MUNI | RECETOX

E5040 Složky ŽP a jejich kontaminace

Pedosféra = půda – část 3

Jakub Hofman

Obsah - 3

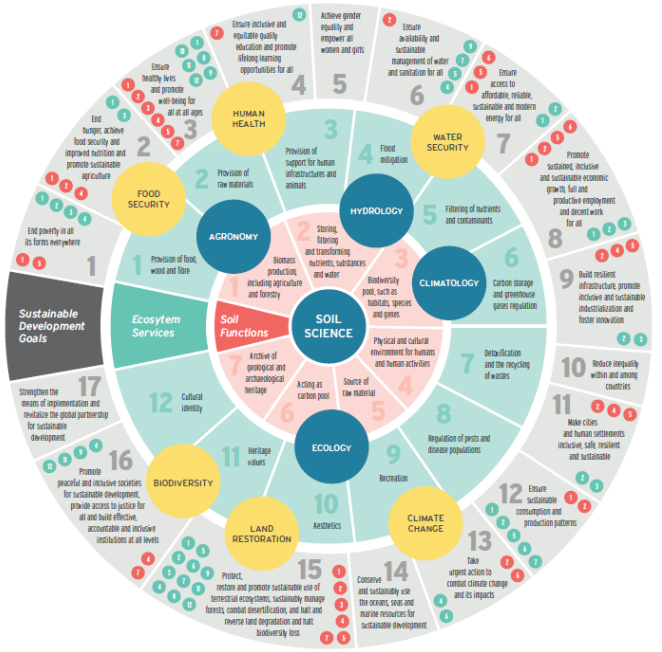
Ochrana půd, půdní ekotoxikologie

- Ochrana půd, důvody, různé úrovně – politická a legislativní, tematická strategie ochrany půd, ochrana půd v ČR, limitní hodnoty obsahů polutantů v půdě, legislativa omezení vstupů kontaminantů do půd, odpady, kaly, sediment, hnojiva, pesticidy, chemikálie
- Představení půdní ekotoxikologie použití ekotoxikologických testů pro posuzování chemikálií a pesticidů (REACH, ECHA, EFSA …), matric vstupujících do půdy i pro posuzování kvality a stavu půd

Ochrana půd, důvody, různé úrovně – politická a legislativní, tematická strategie ochrany půd, ochrana půd v ČR

Kdo má zájem na ochraně půdy

- NEJEN přírodovědci, zemědělci, lesníci, ochranáři, politici, aktivisté, environmentální manažeři, ALE v podstatě **celá společno**
- **hlavní důvody:**
  - přírodní bohatství, neobnovitelný přírodní zdroj
  - zdraví lidí a ekosystémů
  - ekonomické důvody
  - zajištění bezpečných a kvalitních potravin dnes i v budoucnu
  - zachování čistoty povrchových a podzemních vod
  - ukládání uhlíku, snižování emisí skleníkových plynů a přizpůsobování se změně kli
  - přínos k přirozené regulaci a zmírnění dopadů povodní a jiných přírodních katastro
  - zachování biologické rozmanitosti a ochrana jejích složek
  - atd
- **Ochrana půdy je (a musí být) jedním z primárních cílů vyspělé trvale udržitelné společnosti**

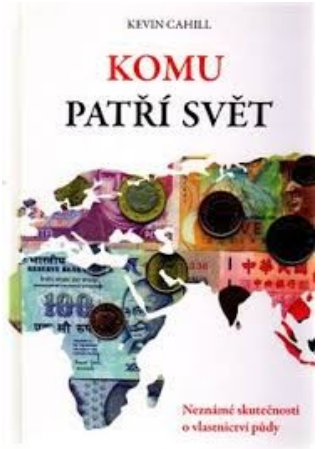


https://www.soil-journal.net/2/111/2016/soil-2-111-2016-supplement.pdf

Pilíře ochrany půdy

- **politika**
  strategie, deklarace, charty ... národní, mezinárodní
- **legislativa**
  rámcová – ochrana půdy nebo určité půdy /ZPF/, konkrétní – limity, regulace procesů/dějů, hospodaření ...
- **ekonomické nástroje**
  dotace, poplatky, pokuty, daně
- **praktická opatření chránící půdu**
  před erozí, zábory, kontaminací; postupy hospodaření ...
- **výzkum a vývoj**
  monitoring, poznání dějů, vývoj nástrojů (vč. těch legislativních), jak na to ...
- **osvěta**
  vzdělávání, výchova, informace

Problémy při ochraně půd



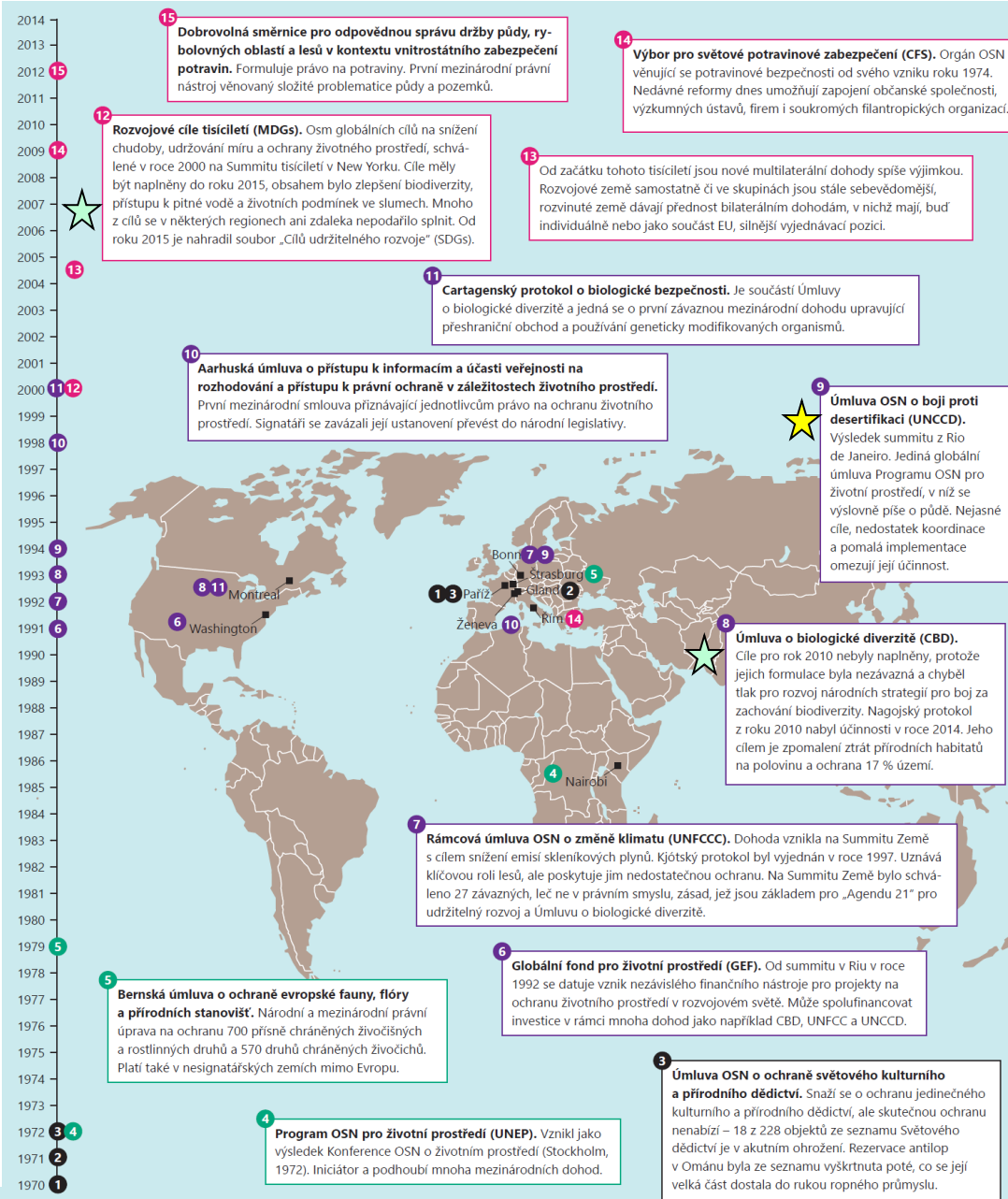
- obecný problém: **soukromé vlastnictví půd** – někdy malý jejich zájem o ochranu půd (vlastník ničí vlastní majetek, ale náklady a dopady nese celá společnost a další konsekvence), podobně **pronájem půdy** (nájemce ničí půdu, která není jeho, - snaha rychlého zisku)
- vytvoření jednotné politiky a legislativy je složité vzhledem k **rozmanitosti regionů**, klimatu, způsobu hospodaření s půdou a legislativě jednotlivých států
- v rámci jednotlivých států rozdělení kompetencí do **různých rezortů**
- přetrvává **převládající pohled** na půdu pouze jako výrobní prostředek, častý je také pohled na půdu jako nevyčerpatelný zdroj (nutná osvěta)
- ochrana půdy zemědělské a lesní - chybí legislativa pro **jinou půdu** (důvod)
- dořešení právní **odpovědnosti původců degradace**
- ...

Ochrana půdy – dynamické téma

- koncepce není nijak uzavřena ani celosvětově, ani v rámci EU, ani v rámci žádné země – **vyvíjí se** – vznikají nové politiky, koncepce a systémy ochrany půdy
- v konkrétní legislativě dochází k rozšiřování limitních hodnot, zapojení poznatků o biodostupnosti kontaminantů, hodnocení rizika, využití biotestů a vývoj nových, využití biomonitoringu a bioindikace
- velkou roli v rozvoji ochrany půdy mají **vědy** zabývající se půdou, půdní biotou, kontaminací půd, neboť mohou generovat nástroje a přístupy pro účinnou ochranu půd
- v posledních letech **mnoho aktivit** výzkumných skupin a mnoho projektů, které se zabývají monitoringem, inventarizací a shromažďováním dat o půdě, provozují informační systémy o půdě či zkoumají a vyvíjí metodiku hodnocení rizik kontaminovaných půd

Mezinárodní politika ochrany půd

- v mezinárodní politice a úmluvách se na půdu se často zapomíná, ale část úmluv a strategií se kvality půdy nepřímo dotýká
- viz obrázek (do roku 2014) + UN SDGs (viz dále)
- jediná mezinárodní smlouva, která na půdu výslovně odkazuje, je Úmluva OSN o boji proti desertifikaci (UNCCD, 1994) – jen suché části světa
- Kjótský protokol 1997: půda je hlavní zásobárnou uhlíku, která se musí chránit a případně zvětšovat; sekvestrace uhlíku v zemědělských půdách prostřednictvím některých postupů obdělávání půdy může přispět k zmírnění změny klimatu
- Úmluva o biologické diverzitě 1992: biologická diverzita půdy je oblast, která vyžaduje osobitou pozornost; mezinárodní iniciativa pro zachování a trvale udržitelné využívání biologické diverzity



Glopolis (2018): Atlas půdy. ISBN 978-80-88289-07-4. https://www.glopolis.org/publikace/atlas-pudy/

MUNI | REC

Mezinárodní politika ochrany půd

FAO 1982: World Soil Charter

- mezinárodní deklarace významu půdy a nutnosti její ochrany
- soubor pravidel, principů a směrnic o hospodaření na půdě a její ochraně
- využívání zdrojů nesmí způsobovat jejich degradaci
- vlády států musí podporovat takové využívání půd, aby se zvyšovala produkční schopnost a omezovala eroze, zábory a degradace
- zavést taková opatření do plánů regionálního rozvoje a finančně zabezpečit
- dále snahy zavést poradenství pro farmáře, zvyšování osvěty o ochraně půdy
- půdy musí být správně hodnoceny a sledovány
- legislativa musí respektovat práva vlastníků; pokud je to překážkou ochrany půdy, vlády musí hledat způsoby na překonání
- dlouhodobá výhodnost pro půdu má být preferováno před krátkodobým ziskem
- revidovaná verze z roku 2015: http://www.fao.org/documents/card/en/c/e60df30b-0269-4247-a15f-db564161fee0

Mezinárodní politika ochrany půd

Cíle uržitelného rozvoje OSN

- několik se ochrany půdy více či méně dotýká

Mezinárodní politika ochrany půd

Důležité odkazy

- http://www.fao.org/soils-portal/en/
- http://www.fao.org/global-soil-partnership/en/
- https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/site/soils/home/

Ochrana půdy v EU

Evropská charta o půdě 1972 (!!!)

- https://rm.coe.int/090000168067e296

1. Soil is one of humanity's most precious assets. It allows plants, animals and man to live on the earth's surface

2. Soil is a limited resource which is easily destroyed

3. Industrial society uses land for agriculture as well as for industrial and other purposes. A regional planning policy must be conceived in terms of the properties of the soil and the needs of today's and tomorrow's society

4. Farmers and foresters must apply methods that preserve the quality of the soil

5. Soil must be protected against erosion

6. Soil must be protected against pollution

7. Urban development must be planned so that it causes as little damage as possible to adjoining areas

8. In civil engineering projects, the effects on adjacent land must be assessed during planning, so that adequate protective measures can be reckoned in the cost

9. An inventory of soil resources is indispensable

10. Further research and interdisciplinary collaboration are required to ensure wise use and conservation of the soil

11. Soil conservation must be taught at all levels and be kept to an ever-increasing extent in the public eye

12. Governments and those in authority must purposefully plan and administer soil resources

Ochrana půdy v EU

- z legislativního hlediska půdě věnována malá pozornost ve srovnání s ochranou vod, ovzduší, biodiverzity, odpadovým hospodářstvím, chemickými látkami apod.
- ochrana půdy téměř výlučně záležitostí jednotlivých členských států
- výjimkou třeba Alpský protokol z roku 1996
- na úrovni EU není zatím žádný rámcový předpis pro ochranu půdy (pro biodiverzitu 3, pro vodu 5, pro ovzduší a klima 5)
- ochrana půdy „roztříštěna“ v řadě legislativ, např.
  - Directive 2010/75/EU - on industrial emissions (integrated pollution prevention and control - **IPPC**)
  - Regulation (EC) No 1907/2006 on the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (**REACH**)
  - Regulation (EC) No 1107/2009 concerning the placing of plant-protection products on the market (**pesticides**)
  - Regulation (EC) No 2003/2003 on **fertilisers**
  - Regulation (EU) No 528/2012 concerning the making available on the market and use of **biocide** products
  - společná zemědělská politika (CAP), nitrátová směrnice,
  - atd

Ochrana půdy v EU

Table 14.4: Summary Overview of links between policy areas and soil threats, + (green) indicates the policy is likely to mitigate the threat, - (red) that is is likely to worsen it, +/- (orange) that the impact can be positive or negative depending on the instrument used within the policy and its implementation.

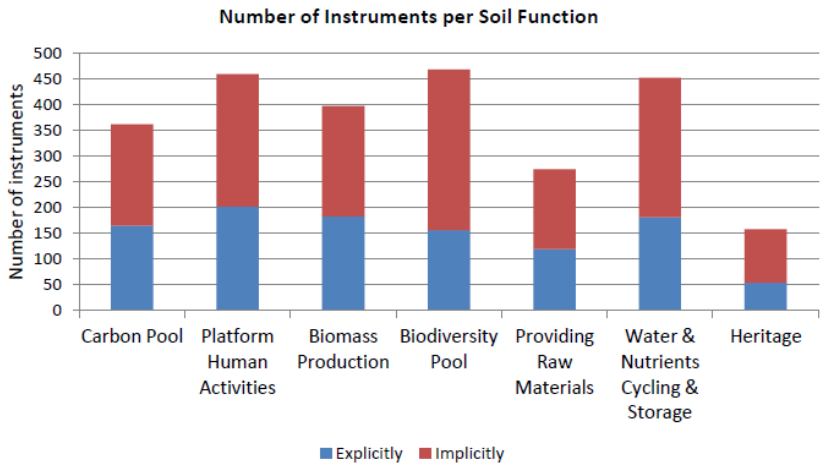
Policy	Abbreviation	Soil erosion by water	Soil erosion by wind	Decline of OM in peatlands	Decline of OM in mineral soils	Soil compaction	Soil sealing	Soil contamination	Soil salinization	Desertification	Flooding and landslides	Decline in soil biodiversity
Common Agricultural Policy	CAP	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-		+/-	+/-	+/-	+/-	+/-
Nitrates directive	ND	+	+	+	+			+/-				+
Water Framework Directive	WFD	+/-		+/-	+/-			+	+		+	+
Floods Directive	FD						+/-				+	
Habitats / Birds Directives	HD, BD	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+
Renewable Energy Directive	RED	+	+	-	-	-						+/-
Industrial Emissions Directive, Sewage Sludge Directive, Environmental Liability Directive, Landfill Directive, Waste Incineration Directive	IED, SSD, ELD, WID, Landfill Dir.							+				+
Directives on Environmental Impact Assessment and Strategic Environmental Assessment	EIA, SEA	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Kyoto Protocol, Emissions Trading Scheme Directive and Effort Sharing Decision	ETS, ESD			+				+/-	+/-			
Biocidal Products Regulation	BPR							+				+
Structural Policy and Cohesion Policy	CP	+/-	+/-	+/-	+/-		+/-	+			+/-	+/-
7th Environment Action Programme	7EAP	+	+	+	+				+	+		
Soil Thematic Strategy	STS	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Forest Strategy		+	+								+	
Roadmap to a Resource Efficient Europe		+	+	+	+		+					
A Blueprint to Safeguard Europe's Water Resources		+		+							+	
Guidelines on best practice to limit, mitigate or compensate soil sealing							+					
Roadmap to a Single European Transport Area, Adaptation Strategy, Europe 2020		+	+				+/-				+	

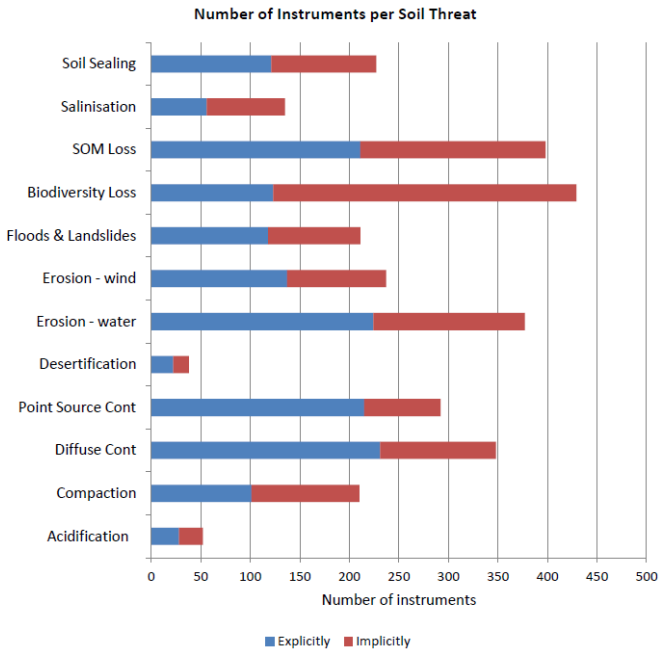
JRC (2016): Soil threats in Europe: status, methods, drivers and effects on ecosystem services. https://esdac.jrc.ec.europa.eu/content/soil-threats-europe-status-methods-drivers-and-effects-ecosystem-services

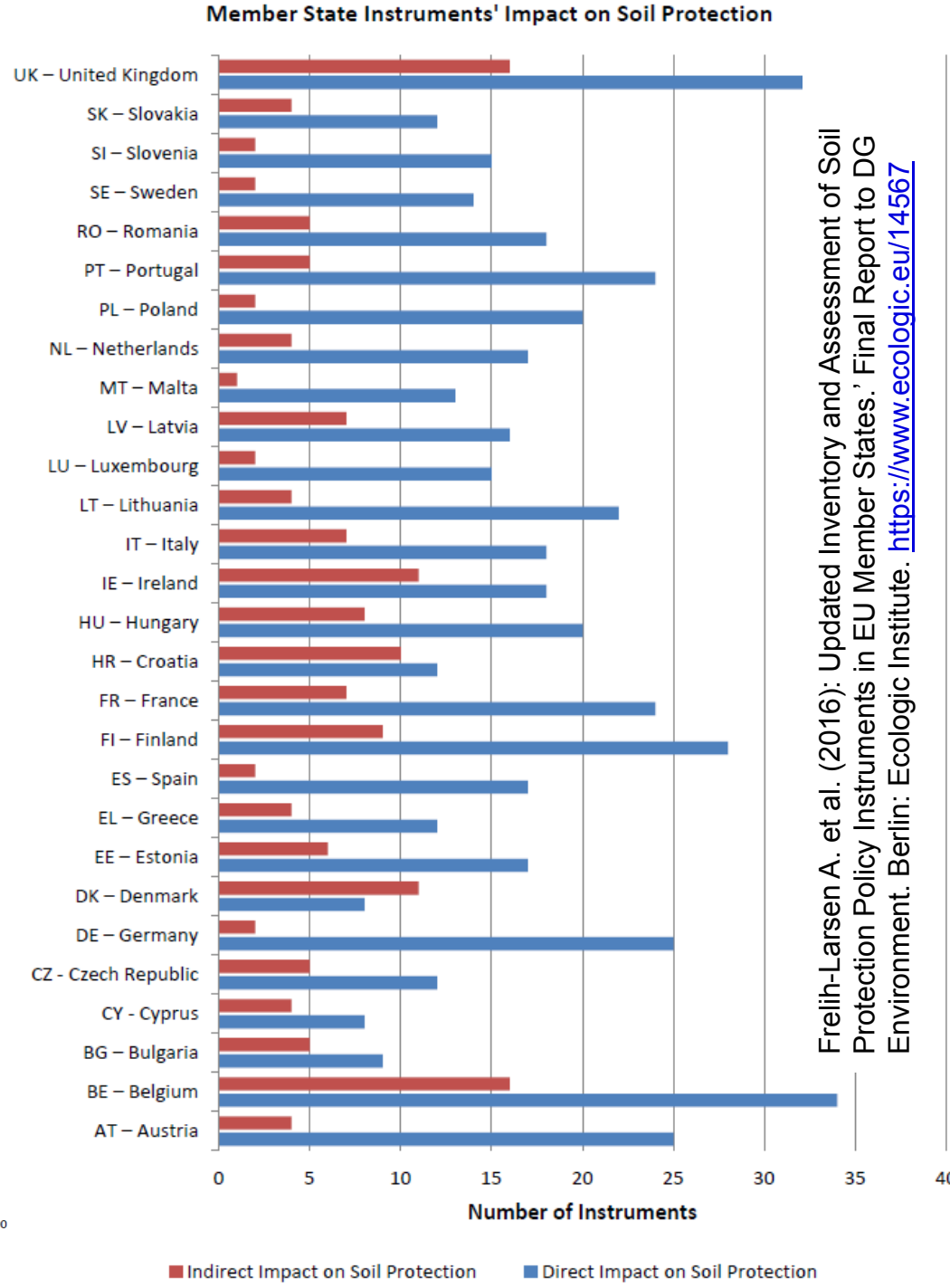
Ochrana půdy v EU

- inventura pro EC provedená institutem Ecologic: 37 politik a 671 nástrojů na EU úrovni týkající se půdy (!)

- Common Agricultural Policy (CAP) and complementary measures on agricultural and forest land;
- Overarching instruments relevant to soils, including strategic EU policies and EU funds;
- Diffuse pollution/ water management;
- Industrial and point source contamination of land;
- Nature, land use planning and soil sealing;
- Climate change and energy.







