



# KVALITA PŮDY

Milan Sáňka

RECETOX

Masarykova Univerzita



Kvalita půdy = schopnost půdy fungovat v rámci ekosystému k udržení biologické produktivity a kvality života a schopnost podporovat zdraví rostlin a živočichů.

(Doran, Parkin, 1994)

# Cíle hodnocení kvality půdy

1. Stanovení referenčních a prahových hodnot indikátorů kvality půdy v závislosti na klimatu, typu půdy a způsobu hospodaření. To současně vyžaduje standardizaci metod vzorkování, analýz a zpracování výsledků.
2. Vývoj praktického ukazatele pro hodnocení kvality půdy „on site“, jenž může být využit i k účelům ekonomicko-finančním.
3. Stanovení vlivu kvality půdy na růst rostlin, nutriční složení a potažmo zdravotní stav živočichů a člověka. Stanovení indikátorů kvality půdy, které mohou být vztaženy ke kvalitě potravin a zdraví.
4. Stanovení vlivů současných způsobů hospodaření a způsobů zohledňujících udržitelný rozvoj na půdní vlastnosti. V rámci toho vyhodnotit vlivy půdy na atmosféru (predikce globálních klimatických změn).
5. Vývoj metod a kritérií socioekonomického hodnocení půd a systémů hospodaření. Vyhodnotit potenciální vlivy zlepšování kvality půdy včetně vlivu na produktivitu, omezování kontaminace, sedimentaci, efektivnost při využívání živin, efektivitu energetických vstupů.
6. Specifikace biologických parametrů tvořících kvalitu půdy.
7. Vývoj metod „přesného zemědělství“, vývoj metod hospodaření, jež udržují nebo zvyšují biologickou diverzitu.
8. Vývoj metod dálkového průzkumu pro měření klíčových indikátorů kvality půdy a jejích změn.

# Jak chránit půdu?

Legislativní cesta

= omezování vlastnických práv

Ekonomická cesta

= podpora hospodaření směřujícího k ochraně půdy

Etická cesta

= vrátit půdě její vážnost jako podmínky života lidstva

# HLEDISKA PRO HODNOCENÍ A POSUZOVÁNÍ KVALITY PŮDY

- FUNKCE PŮDY
  - EKONOMICKÉ (PRODUKCE)
  - ENVIRONMENTÁLNÍ
- ZPŮSOBY VYUŽITÍ
- ODOLNOST (ZRANITELNOST) PROTI DEGRADAČNÍM FAKTORŮM
- OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ (EIA)
- UPLATNITELNOST OPATŘENÍ (= NASTAVENÍ KRITÉRIÍ PRO HODNOCENÍ KVALITY), LEGISLATIVA
- ETICKÉ HLEDISKO

# Funkce půdy



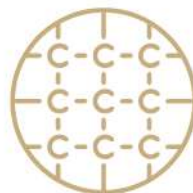
produkce biomasy, včetně  
zemědělství a lesnictví



zdroj surovin



shromažďování, filtrování  
a transformace živin, látek  
a vody



působení jako zásobárna  
uhlíku



zásobárna biodiverzity, jako  
stanovišť, druhů a genů



archiv geologického  
a archeologického dědictví



fyzikální a kulturní prostředí  
pro lidi a lidské činnosti

# HNACÍ SÍLY DEGRADACE PŮD VE SVĚTĚ

- Růst populace a rostoucí nároky na osobní spotřebu
- Odlesňování.
- Expanze měst a zástavby.
- Znečištění a ukládání odpadů.
- Klimatická změna.
- Špatné/nevhodné způsoby zemědělského managementu a obdělávání půdy

