



Centrum pro výzkum
toxických látek
v prostředí



Zahraniční systémy monitoringu půd a význam monitoringu pro ochranu půdy v Evropském kontextu



Milan Sáška
RECETOX

*Masarykova univerzita, Centrum pro výzkum toxických látek v prostředí
Masaryk University, Research Centre for Toxic Compounds in the Environment,
sanka@recetox.muni.cz*

MONITORING PŮD

HISTORIE



SOUČASNOST

2017

VIZE

BUDOUCNOST



MONITORING DEFINICE

Monitoring je proces opakovaného sledování pro definovaný účel, jedné nebo více složek prostředí s použitím předem stanovených postupů, v prostoru a čase a s použitím standardizovaných a porovnatelných metod sběru dat. (ISO TC 190 16133:2004 Soil monitoring).

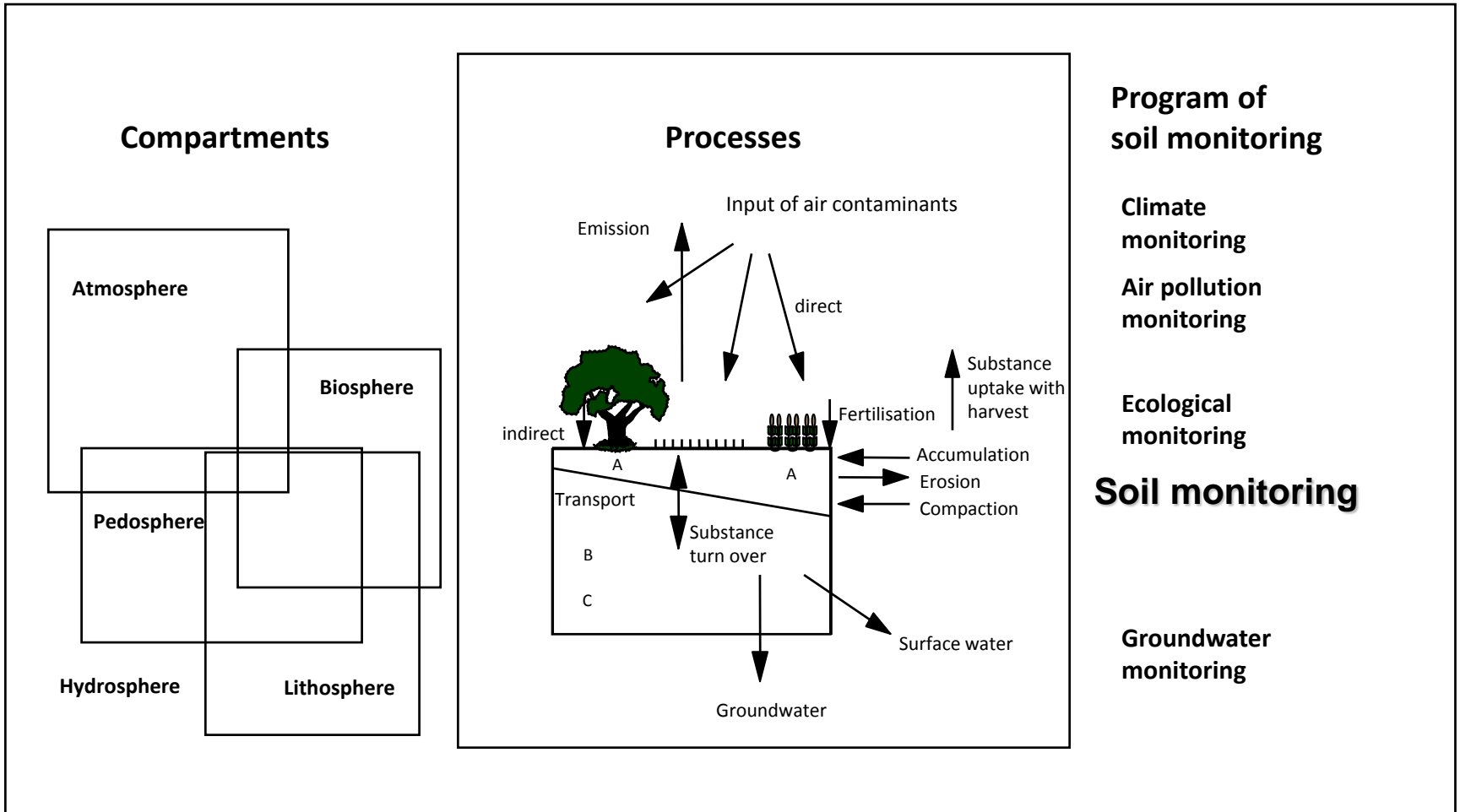
Základní podmínky pro monitoring půd:

- Georeference pozorovacích ploch (přesnost < 10m)
- Jsou provedena opakovaná měření (nebo je provedena iniciální kampaň a další kampaně jsou periodicky plánovány)

Doprovodné podmínky pro monitoring půd:

- Z pozorovací plochy je odebírán kompozitní vzorek půdy nebo několik individuálních vzorků, s možností hodnocení prostorové variability půdy
- Přesnost georeference pozorovací plochy je nižší než polovina délky strany pozorovací plochy
- Každý individuální vzorek má vlastní georeferenci

Pozice monitoringu ve sledování ostatních složek životního prostředí

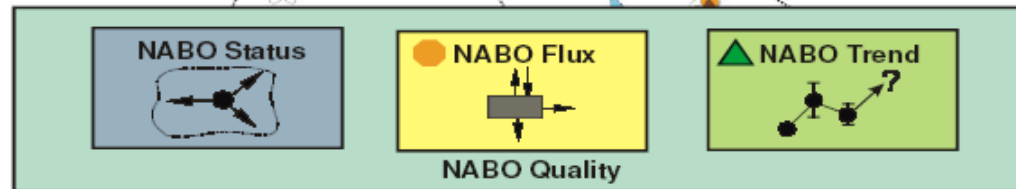
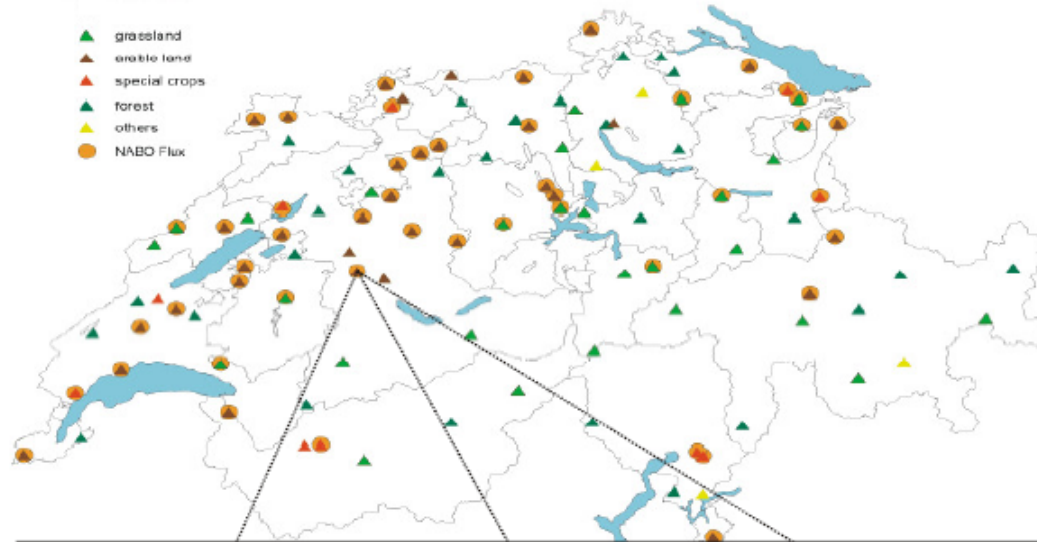




NABO-reference network and modular concept

Legend NABO Trend

- ▲ grassland
- ▲ arable land
- ▲ special crops
- ▲ forest
- ▲ others
- NABO Flux



Advances in long-term chemical soil monitoring of Switzerland
André Desaulles | © Agroscope Reckenholz-Tänikon Research Station ART