Frelih-Larsen A. et al. (2016): Updated Inventory and Assessment of Soil Protection Policy Instruments in EU Member States.' Final Report to DG Environment. Berlin: Ecologic Institute. https://www.ecologic.eu/14567

Ochrana půdy v EU

- příslib změny - **Tematická strategie ochrany půdy (STS)**
  https://ec.europa.eu/environment/soil/three_en.htm
- proč?
  - ochrana neobnovitelného zdroje
  - ochrana dalších navazujících přírodních zdrojů
  - postižení přeshraničních dopadů degradace půdy
  - minimalizace negativních dopadů na trhy
  - zvýšení potravinové bezpečnosti v rámci eu
  - snížení negativních dopadů na lidské zdraví
  - pokrokový přístup v mezinárodním měřítku
- flexibilní politika: na jednu stranu zajišťuje ucelený přístup k ochraně půdy v EU, ale na druhou stranu plně respektuje zásadu **subsidiarity** = přijetí opatření k zjištění a nápravě problému je pro členské státy povinností, nicméně způsob jak tento požadavek provést je v jejich kompetenci, a to včetně stanovení přijatelnosti rizika, definicí cílů, kterých má být dosaženo, i volby konkrétních opatření k dosažení těchto cílů

Ochrana půdy v EU

Tematická strategie ochrany půdy (STS)

- cílem je vytvořit podmínky pro:
  - zajištění udržitelného využívání půdy
  - obnovy degradované půdy
  - ochrany půdy před zdroji ohrožování
  - podpory šetrných postupů obhospodařování půdy
- pilíře
  - rámcové právní předpisy, jejichž hlavním cílem je ochrana a udržitelné využívání půdy
  - integrace ochrany půdy do tvorby a realizace politik členských států a EU
  - zaplnění mezery ve znalostech v určitých oblastech ochrany půdy prostřednictvím výzkumu podporovaného výzkumnými programy EU a členských států
  - zvyšování povědomí veřejnosti o nutnosti chránit půdu

European Commission (2006a): Communication from the commission to the council, the european parliament, the european economic and social committee and the committee of the regions. Thematic strategy for soil protection. COM(2006)231. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52006DC0231

Ochrana půdy v EU

Tematická strategie ochrany půdy (STS)

- je to nezávazná úprava půdní ochrany = neplní svůj účel dokud nenaváže legislativa
- měly by navazovat **legislativní předpisy**, ALE vytvoření jednotné legislativy na evropské úrovni je složité vzhledem k rozmanitosti regionů, klimatu, způsobu hospodaření s půdou a legislativě jednotlivých členských států
- nutnost rámcové směrnice a formulace společných zásad, které přijmou všechny členské státy, ALE zároveň je nutné zachovat princip subsidiarity
- ➔ **Rámcová směrnice o půdě** – návrh jako součást STS 2006

European Commission (2006b): Proposal for a directive of the European Parliament and of the Council establishing a framework for the protection of soil and amending Directive 2004/35/EC. COM (2006) 232. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/?uri=celex:52006PC0232

Ochrana půdy v EU

Rámcová směrnice o půdě (SFD)

- definuje společné cíle, principy a akce, ale nespecifikuje cíle pro jednotlivé členské státy
- všeobecný cíl = ochrana a trvale udržitelné využívání půdy
- hlavní principy:
  - zabránit další degradaci půdy a chránit její funkce
  - obnovit půdu postiženou degradací na úroveň funkčnosti, která by byla slučitelná minimálně se současným a plánovaným využíváním, a tím zohlednit i náklady vynaložené na obnovu půdy

European Commission (2006b): Proposal for a directive of the European Parliament and of the Council establishing a framework for the protection of soil and amending Directive 2004/35/EC. COM (2006) 232. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/?uri=celex:52006PC0232

Ochrana půdy v EU

Rámcová směrnice o půdě (SFD)

- požadavky na členské státy
  - integrace ochrany půdy do sektorálních politik
  - opatření předběžné opatrnosti
  - preventivní opatření před degradací
  - opatření k zamezení, zmírnění a objektivnímu hodnocení záborů
  - identifikace prioritních oblastí vyžadujících zvláštní ochranu před erozí, úbytkem organické hmoty, zhutněním, zasolením, sesuvy půdy a acidifikací
  - akční programy pro omezení působení degradačních faktorů v identifikovaných územích
  - identifikace a inventura kontaminovaných míst
  - zvyšování povědomí o půdě, podávání zpráv a výměnu informací
  - remediace kontaminovaných míst
- **tento návrh v EP neprošel a v roce 2014 byl stažen**

Box 4.1 Proposal for a Directive on Soil Protection

The proposal for a Soil Framework Directive that accompanied the Thematic Strategy for Soil Protection focused on the protection of soil and the preservation of the capacity of soil to perform all recognised functions (COM 232/2006). To this end, it included the following requirements:

Soil threats	Requirements
Erosion, organic matter decline, salinisation, compaction and landslides	• Within five years from transposition date, Member States shall identify the areas ("risk areas") in their national territory where there is evidence or grounds of suspicion that one or more soil degradation processes has occurred or are likely to do so in the near future. The risk areas are reviewed every ten years (article 6); • For each risk area, Member States shall draw up a programme of measures including at least risk reduction targets, the appropriate measures for reaching those targets, a timetable for implementation and an estimate of the funding allocation. The programmes have to be in place at the latest eight years after transposition date (Article 8)
Contamination	• Member States shall take appropriate measures to limit the intentional or unintentional introduction of dangerous substances or in the soil (Article 9); • Member States shall also identify the sites in their national territory where there is a confirmed presence of dangerous substances ("contaminated sites") at a level to pose a significant risk to human health and the environment. Member States shall establish an inventory of contaminated sites, to be reviewed every five years (Article 10); • Where a contaminated site is to be sold, the owner of the site shall produce a soil status report (Article 12); • Member States shall ensure that contaminated sites are remediated (Article 13). A National Remediation Strategy shall be published within seven years from transposition date (Article 14)
Sealing	• Member States shall take appropriate measures to limit sealing or to mitigate its effects, where it is carried out (article 5)
Soil biodiversity loss	• The Directive does not directly cover biodiversity. It will directly benefit from action proposed on other threats.

The proposal for a Soil Framework Directive was withdrawn in 2014. Not only were specific actions to address key threats as set out above withdrawn, the proposed Directive also contained key requirements around the framing of soil with EU law and the integration of soil issues into the wider environmental acquis and beyond, e.g. within requirements set out in cross compliance under the CAP. The Proposal also put forward the concept of soil functions in EU law. It proposed the harmonisation of key definitions and monitoring practices and required the integration of soil issues in other EU and national legislation.

Frelih-Larsen A. et al. (2016): Updated Inventory and Assessment of Soil Protection Policy Instruments in EU Member States.' Final Report to DG Environment. Berlin: Ecologic Institute. https://www.ecologic.eu/14567

MUNI | RECETOX

Ochrana půdy v EU

Rámcová směrnice o půdě (SFD)

- nahlédnutí pod pokličku neschválení SFD:
  - blokační menšina = Německo, Velká Británie, Francie, Nizozemsko, Rakousko a Malta
  - názor, že by se v oblasti ochrany půdy měl uplatnit princip subsidiarity a proporcionality
  - důraz na případné náklady a na administrativní náročnost, které by směrnice způsobila (protiargument: cena za nečinnosti je vyčíslena studií Komise a degradace půdy stojí Evropu 38 mld. EUR ročně)*
  - Německo a Velká Británie tvrdí, že by EU neměla vydávat směrnice, jako je ta o půdě, protože podle nich mohou zasahovat do vnitrostátní legislativy
  - některé delegace argumentují tím, že půda se nepřesouvá mezi členskými státy jako vzduch či voda, a proto by neměla být předmětem unijní legislativy (protiargument: půda má velký vliv na klimatické změny a biodiverzitu, které obě přeshraniční efekt mají a způsob, jak se zachází s půdou, také ovlivňuje kvalitu vody a znečištění ovzduší)

* European Commission (2006c): Commission staff working document accompanying the communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the regions. Thematic strategy for soil protection. Impact assessment of the thematic strategy on soil protection. SEC (2006) 260. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX:52006SC0620

Ochrana půdy v EU

Společná zemědělská politika (CAP)

- asi nejzásadnější nástroj v EU z hlediska ochrany půdy zemědělské a lesní
- standardy minimální ochrany půdy na národní a lokální úrovni jako podmínka dotací z 1. pilíře (41 mld. EUR každý rok!)
- velký zásah – až 90% zemědělské půdy v EU
- na rozdíl od ochrany vody, biodiverzity, klimatu, které také mohou být součástí RDPs, pro půdní ochranu není žádná související EU legislativa

Ochrana půdy v EU

Společná zemědělská politika (CAP)

- podmínky pro „ozelenění“ (**greening**) – diverzifikace plodin, trvale travní plochy, ekologicky významné prvky (EFA)
- široká škála konkrétních půdně-ochranných opatření pro platby z 2. pilíře v rámci tzv. **Rural Development Programmes** (RDP; >100 pro 2014-2020)

https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy_cs

http://eagri.cz/public/web/mze/dotace/kontroly-podminenosti-cross-compliance/

https://www.szif.cz/cs/prv2014

Ochrana půdy v EU

Společná zemědělská politika (CAP)

- **podmínky podmíněnosti (cross-compliance)**
- **Dobrý zemědělský a environmentální stav půdy (DZES = GAEC /Good Agricultural and Environmental Condition/)** = standardy hospodaření pro ochranu ŽP (půdy) na národní a lokální úrovni
- podmínka přímých podpor (dotací) z 1. pilíře (40-50 mld. EUR každý rok!)
- standardy DZES se týkají
  - ochranných pásů podél vodních toků
  - zavlažovacích soustav
  - ochrany podzemních vod před znečištěním
  - **minimálního pokryvu půdy**
  - **minimální úrovně obhospodařování půdy k omezování eroze**
  - **zachování úrovně organických složek půdy, včetně zákazu vypalování strnišť**
  - zachování krajinných prvků a opatření proti invazním druhům rostlin

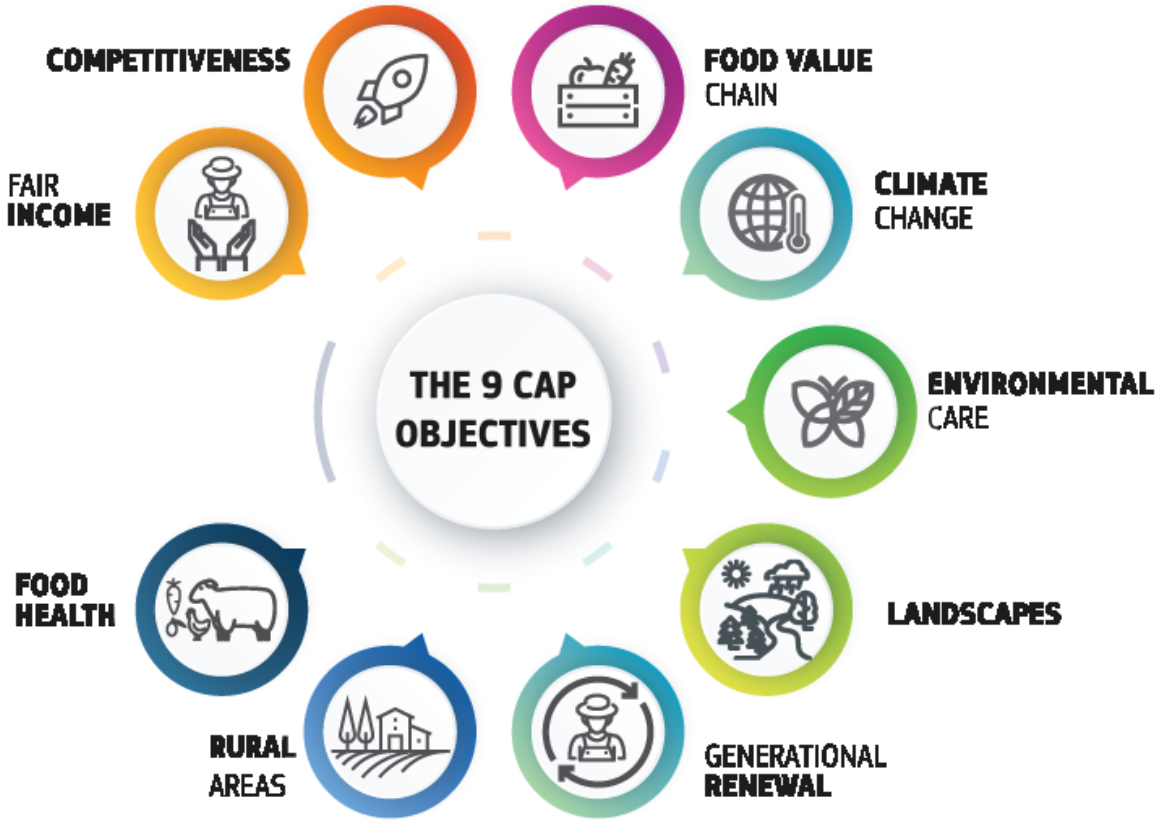
https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy_cs

http://eagri.cz/public/web/mze/dotace/kontroly-podminenosti-cross-compliance/

Ochrana půdy v EU

Společná zemědělská politika (CAP)

- **nová zemědělská politika 2023-**
- to ensure a fair income to farmers;
- to increase competitiveness;
- to rebalance the power in the food chain;
- climate change action;
- environmental care;
- to preserve landscapes and biodiversity;
- to support generational renewal;
- vibrant rural areas;
- to protect food and health quality.



https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/new-cap-2023-27_en

Ochrana půdy v EU

- půda více a více reflektována v „nových“ environmentálně zaměřených strategiích EU:
  - Environmentální akční plán 7 (2013-2020)
    https://ec.europa.eu/environment/action-programme/
  - Environmentální akční plán 8 (2021-2030)
    https://ec.europa.eu/environment/strategy/environment-action-programme-2030_en
  - Green deal
    https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en
  - Farm to Fork
    https://ec.europa.eu/food/farm2fork_en
  - Biodiversity strategy
    https://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/strategy/index_en.htm
  - Zero Pollution
    https://ec.europa.eu/environment/strategy/zero-pollution-action-plan_cs
  - Roadmap to Resource Efficient Europe, Circular Economy Action Plan atd.
  - **Soil strategy 2030**
  - **Dohoda o půdě pro Evropu**

Ochrana půdy v EU

EU Mission: Soil Deal for Europe

Starting point:

- 60-70% of soils in EU are considered to be “unhealthy”
- 70% of agricultural land in EU shows excess nutrient levels - adverse effects on water quality
- 2.8 million contaminated sites (only 24% inventored)
- 25% of land at high or very high risk of desertification
- 24% of land with unsustainable water erosion
- cropland is loosing carbon at rate of 0.5% per year
- costs associated with soil degradation in EU estimated to exceed 50 billion € per year

It is time to act so that future generations inherit clean, productive and resilient soils

Caring for soil is caring for life

https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/missions-horizon-europe/soil-health-and-food_en

Ochrana půdy v EU

EU Mission: Soil Deal for Europe

The mission's main goal: By 2030, at least 75% of all soils in each EU Member State are healthy, i.e. are able to provide essential ecosystem services

1. Reduce **desertification**
2. Conserve **soil organic carbon stocks**
3. Stop **soil sealing** and increase re-use of **urban soils**
4. Reduce **soil pollution** and enhance **restoration**
5. Prevent **erosion**
6. Improve soil structure to enhance **soil biodiversity**
7. Reduce the **EU global footprint on soils**
8. Improve **soil literacy** in society

https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/4ebd2586-fc85-11ea-b44f-01aa75ed71a1/

Ochrana půdy v EU

EU MISSIONS
SOIL DEAL FOR EUROPE

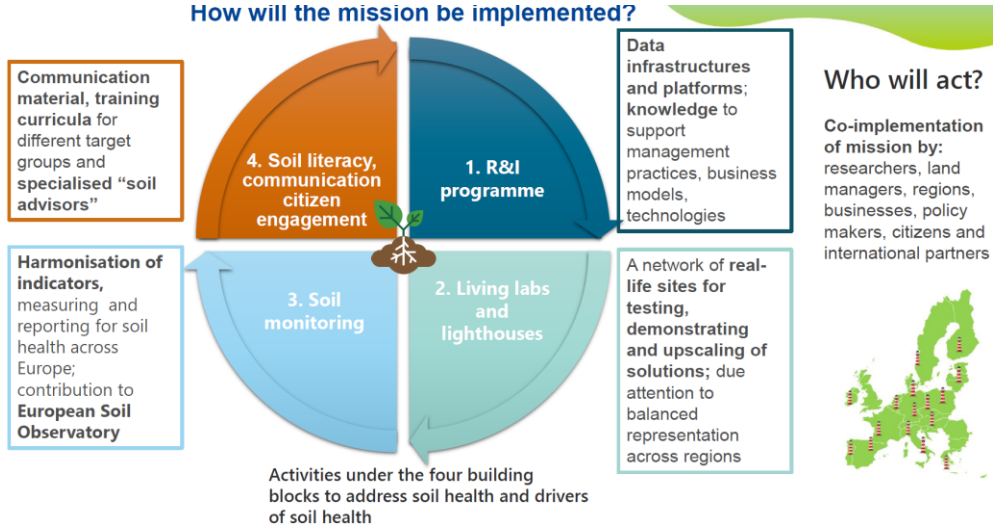
Mission Goal: 100 living labs and lighthouses to lead the transition towards healthy soils by 2030			
Objectives	Mission targets in line with EU and global commitments	Baseline (see 8.A)	Soil health indicators
1.Reduce land degradation relating to desertification	T 1.1: Halt desertification to help achieve land degradation neutrality and start restoration --- In line with SDG 15.3	25% of land in Southern, Central and Eastern Europe at risk of desertification.	All eight soil health indicators
2.Conserve and increase soil organic carbon stocks	T 2.1: Current carbon concentration losses on cultivated land (0.5% per year) are reversed to an increase by 0.1-0.4% per year T 2.2: the area of peatlands and wetlands losing carbon is reduced and the natural sink is significantly increased to help meet GHG reduction targets by 2030 and the Climate law goal by 2050. --- In line with the Fit for 55 Climate Energy Package (Climate Law, revised LULUCF regulation) and the Paris Agreement 4 per mille initiative.	Area of land with low and declining carbon stocks = 23%. Area of degraded peatland = 4.8%	Soil organic carbon stock Vegetation cover
3.No net soil sealing and increase the reuse of urban soils	T 3.1: increase urban recycling of land beyond 13% and switch from 2.4% to no net soil sealing as a contribution towards meeting the target of no net land take by 2050. --- In line with Roadmap to a resource efficient Europe, and Biodiversity Strategy including upcoming nature restoration targets	Area of land affected by soil sealing = about <1% of EU, but can be as high as 2.4%, Current rate of recycling of urban land for development: 13%	Soil structure (incl. soil bulk density, absence of soil sealing, erosion and water infiltration) Vegetation cover
4.Reduce soil pollution and enhance restoration	T 4.1: reduce the overall use and risk of chemical pesticides by 50% and the use of more hazardous pesticides by 50% T 4.2 reducing fertilizer use by at least 20% T 4.3: reduce nutrient losses by at least 50% T 4.4: 25% of land under organic farming T 4.5: Reduce microplastics released to soils to meet 30% target of zero pollution action plan T.4.6 Halt and reduce secondary Salinization All to be achieved by 2030 to contribute to meeting the target by 2050 that soil pollution is reduced to levels no longer considered harmful to health and natural ecosystems. --- In line with the Biodiversity strategy, the Farm to Fork Strategy and the Zero Pollution Action plan.	27% - 31% of land with excess nutrient pollution Soil contamination: 2.5% (non-agricultural), 21% (conventional arable), ca. 40-80% of land from atmospheric deposition depending on the pollutant. Farmland under organic agriculture: 8.5% (2019)	Presence of soil pollutants, excess nutrients and salts
5.Prevent erosion	T 5.1: reduce the area of land currently affected by unsustainable erosion from 25% to sustainable levels --- In line with the Roadmap to a resource efficient Europe	Area of land with unsustainable soil water erosion is 25%, with 70% of this being agricultural land.	Soil structure, absence of soil sealing, erosion and water infiltration Vegetation cover Landscape heterogeneity Forest cover
6.Improve soil structure to enhance habitat quality for soil biota and crops	T 6.1: Reduce compaction of soils to go significantly below current levels of 23% - 33% --- As for forest soils: in line with the new EU Forest Strategy	Area of land with critical levels of soil compaction = 23-33%, 7% of which is outside agricultural area.	Soil structure, absence of soil sealing, erosion and water infiltration. Vegetation cover Landscape heterogeneity
7.Reduce the EU global footprint on soils	T 7.1: Establish the EU's global soil footprint in line with international standards T 7.2: The impact of EU's food, timber and biomass imports on land degradation elsewhere is significantly reduced without creating trade-offs --- In line with the Zero Pollution Action Plan	Baseline to be created by mission activities	Food, feed and fibre imports leading to land degradation and deforestation
8.Increase soil literacy in society across Member States	T. 8.1: awareness of the societal role and value of soil is increased amongst EU citizens, including in key stakeholder groups, and policy makers T. 8.2: soil health is firmly embedded in schools and educational curricula, to enable citizens' behavioural change towards the adoption of sustainable practices both individually and collectively. T 8.3: citizen involvement in soil and land-related issues is improved at all levels T 8.4: practitioners and stakeholders have access to appropriate information and training to improve skills and to support the adoption of sustainable land management practices.		All eight indicators (on a long term)

https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/research_and_innovation/funding/documents/soil_mission_implementation_plan_final_for_publication.pdf

Ochrana půdy v EU

EU Mission: Soil Deal for Europe

- The mission will engage with people and create effective partnerships across sectors and territories **to protect and restore soils in Europe and beyond**. It will contribute to Green Deal targets relating to sustainable farming and forestry, healthy and safe food systems, climate resilience, biodiversity, zero-pollution, vibrant rural areas and other Green Deal ambitions.
- EU's ambition to lead on global commitments, notably the Sustainable Development Goals (SDGs).
- Funding an ambitious **research and innovation programme with a strong social science component** (network of 100 living laboratories and lighthouses, co-create knowledge, test solutions and demonstrate their value in real-life conditions, harmonised framework for soil monitoring in Europe, people's awareness)



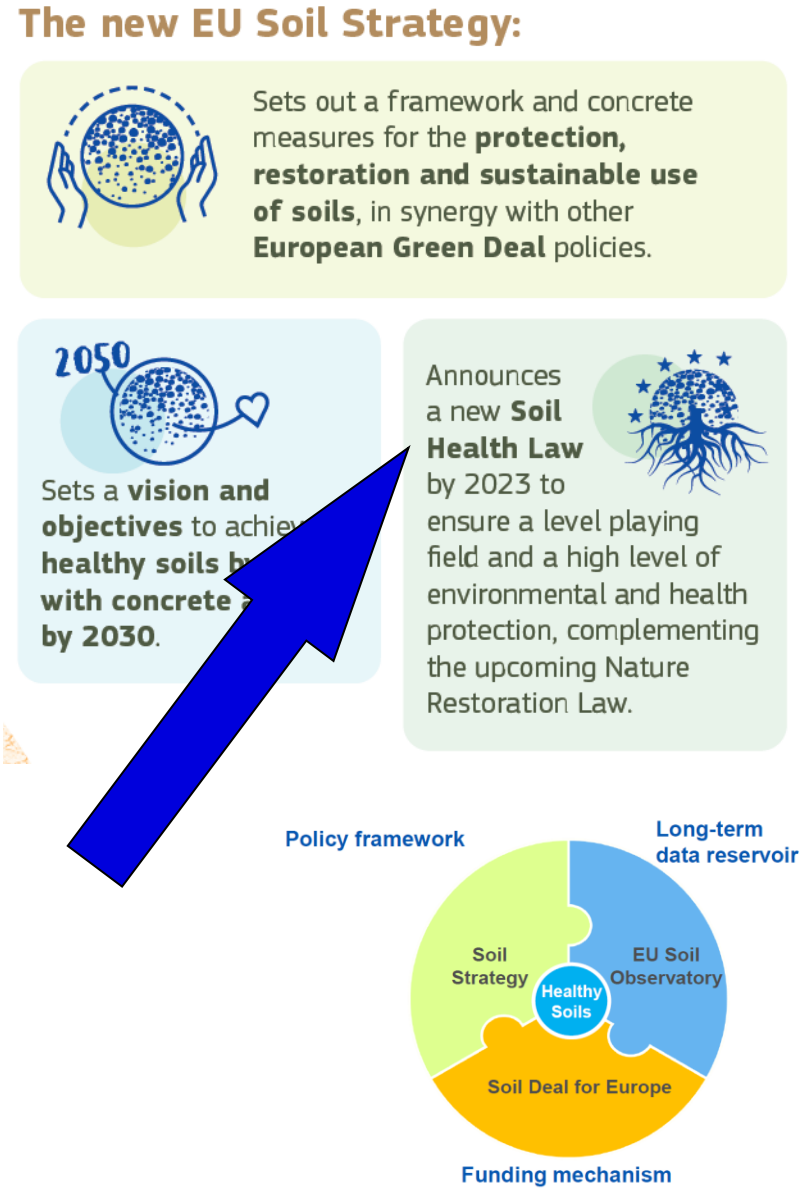
https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/missions-horizon-europe/soil-health-and-food_en

Ochrana půdy v EU

EU Soil Strategy 2030

The vision for soil:

By 2050, all EU soil ecosystems **are in healthy condition** and are thus more resilient, which will require very decisive changes in this decade. By then, **protection, sustainable use and restoration of soil has become the norm**. As a key solution, healthy soils contribute to address our big challenges of achieving climate neutrality and becoming resilient to climate change, developing a clean and circular (bio)economy, reversing biodiversity loss, safeguarding human health, halting desertification and reversing land degradation.