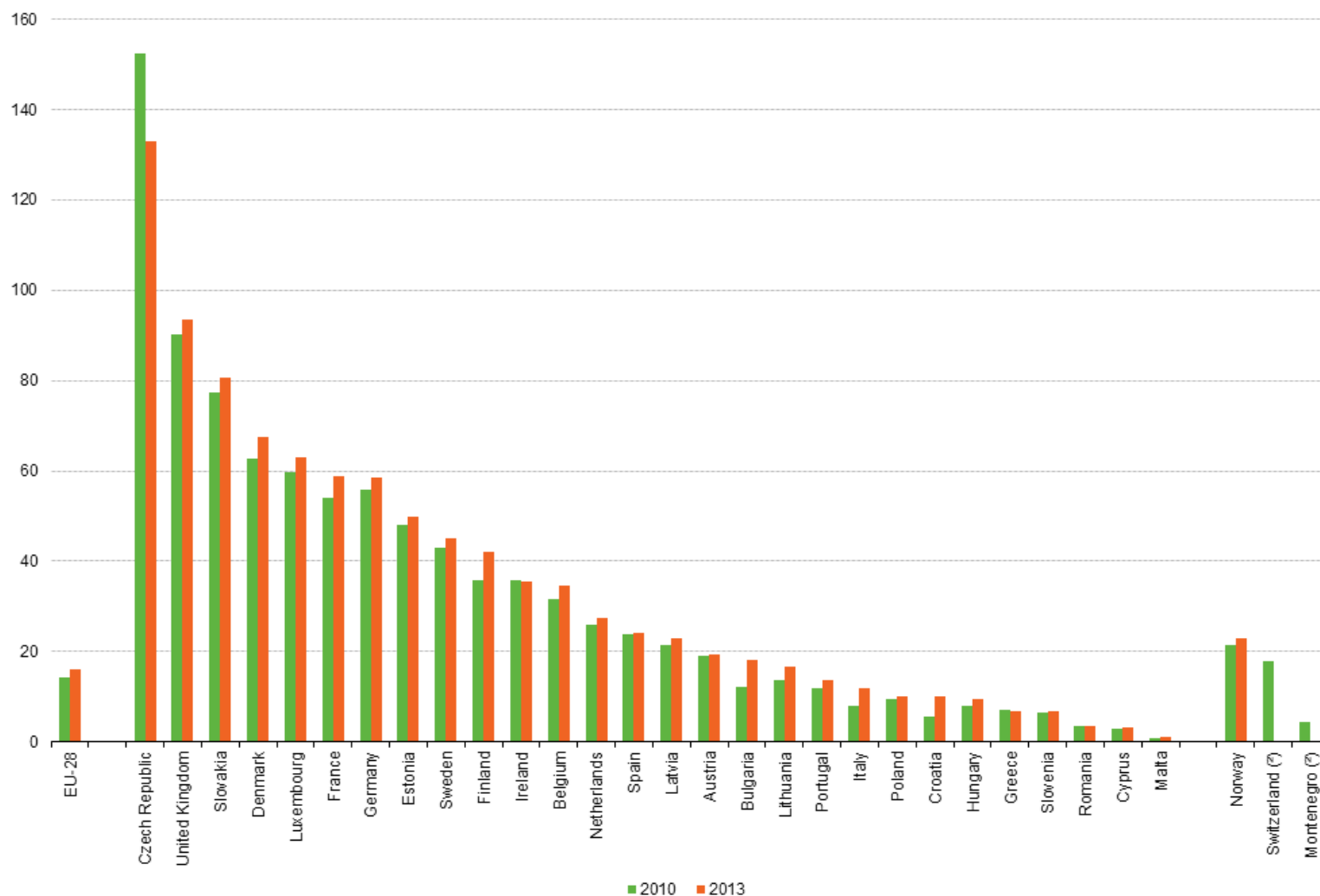
- Odhaduje se, že v zemích EU je 60-70% plochy půd postiženo nějakým degradačním faktorem
- Ztráty působené nečinností vzhledem k probíhající degradaci půd jsou 6 x vyšší, než náklady na akce k zabránění degradace



# Globální zemědělské dotace

- Z celkových 700 mld dolarů, které jsou ročně přiděleny farmářům po celém světě je pouze 7 mld dolarů využíváno ve prospěch životního prostředí (Food and Land Use Coalition).

