

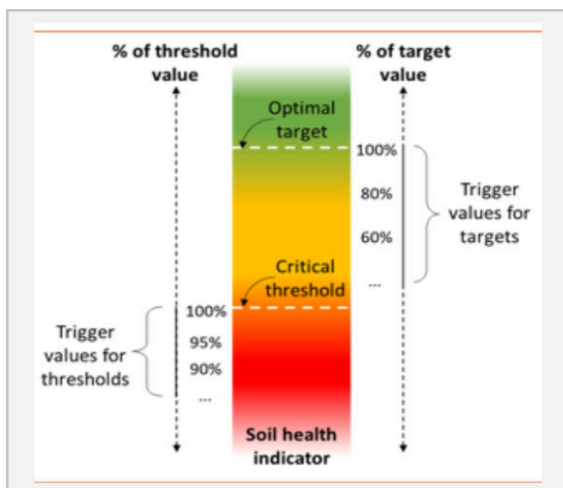
Rámec pre stanovenie cieľov ochrany zdravia pôdy a prahových hodnôt v poľnohospodárskej pôde

Amanda Matson, Maria Fantappiè, Grant A. Campbell, Jorge F. Miranda-Vélez, Jack H. Faber, Lucas Carvalho Gomes, Rudi Hessel, Marcos Lana, Stefano Mocali, Pete Smith, David Robinson, Antonio Bispo, Fenny van Egmond, Saskia Keesstra, Nicolas P.A. Saby, Bozena Smreczak, Claire Froger, Azamat Suleymanov, & Claire Chenu

- Boli identifikované a porovnané štyri prístupy k stanovovaniu cieľov/prahov zdravia pôdy
- Prípadové štúdie zdôrazňujú potrebu flexibilného prístupu založeného na údajoch a zohľadňujúceho obsahové špecifiká.
- Rámec navrhnutý na použitie v monitorovacích programoch na podporu zdravia pôdy

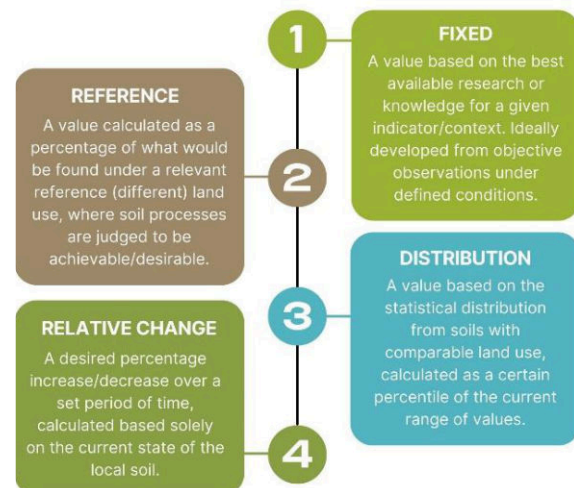
ÚVOD

Zdravie pôdy a súčasná schopnosť pôdy poskytovať ekosystémové služby (Faber a kol., 2022), sú stredobodom európskeho úsilia o zvrátenie degradácie pôdy (Panagos a kol., 2022). Zdravotný stav pôdy je definovaný pomocou pôdnych indikátorov, ktoré sa hodnotia pomocou cieľových hodnôt (žiaduce hodnoty, ktoré treba dosiahnuť) a/alebo prahových hodnôt (kritické hodnoty, ktoré sa nemajú neprekračovať) (obr. 1). Výzvou je, že cieľové a prahové hodnoty sú vysoko špecifické pre lokalitu, manažment a klímu a zatiaľ neexistuje validovaný dostatočne presný hodnotiaci systém (EEA 2023). Vzhľadom na to, že sa na celom svete zavádzajú politiky na podporu zdravia pôdy, je naliehavo potrebné vyvinúť systém hodnotenia pôdy.



Obr. 1 Rozdiel medzi prahovými a cieľovými hodnotami pre indikátory zdravia pôdy

Preskúmali sme štyri prístupy k stanovovaniu cieľových a prahových hodnôt (obr. 2). Na základe spätnej väzby od zainteresovaných strán, zozbieranej na dvoch webinároch (EJP SOIL 2023) a z prípadových štúdií využívajúcich tri prístupy (bez zahrnutia relatívnej zmeny; Obr. 3), sme vyvinuli metodologický rámec (Obr. 4), ktorý uľahčuje jednak výber najvhodnejšej metódy určovania cieľových a prahových hodnôt v danom kontexte a jednak používanie cieľových a prahových hodnôt na podporu zdravia pôdy.



Obr. 2. Opis štyroch rôznych prístupov k stanovovaniu cieľových a prahových hodnôt pre indikátory zdravia pôdy.