EC (2021): EU Soil Strategy for 2030 Reaping the benefits of healthy soils for people, food, nature and climate. https://ec.europa.eu/environment/publications/eu-soil-strategy-2030_cs

Ochrana půdy v EU

EU Soil Strategy 2030

Medium-term objectives by 2030

- Combat desertification, restore degraded land and soil, including land affected by desertification, drought and floods, and strive to achieve a land degradation-neutral world
- Significant areas of degraded and carbon-rich ecosystems, including soils, are restored
- Achieve an EU net greenhouse gas removal of 310 million tonnes CO2 equivalent per year for the land use, land use change and forestry (LULUCF) sector
- Reach good ecological and chemical status in surface waters and good chemical and quantitative status in groundwater by 2027
- Reduce nutrient losses by at least 50%, the overall use and risk of chemical pesticides by 50% and the use of more hazardous pesticides by 50% by 2030
- Significant progress has been made in the remediation of contaminated sites

Long-term objectives by 2050

- Reach no net land take
- Soil pollution should be reduced to levels no longer considered harmful to human health and natural ecosystems and respect the boundaries our planet can cope with, thus creating a toxic-free environment
- Achieve a climate-neutral Europe25 and, as the first step, aim to achieve land-based climate neutrality in the EU by 2035
- Achieve for EU a climate-resilient society, fully adapted to the unavoidable impacts of climate change by 2050

EC (2021): EU Soil Strategy for 2030 Reaping the benefits of healthy soils for people, food, nature and climate. https://ec.europa.eu/environment/publications/eu-soil-strategy-2030_cs

Ochrana půdy v EU

důležité odkazy

- https://ec.europa.eu/environment/soil/index_en.htm
- https://www.eea.europa.eu/themes/soil
- https://esdac.jrc.ec.europa.eu/

Ochrana půdy v ČR

zákon 17/1992 Sb., o životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů

- půda = jedna ze základních složek ŽP, společně s ovzduším, vodou, horninami, organismy, ekosystémy a energií
- ochrana proti erozi, citlivá území

zákon 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů

- chrání i půdu, protože ta je neoddělitelnou součástí přírody a krajiny
- § 58: ochrana přírody a krajiny je veřejným zájmem a každý je povinen strpět omezení vyplývající z tohoto zákona (např. omezení vlastnických práv majitelů pozemků v důsledku budování územního systému ekologické stability)
- působnost orgánů ochrany přírody a krajiny

Ochrana půdy v ČR

zákon 252/1997 Sb., o zemědělství, ve znění pozdějších předpisů

- podmínky pro zajištění schopnosti českého zemědělství zabezpečit základní výživu obyvatel a potravinovou bezpečnost
- vytváření předpokladů pro podporu mimoprodukčních funkcí zemědělství, které přispívají k ochraně složek ŽP včetně půdy
- podmínky pro provádění společné zemědělské politiky (CAP) a politiky rozvoje venkova EU (RDP)

zákon 289/1995 Sb. o lesích, ve znění pozdějších předpisů

- ochrana půdy v lesích – les jako půdně-ochranný faktor
- eroze, sesuvy, povinnosti vlastníků, role orgánů státní správy atd.

Ochrana půdy v ČR

zákon 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na ŽP, ve znění pozdějších předpisů

- EIA – vyhodnocení staveb z hlediska vlivů na ŽP, včetně půdy

zákon 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů

- vztah k záborům

zákon 139/2002 Sb., o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech a o změně zákona č. 229/1991 Sb., o úpravě vlastnických vztahů k půdě a jinému zemědělskému majetku

vyhláška 13/2014 Sb., o postupu při provádění pozemkových úprav a náležitostech návrhu pozemkových úprav

- při uspořádání vlastnických práv je snaha zajistit podmínky pro zlepšení ŽP, ochranu a zúrodnění půdního fondu, vodní hospodářství a zvýšení ekologické stability krajiny

Ochrana půdy v ČR

zákon 254/2001 Sb., o vodách, ve znění pozdějších předpisů

- chránit povrchové a podzemní vody a hospodárné využívání vodních zdrojů
- s půdou souvisí aspekty zhoršování odtokových poměrů, odnosu půdy erozní činností vody a retenční schopnosti krajiny

další předpisy:

- vyhláška 327/1998 Sb., kterou se stanoví charakteristika bonitovaných půdně ekologických jednotek a postup pro jejich vedení a aktualizaci, ve znění pozdějších předpisů
- vyhláška 275/1998 Sb., o agrochemickém zkoušení zemědělských půd a zjišťování půdních vlastností lesních pozemků, ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády 262/2012 Sb., o stanovení zranitelných oblastí a akčním programu, ve znění pozdějších předpisů
- ...
- **+ předpisy týkající se kontaminace (viz dále)**

Ochrana půdy v ČR

ve znění pozdějších předpisů

zákon na ochranu zemědělského půdního fondu - ZPF (334/1992 Sb)

- **ZPF =** pozemky zemědělsky obhospodařované, to je **orná půda, chmelnice, vinice, zahrady, ovocné sady, trvalé travní porosty** a půda, která byla a má být nadále zemědělsky obhospodařována, ale dočasně obdělávána není
  ZPF jsou též rybníky s chovem ryb nebo vodní drůbeže a nezemědělská půda potřebná k zajišťování zemědělské výroby, jako polní cesty, pozemky se zařízením důležitým pro polní závlahy, závlahové vodní nádrže, odvodňovací příkopy, hráze sloužící k ochraně před zamokřením nebo zátopou, technická protierozní opatření apod.
- **ZPF = základní přírodní bohatství naší země, nenahraditelný výrobní prostředek umožňující zemědělskou výrobu, jedna z hlavních složek ŽP**
- **ochrana ZPF, jeho zvelebování a racionální využívání jsou činnosti, kterými je také zajišťována ochrana a zlepšování ŽP**

Ochrana půdy v ČR

ve znění pozdějších předpisů

zákon na ochranu zemědělského půdního fondu - ZPF (334/1992 Sb)

- **kvantitativní a kvalitativní ochrana ZPF:**
  - **změny kultur** zemědělské a nezemědělské půdy
  - **zásady hospodaření** na ZPF
  - **ochrana** při plánovací a inženýrské činnosti
  - **zásady odnětí** půdy ze ZPF a stanovení odvodů
  - působnost a kompetence orgánů státní správy - **orgány ochrany ZPF** = pověřené obecní úřady, obecní úřady obcí s rozšířenou působností, krajské úřady, správy národních parků a Ministerstvo životního prostředí
- ZPF je zakázáno znečišťovat, poškozovat, ohrožovat erozí, využívat k jiným účelům
- pořizování informací o půdě a registr informací o půdě

Ochrana půdy v ČR

ve znění pozdějších předpisů

zákon na ochranu zemědělského půdního fondu - ZPF (334/1992 Sb)

- pomáhá zpomalit zábory
  - vynětí půdy ze ZPF jen v nejnutnějších případech
  - vynětí půdy ze ZPF - rozsáhlý proces žádání a schválení, řada podkladů včetně pedologických, skrývka ornice apod.
  - za vyňatou půdu je třeba zaplatit odvody (cena dle BPEJ a tříd ochrany půdy, 55 % do státního rozpočtu, 15 % do Státního fondu ŽP, 30 % do rozpočtu obce)
  - dočasně odejmutá se po navrácení musí rekultivovat

Změny sazeb odvodů za zábor ZPF před a po novele zák č, 334/1992 Sb. příklady

příklad	stavba	výsledná sazba před novelou Kč/ha	výsledná sazba po novele Kč/ha	koef. třídy ochr.	násobek
1.	Silnice II/452 Bruntál – Mezina – stavební úpravy	23 000,- 15 000,- 40 000,-	274 200,- 246 600,- 43 200,-	6 6 2	11,9 16,4 1,1
2.	Průmyslová zóna Litovel - Nasobůrky	1 980 000,-	13 908 00,-	6	7,0
3.	Rozšíření závodu ORRERO a.s.	1 625 000,- 2 475 000,-	8 590 000,- 17 385 000,-	4 6	5,3 7,0
4.	Multimodální cargo Ostrava - Mošnov	270 000,-	2 622 000,-	6	9,7
5.	Technologický park Olomouc - Slavonín	117 000,-	1 492 200,-	9	12,7
6.	Průmyslová zóna Přerov	990 000,-	6 954 000,-	6	7,0
7.	Silnice II/435 Dub – Tovačov – stavební úpravy	2 340 000,-	29 844 000,-	9	12,7
8.	ČS PHM Velké Meziříčí	49 000,-	49 800,-	2	1,02

Ochrana půdy v ČR

ve znění pozdějších předpisů

vyhláška 13/1994 Sb.

- kriteria pro změny kultur
- limity kontaminantů v půdě – důležitá novela vyhláškou 153/2016 Sb.
- postupy odnětí půdy ze ZPF

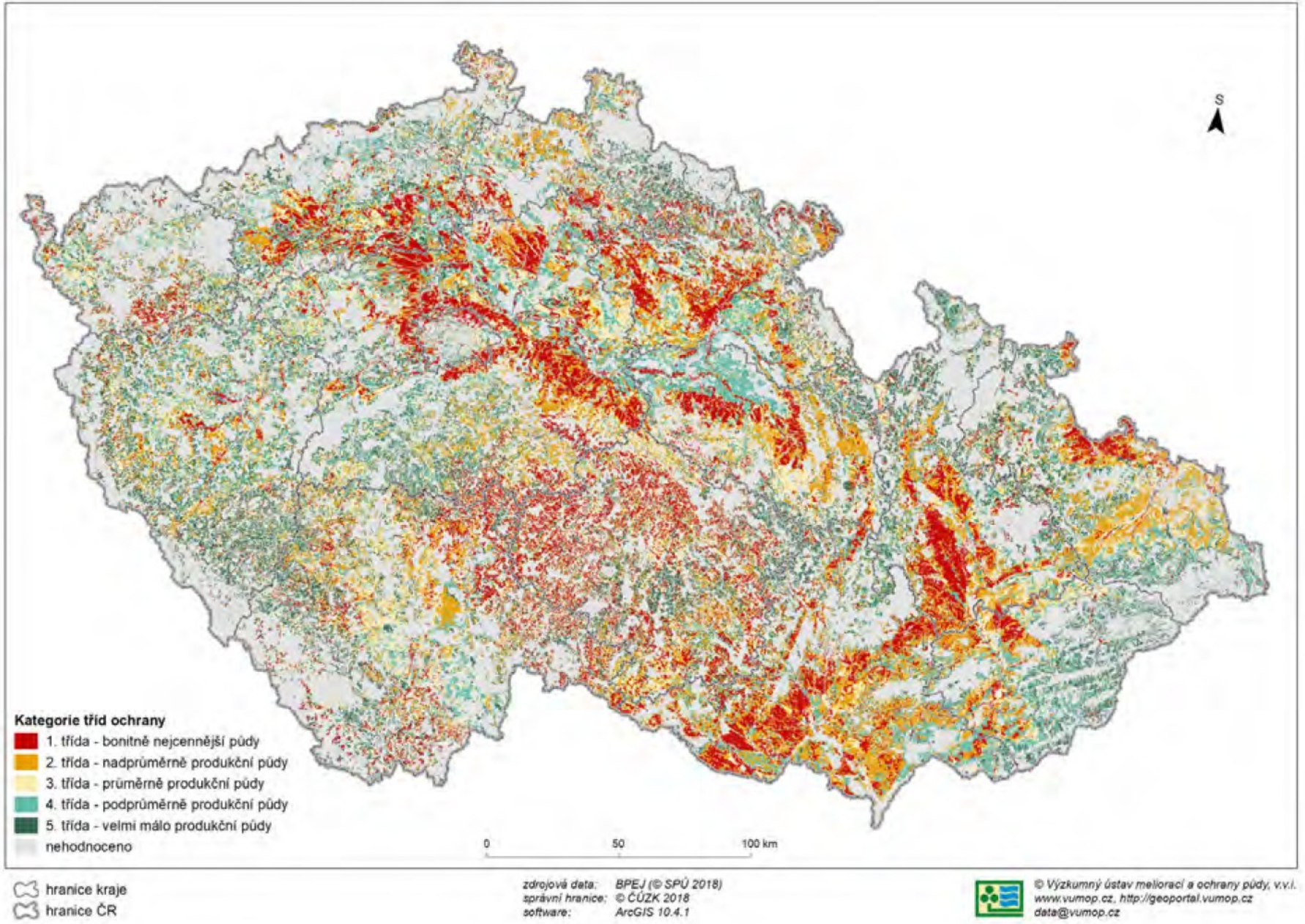
Janků J. (2018): Půda a legislativa. https://www.ctpz.cz/vyzkum/puda-a-legislativa-866

Ochrana půdy v ČR

vyhláška 48/2011 Sb., o stanovení tříd ochrany

- novela - vyhláška 150/2013 Sb.

Obrázek 3: Třídy ochrany zemědělského půdního fondu; vyhl. 48/2011 Sb., ve znění vyhlášky č. 150/2013 Sb.



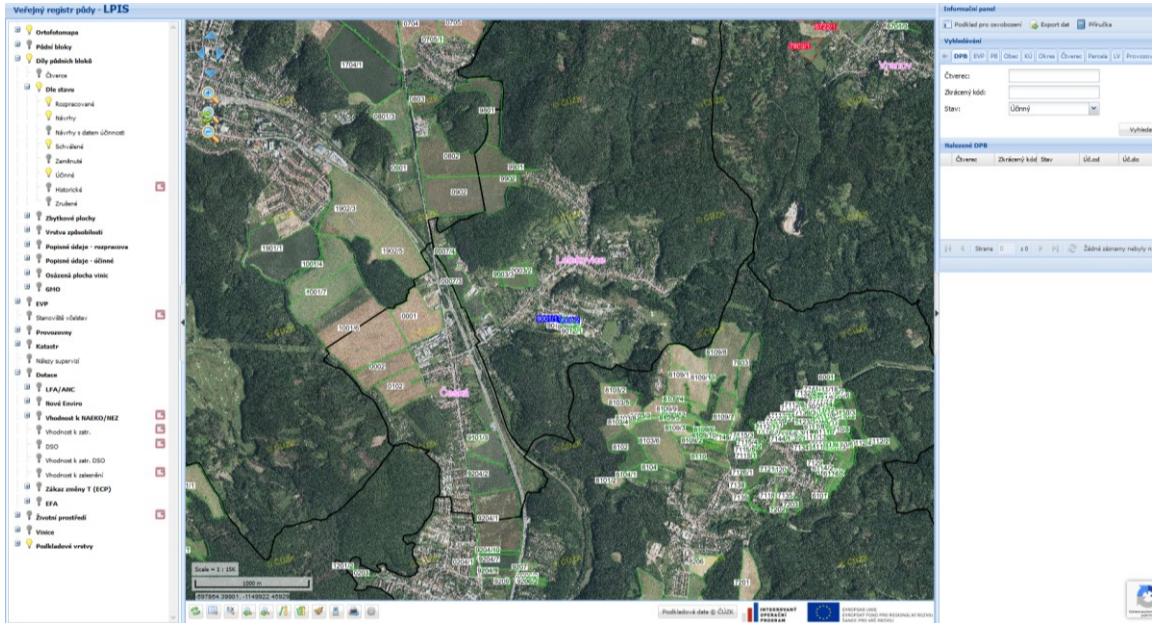
Zdroj:VÚMOP, v.v.i

MZe (2018): Situační a výhledová zpráva půda.
http://eagri.cz/public/web/mze/puda/dokumenty/situacni-a-vyhledove-zpravy

Ochrana půdy v ČR

LPIS

- LPIS = land parcel identification system = geografický informační systém
- evidence pozemků ZPF (vlastník/uživatel, kultura, sklon, LFA, ChU, BPEJ, erozní ohroženost, zranitelnost dle nitrátové směrnice, výsledky agrochemického zkoušení půd)
- http://eagri.cz/public/app/lpisext/lpis/verejny2/plpis/



Ochrana půdy v ČR

Ekologická újma na půdě

- Na základě velkého počtu skutečně nebo potencionálně znečištěných lokalit byla vydána Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2004/35/ES o odpovědnosti za životní prostředí, která ukládá původci znečištění napravit škody, jež způsobil. Směrnice se zabývá také znečištěním půd a způsoby nápravy kontaminace půdy, která je rizikem pro lidské zdraví.
- Směrnice byla implementována do české legislativy zákonem č. 167/2008 Sb., o předcházení ekologické újmě. Ekologická újma na půdě je definována jako „znečištění, jež představuje závažné riziko nepříznivého vlivu na lidské zdraví v důsledku přímého nebo nepřímého zavedení látek, přípravků, organismů nebo mikroorganismů na zemský povrch nebo pod něj“. Pokud existuje důvodné podezření, že došlo k ekologické újmě na půdě je zpracována analýza rizik, ke které se vyjádří krajská hygienická stanice, v případě potvrzení podezření je zpracován návrh nápravných opatření, které obsahuje porovnání alternativních postupů s ohledem na jejich nákladnost a časovou náročnost, příslušný orgán státní správy vybere nejvhodnější postup, který je realizován na náklady původce znečištění.
- Vyhláška č. 17/2009 Sb., o zjišťování a nápravě ekologické újmy na půdě, stanovuje „metody a způsob zpracování analýzy rizik, způsob hodnocení vhodnosti a proveditelnosti nápravných opatření, stanovování cílů nápravných opatření a způsobů prokazování jejich dosažení, včetně způsobu srovnání alternativních postupů omezování nebo eliminace rizik pro lidské zdraví, a dále způsob posouzení těchto rizik plynoucích z přímého nebo nepřímého zavedení látek, přípravků, organismů nebo mikroorganismů na zemský povrch nebo pod něj“

Organizace v ČR

- **Ministerstvo životního prostředí** - kompetence za oblast ochrany půdy; legislativní činnost; základní informace o půdě (databáze CENIA)
- **Ministerstvo zemědělství** - kompetence za oblast zemědělské výroby a potravinové bezpečnosti; legislativní činnost; pozemkové úpravy; ochrana lesní půdy; registr produkčních bloků
- **Ministerstvo zdravotnictví** - kompetence za zdravotní rizika vyplývající z kontaminace půdy
- **Ministerstvo financí** – potřebné rozpočty

- **mezirezortnost je často i problém**

Organizace v ČR – v gesci MŽP

- **Česká informační agentura životního prostředí CENIA** - agregované a statistické informace o životním prostředí
- **Česká geologická služba** – geologie; geologický substrát jako hlavní faktor ovlivňující vznik, vývoj a vlastnosti půd; geologické mapy 1 : 50 000, tematické mapy geofaktorů ŽP, půdní mapa 1:1 000 000, ve spolupráci s AOPK pedologické mapy 1:50 000, kvartérní hydrogeologické rajony; mapa kvartérního pokryvu 1:500 000
- **AOPK ČR** - kompetence správa CHKO k půdní složce z hlediska zák. 167/2008 Sb., o předcházení ekologické újmě; vypracovávání soudně znaleckých posudků v oblasti půdy; vlastnosti půd CHÚ, zajišťování monitoringu půd u jednotlivých typů biotopů v rámci reportingových povinností z hlediska směrnice 92/43/EHS o stanovištích; bazální monitoring půd v ZCHÚ; pedologické mapy 1:50 000; výsledky bazálního monitoringu půd v ZCHÚ; výsledky z monitoringu půd v rámci sledování stavu biotopů; individuální výsledky na základě nesystematické činnosti (posudků)
- **Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti Jíloviště – Strnady -** meliorace půd degradovaných stanovišť, vápnění a hnojení lesních porostů; půdní mikrobiologie; posuzování vlivu porostů na fyzikální a chemické vlastnosti půd; monitoring cizorodých látek v lesních ekosystémech
- **Výzkumný ústav vodohospodářský T.G. Masaryka, v.v.i** - vnosy látek do půdy (odpad); ochrana půdy proti erozi; interakce půda – voda; fyzikální, chemické a mikrobiologické analýzy
- **Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v.v.i** - zprostředkovaně v rámci činností odd. ekologie krajiny a ekologie lesa

Organizace v ČR – v gesci MZe

- **Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský Brno** - agrochemické zkoušení půd; aplikace látek do půdy; hnojení a výživa rostlin, registrace hnojiv; monitoring půd; chemické, fyzikální a mikrobiologické analýzy půd (národní referenční laboratoř); obsahy látek v půdách; výsledky bazálního monitoringu zemědělských půd; výsledky AZP; výsledky sledování vlastností lesních půd; registr kontaminovaných ploch
- **Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.** - metody průzkumu, mapování, monitoringu, hodnocení půdy, využití a ochrany půdy; způsoby využití a aplikace výsledků průzkumů půdy; metody minimalizace obsahu nežádoucích látek v půdě a vodě a stanovení jejich limitů, ochrana půdy před degradací, zvláště před erozí a jejími produkty; vedení a aktualizace bonitovaných půdně ekologických jednotek BPEJ, databáze bonitovaných půdně ekologických jednotek BPEJ; databáze komplexního průzkumu půd KPP; erozní ohroženost vodní a větrnou erozí; infiltrační a retenční schopnosti půd; metodiky, výzkumné zprávy (degradace, kontaminace, fyzikální vlastnosti)
- **Ústav zemědělské ekonomiky a informací** - ekonomické hodnocení půd
- **Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs n. L.** - hodnocení lesních půd pro potřeby lesního hospodářství; lesnická typologie; databáze SW Turboveg a Juice IDC, typologické mapy, vrstvy OPRL SLTKN