# Průměrná velikost farmy (ha)



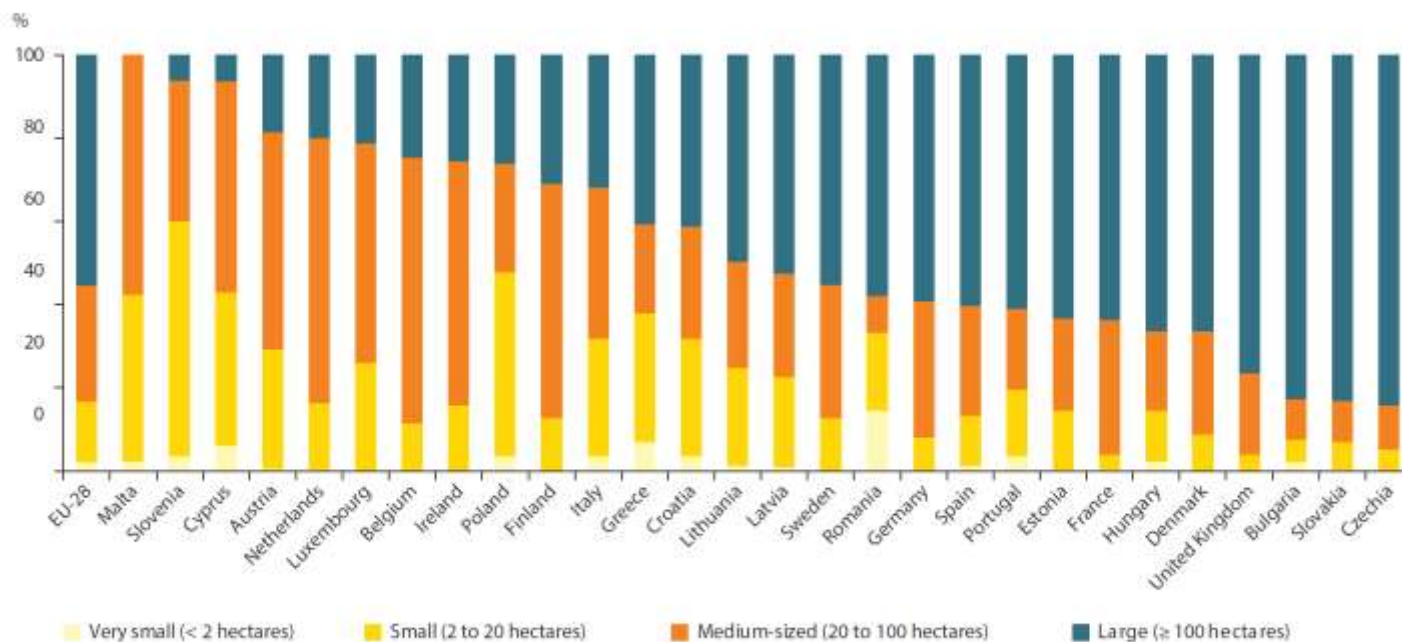
(\*) Iceland not shown for reasons of scale: 2010 value was 616 hectares.

(\*) 2013: not available.

Source: Eurostat (online data code: ef\_kvaareg)

# Podíly farem podle kategorie velikosti

**Figure 1.5** Share of farms by farm size



**Notes:** Share of total utilised agricultural area (UAA) by the physical size of farms. Four different classes have been defined according to their size: very small; small; medium-sized and large.

**Sources:** Eurostat (2017b)

# Řešené projekty

- VaV MŽP: Systém komplexního hodnocení půd AOPK ČR, VÚMOP, 1999
- Výzkumný záměr: Kvalita a funkce půd ve vztahu k udržitelnému vývoji a ochraně půdního pokryvu (ČZU Praha, 2005).
- TAČR: Návrh nového systému plošné ochrany půdy v ČR s ohledem na její multifunkční využití – optimalizační model hodnotících kritérií pro prostorové plánování, legislativní a ekonomické nástroje (ČZU, Ekotoxa, Evernia, CDV, 2013).
- R&D Project Record, UK: Identification and development of a set of national indicators for soil quality
- Bonitace zemědělských půd ČR
- Lesnická typologie
- .....mnoho dalších

# KRITÉRIA PRO HODNOCENÍ produkčních a ekologických vlastností půd



**Autori:**  
Milan Šáňa  
Radim Vácha  
Šárka Poláková  
Přemysl Pála

**Recenzoři:**  
Edvard Pokorný  
Jakub Houška

---

Ministerstvo životního prostředí

## European Green Deal (°11/12/2019)



EU Biodiversity Strategy  
(°20/05/2020)