Založení sítě v roce 1985 na základě povinnosti sledovat rizikové látky v půdě
Dané vyhláškou, nyní 105 stálých pozorovacích ploch , nepravidelná síť

NÁRODNÍ – PLOŠNÉ PRŮZKUMY PŮD V ČR

- Tereziánský katastr, Josefský katastr (od 18. stol.)
- KOMPLEXNÍ PRŮZKUM PŮD (1961 – 1970)
- Bonitace zemědělského půdního fondu (1971 – 1980)
- AGROCHEMICKÉ ZKOUŠENÍ PŮD (1961+)
- REGISTR KONTAMINOVANÝCH PLOCH (1990+)
- **BAZÁLNÍ MONITORING PŮD (1992+)**
- MONITORING LESNÍCH PŮD ICP FOREST (1994+)- Forest Focus, BIOSOIL
- INTERREG III A
- INTEGROVANÝ KONTROLNÍ A ADMINISTRATIVNÍ SYSTÉM (IACS)

Metodika monitorování zemědělských a lesních půd a půd chráněných území České republiky

RNDr. Jaroslav Staňa (edit.)
SKZÚZ Brno

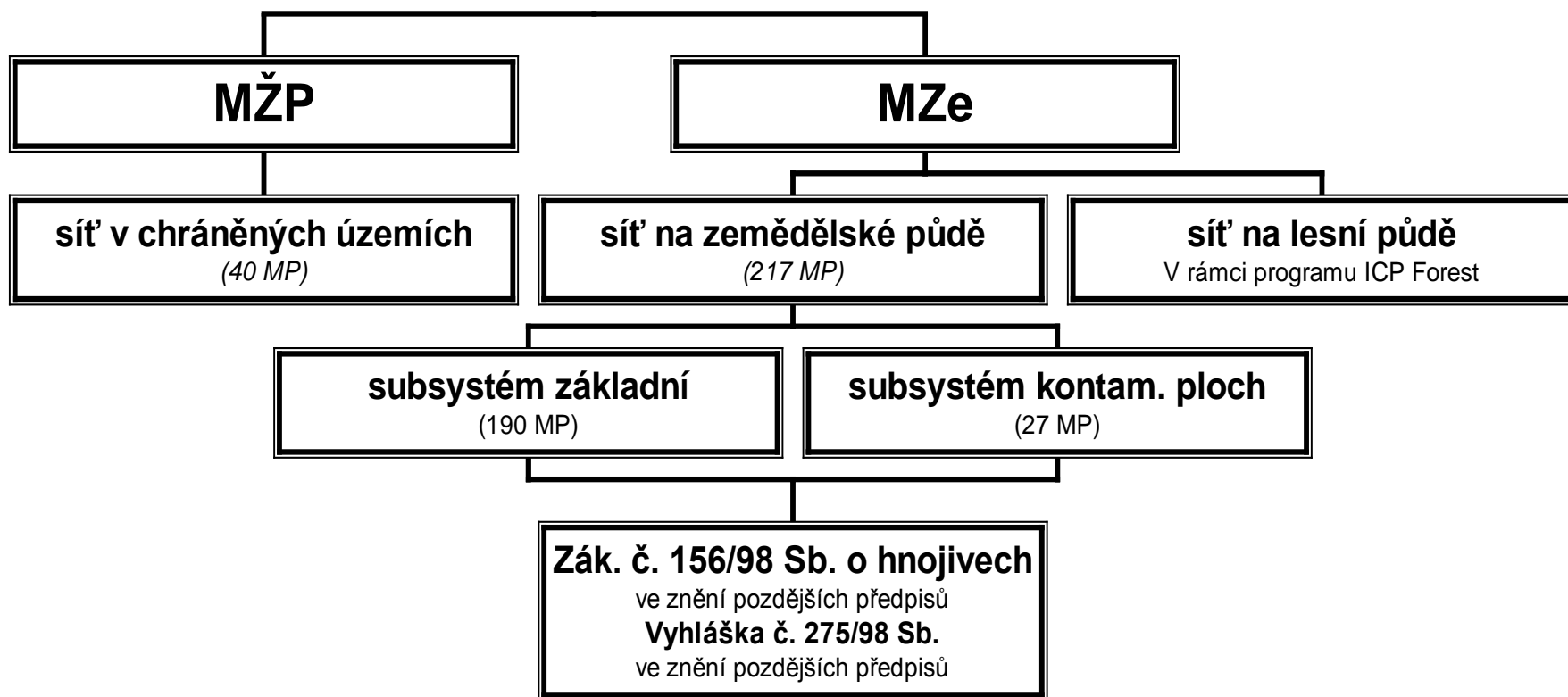
Ing. Milan Sáňka
Miroslav Doležal
Agentura ochrany přírody a krajiny Brno

Ing. Otto Mazanec
SKZÚZ Brno

Ing. Pavel Moravčík
Ústav výzk. lesních ekosystémů s.r.o.Davle

Státní kontrolní a zkušební ústav zemědělský, 1992

Schéma původní organizace půdního monitoringu v ČR



INTERNATIONAL
STANDARD

ISO
16133

First edition
2004-03-15

**Soil quality — Guidance on the
establishment and maintenance of
monitoring programmes**

*Qualité du sol — Lignes directrices pour l'établissement et l'entretien
de programmes de surveillance*

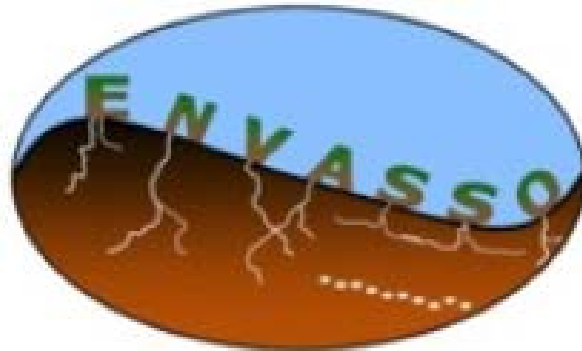
Příklady systémů monitoringu půdy

příloha ISO TC 190 16133:2004 Soil monitoring

ZEMĚ	NÁZEV SYSTÉMU	ROK ZAL.	PARAMETRY
Norsko	JOVA (The agricultural environmental monitoring programme in Norway)	1992	Systém malých povodí, měření obsahu živin, pesticidů, rizikových prvků
Velká Británie	Environmental Change Network	1990	13 ploch 300x300 m, fyzikální parametry, živiny, rizikové prvky, pětiletý cyklus, velmi podrobné měření,
Itálie	Integrated National Programme for Forest Ecosystems Control (CONECOFOR)	1995	Lesní půdy, 27 trvalých ploch, živiny, acidifikace, kontaminace
ČR	Bazální monitoring zemědělských půd	1992	Nepravidelná síť, 190 ploch, každá 1000m ² , standardní podmínky, 27 kontaminované plochy, návaznost na 40 ploch v CHÚ, perioda 6 let, živiny, rizikové prvky, POPs, mikrobiologie
Finsko	Monitoring nutrient and heavy-metal concentrations in cultivated land	1992	153 ploch v roce 1992, dalších 122 v roce 1998, živiny, rizikové prvky
Německo	Permanent soil monitoring programme of the Federal Republic of Germany	1990	800 trvalých ploch, každá 1000m ² , základní parametry, živiny, POPs, mikrobiologie, vegetace.
Holandsko	National Soil Monitoring Network	1993	200 ploch, základní parametry, živiny, pesticidy, PAH
Francie	Soil Quality Measurement Network (RMQS)	1992	2100 permanentních ploch, 16x16 km síť, základní parametry, živiny, acidifikace, kontaminace