Organizace v ČR – v gesci MZ

- **Státní zdravotní ústav** - monitoring kontaminace urbánních půd; chemické, fyzikální a mikrobiologické analýzy půd; databáze obsahů kontaminantů v městských půdách; výzkumné zprávy

Praktická ochrana půd

Tabulka 12.11 Přehled opatření a nástrojů SPŽP a působnost jednotlivých rezortů včetně termínu uskutečnění
(upraveno podle: MŽP, 2016)

Opatření	Nástroje	Působnost	Termín
1.3.1 Omezování trvalých záborů zemědělské půdy			
Podporovat využívání *brownfields*.	Udržet současnou výši odvodů za hektar za odnětí ze zemědělského půdního fondu bez výjimek (tzn. výše základních odvodů za hektar se bude měnit pouze při změnách úředních cen zemědělských pozemků).	MPO, MŽP	průběžně
1.3.2 Snižování ohrožení zemědělské a lesní půdy erozí			
Podporovat a rozšiřovat uplatňování souboru zejména agrotechnických, biotechnických a organizačních opatření ke zpomalení půdní eroze i její prevenci, vyhodnocovat jej a dle potřeby doplňovat.	Legislativně upravit hospodaření na zemědělské půdě s cílem snížení jejich erozního ohrožení (zmenšení velikosti půdních bloků a přísnější kritéria pro jejich vymezování, vyšší odpovědnost majitelů a uživatelů pozemků za způsobené škody). Zachovat současný podíl lesů ve vlastnictví státu s preferencí přírodě bližších forem hospodaření při respektování konkurenceschopnosti a zabezpečit zvýšenou podporu mimoprodukčních funkcí lesů a více zohlednit tyto funkce při rozhodování. Zajistit ve zvláště chráněných územích a u vybraných zvláště chráněných druhů v co nejvyšší míře státní vlastnictví pozemků dle stanovených priorit ochrany přírody z důvodu snížení finančních nákladů na újmu a z důvodu sjednocení péče a managementu. Posílit vymahatelnost odpovědnosti vlastníků pozemků za plnění povinností plynoucích ze složkových právních předpisů.	MŽP, MZe	průběžně
1.3.3 Omezování a regulace kontaminace a ostatní degradace půdy a hornin způsobenou lidskou činností			
Zvýšit účinnost kontroly a regulace v oblasti ochrany půdy.		MŽP, ČIŽP	průběžně
Uplatnit v praxi nové limity rizikových látek v půdách.		MŽP, ČIŽP	2016*
Podporovat vývoj nových postupů dekontaminací.		TA ČR ÚV VVI, RVVI	průběžně
Sanovat antropogenní anomálie rizikových látek v půdách, dnových sedimentech a horninovém prostředí, podzemních a povrchových vodách.		MŽP	průběžně
Připravit Národní program ochrany půdy a zahájit jeho realizaci.		MŽP	2020
3.1.4 Zachování a posílení mimoprodukčních funkcí zemědělské krajiny a lesů			
Zlepšit zacílení, flexibilitu a efektivitu agroenvironmentálně-klimatických opatření, rozšířit je o programy na orné půdě a zajistit jejich provázanost s dalšími nástroji ochrany přírody.		MZe, MŽP	průběžně
Realizovat legislativně administrativní i finanční podporu pro rozvoj a plošné rozšíření trvale udržitelných způsobů zemědělského, rybářského a lesnického hospodaření.		MZe, MŽP	2020
Zvýšit diferenciaci způsobů hospodaření na zemědělském půdním fondu (ZPF) a zlepšit druhovou a prostorovou skladbu lesů.		MZe, MŽP, MO	průběžně

Poznámka: MŽP – Ministerstvo životního prostředí, MZe – Ministerstvo zemědělství, MO – Ministerstvo obrany, MPO – Ministerstvo průmyslu a obchodu, ÚV VVI – Úřad vlády, Sekce pro vědu, výzkum a inovace, RVVI – Rada pro výzkum, vývoj a inovace, ČIŽP – Česká inspekce životního prostředí, TAČR – Technologická agentura ČR. * viz Vyhláška ze dne 9. května 2016, o stanovení podrobností ochrany kvality zemědělské půdy a o změně vyhlášky č. 13/1994 Sb., kterou se upravují některé podrobnosti ochrany zemědělského půdního fondu.

Šimek M. (2019): Živá půda. Academia.
ISBN 9788020029768

Praktická ochrana půd

- konkrétní opatření při **zacházení s půdou -** půdo-ochranné technologie
- vhodné **postupy v zemědělství a v lesnictví**
- vhodné postupy při **územním plánování** a rozvržení celé **krajiny**
- **provázanost** = vhodné **vodohospodářské opatření**, postupy v **odpadovém hospodářství**, chování obyvatel, **obecná ochrana přírody** ...
- **podklady pro rozhodování a řízení**
- remediace, sanace, rekultivace = **zvrácení degradace**
- **...**

Praktická ochrana půd

příklady opatření

- bezorebné setí/sázení
- setí/sázení do mulče, mělké podmítky, ochranné plodiny
- podsev, důlkování
- setí/sázení po vrstevnici
- přerušovací pásy, protierozní meze
- zasakovací pásy, svodné příkopy
- zatravnění údolnic
- výsadba krajinných prvků
- osetí souvratí
- suché nádrže – poldry
- hydrografické prvky, vodní útvary
- ...

World Overview of Conservation Approaches and Techniques (WOCAT)
https://www.wocat.net/en/
databáze opatření

Praktická ochrana půd

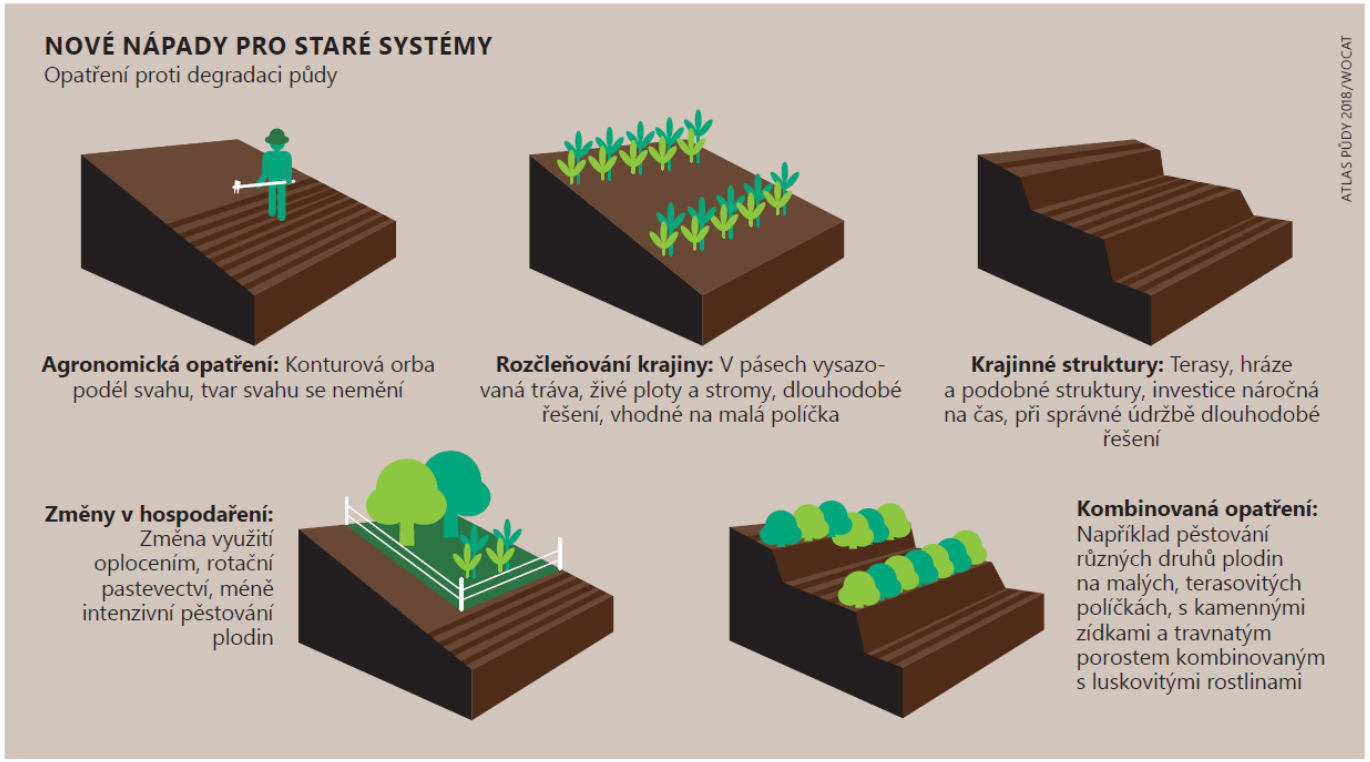
- příklady opatření chránících půdu, respektive konkrétní procesy a vlastnosti na různých úrovních ➔
- mnoho opatření má multinásobný pozitivní dopad, příklady:
  - střídání plodin (vč. orné/pastvin)
  - šetrné obdělávání
  - vracení posklizňových zbytků
  - meziplodiny (pokryv půdy)
  - konturová orba
  - větrolamy
  - hnojení
  - členění ploch (meze, tráva)
  - šetrné používání pesticidů
  - ...

UNEP (2014): Assessing Global Land Use: Balancing Consumption with Sustainable Supply. https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/8861

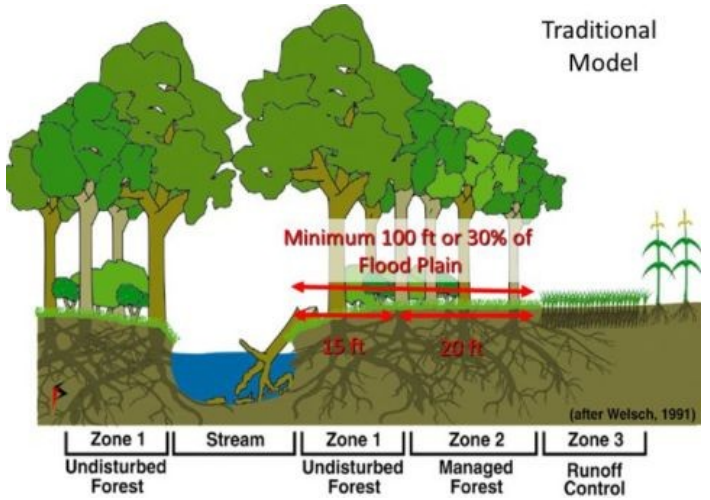
Table 2 Processes and properties affected by best management practices with multi-scale examples

Properties/ Processes	Scales of intervention		
	Field/Farm	Watershed	Region/Global
Physical state	Contour cropping, terraces, crop-livestock rotations, conservation tillage, returning of crop residues, grassland management, windbreaks	Protected areas, Agroforestry	Protected areas, Agroforestry
Soil protection	Cover crops, conservation tillage, Intercropping, returning of crop residues, grassland management, windbreaks	Protected areas, Agroforestry,Riparian strips	Territorial Planning, Protected areas, Agroforestry
Carbon sequestration	Crop management, cover crops, conservation tillage, returning of crop residues, intercropping, crop-livestock rotations, grassland management, fertilization, organic inputs (recycling), amendments, N fixing microorganisms	Protected areas, Agroforestry	Protected areas, Agroforestry
Soil biological activity	Rotations, organic inputs (recycling), cover crops, PGPR, N fixing microorganisms, irrigation water management, conservation tillage, returning of crop residues, fertilization, organic inputs (recycling), amendments, N fixing microorganisms,	Protected areas	Protected areas, corridors
Water cycling	Contour cropping, terraces, crop-livestock rotations, cover crops, conservation tillage, returning of crop residues, intercropping, fertilization, organic inputs (recycling), amendments, drainage systems	Riparian strips, Integrated watershed management, Protected areas	Protected areas, Agroforestry
Nutrient cycling	Fertilization, organic inputs (recycling), amendments, N fixing microorganisms, crop-livestock rotations, site-specific management, returning of crop residues, crop management	Riparian strips, Agroforestry	Territorial planning
Biodiversity	Rotations, Cover crops, conservation tillage, returning of crop residues, intercropping	Corridors, Riparian strips	Protected areas, Corridors
Pest control	Balanced use of pesticides, Rotations	Corridors	Protected areas, Corridors
Soil pollution	Waste treatment, site-specific management, fertilization, organic inputs (recycling), amendments, balanced use of pesticides	Protected areas	Territorial planning
Water pollution	Waste treatment, site-specific management, fertilization, organic inputs (recycling), amendments, balanced use of pesticides	Riparian strips, Integrated watershed management	Territorial planning
Air pollution	Fertilization, organic inputs (recycling), amendments, N fixing microorganisms, Waste treatment, site-specific management	Integrated watershed management	Territorial planning
Energy use	Conservation tillage, site-specific management, waste treatment, fertilization, organic inputs (recycling), irrigation	Integrated watershed management	Road and railway infrastructure, Territorial planning
Social and working conditions	Rotations, balanced use of pesticides, intercropping, irrigation, conservation tillage	Integrated watershed management, Agroforestry	Road and railway infrastructure, Territorial planning

Praktická ochrana půd



ochranná pásma
buffer zones



agrolesnictví

biokoridory

biodiversity strips

MUNI

Praktická ochrana půd

Společná zemědělská politika (CAP) – DZES 4

- Žadatel na jím užívaném dílu půdního bloku s druhem zemědělské kultury standardní orná půda, jehož průměrná sklonitost přesahuje 4°, zajistí po sklizni plodiny založení porostu ozimé plodiny nebo víceleté pícniny, nebo provede některé z těchto opatření:
  - ponechání strniště sklizené plodiny na dílu půdního bloku do založení porostu následné jarní plodiny
  - podmítnutí strniště sklizené plodiny a jeho ponechání bez orby až do založení porostu následné jarní plodiny
  - ponechání půdy po pásovém zpracování do založení porostu následné jarní plodiny
  - osetí dílu půdního bloku nejpozději do 20. září meziplodinou a zachování souvislého porostu meziplodiny nejméně do 31. října
- Tato opatření se neuplatní v případě, kdy je v rámci agrotechnického postupu provedeno zapravení tuhých statkových hnojiv, s výjimkou hnojiv z chovu drůbeže, nebo kompostu v minimální dávce 25 tun na hektar. Při plnění podmínky zapravením ponechaných produktů při pěstování rostlin, například slámy, není podle zákona o hnojivech stanovena minimální dávka

http://eagri.cz/public/web/mze/dotace/kontroly-podminenosti-cross-compliance/dokumenty-ke-stazeni/rok-2020/

Praktická ochrana půd

Společná zemědělská politika (CAP) – DZES 5

- Žadatel zajistí, že v rámci jím užívaného dílu půdního bloku se zemědělskou kulturou standardní orná půda se nebude vyskytovat souvislá plocha
  - kukuřice, brambor, řepy, bobu setého, sóji, slunečnice a čiroku o velikosti od 2,01 do 4 ha, která obsahuje souvislou plochu silně erozně ohrožené půdy větší než 2 ha
  - kukuřice, brambor, řepy, bobu setého, sóji, slunečnice a čiroku o velikosti větší než 4 ha, která obsahuje souvislou plochu silně erozně ohrožené půdy větší než 2 ha nebo jejíž výměra je z více než 50 % pokryta silně erozně ohroženou půdou
  - řepky olejné a ostatních obilnin pěstovaných bez použití odpovídající půdoochranné technologie pro tyto plodiny o velikosti od 2,01 do 4 ha, která obsahuje souvislou plochu silně erozně ohrožené půdy větší než 2 ha
  - řepky olejné a ostatních obilnin pěstovaných bez použití odpovídající půdoochranné technologie pro tyto plodiny o velikosti větší než 4 ha, která obsahuje souvislou plochu silně erozně ohrožené půdy větší než 2 ha nebo jejíž výměra je z více než 50 % pokryta silně erozně ohroženou půdou
  - kukuřice, brambor, řepy, bobu setého, sóji, slunečnice a čiroku pěstovaných bez použití odpovídající půdoochranné technobsahuje souvislou plochu erozně ohrožené půdy větší než 2 ha neuvedenou v písmeni a)
  - kukuřice, brambor, řepy, bobu setého, sóji, slunečnice a čiroku pěstovaných bez použití odpovídající půdoochranné technologie pro tyto plodiny o velikosti větší než 4 ha, která obsahuje souvislou plochu erozně ohrožené půdy větší než 2 ha neuvedenou v písmeni a), a f) kukuřice, brambor, řepy, bobu setého, sóji, slunečnice a čiroku pěstovaných bez použití odpovídající půdoochranné technologie pro tyto plodiny o velikosti větší než 4 ha, která obsahuje souvislou plochu erozně ohrožené půdy větší než 2 ha nebo jejíž výměra je z více než 50 % pokryta erozně ohroženou půdou neuvedenou v písmeni b);
- tuto podmínku nemusí žadatel dodržovat na dílu půdního bloku o velikosti větší než 4 ha, který neobsahuje souvislou plochu erozně ohrožené půdy větší než 2 ha nebo jehož výměra není z více než 50 % pokryta erozně ohroženou půdou neuvedenou v písmeni b).
- Žadatel nemusí dodržet podmínku podle písmene b) a d) na dílu půdního bloku o velikosti větší než 4 ha, který neobsahuje souvislou plochu silně erozně ohrožené půdy větší než 2 ha nebo jehož výměra není z více než 50 % pokryta silně erozně ohroženou půdou.

http://eagri.cz/public/web/mze/dotace/kontroly-podminenosti-cross-compliance/dokumenty-ke-stazeni/rok-2020/

Praktická ochrana půd

Společná zemědělská politika (CAP) – DZES 6

- Žadatel a) nepálí na jím užívaném dílu půdního bloku s druhem zemědělské kultury orná půda bylinné zbytky.
- Žadatel b) na minimálně 20 % jím užívané výměry dílů půdních bloků s druhem zemědělské kultury standardní orná půda, vztažené k celkové výměře tohoto druhu kultury užívané žadatelem k 31. květnu příslušného kalendářního roku v evidenci půdy, zajistí každoročně
- I. aplikování tuhých statkových hnojiv nebo tuhých organických hnojiv v minimální dávce 25 tun na hektar, nebo tuhých statkových hnojiv z chovu drůbeže v minimální dávce 4 tuny na hektar; při plnění podmínky zapravením ponechaných produktů při pěstování rostlin, například slámy, není podle zákona o hnojivech stanovena minimální dávka
- II. pokrytí tohoto procenta výměry, popřípadě jeho odpovídající části, alespoň v období od 1. června do 15. července příslušného kalendářního roku porostem dusík vázajících plodin druhu cizrna, čočka, fazol, hrách, peluška, jetel, komonice, lupina, sója, štírovník, vojtěška, úročník, vikev, bob, vičenec, čičorka, hrachor, jestřabina, kozinec, pískavice, ptačí noha nebo tolice; popřípadě jejich směsí; porosty výše uvedených druhů plodin lze zakládat i jako podsev do krycí plodiny, popřípadě jako směsi s travami v případě, že zastoupení trav v porostu nepřesáhne 50 % a c) do celkové výměry podle písmene b) nezapočítává výměru dílů půdních bloků zařazených v podopatření zatravňování orné půdy podle § 20 nebo podopatření zatravňování drah soustředěného odtoku podle § 22a nařízení vlády č. 75/2015 Sb., o podmínkách provádění agroenvironmentálně-klimatických opatření a o změně nařízení vlády č. 79/2007 Sb., o podmínkách provádění agroenvironmentálních opatření, ve znění pozdějších předpisů.

http://eagri.cz/public/web/mze/dotace/kontroly-podminenosti-cross-compliance/dokumenty-ke-stazeni/rok-2020/

Praktická ochrana půd

obecně je klíčové

střídání plodin

osevní postupy

ÚRODA VS. ÚRODNOST

Co takhle jíst každý den celý rok stejný oběd? Asi by se nám rychle přejedl a moc by se nám nedařilo. Podobně to funguje i s půdou. Plodiny, které se na pole sejí, se pravidelně střídají. Říká se tomu osevní postup. Je-li osevní postup dobře vyvážený, pomáhá udržovat půdu úrodnou.

NORFOLKSKÝ POSTUP

Zavedení čtyřhonného norfolkského osevního postupu v 18. století výrazně zvýšilo výnosy. Nazývá se podle města v Anglii.

JAŘINY

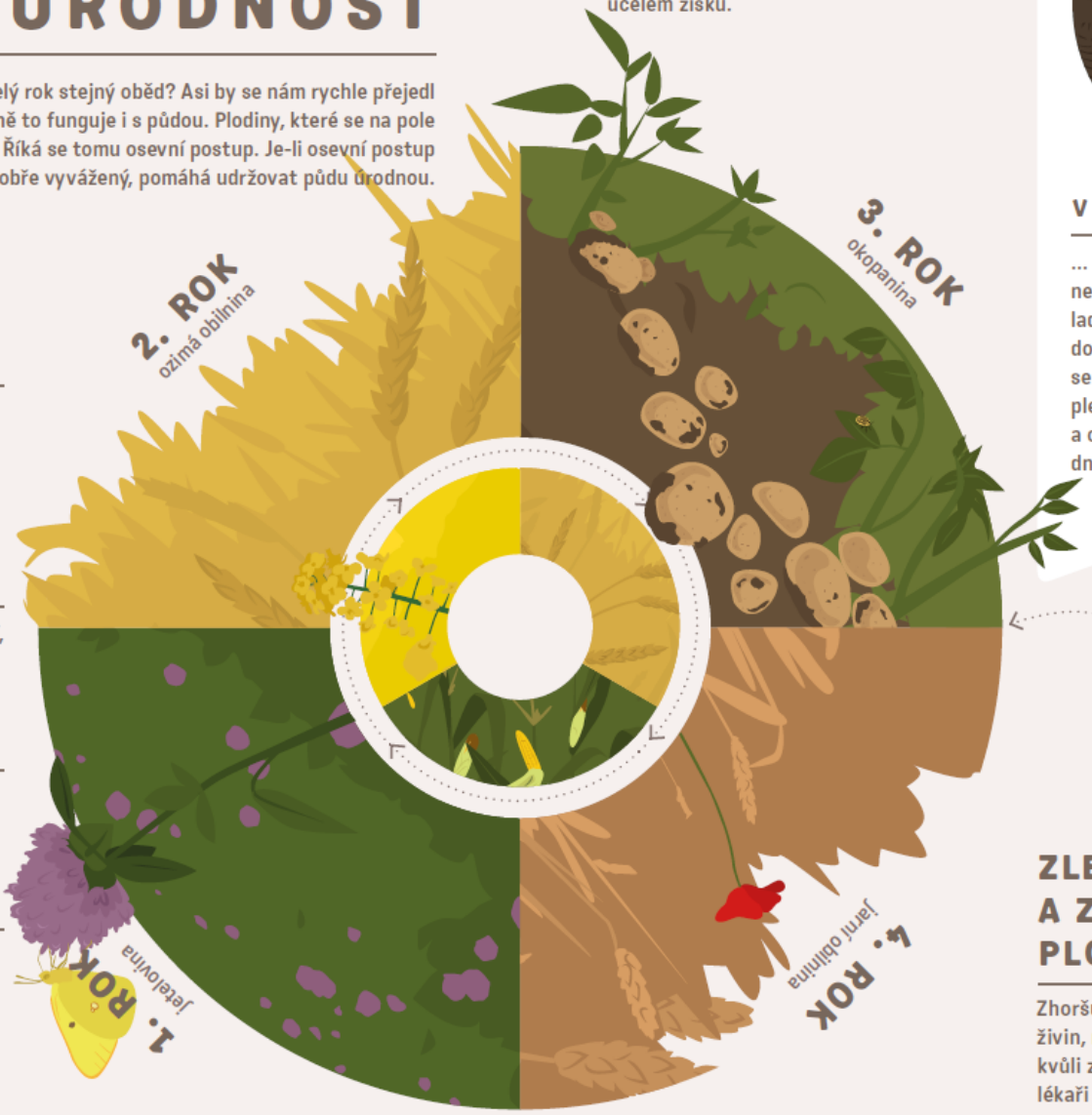
se sejí na jaře a sklízí v létě (ječmen jarní, pšenice jarní).