EU Soil Strategy  
(°17/11/2021)



Proposal for a Soil Health Law  
(planned first half of 2023)

# Návrh směrnice EU – zákon o zdraví půdy

## New proposal for Soil Health Law

- Definitions (including for net land take)
- Indicators for soil health and range of values to be achieved by 2050
- Requirements for sustainable use of soil
- Target for reduction of nutrient losses
- Passport for excavated soil and soil health certificate
- Identification, registration and remediation of contaminated sites
- Monitoring soil health (including legal basis for LUCAS survey)
- Reporting on progress (including on net land take, contaminated sites)





# Soil monitoring in Europe — Indicators and thresholds for soil health assessments





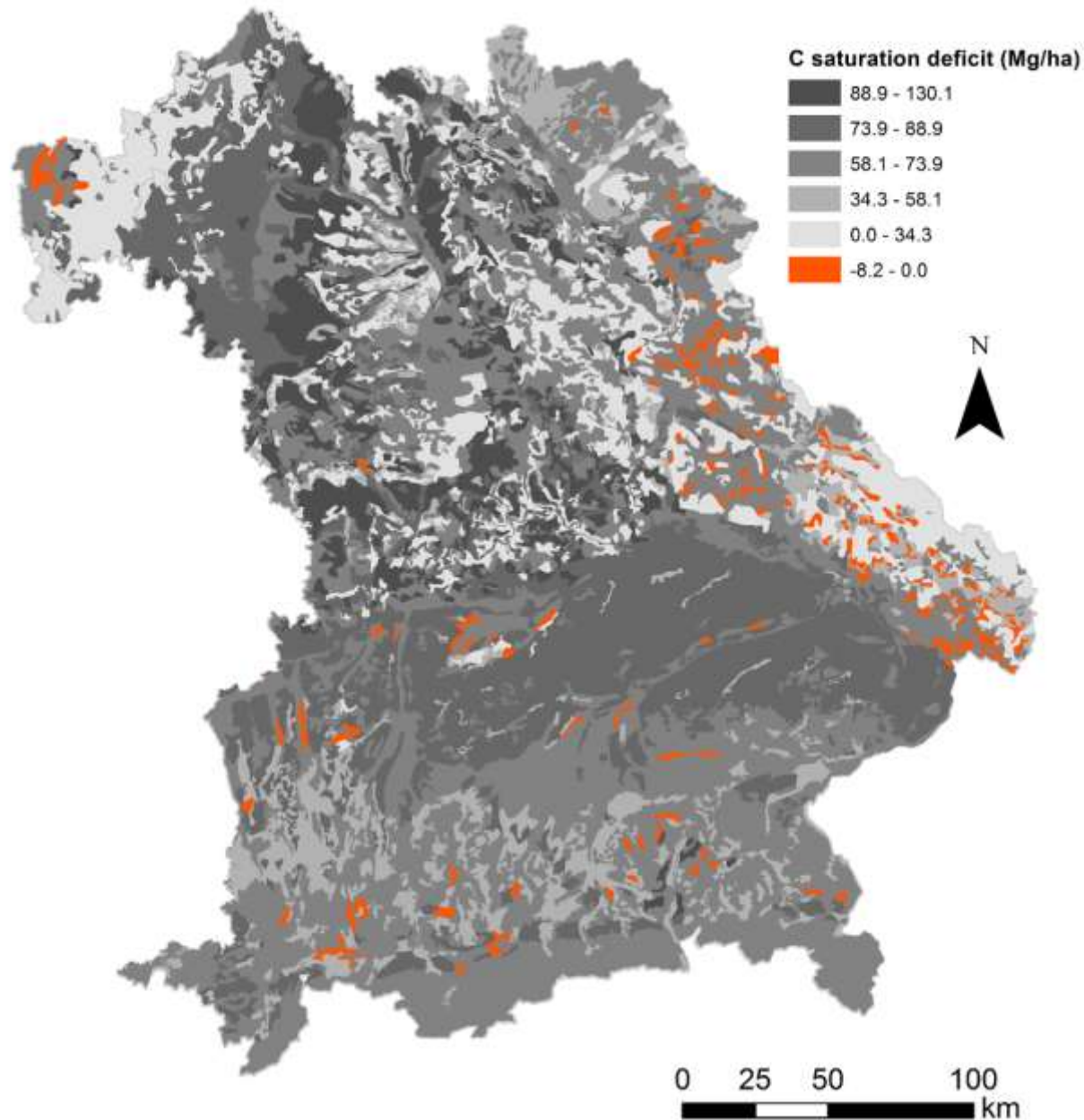
# ZTRÁTY ORGANICKÉ HMOTY

Význam pro společnost	Funkce	Impakt
BIOMASA	Lesnictví	+
	Zemědělství	+
VODA	Filtrace kontaminantů	+
	Retence vody v krajině	+
KLIMA	Ukládání uhlíku	+
BIODIVERZITA	Prostředí pro organismy	+
INFRASTRUKTURA	Plocha pro infrastrukturu	Indifferent for mineral soils <sup>(a)</sup>
	Zdroje surovin	Indifferent

# Bilance uhlíku

- Ztráty organického uhlíku z půd EU jsou odhadovány na 108 Mt CO<sub>2</sub>eq/rok.
- Minerální půdy mají schopnost ukládat z atmosféry cca 44 Mt of CO<sub>2</sub>eq/rok = v čisté bilanci půdy EU emitují 64 Mt CO<sub>2</sub> eq/rok, což odpovídá 2% celkových emisí EU (2019)
- Organické půdy reprezentují cca 4.5% zemědělských půd v EU, ale generují významnou část emisí skleníkových plynů ze zemědělství. V důsledku jejich idvodňování a degradace emitují tyto půdy ročně cca 220 Mt CO<sub>2</sub> eq/rok, což odpovídá cca 6% celkových emisí skleníkových plynů v EU.