Projekt ENVASSO

The **ENV**ironmental **AS**essment of Soil **mO**nitoring

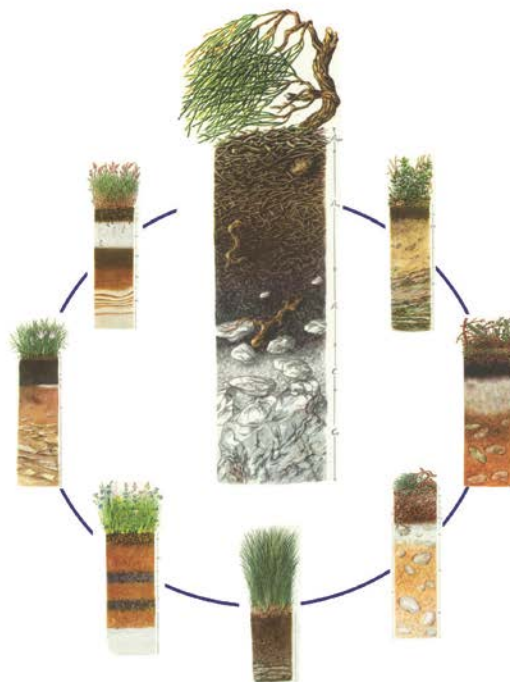


Komplexní inventarizace monitorizačních systémů v Evropě v letech 2006-2008

37 projektových partnerů ve 25 členských státech EU, podpora SFD

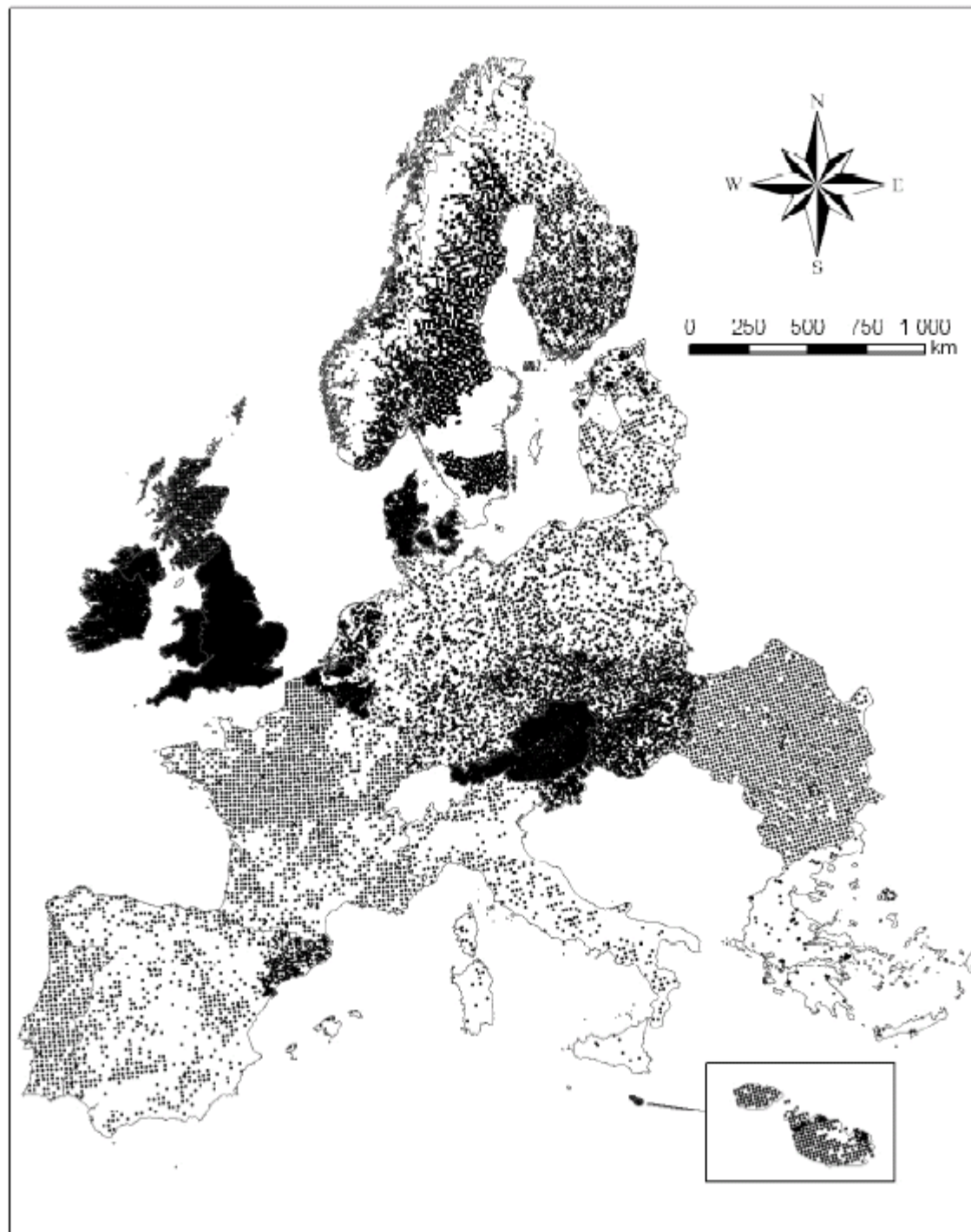
Environmental Assessment of Soil for Monitoring Volume IIa: Inventory & Monitoring

D. Arrouays, X. Morvan, N.P.A. Saby, A. Richer de Forges, C. Le Bas,
P.H. Bellamy, J. Berényi Üveges, A. Freudenschuß, A.R. Jones,
R.J.A. Jones, M.G. Kibblewhite, C. Simota, A. Verdoodt,
F.G.A. Verheijen (eds).

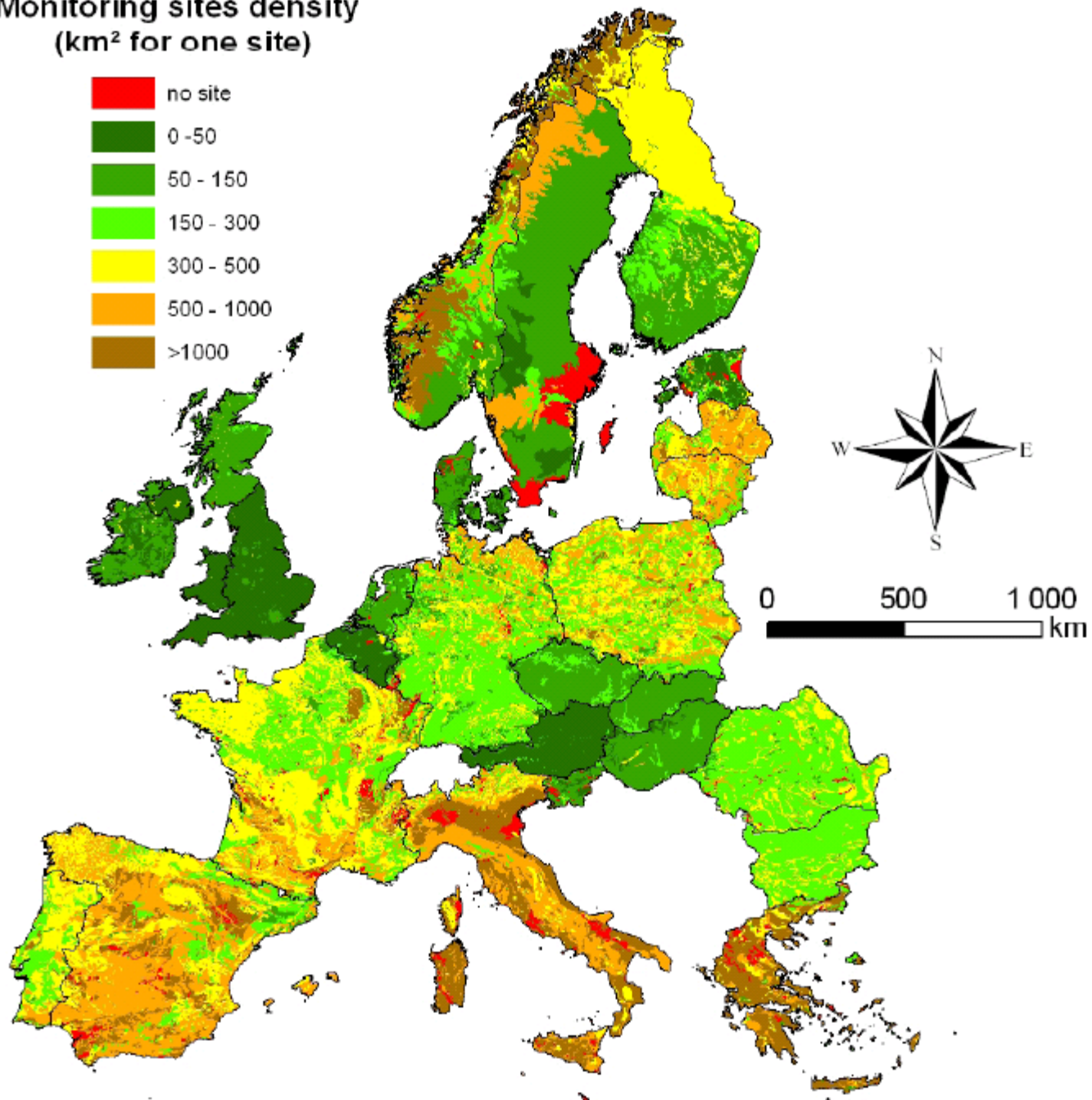
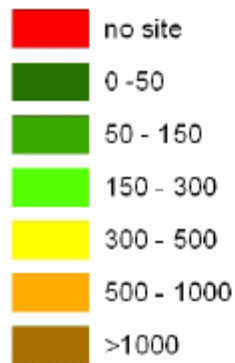