OZIMY

se sejí na podzim a sklízí v létě (pšenice ozimá, řepka ozimá).

MEZIPLODINA

se vysévá mezi dvěma hlavními plodinami. Slouží jako lék pro půdu, pokryv přes zimu a někdy i jako krmení pro zvířata. Často zůstává na poli a zaorává se do půdy jako zelené hnojení.



TRŽNÍ PLODINY

Zemědělské plodiny, které se pěstují za účelem zisku.

VÍTE, ŽE...

... aby si půda odpočinula, nechávala se v minulosti ležet ladem? Některé pozemky se dokonce dříve vypalovaly, aby se země očistila od nežádoucích plevelů, škodlivých organizmů a chorob. Tyto postupy jsou dnes již zakázány.

ZLEPŠUJÍCÍ A ZHORŠUJÍCÍ PLODINY

Zhoršující plodiny odčerpávají z půdy víc živin, než do ní dávají, často se pěstují kvůli zisku. Zlepšující fungují jako půdní lékaři a pomáhají kvalitě půdy.

MUNI | RECET

Praktická ochrana půd

A vůbec nezáleží na tom, zda jsou to zemědělci ekologičtí či konvenční, menší nebo větší, důležité je, jak přemýšlejí o celém konceptu svého hospodaření, a to, že i přes často nelehké byrokratické překážky či nedostatek času neváhají realizovat na svých farmách a v jejich okolí pestré osevní postupy, vysévat biopásy, budovat drobné vodní nádrže, obnovovat či vysazovat nové sady, remízky či aleje, nakládat šetrně s půdou a dělat mnoho dalších opatření prospěšných pro celou naši společnost a životní prostředí. A to všechno zcela dobrovolně, bez potřeby jakýchkoliv nařízení či dotací, ale z přirozené potřeby zachovat farmu a její okolí v co nejlepším stavu pro svoje potomky.

https://www.asz.cz/cs/program-pestra-krajina

Pestrou skladbu plodin na orné půdě – obilniny, kukuřici, řepku, hořčici, kmín, mák, cukrovku, jilek a svazenku na semeno ještě doplňují plodiny pěstované v nektarodárných biopásech a také na mysliveckém políčku.

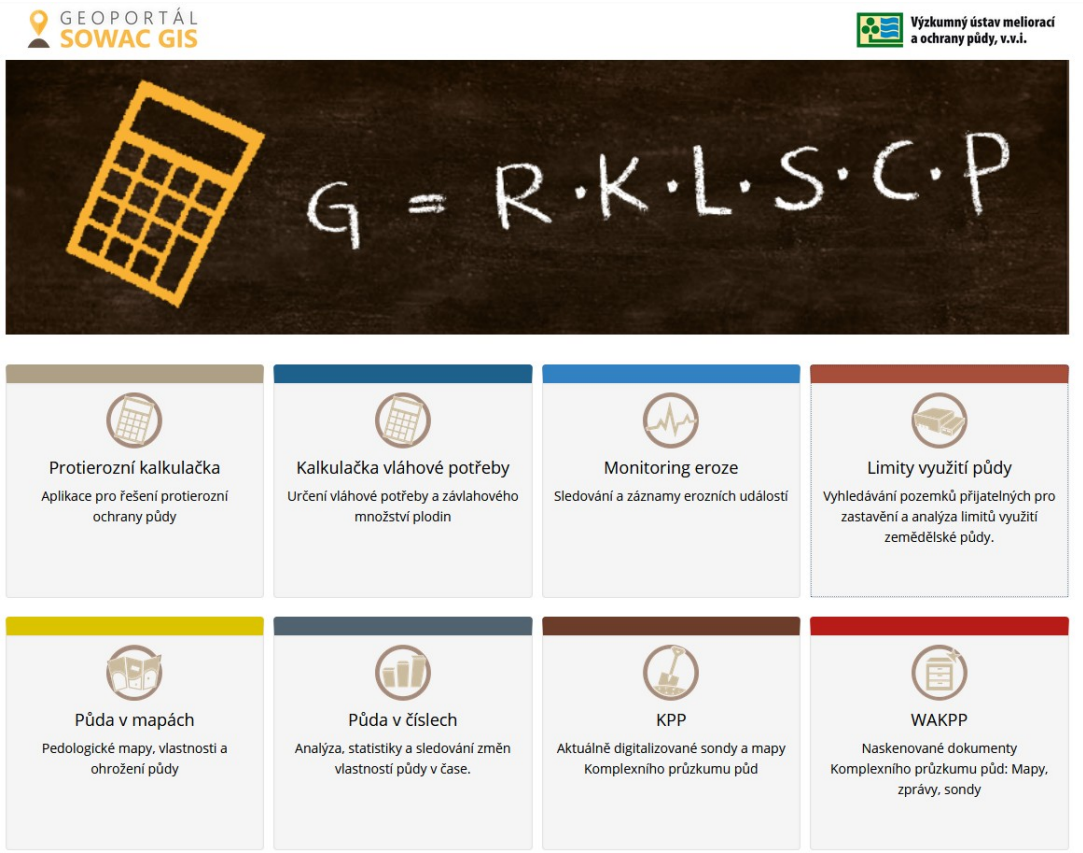
Produkční kritéria:
- velikost půdních bloků,
- pestrost pěstovaných plodin a meziplodin a chovaných hospodářských zvířat,
- míra výskytu eroze,
- sladění produkce s přínosy pro krajinu (zachování mimoprodukčních ploch a přírodních biotopů),
- uplatnění agroenvironmentálních principů hospodaření.

Realizovaná mimoprodukční opatření:
- uplatnění krajinotvorných principů,
- realizace, údržba a udržitelnost krajinných prvků,
- množství, pestrost a rozsah realizovaných krajinných prvků,
- funkční hledisko krajinných prvků,
- zapojení do vzdělávacích a společenských aktivit týkajících se zemědělství a krajiny.

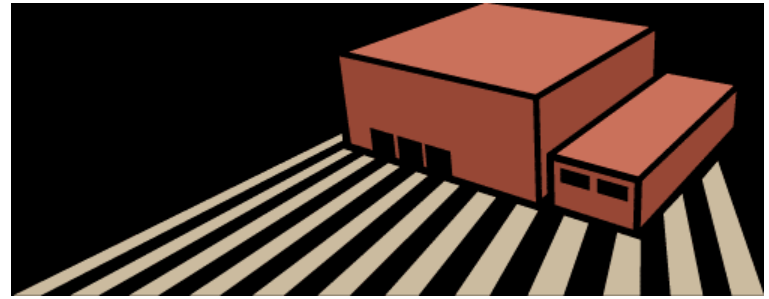
Krajinný ráz a estetické hledisko:
- zachování či snaha o obnovu původní vesnické architektury,
- celkový vliv farmy na krajinný ráz,
- způsob umístění krajinných prvků z pohledu krajinného rázu,
- vzhled a způsob umístění technických zařízení a staveb,
- znalost a respekt k historickým souvislostem.

Praktická ochrana půd

- https://geoportal.vumop.cz/
  - ochrana půdy před erozí a před zábory
  - protierozní kalkulačka a kalkulačka vláhové potřeby
  - limity využití půdy



Praktická ochrana půd

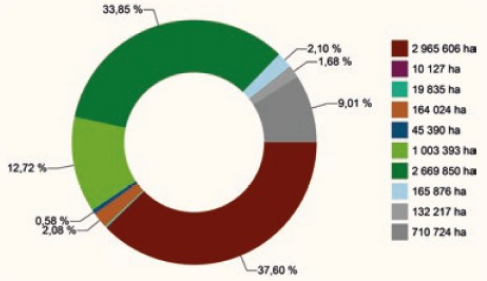


Příklad - limity půdy (https://limitypudy.vumop.cz)

- podpora zachování nejkvalitnější zemědělské půdy pro zemědělskou produkci
- revidovat kolik je této půdy reálně k dispozici a kde je lokalizovaná
- možné zahrnutí problematiky zajištění požadované potravinové soběstačnosti do územního plánování
- pomoci řešit problematiku využití zem. lokalit potencionálně vhodných pro regeneraci a investice
- pomoci objektivizovat odborná vyjádření resortu k připomínkovaným návrhům konkrétních investičních záměrů, pokud se tyto návrhy týkají právě nejkvalitnějších půd a zpřístupnit dostupné relevantní podklady pro tato vyjádření

Druhy pozemků podle KN	Rok 2017 Zastoupení (%)	Rok 2017 Výměra (ha)	Rok 2012 Výměra (ha)	Rozdíl (ha)	Rozdíl (%)
orná půda	37,60	2 965 606,04	3 000 389,56	-34 783,52	-1,16
chmelnice	0,13	10 127,24	10 454,21	-326,97	-3,13
vinice	0,25	19 834,64	19 488,76	345,88	1,77
zahrada	2,08	164 024,12	163 152,01	872,10	0,53
ovocný sad	0,58	45 389,72	46 389,57	-999,85	-2,16
trvalý travní porost	12,72	1 003 392,64	989 292,71	14 099,93	1,43
lesní pozemek	33,85	2 669 849,75	2 659 836,93	10 012,82	0,38
vodní plocha	2,10	165 875,88	163 420,67	2 455,21	1,50
zastavěná plocha a nádvoří	1,68	132 216,90	131 691,47	525,43	0,40
ostatní plocha	9,01	710 723,91	702 482,09	8 241,82	1,17
celkem	100,00	7 887 040,83	7 886 597,98	442,85	0,01

CHRAŇME KVALITNÍ PŮDU PŘED ZÁSTAVBOU



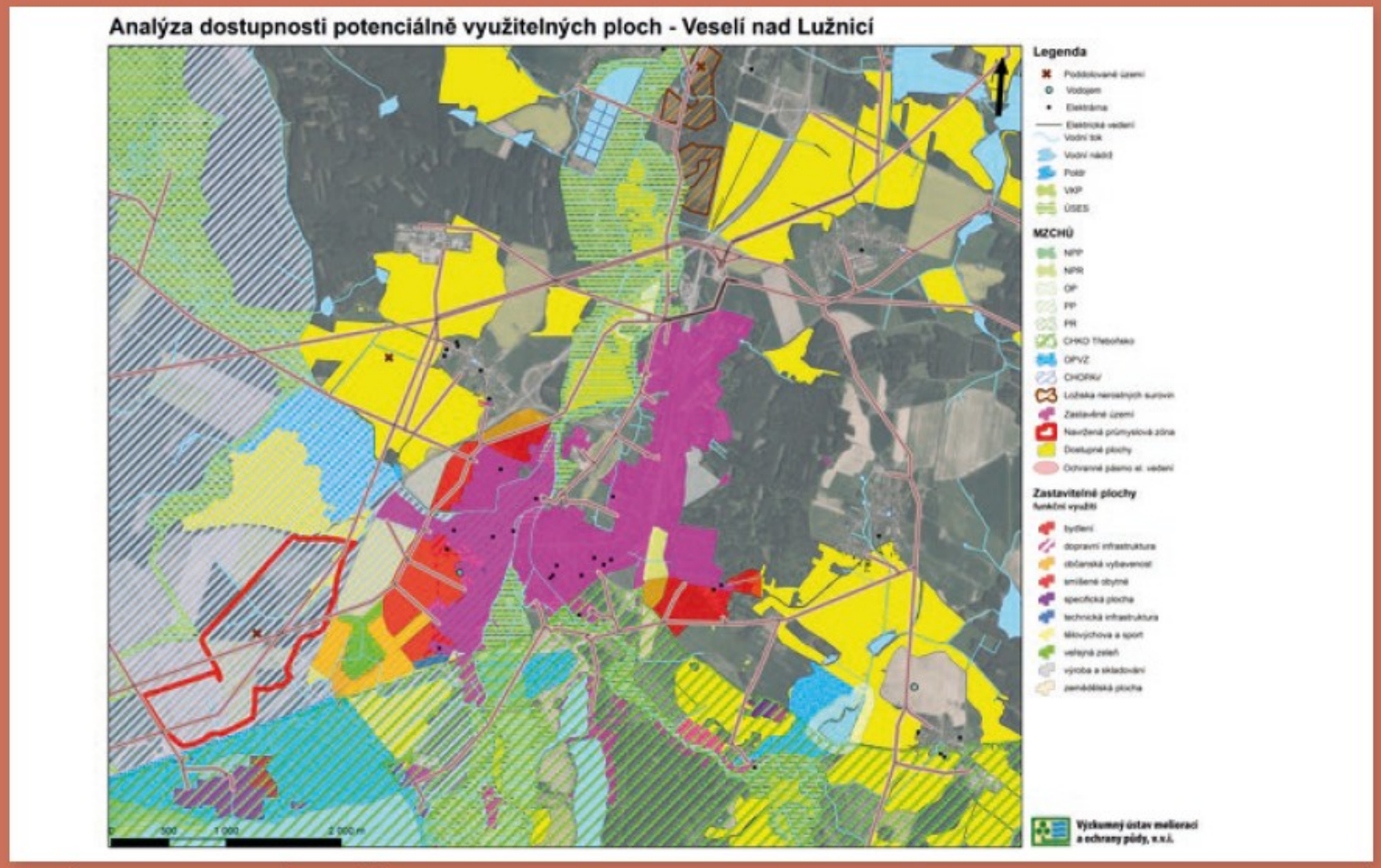
Mezi lety 2012–2016 došlo ke zmenšení rozlohy orné půdy o 35 tis. ha (http://statistiky.vumop.cz)

Praktická ochrana půd

Příklad - limity půdy
(https://limitypudy.vumop.cz)

Příklad využití aplikace

Aplikace se již osvědčila v praxi. Ministerstvo zemědělství ji využilo při posouzení záměru Ministerstva průmyslu a obchodu na vybudování průmyslové zóny ve Veselí nad Lužnicí. **Z analýzy vyplynulo, že navržená průmyslová zóna o velikosti přes 130 ha leží z 88 % na II. třídě ochrany zemědělského půdního fondu**, tedy na půdě s nadprůměrnou produkční schopností, což bylo z pohledu Ministerstva zemědělství nepřijatelné, a proto vláda tuto zónu neschválila.



© VÚMOP, v.v.i., © VÚV, © ČÚZK

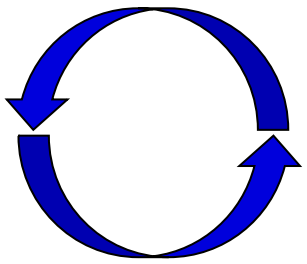
Praktická ochrana půd

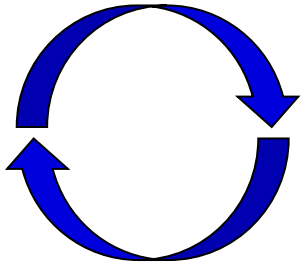
co mohu udělat já?

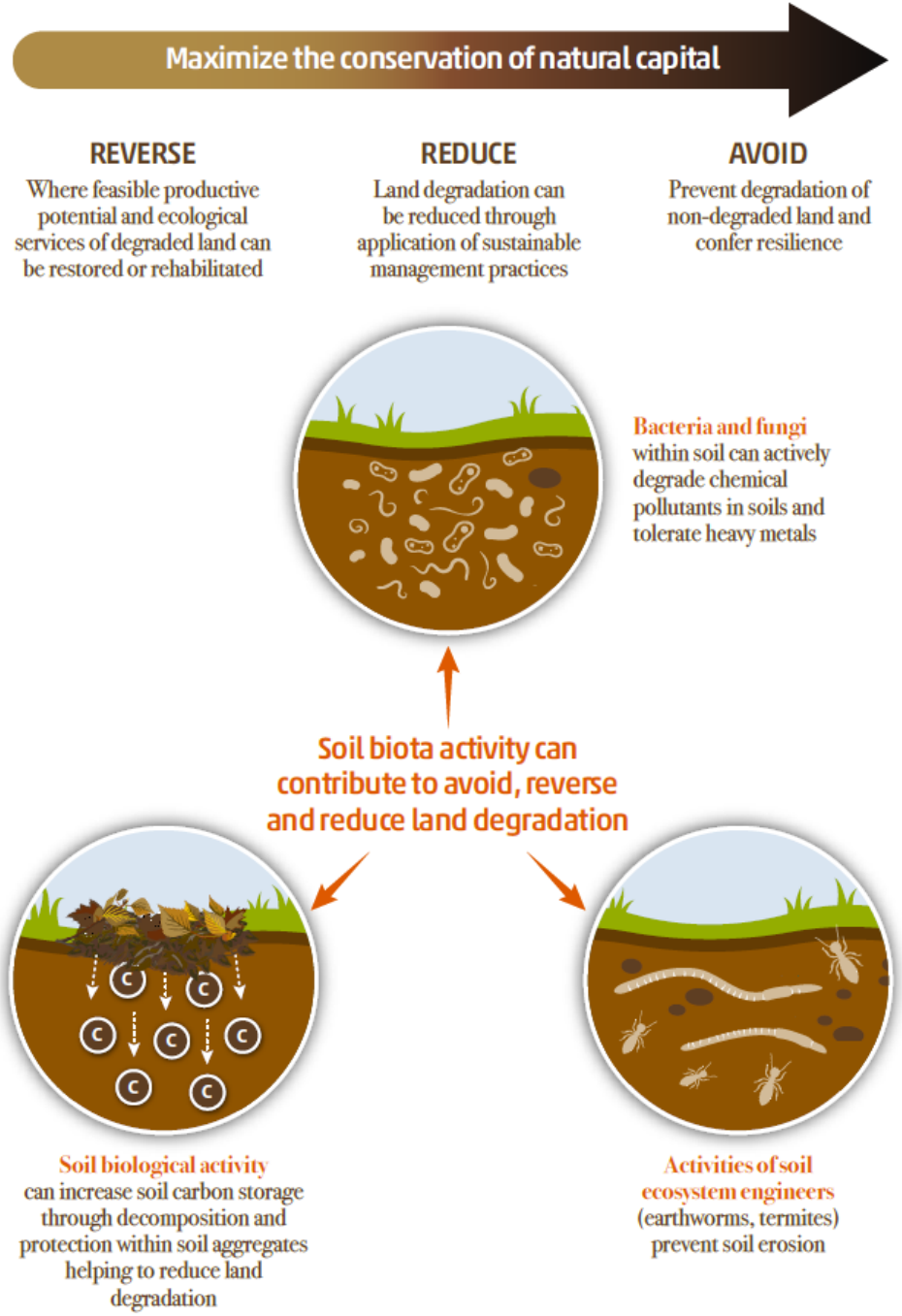
Praktická ochrana půd

půda nám může v ochraně jí samotné významně pomoci !

(otočení začarovaného kruhu)







FAO, ITPS, GSBI, SCBD and EC. 2020. State of knowledge of soil biodiversity - Status, challenges and potentialities, Report 2020. Rome, FAO. https://doi.org/10.4060/cb1928en

Limitní hodnoty obsahů polutantů v půdě, legislativa omezení vstupů kontaminantů do půd, odpady, kaly, sediment, hnojiva, pesticidy, chemikálie

Ochrana půdy proti kontaminaci v EU

Table 2. EU policies, strategies and funding instruments addressing soil contamination and the principal goal related to soil.

Policy instrument	Objectives
Binding measures — directives, regulations, decisions	
Water framework directive ([21])	It aims to prevent and reduce pollution, main pollutants are listed and thresholds established. Member States to carry out an inventory of surface systems, including terrestrial ecosystems.
Nitrates directive ([22])	It aims to protect surface water and groundwater against pollution by nitrates from agricultural sources.
Habitats ([23]) and birds directives ([24])	It aims to ensure that the species and habitat types they protect are maintained or restored. The main goal is to achieve a favourable conservation status throughout the natural range within the EU, and to reduce the pollution of habitats, which in turn might reduce soil contamination.
Environmental impact assessment directive ([25])	It aims to assess the environmental effects of public and private projects that are likely to have significant effects on the environment.
Industrial emissions directive ([26])	It aims to prevent, reduce and eliminate (when possible) pollution arising from industrial activities. Member States are to establish inventories of sulfur dioxide (SO_2), nitrogen oxides (NO_x) and dust emissions. Operators are also to produce a baseline report to establish the state of soil and groundwater contamination.
Sewage sludge directive ([27])	It aims to regulate the use of sewage sludge in agriculture in such a way as to prevent harmful effects on soil and it establishes limit values of heavy metals in soils.
Strategic environmental assessment directive ([28])	It aims to reduce environmental impacts from plans and programmes in the environment, including soils.
Waste framework directive ([29])	It provides the basis for remediation of historical contaminated waste-disposal sites. Unexcavated contaminated soils are not considered as waste.
Floods directive ([30])	It aims to reduce and manage the risk that floods pose to human health, the environment, cultural heritage and economic activity.
Environmental liability directive ([31])	It aims to establish a framework based on the polluter-pays principle (PPP) to prevent and remedy environmental damage to soil, ecosystems and water resources, if human health is affected.
Pesticides framework directive ([32])	It aims to prevent contamination of the environment by pesticides.
LULUCF Regulation (**) ([45])	It aims to protect the soil carbon-sequestration function.
Funding instruments	
European Regional Development Fund (ERDF)	It is for the sustainable development and structural adjustment of regional economies.
Cohesion Fund (CF)	It aims to decrease the differences between the EU's regional economic development, focusing on improving the urban environment, decontaminating brownfield sites and reducing air pollution.
LIFE+ programme	It is the EU's funding instrument for environment and climate actions.
Horizon 2020 (H2020) actions	It is a comprehensive funding mechanism of pan-European projects.
Common agricultural policy (CAP)	It is the set of legislation and practices adopted to provide a common, unified policy on agriculture.
European Social Fund (ESF) (**)	It is the European Union's main financial instrument for supporting employment in the EU Member States.

(*) Recently adopted by EU and still not implemented by Member States, (**) EU instruments with less impact on national policies related to soil contamination.