- Předpokládá se, že půdy EU mají biofyzikální potenciál čisté sekvestrace uhlíku mezi 11 a 38 MtCO<sub>2</sub>eq/rok – pokud by plošně byly uplatněny všechny způsoby managementu, podporujícího sekvestraci (v hrubém odhadu 5-10% celkových emisí GHG z dopravy a průmyslu)
- Pro Bavorsko by to znamenalo kompenzaci pouze 1.5% ročních emisí GHG

# Potenciál pro ukládání uhlíku v půdě pro Bavorsko



# ZTRÁTY ŽIVIN (N, P)

Význam pro společnost	Funkce	Impakt
BIOMASA	Lesnictví	+
	Zemědělství	+
VODA	Filtrace kontaminantů	-
	Retence vody v krajině	Indifferent
KLIMA	Ukládání uhlíku	+
BIODIVERZITA	Prostředí pro organismy	+ or -
INFRASTRUKTURA	Plocha pro infrastrukturu	Indifferent
	Zdroje surovin	Indifferent

# ACIDIFIKACE PŮDY

Význam pro společnost	Funkce	Impakt
BIOMASA	Lesnictví	-
	Zemědělství	-
VODA	Filtrace kontaminantů	-
	Retence vody v krajině	-
KLIMA	Ukládání uhlíku	+/-
BIODIVERZITA	Prostředí pro organismy	-
INFRASTRUKTURA	Plocha pro infrastrukturu	Indifferent
	Zdroje surovin	Indifferent

# ZTRÁTY BIODIVERZITY

Význam pro společnost	Funkce	Impakt
BIOMASA	Lesnictví	+
	Zemědělství	+
VODA	Filtrace kontaminantů	+
	Retence vody v krajině	+
KLIMA	Ukládání uhlíku	+
BIODIVERZITA	Prostředí pro organismy	+
INFRASTRUKTURA	Plocha pro infrastrukturu	Indifferent
	Zdroje surovin	Indifferent

# EROZE

Význam pro společnost	Funkce	Impakt
BIOMASA	Lesnictví	-
	Zemědělství	-
VODA	Filtrace kontaminantů	-
	Retence vody v krajině	-
KLIMA	Ukládání uhlíku	-
BIODIVERZITA	Prostředí pro organismy	-
INFRASTRUKTURA	Plocha pro infrastrukturu	-
	Zdroje surovin	-