Map of monitoring sites in Europe

Based on ENVASSO project inventarization



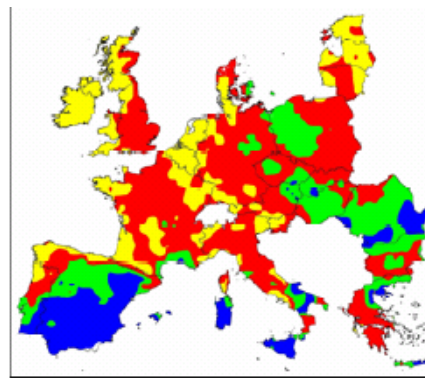
Monitoring sites density (km² for one site)



Calculation of the new monitoring sites needed



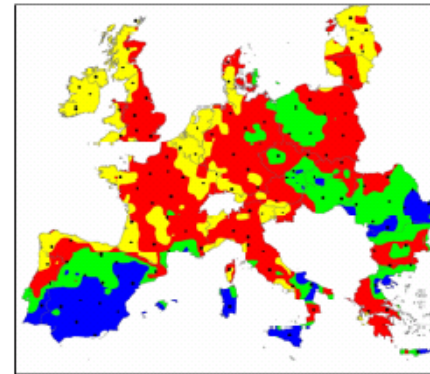
about 4100 new monitoring sites would be needed across Europe







Spatial units



Monitoring sites



Geographical overlay

	Area (km ²)	Number of sites
	580,000	26
	1800,000	58
	720,000	22
	460,000	17

Area / Number of sites

Calculation of the site density

Unsamed soil mapping units for lead and chromium content

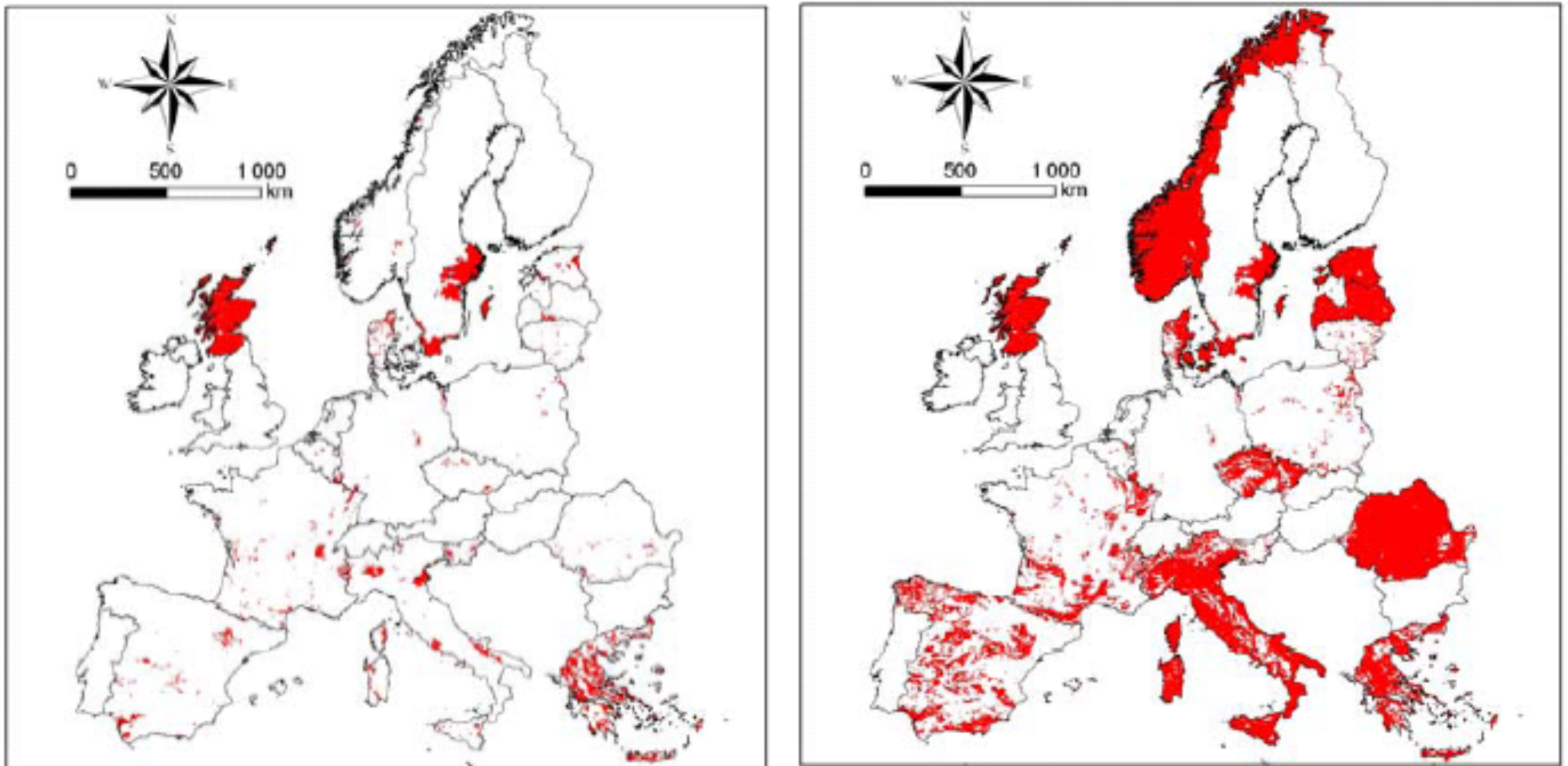
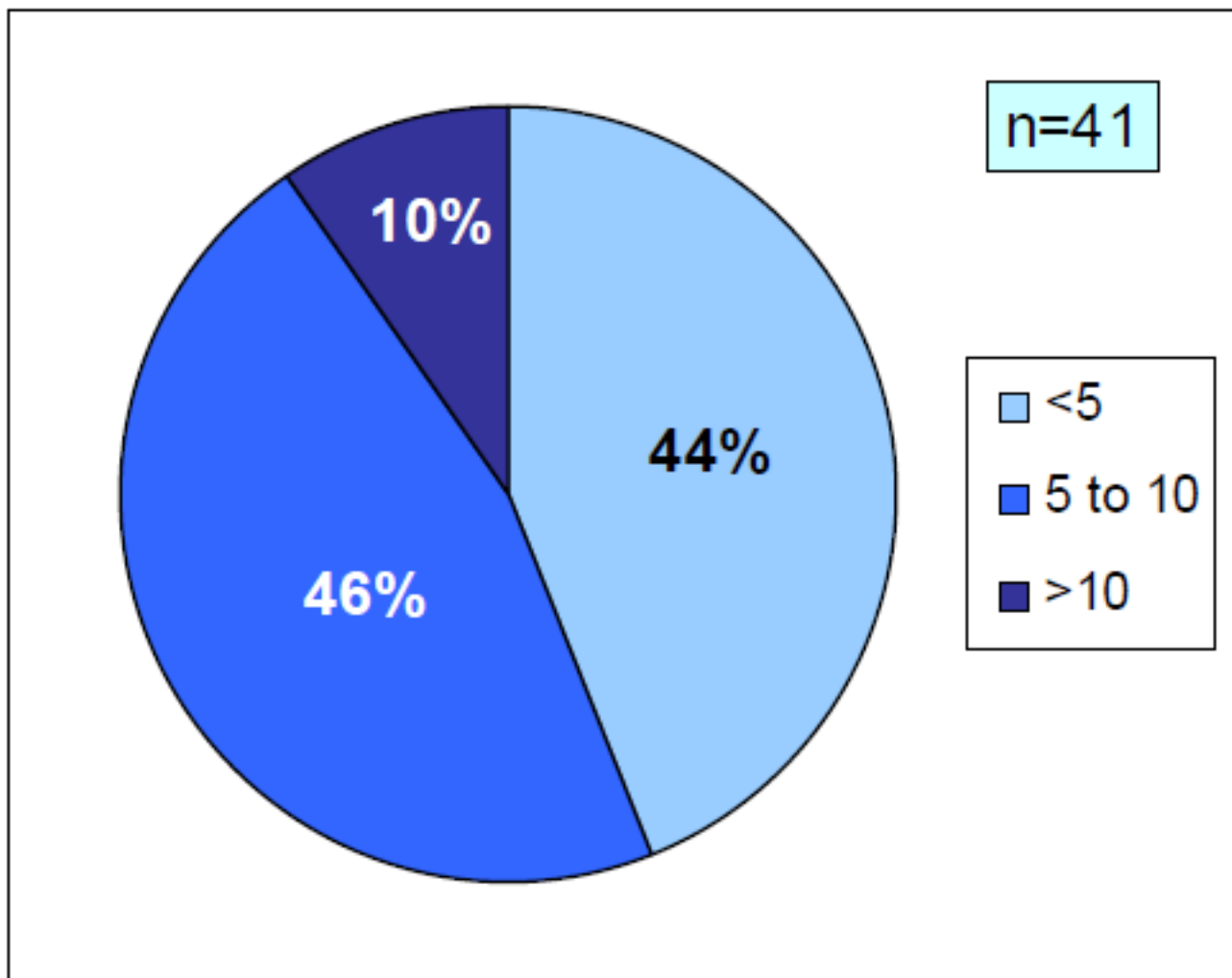