[21] Directive 2000/60/EC establishing a framework for Community action in the field of water policy.
[22] Council Directive 91/676/EEC concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources
[23] Council Directive 92/43/EEC on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora
[24] Directive 2009/147/EC on the conservation of wild birds
[25] Directive 2004/35/CE on environmental liability with regard to the prevention and remedying of environmental damage
[26] Directive 2010/75/EU on industrial emissions (integrated pollution prevention and control)
[27] Council Directive 86/278/EEC on the protection of the environment, and in particular of the soil, when sewage sludge is used in agriculture
[28] Directive 2001/42/EC on the assessment of the effects of certain plans and programmes on the environment
[29] Directive 2008/98/EC on waste and repealing certain Directives
[30] Directive 2007/60/EC on the assessment and management of flood risks
[31] Directive 2004/35/CE on environmental liability with regard to the prevention and remedying of environmental damage
[32] Directive 2009/128/EC establishing a framework for Community action to achieve the sustainable use of pesticides
[45] Decision No 529/2013/EU on accounting rules on greenhouse gas emissions and removals resulting from activities relating to land use, land-use change and forestry and on information concerning actions relating to those activities

JRC (2018): Status of local soil contamination in Europe: Revision of the indicator "Progress in the management Contaminated Sites in Europe". https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/status-local-soil-contamination-europe-revision-indicator-progress-management-contaminated-sites

Ochrana půdy proti kontaminaci v EU

Půdní tematická strategie a Rámcová směrnice o půdě

- ve vztahu k půdní kontaminaci by pro státy plynuly (ale není přijata!) důležité požadavky:
  - založit inventarizaci kontaminovaných lokalit
  - identifikovat lokality, kde jsou prokazatelně přítomné nebezpečné látky v takových koncentracích, že představují podstatné riziko pro lidské zdraví a/nebo životní prostředí
  - vyhodnotit riziko s přihlédnutím k současnému a schválenému budoucímu využití daných pozemků
  - zhodnotit pro tyto lokality pravděpodobnost významného dopadu pro lidské zdraví a životní prostředí na základě analýzy dostupných informací o lokalitě, koncentracích rizikových látek a místně specifické procedury hodnocení rizika
  - zajistit na základě této inventury remediaci kontaminovaných lokalit
  - vypracovat národní remediační strategii (definovat finanční zdroje a časový plán, cíle nápravy stavu, určení pořadí lokalit …)

Ochrana půdy proti kontaminaci v EU

- potřeba tvorby ucelených strategií jak **evidovat, hodnotit a sanovat** kontaminované oblasti
- potřeba účinné legislativy fungující jako systém **preventivní ochrany půd před kontaminací**
- výsledkem by mělo být zabránění další kontaminaci, zhodnocení stavu půd, **vyhodnocení rizik** a náprava situace do stavu **akceptovaného rizika**
- potřeba implementovat moderní metody hodnocení humánních i ekologických **rizik** (příklad vyspělého systému je v Holandsku)
- potřeba zapojit moderní nástroje půdní ekotoxikologie (hodnocení biodostupnosti a biotesty)

Tři přístupy k ochraně půd před kontaminací

- **Hodnocení existujícího stavu půdy a kontaminovaných míst**
  - vyhovující pro určité účely? vyžaduje sanaci? jinak využívána?
  - limitní hodnoty + procesy, které nastanou po překročení
- **Regulace vstupů do půdy a na půdu**
  - materiály, které mohou mít negativní důsledky pro půdní kvalitu
  - limitní koncentrace v materiálech, které jsou do půdy přidávány, či mohou s půdou přijít do styku při únicích či haváriích
  - někdy limitní hodnoty i pro půdu, na níž má být materiál aplikován
- **Nově vyráběné či existující chemické látky, včetně biocidů, přípravků na ochranu rostlin, hnojiv a léčiv**
  - omezení možnosti, že mohou kontaminovat půdu a způsobit v ní negativní efekty
  - specifikovány podmínky a kriteria, kterými se má prokázat, že významné ohrožení půdy nenastane
  - omezení výroby či používání látky, opatření, snižující nebezpečí pro půdu
  - modelování a prediktivní hodnocení humánních a ekologických rizik

Limity pro půdní kontaminanty v EU

- nejsou centrálně nastaveny - každý stát má ve své legislativě předpisy pro hodnocení kontaminace půd, přístupy však velmi rozdílné:
  - různé systémy limitních hodnot
  - jednoduché i složitější metody rizikové analýzy
  - přechodové stupně mezi limitními hodnotami a metodami rizikové analýzy
- různé názvy limitů: soil screening levels/values – SSL/SV; environmental quality standards – EQS; environmental risk limits – ERL; soil guideline values – SGV; maximum permissible concentration – MPC; negligible concentration – NC; trigger values, reference values, target values, intervention values, clean-up values, cut-off values ...
- liší se význam a interpretace jednotlivých limitů, většinou jsou:
  - **pozaďové koncentrace** či **bezpečné koncentrace**, které dlouhodobě neohrožují funkce půdy
  - **problémové koncentrace**, při nichž musí být zahájena další akce (omezení použití půdy, remediace, místně specifická analýza rizik apod.)
  - někdy specifikovány i koncentrace, které vyžadují další průzkum – **intervenční koncentrace**

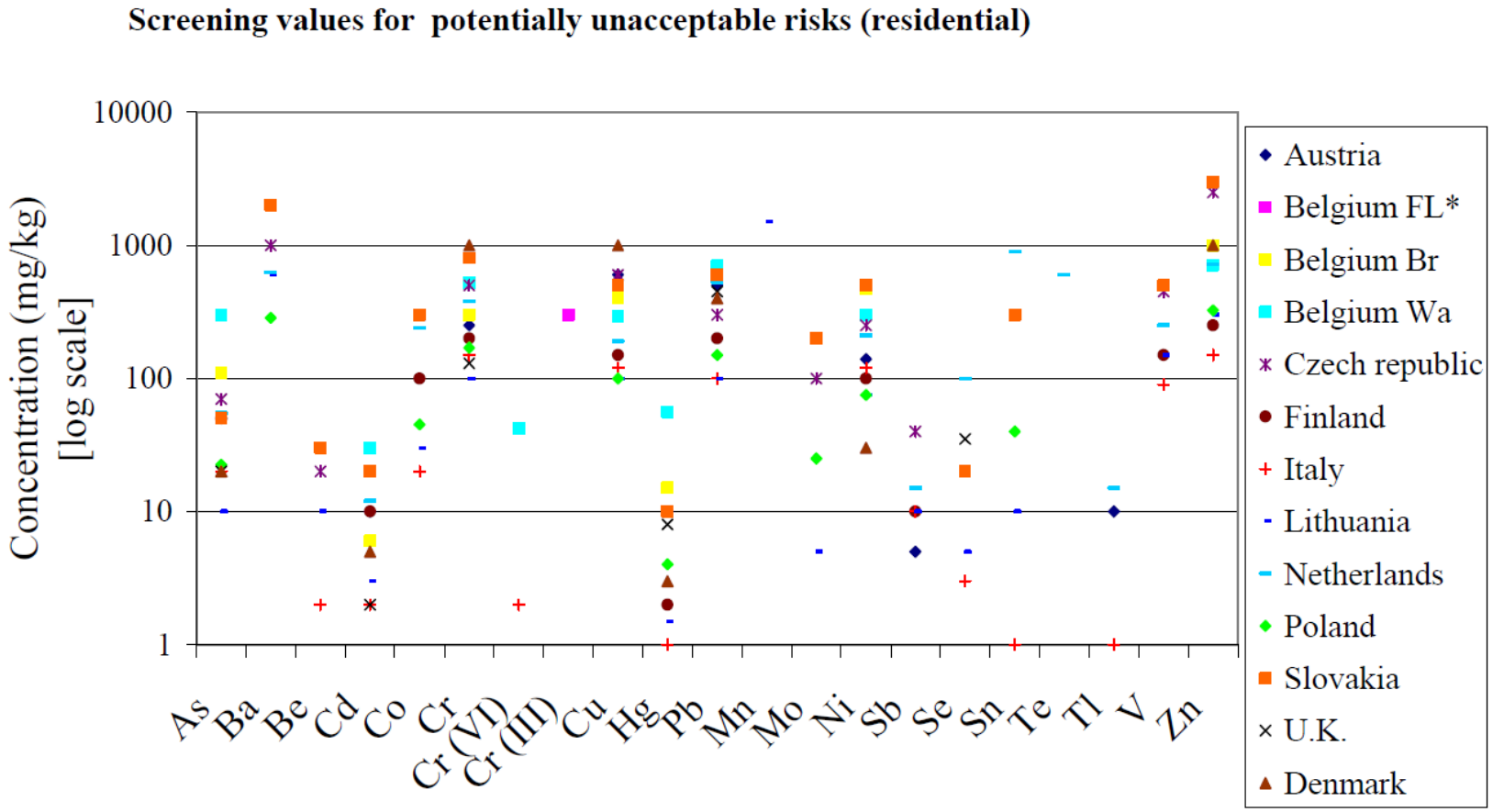
Limity pro půdní kontaminanty v EU

- nejvyspělejší systém limitních obsahů má tradičně Holandsko
  - Maximum Permissible Concentration – MPC
  - Negligible Concentration – NC
- NL limity jsou stanoveny na základě rizika a vychází z dat o humánní toxicitě a ekotoxicitě (zpracovány statistickými výpočty a extrapolacemi a opatřeny bezpečnostními faktory)

Crommentuijn T., Sijm D., de Bruijn J., van den Hoop M., van Leeuwen K., van de Plassche E. (2000a): Maximum permissible and negligible concentrations for metals and metalloids in the Netherlands, taking into account background concentrations. J Environ Manag 60: 121–143.
Crommentuijn T., Sijm D., de Bruijn J., van Leeuwen K., van de Plassche E. (2000b): Maximum permissible and negligible concentrations for some organic substances and pesticides. J Environ Manag 58: 297–312.
De Bruijn J., Crommentuijn T., van Leeuwen K., van der Plassche E., Sijm D., van der Weiden M. (1999): Environmental risk limits in the Netherlands. RIVM Rapport 601640001. 900 pp.
http://www.esdat.com.au/Environmental%20Standards/Dutch/annexS_I2000Dutch%20Environmental%20Standards.pdf
http://en.wikipedia.org/wiki/Dutch_standards

Limity pro půdní kontaminanty v EU

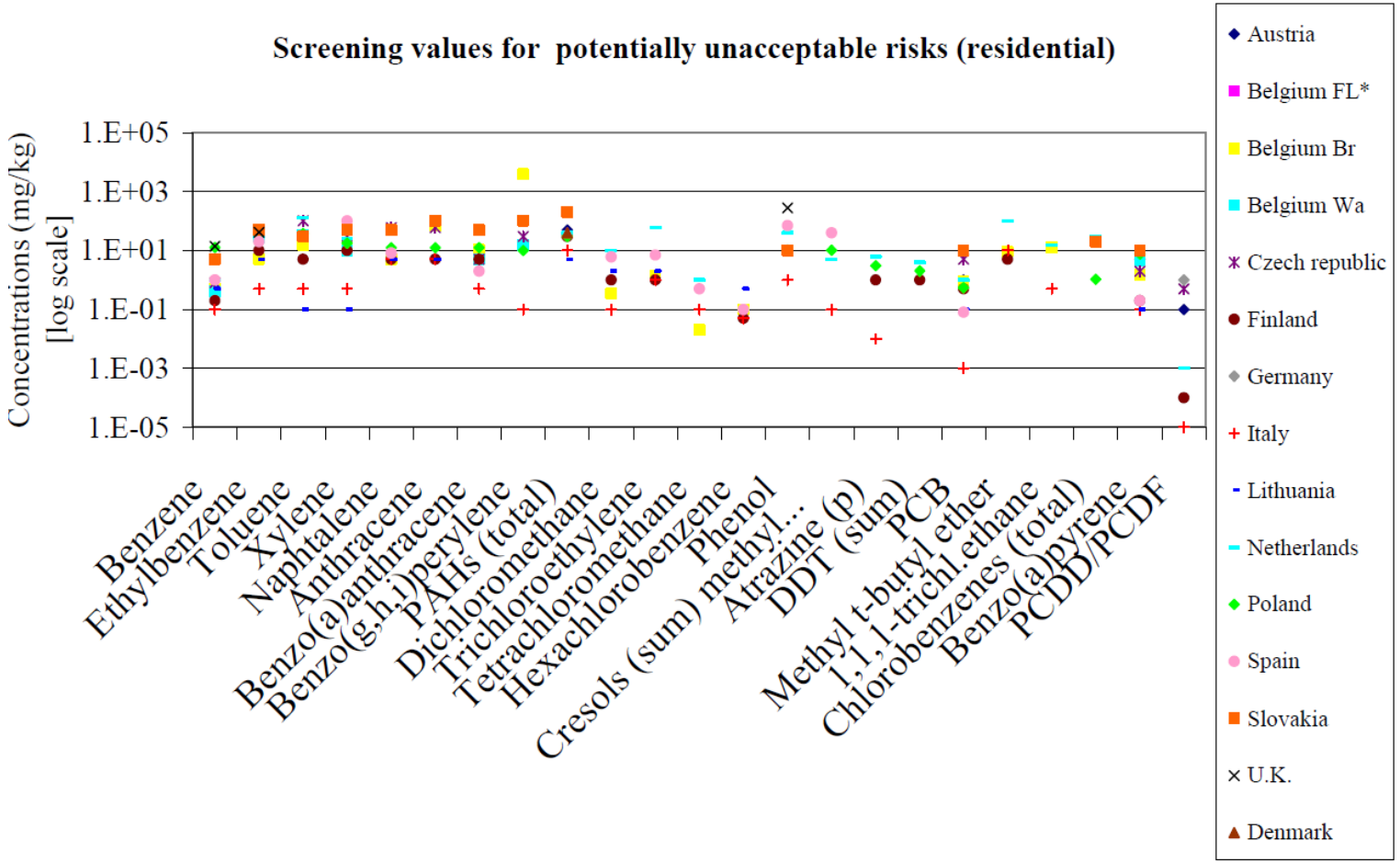
Příklad variability limitů pro **těžké kovy** v různých zemích EU. Body v grafu ukazují limit neakceptovatelné koncentrace v residenčních oblastech v jednotlivých státech pro jednotlivé kovy.



Carlon, C. (2007): Derivation methods of soil screening values in Europe. A review and evaluation of national procedures towards harmonization. European Commission, Joint Research Centre, Ispra, EUR 22805-EN, 306 pp. https://esdac.jrc.ec.europa.eu/content/derivation-methods-soil-screening-values-europe-review-and-evaluation-national-procedures

Limity pro půdní kontaminanty v EU

Příklad variability limitů pro **organické polutanty** v různých zemích EU. Body v grafu ukazují limit neakceptovatelné koncentrace v residenčních oblastech v jednotlivých státech pro jednotlivé látky.



Carlon, C. (2007): Derivation methods of soil screening values in Europe. A review and evaluation of national procedures towards harmonization. European Commission, Joint Research Centre, Ispra, EUR 22805-EN, 306 pp.
https://esdac.jrc.ec.europa.eu/content/derivation-methods-soil-screening-values-europe-review-and-evaluation-national-procedures

Limity pro vstupy do půdy v EU

- zatímco limity pro hodnocení stavu kontaminace půdy nejsou v EU centrálně řešeny, je definováno několik legislativ regulující **vstup kontaminantů do půd** a snižující případné negativní efekty – zejména jde o **hnojiva, odpady a kaly ČOV**
- je pak také závazná pro členské státy (v celém rozsahu, pokud se jedná o nařízení – „regulation“; či z hlediska naplnění cílů, pokud se jedná o směrnice – „directive“)
- v jednotlivých zemích provázena řadou specifických modifikujících či prováděcích legislativních předpisů

Limity pro vstupy do půdy v EU

odpady

- https://ec.europa.eu/environment/waste/index.htm
  - Directive 2008/98/EC on waste (Waste Framework Directive)
    https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02008L0098-20180705
  - Decision 2000/532/EC establishing a list of wastes
    https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:02000D0532-20150601
- specificky vlivům na půdní prostředí se tyto nevěnují, ale je stanoveno, že nakládání s odpady nesmí ohrozit půdu a je celkově řešen dopad na životní prostředí v rámci kriteria „H14 – ekotoxicita“ definující nebezpečný odpad
  - Directive 1999/31/EC on the landfill of waste
    https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A01999L0031-20180704
  - Decision 2003/33/EC establishing criteria and procedures for the acceptance of waste at landfills
    https://eur-lex.europa.eu/legal-content/GA/TXT/?uri=celex:32003D0033
- specifikující kriteria a procedury spojené s přijetím odpadů na skládky a limity pro ukládání odpadů na skládky inertního, ostatního (ne nebezpečného) a nebezpečného odpadu
- díky těmto omezením by mělo být zabráněno vstupům kontaminantů do půd, protože různé typy skládek jsou ekvivalentně technologicky zabezpečeny

Limity pro vstupy do půdy v EU

odpady

Mezní hodnoty vyluhování látek pro odpad přijatelný na skládky odpadu dle rozhodnutí 2003/33/EC. Koncentrace v odpadu (mg/kg) vypočtené z obsahu v celém výluhu při poměru kapaliny a pevných látek (L/S) 2 l/kg a 10 l/kg a koncentrace (mg/l) v prvním eluátu infiltračního testu při L/S 0,1 l/kg (C_0). Členské státy určí, která z testovacích metod a které příslušné mezní hodnoty v tabulce se mají použít. DOC – rozpuštěný organický uhlík, TDS – celkové rozpuštěné látky.
*U těchto hodnot jsou v rozhodnutí 2003/33/EC popsány další specifika a výjimky

	Skládky inertního odpadu			Skládky ostatního (ne nebezpečného) odpadu			Skládky nebezpečného odpadu		
	L/S = 2 l/kg	L/S = 10 l/kg	Co	L/S = 2 l/kg	L/S = 10 l/kg	Co	L/S = 2 l/kg	L/S = 10 l/kg	Co
	mg/kg suš.	mg/kg suš.	mg/l	mg/kg suš.	mg/kg suš.	mg/l	mg/kg suš.	mg/kg suš.	mg/l
As	0,1	0,5	0,06	0,4	2	0,3	6	25	3
Ba	7	20	4	30	100	20	100	300	60
Cd	0,03	0,04	0,02	0,6	1	0,3	3	5	1,7
Cr celkový	0,2	0,5	0,1	4	10	2,5	25	70	15
Cu	0,9	2	0,6	25	50	30	50	100	60
Hg	0,003	0,01	0,002	0,05	0,2	0,03	0,5	2	0,3
Mo	0,3	0,5	0,2	5	10	3,5	20	30	10
Ni	0,2	0,4	0,12	5	10	3	20	40	12
Pb	0,2	0,5	0,15	5	10	3	25	50	15
Sb	0,02	0,06	0,1	0,2	0,7	0,15	2	5	1
Se	0,06	0,1	0,04	0,3	0,5	0,2	4	7	3
Zn	2	4	1,2	25	50	15	90	200	60
chloridy	550	800	460	10 000	15 000	8 500	17 000	25 000	15 000
fluoridy	4	10	2,5	60	150	40	200	500	120
sírany	560 (*)	1 000 (*)	1 500	10 000	20 000	7 000	25 000	50 000	17 000
fenolový index	0,5	1	0,3						
DOC (*)	240	500	160	380	800	250	480	1 000	320
TDS (*)	2 500	4 000	—	40 000	60 000	—	70 000	100 000	—

Další mezní hodnoty pro odpad přijatelný na skládky odpadu dle rozhodnutí 2003/33/EC. TOC – celkový organický uhlík, BTEX – aromatické uhlovodíky (benzen, toluen, etylbenzen, xyleny), PCBs – polychlorované bifenyly (suma 7 kongenerů), LOI – ztráta žíháním („loss on ignition“, odhad obsahu organické hmoty).

	Skládky inertního odpadu	Skládky ostatního (ne nebezpečného) odpadu	Skládky nebezpečného odpadu
TOC	3 % (*)	5 % (*)	6 % (*)
BTEX	6 mg/kg suš.		
PCBs	1 mg/kg suš.		
Minerální oleje (C10 - C40)	500 mg/kg suš.		
pH		> 6	
LOI (*)			10 %

Limity pro vstupy do půdy v EU

kaly ČOV

- https://ec.europa.eu/environment/waste/sludge/
- významný vstup kontaminantů do půd
- jsou aplikovány na půdu díky jejich vysokému hnojivovému efektu
- v EU se vyprodukuje ročně až 10 mil. tun kalů ČOV, z nichž až 39 % je aplikováno na zemědělskou půdu (Milieu, 2010)
  - Directive 86/278/EEC on the protection of the environment, and in particular of the soil, when sewage sludge is used in agriculture https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A01986L0278-20180704
- definuje, že aplikace kalů nesmí mít negativní důsledky pro půdu a specifikuje koncentrace prvků v kalu i půdě, na kterou má být aplikován
- značně zastaralá legislativa a proto probíhají intenzivní práce na vytvoření novely, jejíž součástí budou i upravené tabulky limitů (European Commission, 2010).

Limity pro vstupy do půdy v EU

kaly ČOV

Limitní hodnoty prvků a látek v kalech a půdách, na něž mají být aplikovány dle směrnice 86/278/EEC.