# KONTAMINACE PŮDY

Význam pro společnost	Funkce	Impakt
BIOMASA	Lesnictví	-
	Zemědělství	-
VODA	Filtrace kontaminantů	-
	Retence vody v krajině	-
KLIMA	Ukládání uhlíku	+/-
BIODIVERZITA	Prostředí pro organismy	-
INFRASTRUKTURA	Plocha pro infrastrukturu	Indifferent
	Zdroje surovin	Indifferent



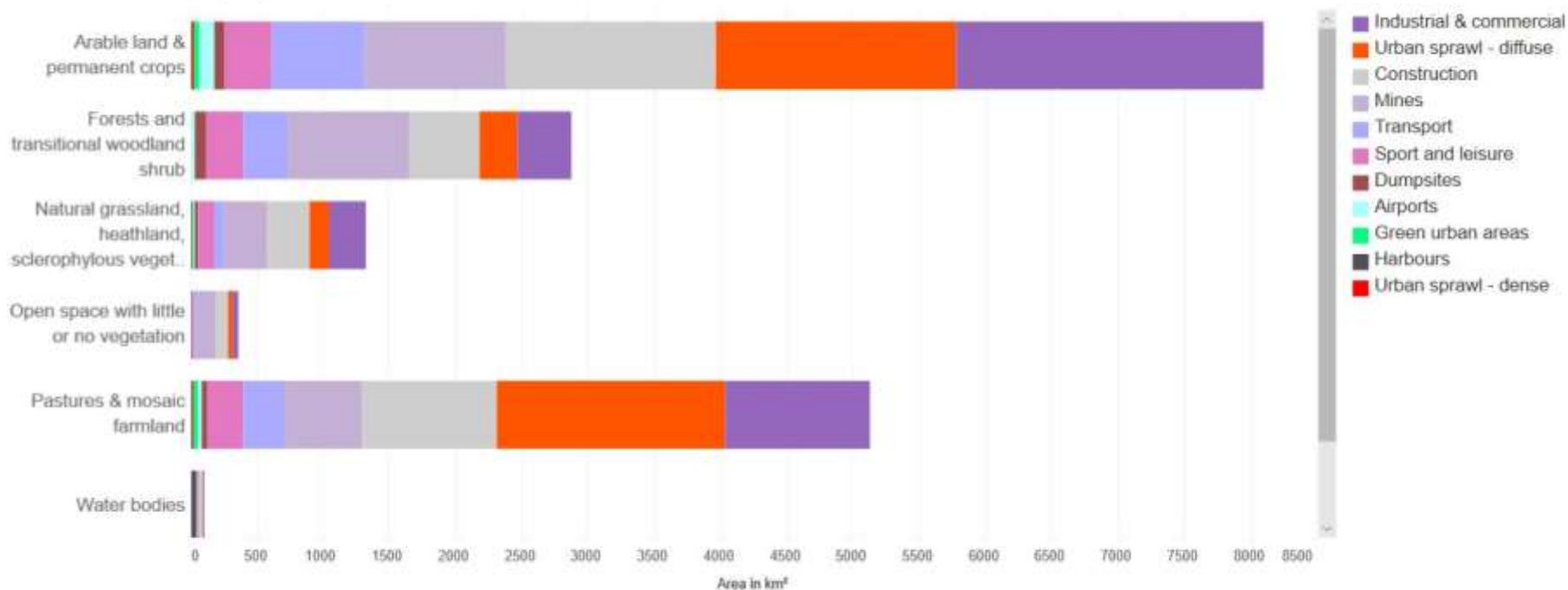
# KOMPAKCE

Význam pro společnost	Funkce	Impakt
BIOMASA	Lesnictví	-
	Zemědělství	-
VODA	Filtrace kontaminantů	-
	Retence vody v krajině	-
KLIMA	Ukládání uhlíku	-
BIODIVERZITA	Prostředí pro organismy	-
INFRASTRUKTURA	Plocha pro infrastrukturu	Indifferent (a)
	Zdroje surovin	Indifferent