POROVNANIE PRÍSTUPOV

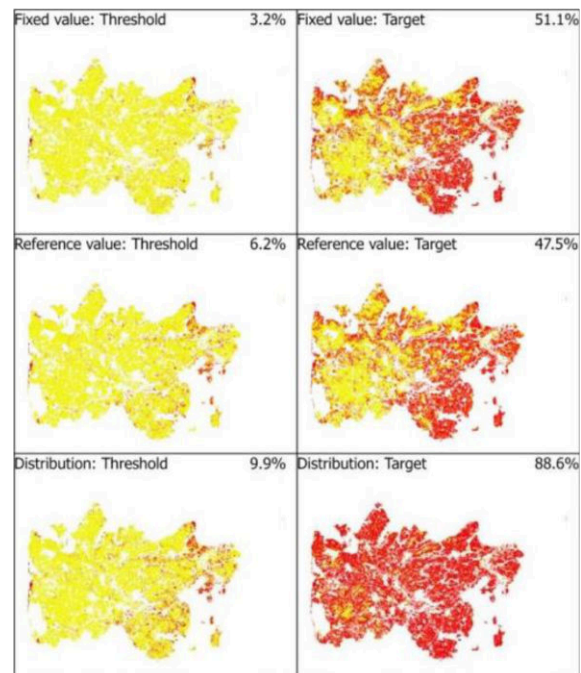
Štyri prístupy boli prezentované počas dvoch EJP politických fór (EJP SOIL 2023). V prieskumoch medzi účastníkmi bol referenčný prístup identifikovaný ako žiaduci, ale relatívna zmena sa považovala za najpriateľnejší prístup. Použitie **pevnej hodnoty** by bol najjednoduchší prístup, ale tieto hodnoty jednoducho nie sú v mnohých prípadoch dostupné. Najvýznamnejšou nevýhodou referenčného a distribučného prístupu je, že priradovanie percent alebo percentilov je subjektívne.

Referenčný prístup tiež vyžaduje relevantnú situáciu so zmysluplnou a dosiahnuteľnou hodnotou na porovnanie s poľnohospodársky obhospodarovanou pôdou. Distribúcia porovnáva populáciu pôd so sebou samou, takže nie je potrebná žiadna samostatná referencia, ale cieľové a prahové hodnoty sú vysoko subjektívne a citlivé na degradáciu pôdy, ktorá môže distribúciu skresliť. Na úrovni farmy je **relatívna zmena** jednoduchá: žiadna stratifikácia, žiadne veľké súbory údajov alebo referencie a výber analytických techník je otvorený, za predpokladu, že je konzistentný v priebehu času. Slabou je, že hoci poskytuje referenčnú hodnotu na dobu určitú, nemá jasný konečný bod a nemôže poskytnúť explicitné informácie o tom, či je zdravotný stav pôdy dostatočne dobrý.

PRÍPADOVÉ ŠTÚDIE

Fixný, referenčný a distribučný prístup boli skúmané v poľnohospodárskych pôdach Dánska, Talianska a Francúzska (príklad pre Dánsko je znázornený; Obr. 3), pričom ako príklad indikátora zdravia pôdy bol použitý organický uhlík v pôde (SOC). Pevné hodnoty boli prevzaté z EEA (2023). Referenčné hodnoty boli 50 % (prahové hodnoty) a 80 % (cieľové hodnoty) SOC trávnych porastov. Distribučné prahové a cieľové hodnoty boli stanovené ako najnižší/najvyšší 12,5 % kvartil populácie. V Dánsku mali

cieľové a prahové hodnoty z každého prístupu rôzne celkové „rizikové“ územia, ale identifikovali podobné regióny. To zdôrazňuje, že zatiaľ čo kvartily a percentá sú subjektívne, môžu poskytnúť flexibilitu na prispôbenie identifikovanej oblasti jedinečným aspektom (t. j. intervenčnému rozpočtu) daného hodnotenia zdravotného stavu pôdy.



Obr. 3. Pôdy potenciálne ohrozené nedostatkom uhlíka (zobrazené červenou farbou a ako percento celkovej poľnohospodárskej plochy) v Dánsku

PODPORNÁ POLITIKA

Zavedenie systémov na monitorovanie stavu a trendov zdravia pôdy patrilo medzi štyri naliehavé aktivity, ktoré navrhla ITPS OSN na riešenie a zvrátenie degradácie pôdy (FAO a ITPS 2015). Monitorovanie pôdy je zahrnuté aj v pôdnej stratégii EÚ do roku 2030 (Panagos et al. 2022) a vyžaduje sa ako súčasť smernice o monitorovaní pôdy z roku 2023 (Európska komisia 2023). Hodnotenie údajov o pôde je základným doplnkom monitorovania pôdy.

