. Res.* 201, <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.111580>.

Tang, F.H., Lenzen, M., McBratney, A., Maggi, F., 2021. Risk of pesticide pollution at the global scale. *Nat. Geosci.* 14, 206–210.

Toth, G., Adhikari, K., Varallyay, G., Toth, T., Bodis, K., Stolbovoy, V., 2008. Updated map of salt affected soils in the European Union. In: Toth, G., Montanarella, L. and Rusco, E. (eds.) – Threats to soil quality in Europe, EUR 23438 EN, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, Luxembourg.

Tóth, G., Hermann, T., Szatmári, G., Pásztor, L., 2016. Maps of heavy metals in the soils of the European Union and proposed priority areas for detailed assessment. *Sci. Total Environ.* 565, 1054–1062.

Data:
05.12.2022

Autor raport:
Remus Právělie