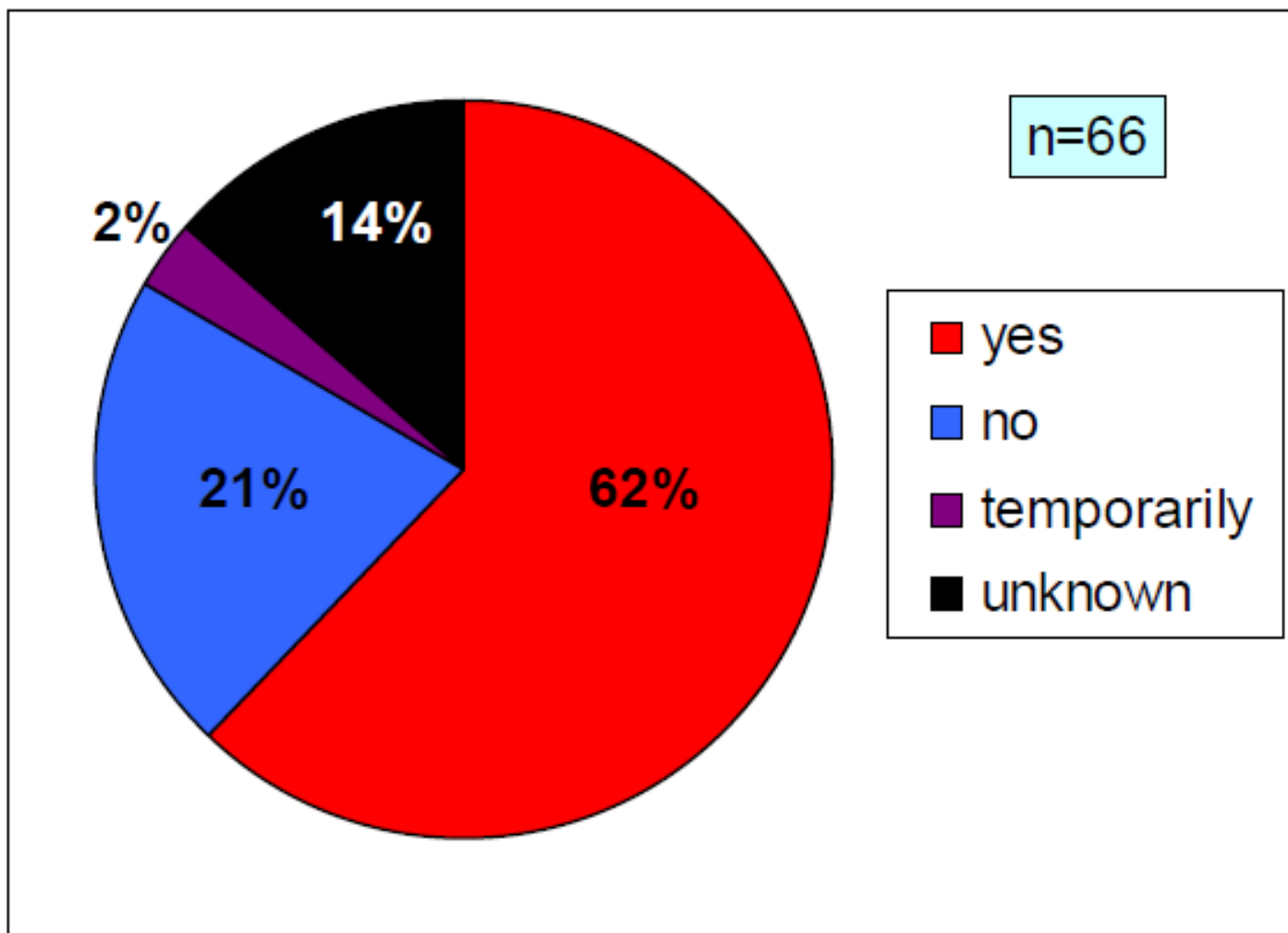
Figure 31. Unsamed soil mapping units of Europe; measurement of topsoil total Pb content (left) and measurement of topsoil Cr content (right)
[as Malta is not in the 1:1 000 000 soil database, it is not represented on the map]