# ZÁBORY

Význam pro společnost	Funkce	Impakt
BIOMASA	Lesnictví	-
	Zemědělství	-
VODA	Filtrace kontaminantů	-
	Retence vody v krajině	-
KLIMA	Ukládání uhlíku	-
BIODIVERZITA	Prostředí pro organismy	-
INFRASTRUKTURA	Plocha pro infrastrukturu	+
	Zdroje surovin	+

# Ztráty zemědělské půdy v EU za období 2010-2018

Land take 2000-2018 (km<sup>2</sup>)

# KONTAMINACE PŮDY

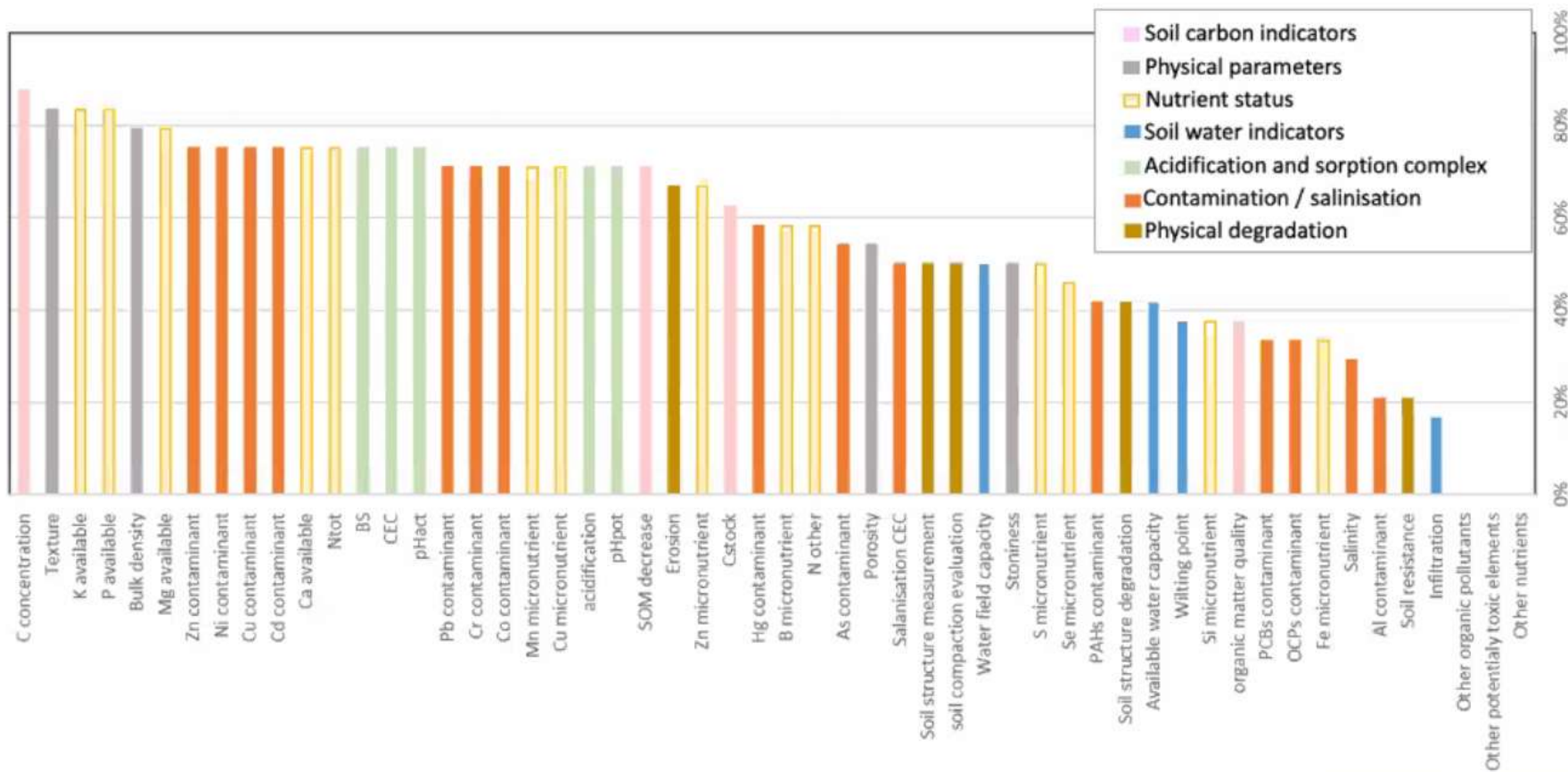
Význam pro společnost	Funkce	Impakt
BIOMASA	Lesnictví	-
	Zemědělství	-
VODA	Filtrace kontaminantů	-
	Retence vody v krajině	-
KLIMA	Ukládání uhlíku	-
BIODIVERZITA	Prostředí pro organismy	-
INFRASTRUKTURA	Plocha pro infrastrukturu	Indifferent (a)
	Zdroje surovin	Indifferent