NAJDÔLEŽITEJŠIE SPRÁVY PRE TVORCOV POLITIKY

Odporúčanie jedna:

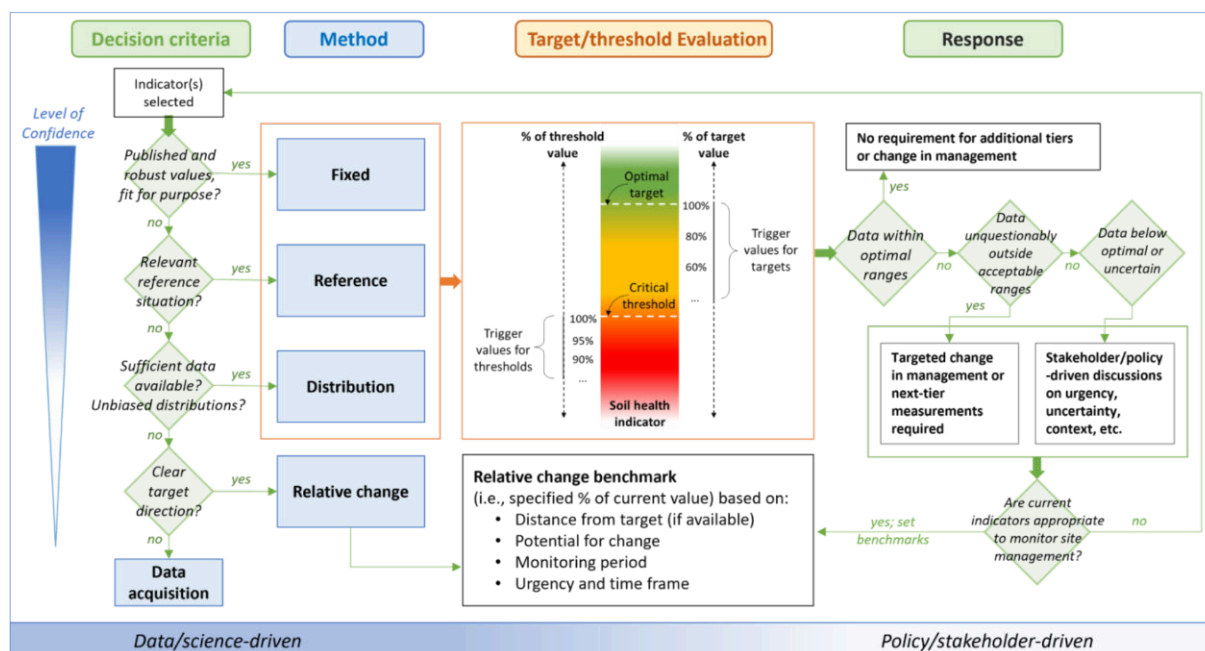
Naplánujte hodnotenia zdravia pôdy spoločne s príslušnými zainteresovanými stranami

Každý prístup môže poskytnúť zmysluplné ciele/prahové hodnoty. Výber prístupov bude silne závisieť od dostupnosti údajov a kontextu. Zatiaľ čo niektoré aspekty kontextu môžu byť jasné (t. j. ekosystém, ohrozenie pôdy, rozsah hodnotenia), zainteresované strany môžu ďalej definovať t. j. požadovanú presnosť, flexibilitu používateľa, časový harmonogram alebo naliehavosť, čo tiež ovplyvní výber prístupu.

Odporúčanie dva:

Prepojte rámec s viacúrovňovým prístupom k zdraviu pôdy

Hoci navrhovaný rámec je relevantný pre akékoľvek hodnotenie v akomkoľvek priestorovom meradle, je obzvlášť vhodný na integráciu do viacúrovňových hodnotení indikátorov, čím poskytuje potrebné prepojenie na logické spustenie ďalších úrovní



Obr. 4. Rámec pre výber/použitie cieľov a prahových hodnôt pre indikátory zdravia pôdy. Vývojový diagram rozhodovania začína výberom metódy, po ktorom nasleduje vyhodnotenie údajov pomocou spúšťacích hodnôt (percentily, s ktorými sa údaje porovnávajú, aby sa posúdilo, ako ďaleko sú od cieľa alebo prahovej hodnoty). Spúšťacími reakciami môžu byť zmeny v manažmente alebo ďalší zber údajov.