Národní síť monitoringu půd v Evropě

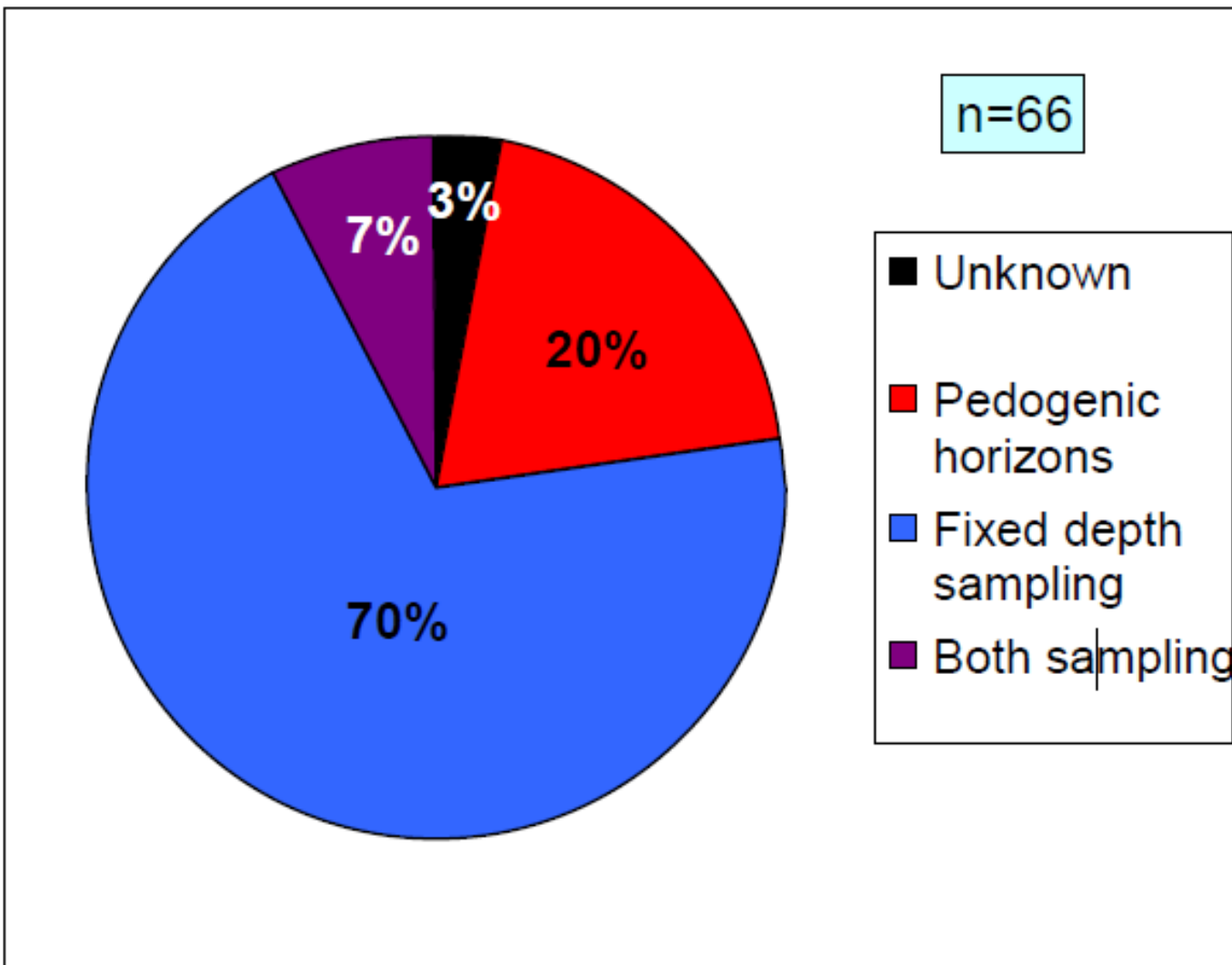
periody odběru vzorků



Národní síť monitoringu půd v Evropě archivace vzorků



Národní síť monitoringu půd v Evropě způsob odběru vzorků z půdního profilu



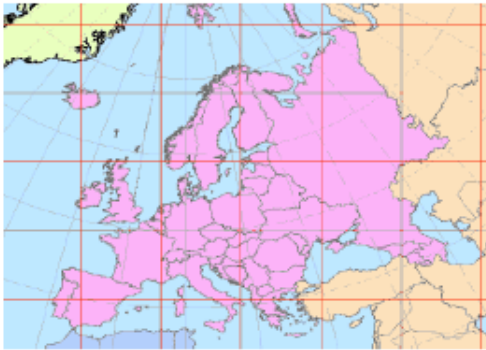
LUCAS

EUROPEAN LAND USE COVER AREA FRAME STATISTICAL SURVEY

- 2006 - start: 2x2 km grid v EU, 270 000 georeferencovaných bodů
- 2009 – vzorkování humusového horizontu na 20 000 bodech ve 24 EU zemích
- 2012 – doplňující vzorkování v Bulharsku a Rumunsku
- 2015 – opakované vzorkování
- 2016-17 - analýzy

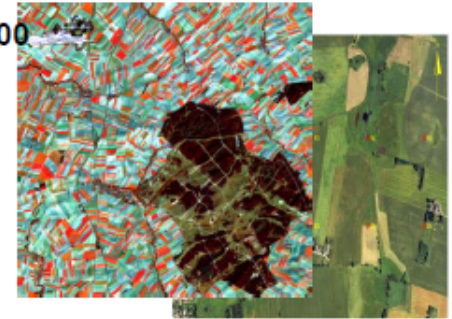
LUCAS

A EUROPEAN LAND USE / COVER AREA FRAME STATISTICAL SURVEY



1.000.000 points

Image 2000



Ortho-Photos

Photo-Interpretation

Stratum	Points
Arable	uuuuu
Water	xxxxxx
Artificial	yyyyyy
Woodland	zzzzz

Sampling

25 000 points



Survey

PSU n° (Unit/Population)		Location Code
Year	Survey ID	Survey Name
Unit Name	Survey Name	
Calc. Area		
PSU		
Area (ha)	1	
Number of plots	2	
Number of observations	3	
Number of observations	4	
Number of observations	5	
Number of observations	6	
Number of observations	7	
Number of observations	8	
Number of observations	9	
Number of observations	10	
Number of observations	11	
Number of observations	12	
Number of observations	13	
Number of observations	14	
Number of observations	15	
Number of observations	16	
Number of observations	17	
Number of observations	18	
Number of observations	19	
Number of observations	20	
Number of observations	21	
Number of observations	22	
Number of observations	23	
Number of observations	24	
Number of observations	25	
Number of observations	26	
Number of observations	27	
Number of observations	28	
Number of observations	29	
Number of observations	30	
Number of observations	31	
Number of observations	32	
Number of observations	33	
Number of observations	34	
Number of observations	35	
Number of observations	36	
Number of observations	37	
Number of observations	38	
Number of observations	39	
Number of observations	40	
Number of observations	41	
Number of observations	42	
Number of observations	43	
Number of observations	44	
Number of observations	45	
Number of observations	46	
Number of observations	47	
Number of observations	48	
Number of observations	49	
Number of observations	50	
Number of observations	51	
Number of observations	52	
Number of observations	53	
Number of observations	54	
Number of observations	55	
Number of observations	56	
Number of observations	57	
Number of observations	58	
Number of observations	59	
Number of observations	60	
Number of observations	61	
Number of observations	62	
Number of observations	63	
Number of observations	64	
Number of observations	65	
Number of observations	66	
Number of observations	67	
Number of observations	68	
Number of observations	69	
Number of observations	70	
Number of observations	71	
Number of observations	72	
Number of observations	73	
Number of observations	74	
Number of observations	75	
Number of observations	76	
Number of observations	77	
Number of observations	78	
Number of observations	79	
Number of observations	80	
Number of observations	81	
Number of observations	82	
Number of observations	83	
Number of observations	84	
Number of observations	85	
Number of observations	86	
Number of observations	87	
Number of observations	88	
Number of observations	89	
Number of observations	90	
Number of observations	91	
Number of observations	92	
Number of observations	93	
Number of observations	94	
Number of observations	95	
Number of observations	96	
Number of observations	97	
Number of observations	98	
Number of observations	99	
Number of observations	100	