# Příklady indikátorů a kritérií vzhledem k degradačním faktorům

faktor	Land use	indikátor	Kritéria
Ztráty organické hmoty	zemědělství	Nedosažení optimálního SOC (%)	Písčité 1,5 (1,0 – 2,0) Hlinité 1,9 (1,4 – 2,4) Jílovité 1,6 (1,0-2,8)
Ztráty živin	zemědělství	Překročení kritických úrovní minerálního dusíku	NO <sub>3</sub> v podzemních vodách (50 mg NO <sub>3</sub> .l-1 N v povrch vodách 1,0 – 2,5 mg N. l-1
Acidifikace	zemědělství lesnictví	Kritické úrovně pH Kritické úrovně anorganického Al	pH < 4,5  Poměr bazických kationtů a hliníku = 1
Kontaminace	zemědělství	Překročení limitních hodnot obsahů riz prvků	Hodnoty podle jednotlivých zemí
Eroze	zemědělství	Aktuální hodnota ztráty půdy erozí	2 t.ha-1.rok-1 (tolerovaná ztráta)
Ztráty biodiverzity	-	Bioindikátory	Není dosud stanoveno
Kompakce	zemědělství	Kritické zhutnění podorničí	Hydraulická vodivost < 10 cm.d-1 Vzdušná kapacita < 5%
Zábory půdy	-	Odnětí vzhledem k celkové ploše, procento	Stanovení národních cílů k dosažení nulového čistého záboru

# Indikátory kvality půdy používané ve státech EU

Commonality in use of soil quality indicators  
across EJP SOIL Member States (%)



# Certifikát (index) zdravé půdy

## Soil Health Index and Soil Health Certificate

### Comprehensive Assessment of Soil Health

From the Cornell Soil Health Laboratory, Department of Soil and Crop Sciences, School of Integrative Plant Science, Cornell University, Ithaca, NY 14853. <http://soilhealth.cals.cornell.edu>



Grower:  
Bob Schindelbeck  
306 Tower Rd.  
Ithaca, NY 14853

Sample ID: LL8  
Field ID: Caldwell Field- intensive management  
Date Sampled: 03/11/2015  
Given Soil Type: Collamer silt loam  
Crops Grown: WHT/WHT/WHT  
Tillage: 7-9 inches

Agricultural Service Provider:  
Mr. Bob Consulting  
rrs3@cornell.edu

Measured Soil Textural Class: **silt loam**

Sand: **2%** - Silt: **83%** - Clay: **15%**

Group	Indicator	Value	Rating	Constraints
physical	Available Water Capacity	0.14	37	
physical	Surface Hardness	260	12	Rooting, Water Transmission
physical	Subsurface Hardness	340	35	
physical	Aggregate Stability	15.7	19	Aeration, Infiltration, Rooting, Crusting, Sealing, Erosion, Runoff
biological	Organic Matter	2.5	28	
biological	ACE Soil Protein Index	5.1	25	
biological	Soil Respiration	0.5	40	
biological	Active Carbon	288	12	Energy Source for Soil Biota
chemical	Soil pH	6.5	100	
chemical	Extractable Phosphorus	20.0	100	
chemical	Extractable Potassium	150.6	100	
chemical	Minor Elements Mg: 131.0 / Fe: 1.2 / Mn: 12.9 / Zn: 0.3		100	

Overall Quality Score: **51 / Medium**





Děkujeme za pozornost