RÁMEC HODNOTENIA

Navrhujeme rámec (obr. 4) na podporu výberu cieľového/prahového prístupu v kontexte hodnotenia zdravotného stavu pôdy. Navrhované poradie začína najjednoduchším prístupom (založeným na hodnotách získaných prostredníctvom výskumu a na pevne stanovených hodnotách), ak existujú dostatočné znalosti pre pevne stanovené hodnoty zodpovedajúce zvolenému účelu. Ak nie, rámec prejde na referenčný prístup, ak existujú vhodné podmienky. Tento

prístup je uprednostnený pred subjektívnejším distribučným prístupom kvôli jeho obľúbenosti, jednoduchosti a objektivite v kombinácii s nižším rizikom ovplyvnenia relevantných referencií degradovanými pôdami. Ak podmienky nie sú vhodné pre referenčný prístup, rámec sa presunie k distribúcii (za predpokladu dostupnosti vhodných údajov) a nakoniec k relatívnej zmene, ktorá bola v prieskumoch identifikovaná ako najreálnejšia. Ak údaje úplne chýbajú alebo existuje neistota o smere požado-





vanej zmeny, poslednou možnosťou je začať so zberom údajov, kým nebudú splnené požiadavky pre jeden z uvedených štyroch prístupov.

Po výbere prístupu rámec navrhuje hodnotenie údajov pôdných indikátorov pomocou percentilov, aby sa normalizovali naprieč viacerými indikátormi a aby sa naznačilo, ako ďaleko sú údaje o pôde od cieľových a prahových hodnôt. Tieto „spúšťacie hodnoty“ odpovedajú na otázku: „Ako dobrý musí byť zdravotný stav pôdy aby ho bolo možné považovať za dostatočný?“ a skôr než výskum by o nich rozhodovali riadiace orgány a zainteresované strany. Po tomto hodnotení, ak súčasné indikátory nepostačujú na posúdenie zdravotného stavu pôdy, môže sa v potenciálne rizikových oblastiach použiť rad ďalších indikátorov (návratom na začiatok rámcového vývojového diagramu), aby sa získali ďalšie informácie. Ak sú súčasné indikátory dostatočné na posúdenie zdravotného stavu pôdy, môžu sa zaviesť zmeny manažmentu a predmetná oblasť sa môže monitorovať.

Prístup relatívnej zmeny má ústredné miesto v rámci, pretože môže byť zvolený ako hlavný prístup pre výber cieľových a prahových hodnôt pre posudzovanie pôdneho zdravia, alebo môže byť prepojený s jedným z ďalších prístupov ako posledný krok rámca. Rámec predpokladá, že monitorovanie zlepšovania zdravotného stavu pôdy sa uskutoční pomocou referenčných hodnôt relatívnych zmien. Používanie pevne stanovených referenčných hodnôt zabezpečí, že zlepšenia zdravia pôdy budú špecifické pre daný kontext, pričom sa zohľadnia mnohé rozdiely, ktoré môžu ovplyvniť pôdne procesy, a teda aj to, ako rýchlo sa indikátory pôdy budú meniť.

Monitorovaním údajov o pôde a ich porovnaním s cieľovými a prahovými hodnotami v priebehu času bude možné identifikovať trendy a posúdiť vplyvy zmien využívania pôdy, postupov hospodárenia a dokonca aj verejných politík. To môže viesť k rozvoju nových vylepšených politík

a postupov, ktoré podporujú a chránia zdravie pôdy.

LITERATÚRA

1. EJP SOIL webinars are available online at: <https://ejpsoil.eu/science-to-policy/soil-health-indicators-webinar>
2. EEA (European Environmental Agency) (2023) *Soil monitoring in Europe – Indicators and thresholds for soil health assessments*. Periodical European Environment Agency EEA Report No. 08/2022, 181 doi.org/10.2800/956606
3. EU Commission (2023). *Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on Soil Monitoring and Resilience (Soil Monitoring Law)*. From https://environment.ec.europa.eu/publications/proposal-directive-soil-monitoring-andresilience_en
4. Faber, J., et al. (2022). *Stocktaking for Agricultural Soil Quality and Ecosystem Services Indicators and their Reference Values (SIREN): EJP SOIL Internal Project SIREN Deliverable 2*. FAO and ITPS (Food and Agriculture Organization of UN and the Intergovernmental Technical Panel on Soils)
5. (2015). *Status of the World's Soil Resources: Technical Summary*. ISBN: 978-92-5-108960-6
6. Panagos, P., et al. (2022). Soil priorities in the European Union. *Geoderma Regional* 29: e00510. doi.org/10.1016/j.geodrs.2022.e00510

Text a obrázky: Matson, A, Fantappiè, M, Campbell, GA, Miranda-Vélez, JF, Faber, JH, Carvalho Gomes,

L, Hessel, R, Lana, M, Mocali, S, Smith, P, Robinson, D, Bispo, A, van Egmond, F, Keesstra, S, Saby, N, Smreczak, B, Froger, C, Suleymanov, A, Chenu, C. A framework for setting soil health targets and thresholds in agricultural soils.