Compute statistics

LUCAS soil survey

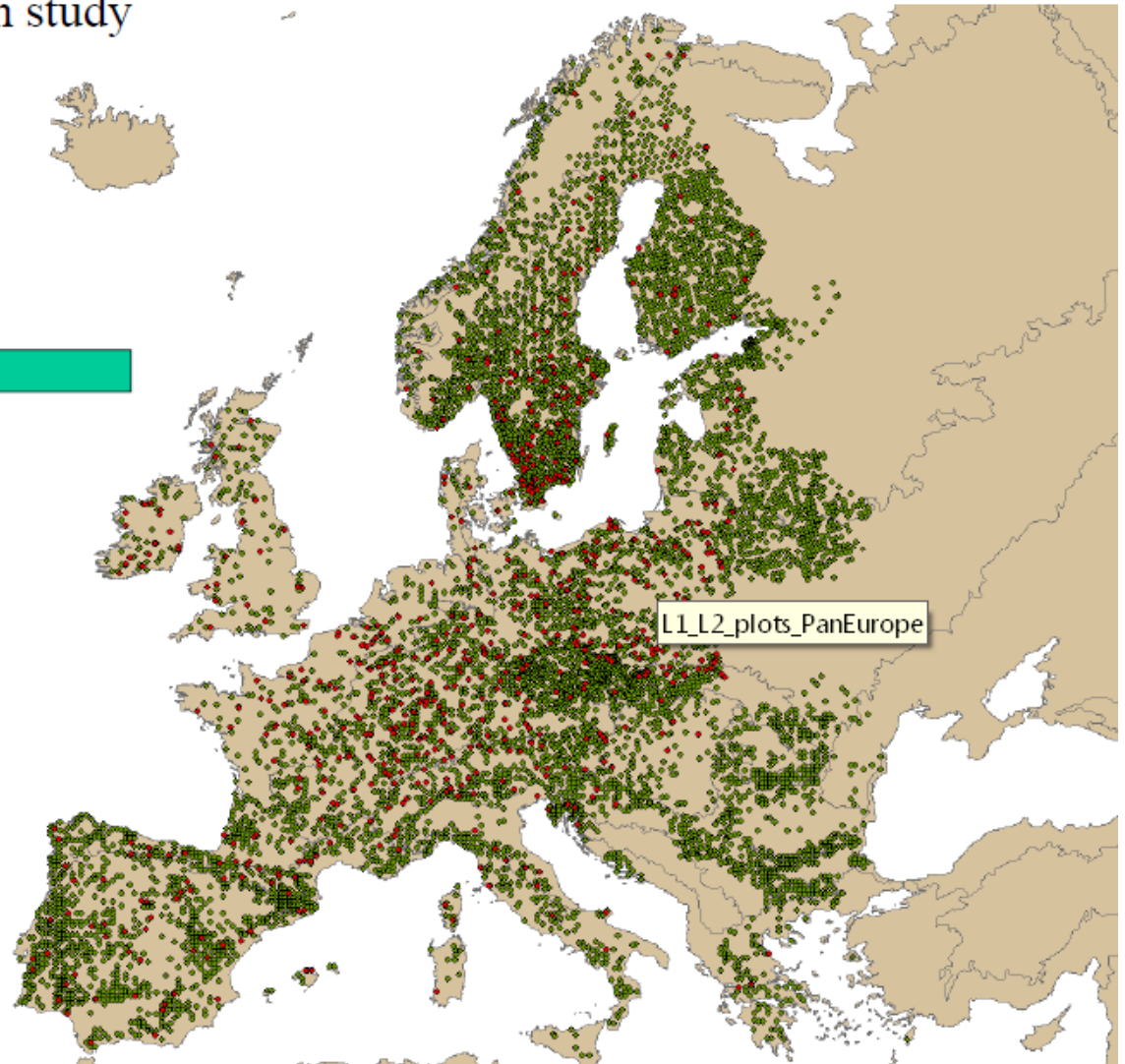
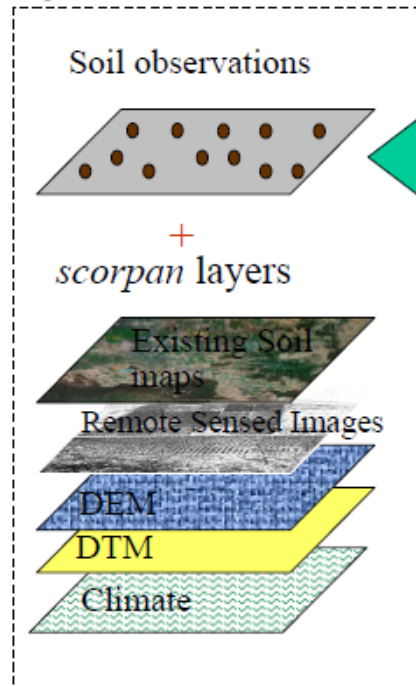
MODULE/ Type of sample	Soil parameters	Year of survey											
		2009	2010-2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
MODULE 1/ Air-dried samples	<i>Coarse fragments</i> ¹ (2 mm)	■		■									
	<i>PSD</i> ¹ : clay, silt, sand												
	<i>pH</i> (CaCl ₂ , H ₂ O)									■			
	<i>Organic C</i>									■			
	<i>Carbonate content</i>									■			
	<i>NPK</i>									■			
	<i>Cation exchange capacity</i>	■								■			
	<i>Electrical conductivity</i>									■			
	<i>(SO₄)-S, Na</i>									■			
	<i>Heavy metals</i> ²	■					■						■
	<i>Multispectral properties</i>	■		■						■			
MODULE 2/ Field-moist samples	<i>(NO₂ - NO₃) -N</i>						■			■			
	<i>Organic pollutants</i>						■			■			
MODULE 3/ Field measurements	<i>Thickness of peat in Histosols</i>									■			
	<i>Soil erosion</i> ³ by water / wind									■			
MODULE 4/ Undisturbed samples	<i>Bulk density</i>						■			■			
	<i>Soil moisture</i>						■			■			
MODULE 5/ Frozen samples	<i>Soil biodiversity</i> ⁴						■			■			■
MODULE 6/ Soil profiles ⁵	<i>Physico-chemical properties</i> ⁶						■						■

Biosoil monitoring system

Integrating operational soil monitoring in the European Soil Data Center

BIOSOIL demonstration study

Soil Information System



MONITORING PŮD: CÍLE - PARAMETRY

- Informace o stavu půdních vlastností
- Informace o vývoji půdních vlastností
- Odborná a vědecká báze pro vývoj nových metod vzorkování, analýz a hodnocení výsledků
- Integrovaná součást monitoringu životního prostředí
- Funkce profesionální databáze pro účel výzkumu, plánování a rozhodování v oblasti ochrany půdy

Půdní mapy

Základní půdní vlastnosti

Agrochemie

Kontaminace

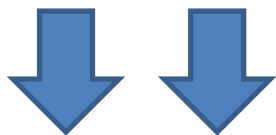
???

Vazba management – degradace – funkce půdy

RADIKÁLNÍ ZMĚNY MANAGEMENTU

- scelování ploch, odstranění lesíků a remízků,
- meliorace půd a regulace vodních toků,
- snížení ploch záplavových území
- nástup těžké techniky,
- snížení vstupů organické hmoty,
- radikální zvýšení vstupů průmyslových hnojiv a pesticidů,
- změny osevních postupů

Klimatická změna



DEGRADAČNÍ FAKTORY PŮDY

1. eroze
2. kontaminace
3. ztráty organické hmoty
4. zábory
5. kompakce
6. ztráty biodiverzity
7. salinizace
8. acidifikace
9. záplavy a sesuvy



FUNKCE PŮDY

1. produkce biomasy
2. shromažďování, filtrování a transformace živin, látek a vody
3. zásobárna biodiverzity
4. fyzikální a kulturní prostředí pro lidi a lidské činnosti
5. zdroj surovin
6. působení jako zásobárna uhlíku
7. archiv geologického a archeologického dědictví

Vazba management – degradace – funkce půdy

HNACÍ SÍLY ZMĚN

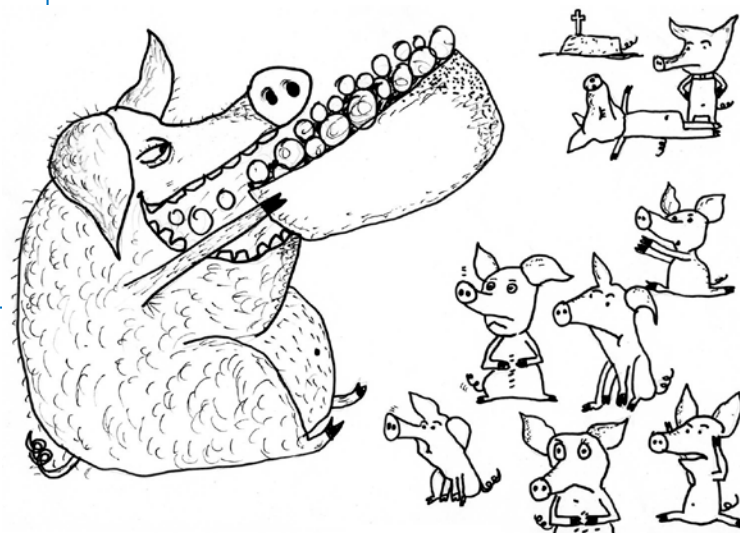
Dotační systém: je výhodný pro uživatele půdy, zejména velké korporace, ale nevýhodný pro společnost = Příjmy na vrub uživatele, náklady na vrub společnosti