Parametry	Limitní koncentrace v půdě (mg/kg suš.)	Limitní koncentrace v kalu (mg/kg suš.)	Limitní roční přídavek (kg/ha/rok) - průměr z 10-leté aplikace
Cd	1 - 3	20 - 40	0,15
Cu	50 - 140	1 000 - 1 750	12
Ni	30 - 75	300 - 400	3
Pb	50 - 300	750 - 1 200	15
Zn	150 - 300	2 500 - 4 000	30
Hg	1 - 1,5	16 - 25	0,1

Limity pro vstupy do půdy v EU

hnojiva

- Regulation 2003/2003/EC, relating to fertilisers
  https://eur-lex.europa.eu/legal-content/GA/TXT/?uri=CELEX:32003R2003

- je obecně požadováno, aby hnojivo nemělo negativní dopady na životní prostředí, tedy i půdy, v rámci normálního schváleného používání
- jsou stanovena kritéria, kterým „hnojiva EU“ musí vyhovět, jde ale o kritéria nutriční, tedy z pohledu požadovaných látek
- jediným bodem týkajícím se přímo kvality půdy je obsah kadmia v hnojivech, který zřejmě bude do legislativy zaveden a v současnosti je zakotven formou dodatků k nařízení pro jednotlivé země
  - Decision 2006/390/EC, on the national provisions notified by the Czech Republic concerning the maximum admissible content of cadmium in fertilisers
    https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX:32006D0390
- pro ČR je to **50 mg Cd/ kg P_2O_2** ve hnojivu s min. 5% obsahem P_2O_5

Legislativa chemických látek EU

- **chemické látky, biocidy, přípravky na ochranu rostlin (POR, PPP; pesticidy), veterinární farmaceutika ...**
- dopad na půdní prostředí jeden z mnoha posuzovaných aspektů (v rámci dopadů na životní prostředí), který však v procesu hodnocení, schvalování a registrace nesmí být opominut
- ohrožení půdy by mělo předejít posouzení osudu a efektů v půdě s využitím testů zaměřených na degradaci, sorpci, perzistenci, bioakumulaci a ekotoxicitu – není způsob jak postihnout jiné dopady na půdu jak koncepčně, tak metodologicky
- principielně nemůže jít o limity, ačkoliv pro pesticidy se dá za limit považovat aplikační dávka – je však různá u každého POR

Legislativa chemických látek EU - REACH

- **Regulation 1907/2006, concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH)**
  https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02006R1907-20200824

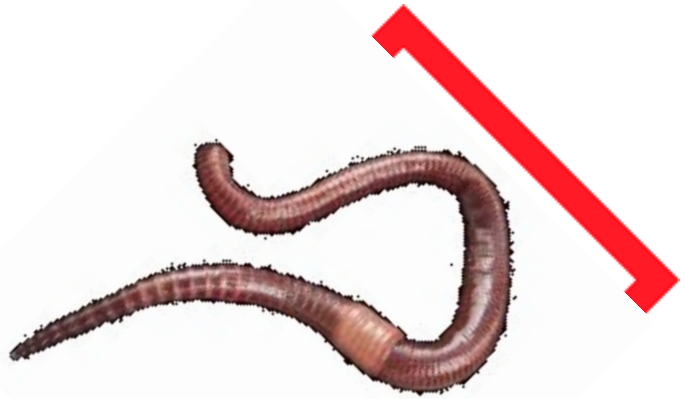
- umožňuje v EU vyrábět a používat (tj. i dovážené látky) jen takové chemické látky, které jsou v EU řádně registrovány (netýká se látek s výrobou či dovozem pod 1 t/rok)
- registrace podmíněna poskytnutím technické dokumentace (tzv. dossier), která zahrnuje údaje o vlastnostech registrované látky zjištěných stanovenými postupy zkoušení
  - Regulation No 440/2008, laying down test methods pursuant to Regulation No 1907/2006 (REACH)
    https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02008R0440-20191016
- pro látky s výrobou či dovozem nad 10 t/rok musí být také předložena **zpráva o chemické bezpečnosti** s hodnocením nebezpečnosti a rizik spojených s výrobou a používáním; za vypracování této dokumentace je zodpovědný výrobce a dovozce
- s narůstajícím objemem produkce látek (1, 10, 100 a 1000 t/rok) se zvyšuje množství vyžadovaných údajů

Legislativa chemických látek EU - REACH

- pro chemické látky jsou také stanoveny povinnosti pro uživatele, kterému výrobci a dovozci musí poskytnout informace o rizicích, která při používání látky hrozí, postupy z nařízení **1272/2008 o klasifikaci, označování a balení látek a směsí (tzv. CLP)**, které je v souladu s mezinárodním systémem GCH (Globally Harmonised System of Classification and Labelling of Chemicals)
  - Regulation No 1272/2008, on the classification, labelling and packaging of substances and mixtures (CLP Regulation) https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02008R1272-20201114
- správnost a úplnost předložených dokladů je posouzena Evropskou agenturou pro chemické látky (ECHA)
- **ochranu půdního prostředí v legislativě REACH zajišťuje to, že součástí povinné dokumentace pro registraci musí být i hodnocení o nebezpečnosti a rizika pro suchozemské prostředí vycházející z informací o mobilitě, sorpci, degradaci, perzistenci, bioakumulaci a toxicitě v půdě**

Legislativa chemických látek EU - REACH

- zajímavé je, že na rozdíl od starší legislativy chemických látek a přípravků EU (směrnice 67/548/EEC a 1999/45/EC), kterou legislativa REACH a CLP nahradila a kde bylo nebezpečí látky pro půdní prostředí řešeno větou „R56 – toxický pro půdní organismy“, nová směrnice CLP potenciál látky ohrozit půdu v označení nijak nereflektuje a kriteriem pro označení „nebezpečí pro životní prostředí“ jsou pouze dopady na vodní ekosystémy



Legislativa přípravků na ochranu rostlin

- https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides_en
- přípravky na ochranu rostlin – POR = plant protection products – PPP
- zakotveno, že účinné látky ani přípravky nesmí mít negativní vlivy na půdu
- při registraci je tedy žadatel povinen doložit velký soubor informací, mezi nimiž jsou také informace o chování, perzistenci, degradaci, bioakumulaci a ekotoxicitě látky v půdním prostředí
- na úrovni EU se schvalují účinné látky (active substances), používat se smí jen povolené – seznam: https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/active-substances/?event=search.as
  - Regulation 1107/2009, concerning the placing of plant protection products on the market https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02009R1107-20191214
  - Regulation 283/2013, setting out the data requirements for active substances https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02013R0283-20141117
  - Regulation 284/2013, setting out the data requirements for plant protection products https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02013R0284-20150917

Legislativa přípravků na ochranu rostlin

- https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides_en
- přípravky na ochranu rostlin – POR = plant protection products – PPP
- zakotveno, že účinné látky ani přípravky nesmí mít negativní vlivy na půdu
- při registraci je tedy žadatel povinen doložit velký soubor informací, mezi nimiž jsou také informace o chování, perzistenci, degradaci, bioakumulaci a ekotoxicitě látky v půdním prostředí
- na úrovni EU se schvalují účinné látky (active substances), používat se smí jen povolené – seznam: https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/active-substances/?event=search.as
  - Regulation 1107/2009, concerning the placing of plant protection products on the market https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02009R1107-20191214
  - Regulation 283/2013, setting out the data requirements for active substances https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02013R0283-20141117
  - Regulation 284/2013, setting out the data requirements for plant protection products https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02013R0284-20150917

Legislativa přípravků na ochranu rostlin

- https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides_en
- přípravky na ochranu rostlin – POR = plant protection products – PPP
- zakotveno, že účinné látky ani přípravky nesmí mít negativní vlivy na půdu
- při registraci je tedy žadatel povinen doložit velký soubor informací, mezi nimiž jsou také informace o chování, perzistenci, degradaci, bioakumulaci a ekotoxicitě látky v půdním prostředí
- na úrovni EU se schvalují účinné látky (active substances), používat se smí jen povolené – seznam: https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/active-substances/?event=search.as
  - Regulation 1107/2009, concerning the placing of plant protection products on the market https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02009R1107-20191214
  - Regulation 283/2013, setting out the data requirements for active substances https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02013R0283-20141117
  - Regulation 284/2013, setting out the data requirements for plant protection products https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02013R0284-20150917

Legislativa biocidů

- https://ec.europa.eu/health/biocides/overview_en
- všechny biocidní přípravky, které mají být uvedeny na trh a používány musí mít schváleny účinné látky na úrovni EU (seznam schválených látek je na stránkách EU) a povolení na úrovni členského státu
- pro podporu procesu slouží registr biocidních přípravků https://echa.europa.eu/fr/information-on-chemicals/biocidal-active-substances

Legislativa veterinárních léčiv

- narůstající problém; procedury konkrétního hodnocení jsou součástí vývoje, základní principy lze již v legislativě nalézt
- směrnice 2001/83/EC (humánní léčiva) i směrnice 2001/82/EC (veterinární léčiva) uvádí, že léčiva nesmí mít negativní účinky na životní prostředí a toto riziko musí být při registraci zhodnoceno
- hlavní požadavky pro registraci a kontrolu humánních i veterinárních léčiv obsahuje nařízení 726/2004 a celý proces řídí a kontroluje Evropská zdravotnická organizace (European Medicines Agency – EMEA)
- větší pozornost je logicky věnována dopadům na životní prostředí u veterinárních léčiv, kde jejich vstup do životního prostředí (voda a půda) připadá více v úvahu (použití zemědělských odpadů na půdě – hnůj, kejda ...)
- směrnice 2001/82/EC požaduje pro veterinární léčiva před jejich registrací vyhodnocení vlivů na životní prostředí včetně půdy
- detailní postup vyhodnocení obsahují návody **Komise pro veterinární léčiva EMEA (Committee for medicinal products for veterinary use – CVMP)**, jejichž součástí je i hodnocení osudu v prostředí (půdě) a hodnocení ekotoxicity
- limit pro předpokládanou koncentraci v půdě, pod který nemusí být rizika hodnocena je 0,1 mg/kg

https://www.ema.europa.eu/en/committees/committee-medicinal-products-veterinary-use-cvmp

Limity pro půdní kontaminanty v ČR

- **zákon 334/1992 Sb.** - vlastníci nebo nájemci zemědělských pozemků jsou povinni hospodařit tak, aby **neznečišťovali půdu** a tím potravní řetězec a zdroje pitné vody škodlivými látkami ohrožujícími lidské zdraví, existenci živočichů nebo vlastnosti půdy
- **vyhláška 13/1994 Sb.,** kterou se upravují některé podrobnosti ochrany zemědělského půdního fondu (novela 153/2016) - vymezení nejvýše přípustného obsahu škodlivých látek v půdě (zejména těžkých kovů, aromatických uhlovodíků, chlorovaných uhlovodíků a pesticidů)
- průběžné sledování obsahu rizikových prvků a látek a evidence kontaminovaných pozemků je realizováno v souladu s **vyhláškou 275/1998 Sb., o agrochemickém zkoušení zemědělských půd** a zjišťování půdních vlastností lesních pozemků

Limity pro půdní kontaminanty v ČR

vyhláška 153/2016

Preventivní hodnoty obsahů rizikových prvků v zemědělské půdě zjištěné extrakcí lučavkou královskou (mg.kg-1 sušiny)

Kategorie půd	Preventivní hodnota[1]										
	As	Be	Cd	Co	Cr	Cu	Hg[2]	Ni	Pb	V	Zn
Běžné půdy [3]	20	2.0	0.5	30	90	60	0,3	50	60	130	120
Lehké půdy [4]	15	1.5	0.4	20	55	45	0,3	45	55	120	105

Vysvětlivky k tabulce:

1) Hodnoty se netýkají půd geogenně anomálních, na které mají být použity sedimenty podle právních předpisů o používání sedimentů na zemědělské půdě.

2) Celkový obsah.

3) Běžné půdy: písčito-hlinité, hlinité, jílovitohlinité a jílovité půdy, které zaujímají převážnou část zemědělsky využívaných půd. Jedná se o půdy s normální variabilitou prvků, s normálním půdním vývojem v různých geomorfologických podmínkách včetně půd na karbonátových horninách.

4) Lehké půdy: půdy vzniklé na velmi lehkých a chudých matečních horninách jako jsou písky a štěrkopísky. Při vymezení těchto půd se vychází ze zastoupení jemných částic (do 0,01 mm), které tvoří maximálně 20 %. Tyto půdy se vyznačují velmi nízkou absorpční kapacitou.

Preventivní hodnoty obsahů rizikových látek v zemědělské půdě (mg.kg-1 sušiny)

Látka	Preventivní hodnota
Polycyklické aromatické uhlovodíky	
Σ PAU[1]	1,0
Chlorované uhlovodíky	
Σ PCB [2]	0,02
Σ DDT[3]	0,075
HCB[4]	0,02
HCH (Σ α+β+γ)[4]	0,01
PCDD/F[4]	5,0[5]
Nepolární uhlovodíky	
Uhlovodíky C 10 – C 40[4]	100

Vysvětlivky k tabulce:

1) SUMA PAU - polycyklické aromatické uhlovodíky (antracen, benzo(a)antracen, benzo(b)fluoranthen, benzo(k)fluoranthen, benzo(a)pyren, benzo(ghi)perylen, fenantren, fluoranthen, chrysen, indeno(1,2,3-cd)pyren, naftalen, pyren)

2) SUMA PCB kongenerů - 28 + 52 + 101 + 118 + 138 + 153 + 180

3) SUMA DDT, DDE, DDD (o',p - a p',p- izomerů)

4) HCB, HCH (SUMA alfa + beta + gama), PCDD/F a uhlovodíky C 10 - C 40 se sledují při důvodném podezření z jejich výskytu (např. předchozí znečištění půdy z výroby).

5) Hodnota mezinárodního toxického ekvivalentu I-TEQ PCDD/F (ng.kg-1 sušiny)

Limity pro půdní kontaminanty v ČR

vyhláška 153/2016

Indikační hodnoty, při jejichž překročení může být ohrožena zdravotní nezávadnost potravin nebo krmiv (mg.kg-1 sušiny)

Rizikový prvek	Půdní druh	pH /$CaCl_2$	Indikační hodnota	
			extrakce lučavkou královskou	extrakce NH_4NO_3
As	-	-	40,0	1,0
Cd	Běžné[1] půdy	≤ 6,5	1,5	-
		> 6,5	2,0	0,1
	Lehké půdy[2]	> 6,5	2,0	0,04
Ni	-	≤6,5	150	-
	-	> 6,5	200	-
	-	-	-	1,0
Pb	-	-	300	1,5
Hg[3]	-	-	1,5	

Rizikový prvek	pH /$CaCl_2$	Indikační hodnota	
		extrakce lučavkou královskou	extrakce NH_4NO_3
Zn	-	400	-
	-	-	20
Ni	≤ 6,5	150	-
	> 6,5	200	-
	-	-	1,0
Cu	< 5,0	150	-
	5,0-6,5	200	-
	> 6,5	300	-
	-	-	1,0

Vysvětlivky k tabulce:

1) Běžné půdy: písčito-hlinité, hlinité, jílovitohlinité a jílovité půdy, které zaujímají převážnou část zemědělsky využívaných půd. Jedná se o půdy s normální variabilitou prvků, s normálním půdním vývojem v různých geomorfologických podmínkách včetně půd na karbonátových horninách.

2) Lehké půdy: půdy vzniklé na velmi lehkých a chudých matečních horninách jako jsou písky a štěrkopísky. Při vymezení těchto půd se vychází ze zastoupení jemných částic (do 0,01 mm), které tvoří maximálně 20 %. Tyto půdy se vyznačují velmi nízkou absorpční kapacitou.

3) Celkový obsah

Za překročení indikační hodnoty obsahu rizikového prvku v zemědělské půdě se považuje překročení obou ze stanovení - pokud jsou pro ně indikační hodnoty stanoveny, tj. a) extrakce lučavkou královskou, b) extrakce NH4NO3, přičemž pro vyhodnocení je nutno chemické analýzy obsahu prvku provést nejprve lučavkou královskou a při překročení indikační hodnoty pak NH4NO3.

Indikační hodnoty rizikových prvků, při jejichž překročení může být ohroženo zdraví lidí a zvířat (mg. kg-1 sušiny)

Rizikový prvek	Indikační hodnota (extrakce lučavkou královskou)
As	40
Cd	20
Pb	400
Hg[1]	20

Vysvětlivka k tabulce:

1) Celkový obsah

Tabulka č. 4

Indikační hodnoty rizikových látek, při jejichž překročení může být ohroženo zdraví lidí a zvířat (mg. kg-1 sušiny)

Riziková látka	Indikační hodnota
Benzo(a) pyren	0,5
Σ PAU [1]	30,0
Σ PCB [2]	1,5
Σ DDT [3]	8,0
HCB	1
HCH (Σ α+β+γ)	1
PCDD/F [4]	100,0[5]

Vysvětlivky k tabulce:

1) SUMA PAU - polycyklické aromatické uhlovodíky (antracen, benzo(a)antracen, benzo(b)fluoranthen, benzo(k)fluoranthen, benzo(a)pyren, benzo(ghi)perylen, fenantren, fluoranthen, chrysen, indeno(1,2,3-cd)pyren, naftalen, pyren)

2) SUMA PCB kongenerů - 28 + 52 + 101 + 118 + 138 + 153 + 180

3) SUMA DDT, DDE, DDD (o',p - a p',p- izomerů)

4) Hodnota mezinárodního toxického ekvivalentu (I-TEQ PCDD/F)

5) (ng.kg-1 sušiny)

Limity pro půdní kontaminanty v ČR

hodnocení kontaminovaných míst

- MŽP (2012): Metodický pokyn odboru ekologických škod MŽP – Indikátory znečištění. Věstník Ministerstva životního prostředí, ročník XXI, únor 2012, částka 2.

	Indikátory znečištění zeminy (mg/kg suš.)		
	Průmyslově využívané území	**Ostatní plochy**	**Ohrožení kvality podzemní vody vymýváním ze zeminy**
I. Kovy			
Ag	5 100	390	2
Al	990 000	77 000	55 000
As	1,6	0,39	0,0013
B	200 000	16 000	23
Ba	190 000	15 000	300
Be	2 000	160	58
Cd	800	70	1,4
Co	300	23	0,49
Cr^{6+}	5,6	0,29	$8{,}3.10^{-4}$
Cu	41 000	3 100	51
Fe	720 000	55 000	640
Hg	43	10	0,033
Mn	23 000	1 800	57
Mo	5 100	390	3,7
Ni	20 000	1 500	48
Pb	800	400	9,3
Sb	410	31	0,66
Se	5 100	390	0,95
St	610 000	47 000	5 500
V	5 200	390	180
Zn	310 000	23 000	680

Indikátory znečištění zemin dle metodického pokynu MŽP (MŽP, 2012). Při překročení by mělo být znečištění dále zkoumáno a hodnoceno, a to především z hlediska rizik pro případné příjemce znečištění a ohrožené ekosystémy. Indikátory nezohledňují rizika pro ekosystémy či povrchové vody. První dva sloupce reprezentují scénář maximální chronické expozice člověka při přímé expozici (nahodilé požití zeminy, inhalace prachových částic ze zeminy, dermální kontakt se zeminou, inhalace půdního vzduchu). Poslední sloupec nevychází z přímé expozice, ale ze scénáře vymývání znečištění ze zeminy do podzemní vody tak, aby ve vodě byly zachovány limity pro vodu.

	Indikátory znečištění zeminy (mg/kg suš.)		
	Průmyslově využívané území	**Ostatní plochy**	**Ohrožení kvality podzemní vody vymýváním ze zeminy**
II. Monocyklické aromatické uhlovodíky			
benzen	5,4	1,1	$2{,}1.10^{-4}$
toluen	45 000	5 000	1,6
etylbenzen	27	5,4	0,0017
xyleny	2 700	630	0,2
styren	36 000	6 300	1,8
fenol	180 000	18 000	6,3
III. Polycyklické aromatické uhlovodíky			
acenaften	33 000	3 400	22
antracen	170 000	17 000	360
benzo(a)antracen	2,1	0,15	0,01
benzo(a)pyren	0,21	0,015	0,0035
benzo(b)fluoranten	2,1	0,15	0,035
benzo(k)fluoranten	21	1,5	0,35
dibenzo(a,h)antracen	0,21	0,015	0,011
fluoren	22 000	2 300	27
fluoranten	22 000	2 300	160
chrysen	210	15	1,1
indeno(1,2,3cd)pyren	2,1	0,15	0,12
naftalen	18	3,6	$4{,}7.10^{-4}$
pyren	17 000	1 700	120
IV. Monocyklické aromatické uhlovodíky (halogenované) - chlorbenzeny a chlorfenoly			
chlorbenzen	1 400	290	0,062
1,2-dichlorbenzen	9 800	1 900	0,36
1,4-dichlorbenzen	12	2,4	$4{,}1.10^{-4}$
1,2,3-trichlorbenzen	490	49	0,087
1,2,4-trichlorbenzen	99	22	0,0068
1,2,4,5-tetrachlorbenzen	180	18	0,051
pentachlorbenzen	490	49	0,22
hexachlorbenzen	1,1	0,3	$5{,}3.10^{-4}$
2-chlorfenol	5 100	390	0,15
2,4-dichlorfenol	1 800	180	0,13
2,4,5-trichlorfenol	62 000	6 100	14
2,4,6-trichlorfenol	160	44	0,023
2,3,4,6-tetrachlorfenol	18 000	1 800	6,7
pentachlorfenol	2,7	0,89	0,0017

... a mnoho dalších látek

Limity pro vstupy do půd v ČR

hnojiva

- http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/hnojiva-a-puda/hnojiva/
- limitní hodnoty koncentrací rizikových prvků v hnojivech
- pokud hnojivo nesplňuje příslušné limity, není registrováno
- především aplikace minerálních fosforečných hnojiv s vysokým obsahem kadmia, případně arzénu nebo organických hnojiv připravovaných kompostováním odpadů
  - Zákon 156/1998 Sb., o hnojivech, pomocných půdních látkách, pomocných rostlinných přípravcích a substrátech a o agrochemickém zkoušení zemědělských půd (zákon o hnojivech)
  - Vyhláška 474/2000 Sb., o stanovení požadavků na hnojiva
  - Vyhláška 275/1998 Sb., o agrochemickém zkoušení zemědělských půd a zjišťování půdních vlastností lesních pozemků
  - Vyhláška 257/2009 S., o používání sedimentů na zemědělské půdě

Limity pro vstupy do půd v ČR

hnojiva

	Limitní hodnoty rizikových prvků v mg/kg suš.		
	Minerální hnojiva, pomocné půdní látky, pomocné rostlinné přípravky		
	Minerální hnojiva s fosforečnou složkou, jejichž hmotnostní zlomek celkového fosforu je jako P_2O_3 5 % a více	Minerální hnojiva s fosforečnou složkou, jejichž hmotnostní zlomek celkového fosforu je jako P_2O_3 menší než 5 %, ostatní minerální hnojiva neobsahující fosfor, pomocné půdní látky, pomocné rostlinné přípravky	Minerální vápenatá a hořečno-vápenatá hnojiva
Cd	50	1	1,5
Pb	15	10	30
Hg	1	1	0,5
As	10	10	20
Cr	150	50	50
	Organická hnojiva, substráty, statková hnojiva		
	Substráty	Organická a statková hnojiva se sušinou nad 13 %, maximální aplikační dávka 20 tun suš. / ha v průběhu 3 let	Organická a statková hnojiva se sušinou do 13 %, maximální aplikační dávka 10 tun suš. / ha v průběhu 3 let
Cd	2	2	2
Pb	100	100	100
Hg	1	1	1
As	20	20	20
Cr	100	100	100
Cu	100	150	250
Mo	5	20	20
Ni	50	50	50
Zn	300	600	1200

Limity pro vstupy do půd v ČR

hnojiva

	Sediment (mg/kg suš.) dle 257/2009 Sb.	Sediment (mg/kg suš.) dle 185/2001 Sb.	Půda (mg/kg suš.) dle 257/2009 Sb.	
			Běžné půdy	Lehké půdy
As	30	30	20	15
Ba		600		
Be	5	5	2	1,5
Cd	1	2,5	0,5	0,4
Co	30	30	30	20
Cr	200		90	55
Cu	100	100	60	45
Hg	0,8	0,8	0,3	0,3
Ni	80	80	50	45
Pb	100	100	60	55
V	180	180	130	120
Zn	300	600	120	105
PAHs [1)]	6	6	1	1
PCBs [2)]	0,2	0,2	0,02	0,02
BTEX	0,4	0,4		
C10 – C40	300	300		
DDT	0,1			
trichlorethylen		0,05		
tetrachlorethylen		0,05		
AOX		30		
skelet 2-4 mm	max 30%			
skelet > 4 mm	max 2%			

Limity pro vstupy do půd v ČR

hnojiva

- **omezení užívání dusíkatých hnojiv** - zranitelné oblasti se vyhlašují na základě nitrátové směrnice
- nařízení vlády 262/2012 Sb., o stanovení zranitelných oblastí a akčním programu - výčet zranitelných oblastí podle katastrálních území, pravidla pro používání dusíkatých hnojiv, včetně přesně vymezeného období, kdy je jejich používání zakázáno, podmínky skladování hnojivých dusíkatých látek, zásady hospodaření na svažitých pozemcích nebo pozemcích, které sousedí s útvary povrchových vod
- ve zranitelných oblastech se nachází 42% rozlohy ČR a 49% z celkové výměry zemědělské půdy ČR
- cílem opatření je snížení a předcházení znečištění povrchových vod, aby byl zajištěn dostatek pitné vody, zároveň tato opatření vedou k omezení eutrofizace

Limity pro vstupy do půd v ČR

odpady

- zákon 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů
- vyhláška 376/2001 Sb., o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů
- vyhláška č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu

- úniky ze skládek, přímé aplikace na povrch terénu (rekultivace povrchu terénu, vyrovnávání terénních nerovností a jiné úpravy terénu, vytváření uzavíracích vrstev skládky, rekultivace uzavřených skládek, zavážení vytěžených povrchových dolů, lomů, pískoven)
- na povrchu terénu nesmí být za žádných podmínek použit: odpad směsný komunální; nebezpečný odpad; kapalný odpad; léčiva, pesticidy, zapáchající odpady; ze stavebních odpadů pouze vytěžené zeminy a hlušiny a upravené odpady v podobě recyklátu ze stavebního a demoličního odpadu

Limity pro vstupy do půd v ČR

odpady

Ukazatel	Limitní hodnota
pH	5,5 - 13
konduktivita	2000 mS/m
fenolový index	100 mg/l
kyanidy celkové	20 mg/l
kyanidy snadno uvolnitelné	10 mg/l
As	5 mg/l
Cd	0,5 mg/l
Cr celkový	50 mg/l
Hg	0,05 mg/l
Ni	50 mg/l
Pb	10 mg/l
Se	5 mg/l
PCBs	20 mg/kg suš.

Limity pro vstupy do půd v ČR

odpady

Nejvýše přípustné hodnoty ukazatelů pro jednotlivé třídy vyluhovatelnosti

ukazatel	Třídy vyluhovatelnosti			
	I	IIa	IIb	III
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
DOC (rozpuštěný organický uhlík)	50	80	80	100
Fenolový index	0,1			
Chloridy	80	1500	1500	2 500
Fluoridy	1	30	15	50
sírany	100	3000	2 000	5 000
As	0,05	2,5	0,2	2,5
Ba	2	30	10	30
Cd	0,004	0,5	0,1	0,5
Cr celkový	0,05	7	1	7
Cu	0,2	10	5	10
Hg	0,001	0,2	0,02	0,2
Ni	0,04	4	1	4
Pb	0,05	5	1	5
Sb	0,006	0,5	0,07	0,5
Se	0,01	0,7	0,05	0,7
Zn	0,4	20	5	20
Mo	0,05	3	1	3
RL (rozpuštěné látky)[1)]	400	8 000	6 000	10 000
pH		≥ 6	≥ 6	

Ukazatel	Limitní hodnota mg/kg suš. pro ukládání na skládku inertního odpadu
BTEX	6
Uhlovodíky C10 – C40	500
PAHs	80
PCBs	1
TOC	30 000 (3%)

Příloha č. 10 k vyhlášce č. 294/2005 Sb.

Požadavky na obsah škodlivin v odpadech využívaných na povrchu terénu

Tabulka č. 10.1 Nejvýše přípustné koncentrace škodlivin v sušině odpadů

Ukazatel	Jednotka	Limitní hodnota
Kovy		
As	mg/kg sušiny	10
Cd	mg/kg sušiny	1
$Cr_{celk.}$	mg/kg sušiny	200
Hg	mg/kg sušiny	0,8
Ni	mg/kg sušiny	80
Pb	mg/kg sušiny	100
V	mg/kg sušiny	180
Monocyklické aromatické uhlovodíky(nehalogenované)		
BTEX	mg/kg sušiny	0,4
Polycyklické aromatické uhlovodíky		
PAU	mg/kg sušiny	6
Chlorované alifatické uhlovodíky		
EOX	mg/kg sušiny	1
Ostatní uhlovodíky (směsné, nehalogenované)		
Uhlovodíky C_{10} - C_{40}	mg/kg sušiny	300
Ostatní aromatické uhlovodíky (halogenované)		
PCB	mg/kg sušiny	0,2

Limity pro vstupy do půd v ČR

odpady

- Vyhláška č. 341/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady a o změně vyhlášky č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady (**vyhláška o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady**)

mimo zemědělskou a lesní půdu
Třída 1: využití na povrchu terénu užívaného nebo určeného pro zeleň u sportovních a rekreačních zařízení
Třída 2: využití na povrchu terénu užívaného nebo určeného pro městskou zeleň, zeleň parků a lesoparků, pro využití při vytváření rekultivačních vrstev nebo pro přimíchávání do zemin při tvorbě rekultivačních vrstev, na území průmyslových zón, při úpravách terénu v průmyslových zónách
Třída 3: využití na povrchu terénu vytvářeného rekultivačními vrstvami zabezpečených skládek odpadů, rekultivačními vrstvami odkališť nebo pro filtrační náplně biofiltrů
stabilizovaný bioodpad určený k uložení na skládku nebo k jinému způsobu využití, než využití tříd 1-3

Tabulka č. 5.1. - Limitní koncentrace vybraných rizikových látek a prvků

Sledovaný ukazatel	Jednotka	Výstupy (skupina 2)			Stabilizovaný biologicky rozložitelný odpad (skupina 3)
		Třída I	Třída II	Třída III	
As	mg/kg sušiny	10	20	30	40
Cd	mg/kg sušiny	2	3	4	5
$Cr_{celkový}$	mg/kg sušiny	100	250	300	600
Cu	mg/kg sušiny	170	400	500	600
Hg	mg/kg sušiny	1	1,5	2	5
Ni	mg/kg sušiny	65	100	120	150
Pb	mg/kg sušiny	200	300	400	500
Zn	mg/kg sušiny	500	1200	1500	1800
PCB	mg/kg sušiny	0,02	0,2	-	dle způsobu využití
PAU	mg/kg sušiny	3	6	-	dle způsobu využití
Nerozložitelné příměsi >2 mm	% hm.	max. 2% hm.	max. 2% hm.	-	-
AT4	mg O_2/ g sušiny	-	-	-	< 10

Použité zkratky:

Limity pro vstupy do půd v ČR

kaly ČOV

- vyhláška 382/2001 Sb., o podmínkách použití upravených kalů na zemědělské půdě (prováděcí vyhláška k zákonu 185/2001 Sb. o odpadech) – novela 437/2016

- použití kalů je zakázáno: na zamokřených a zaplavovaných půdách; na trvalých travních porostech; v intenzivních plodících ovocných výsadbách; na pozemcích využívaných k pěstování zelenin; na půdách s pH < 5,6; na plochách k rekreaci a sportu
- kal musí být použit v rámci jedné agrotechnické operace a musí být nejpozději do 48 hodin od umístění zapraven do půdy
- minimální obsah sušiny musí být 5 %
- nesmí se použít více než 5 t/ha v průběhu 3 po sobě následujících let a 10 t/ha v průběhu 5 let
- potřeba dodání živin do půdy na pozemku určeném k umístění kalů musí být doložena výsledky rozborů agrochemických vlastností půd
- je také nutno vyhovět limitům týkajícím se obsahu patogenních mikroorganismů

Limity pro vstupy do půd v ČR

kaly ČOV

Mezní hodnoty koncentrací vybraných rizikových prvků v půdě (ukazatele pro hodnocení půd)

Mezní hodnoty koncentrací prvků v extraktu lučavkou královskou v $mg.kg^{-1}$ sušiny v půdě								
	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
Běžné půdy	20	0.5	90	60	0,3*	50	60	120
Písky, hlinité písky, štěrkopísky	15	0.4	55	45	0,3*	45	55	105

* celkový obsah

Mezní hodnoty koncentrací vybraných rizikových látek a prvků v kalech pro jejich použití na zemědělské půdě (ukazatele pro hodnocení kalů)

Riziková látka	Mezní (maximální) hodnoty koncentrací v kalech ($mg.kg^{-1}$ sušiny)
As – arzén	30
Cd - kadmium	5
Cr - chrom	200
Cu - měď	500
Hg - rtuť	4
Ni - nikl	100
Pb - olovo	200
Zn - zinek	2500
AOX	500
PCB (suma 6 kongenerů - 28+52+101+138+153+180)	0,6

Limity pro vstupy do půd v ČR

sedimenty

- aplikací sedimentů se do půdy navrací částice, které byly zničeny při degradaci půdy nebo se v půdě již nevyskytují důsledkem eroze
- tyto sedimenty však mohou obsahovat vysoké koncentrace rizikových prvků
- podmínky a způsob používání sedimentů na zemědělské půdě stanovuje vyhláška 257/2009 Sb., která určuje limitní hodnoty rizikových prvků a rizikových látek v sedimentu a v půdě, na kterou má být použit, a biologické vlastnosti sedimentu
- dále je zde uveden postup při rozboru sedimentů a půdy a metody odběru vzorků sedimentu a půdy

Limity pro vstupy do půd v ČR

sedimenty

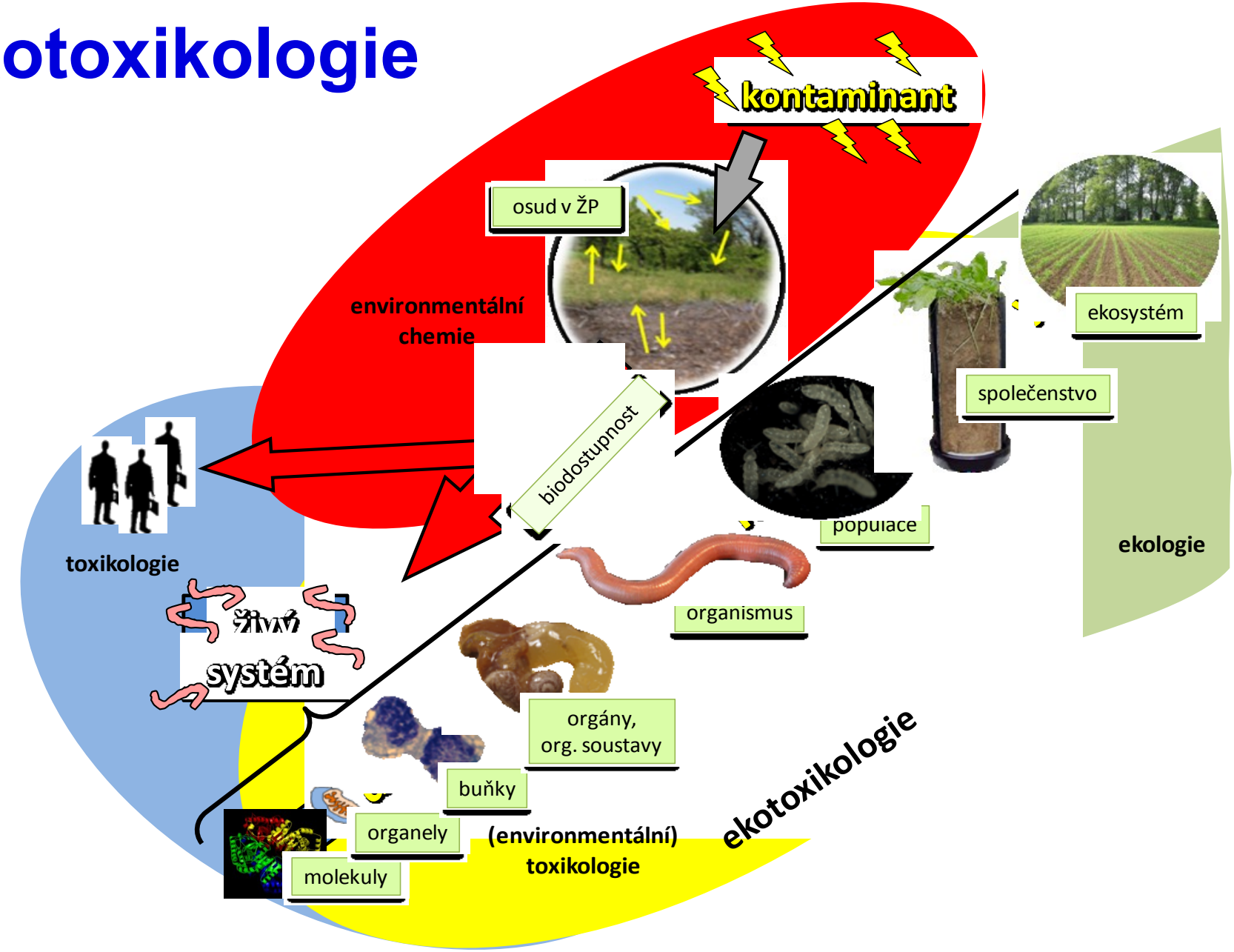
- aplikací sedimentů se do půdy navrací částice, které byly zničeny při degradaci půdy nebo se v půdě již nevyskytují důsledkem eroze
- tyto sedimenty však mohou obsahovat vysoké koncentrace rizikových prvků
- podmínky a způsob používání sedimentů na zemědělské půdě stanovuje vyhláška 257/2009 Sb., která určuje limitní hodnoty rizikových prvků a rizikových látek v sedimentu a v půdě, na kterou má být použit, a biologické vlastnosti sedimentu
- dále je zde uveden postup při rozboru sedimentů a půdy a metody odběru vzorků sedimentu a půdy

Legislativa přípravků na ochranu rostlin v ČR

- http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/pripravky-na-or/
- spotřeby POR v ČR http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/pripravky-na-or/ucinne-latky-v-por-statistika-spotreba/spotreba-pripravku-na-or/spotreba-v-jednotlivych-letech/
- registr přípravků http://eagri.cz/public/app/eagriapp/POR/

Půdní ekotoxikologie

Půdní ekotoxikologie



Půdní ekotoxikologie

- disciplína ekotoxikologie zaměřená na půdu jako kompartment životního prostředí
- **půdní ekotoxikologie je věda studující a hodnotící přímé a nepřímé účinky přírodních i uměle vytvořených škodlivých chemických látek a případně dalších stresorů na půdní biotu (živočichy, rostliny a mikroorganismy) na všech úrovních biologické organizace**
- v širším slova smyslu - každá ekotoxikologie, která se nějak dotýká půdních organismů
- v užším slova smyslu - půdní ekotoxikologie jen tehdy, když jsou studovány účinky půdních toxikantů na půdní organismy při expozici v půdě
- praxe - prolínání technik půdní a akvatické ekotoxikologie (např. půdní organismy exponovány v kapalném mediu)
- střed zájmu: ne pouze jednotlivé organismy, ale vyšší úrovně biologické organizace, ideálně půda jako celek s jejím významem a funkcemi
- výhoda půdní ekotoxikologie - lze toho v řadě přístupů opravdu dosáhnout:
  - pár gramů půdy = celý komplikovaný ekosystém
  - účinky na půdní biotu = dopady na ekosystémové funkce

Půdní ekotoxikologie

vědecké cíle:

- zisk znalostí a vědomostí, popis a analýza, poznání a porozumění dějům, procesům, zákonitostem a mechanismům týkajících se účinků kontaminantů (případně dalších stresorů) na půdní biotu, osudu a biodostupnosti kontaminantů v půdě a expozice půdních organismů
- chápání příčin a následků škodlivých účinků

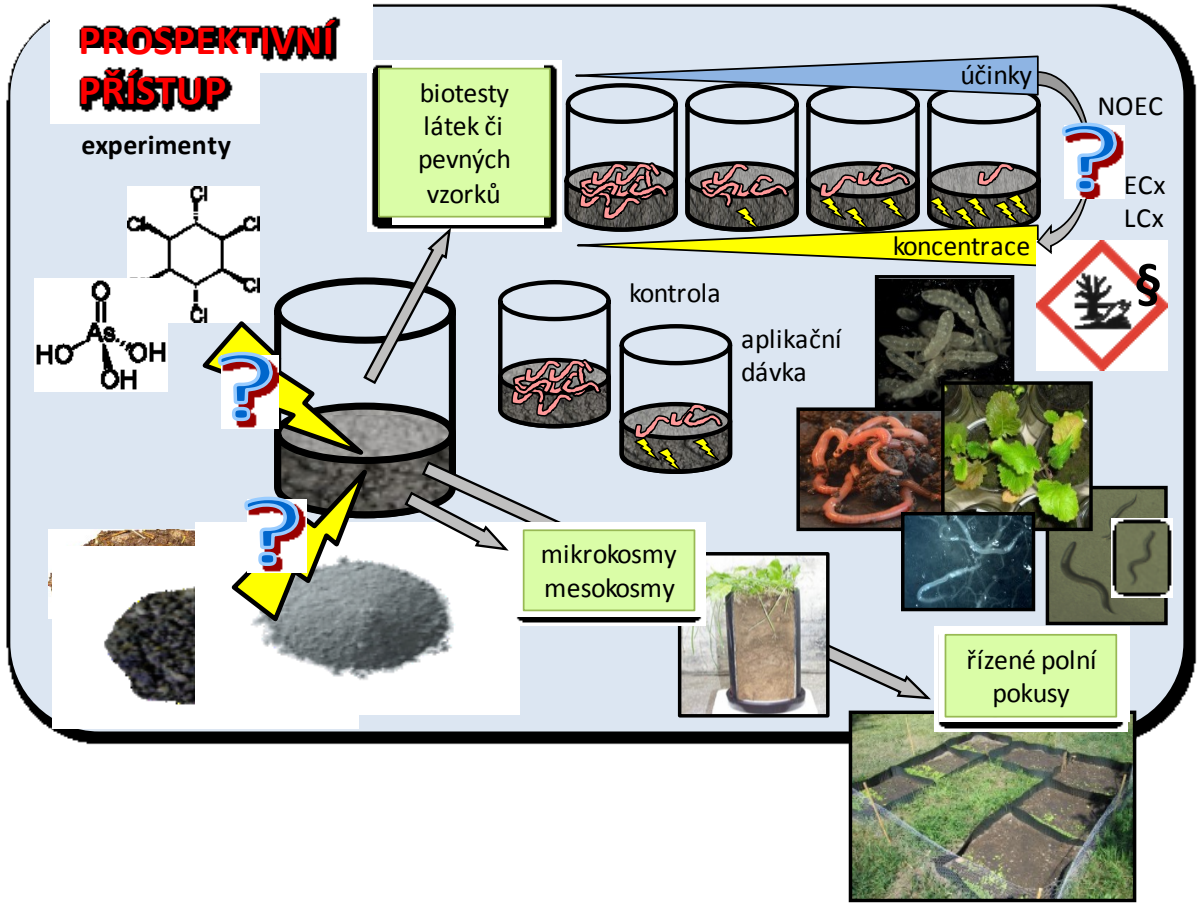
praktické cíle:

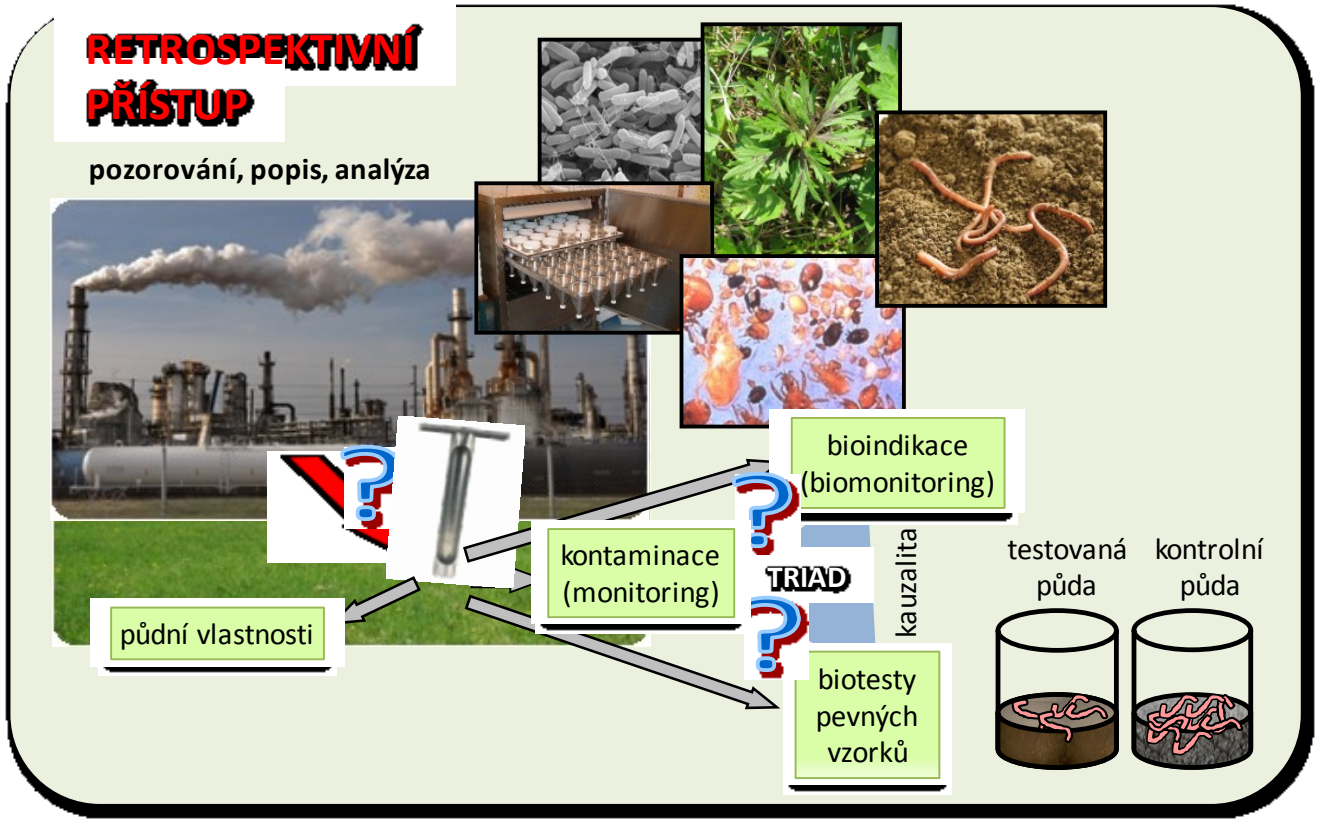
- využít získané poznání a vytvořené metody k efektivní a racionální ochraně půdy a půdní bioty před účinky chemických látek a dalších stresorů
- charakterizace rozsahů účinků, škodlivosti a nebezpečnosti kontaminantů (stresorů) – jednotlivých i směsí
- predikce a modelování škodlivých účinků

technické cíle:

- tvorba nových metod, testů a nástrojů pro hodnocení škodlivosti chemických látek (a dalších stresorů) a pro bioindikaci kvality půd
- návrhy limitů a nové legislativy

Půdní ekotoxikologie a ochrana půd





ISO 19204:2017 Soil quality — Procedure for site-specific ecological risk assessment of soil contamination (soil quality TRIAD approach)

Půdní ekotoxikologie a ochrana půd

Test No. 216: Soil Microorganisms: Nitrogen Transformation Test	2000
Test No. 217: Soil Microorganisms: Carbon Transformation Test	2000
Test No. 207: Earthworm, Acute Toxicity Tests	1984
Test No. 222: Earthworm Reproduction Test (Eisenia fetida/Eisenia andrei)	2016
Test No. 232: Collembolan Reproduction Test in Soil	2016
Test No. 220: Enchytraeid Reproduction Test	2016
Test No. 226: Predatory mite (Hypoaspis (Geolaelaps) aculeifer) reproduction test in soil	2016
Test No. 228: Determination of Developmental Toxicity to Dipteran Dung Flies(Scathophaga stercoraria L. (Scathophagidae), Musca autumnalis De Geer (Muscidae))	2016
Test No. 208: Terrestrial Plant Test: Seedling Emergence and Seedling Growth Test	2006
Test No. 227: Terrestrial Plant Test: Vegetative Vigour Test	2006

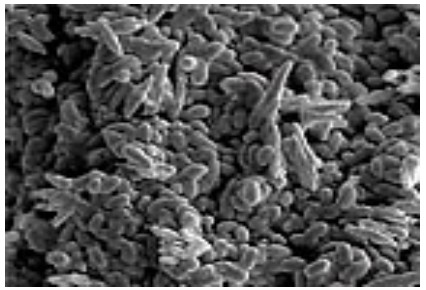
https://www.oecd-ilibrary.org/environment/oecd-guidelines-for-the-testing-of-chemicals-section-2-effects-on-biotic-systems_20745761

Příklad: sada testů z Vyhlášky 257/2009 Sb.

- Před testy s roupicemi a vyššími rostlinami jsou reprezentativní vzorek sedimentu i reprezentativní vzorek referenční půdy (půda, na kterou má být sediment použit) vysušeny při laboratorní teplotě, zhomogenizovány a přesáty přes síto 2 či 4 mm.
- Pro testy inhibice nitrifikace je referenční půdou nekontaminovaná půda splňující požadavky ISO 15685 (2004) a jak sediment tak referenční půda jsou vzorkovány, zpracovány a skladovány v souladu s ISO 10381-6 (2009): v přirozené vlhkosti, přes 2 mm síto, uchování v 4 °C maximálně dva týdny.
- Před testováním se hodnocený sediment smíchá s půdou v objemovém poměru 1:3, který vychází z maximálního povoleného poměru výšky použitého sedimentu a orničního profilu v vyhlášce.

ISO 16387 (2004)

11269-1 (1993)



ISO 15685 (2004)

ISO 11267 (1999)