Honba za zisky: půda není stroj

Hospodaří nájemci, bez vztahu k půdě

Zvětšování půdních bloků

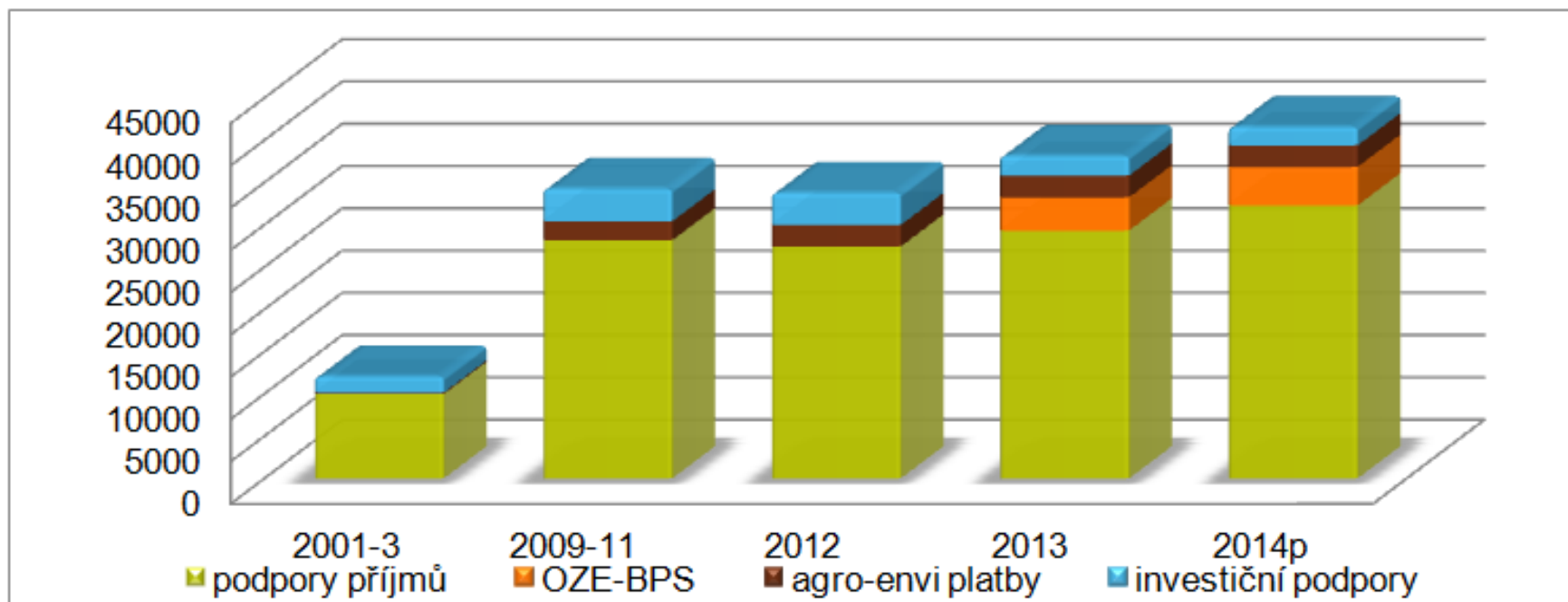
Podpora energetických plodin a BPS



RADIKÁLNÍ ZMĚNY MANAGEMENTU

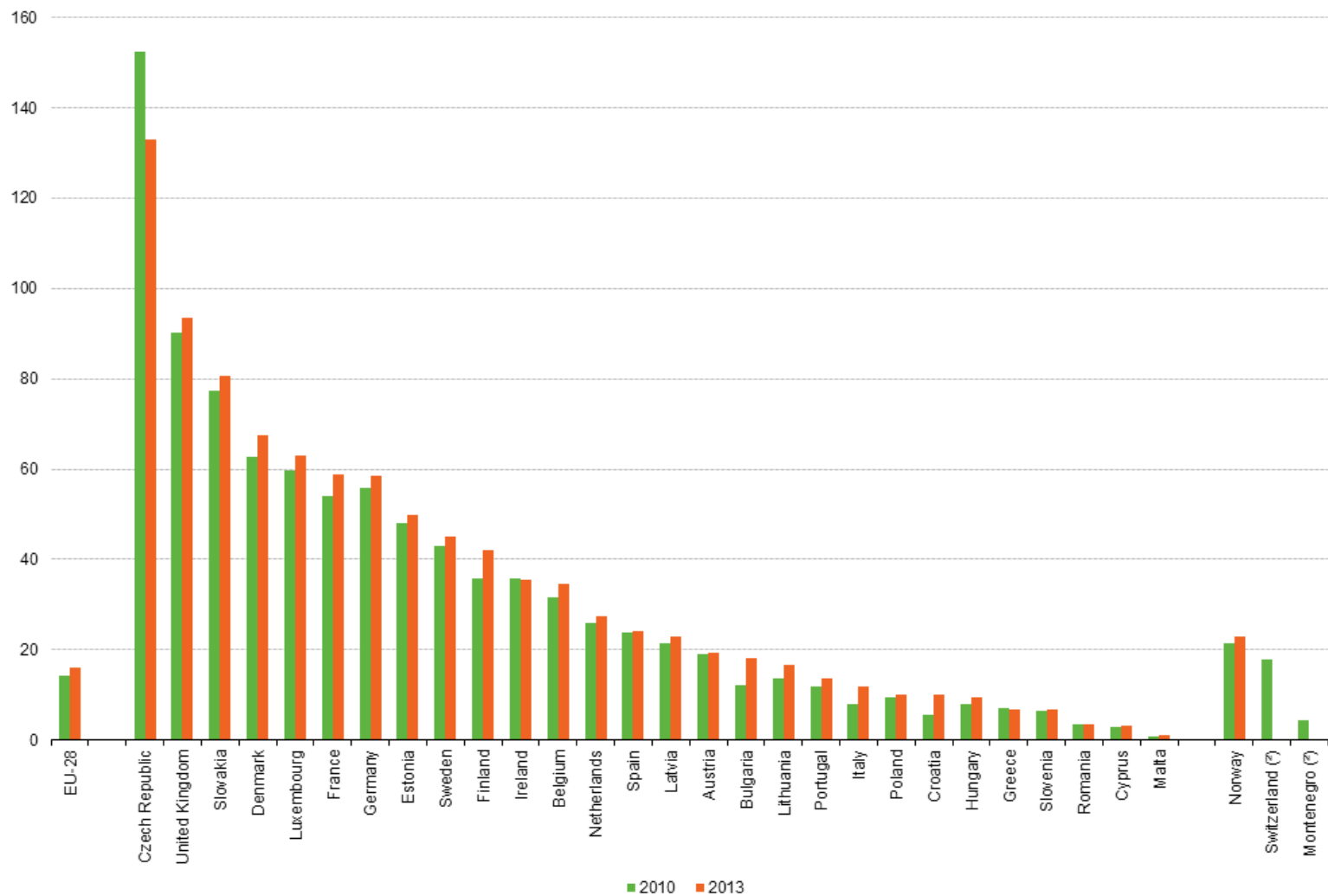
- scelování ploch, odstranění lesíků a remízků,
- meliorace půd a regulace vodních toků,
- snížení ploch záplavových území
- nástup těžké techniky,
- snížení vstupů organické hmoty,
- radikální zvýšení vstupů průmyslových hnojiv a pesticidů,
- změny osevních postupů

Vývoj podpor zemědělským podnikům (mil. Kč.)



Podíl přímých plateb (z čisté přidané hodnoty zemědělských podniků) činí v ČR 47% proti průměru EU 30%

Česko v rukou zemědělských korporací: Průměrná plocha na jeden koncern (2010, 2013)

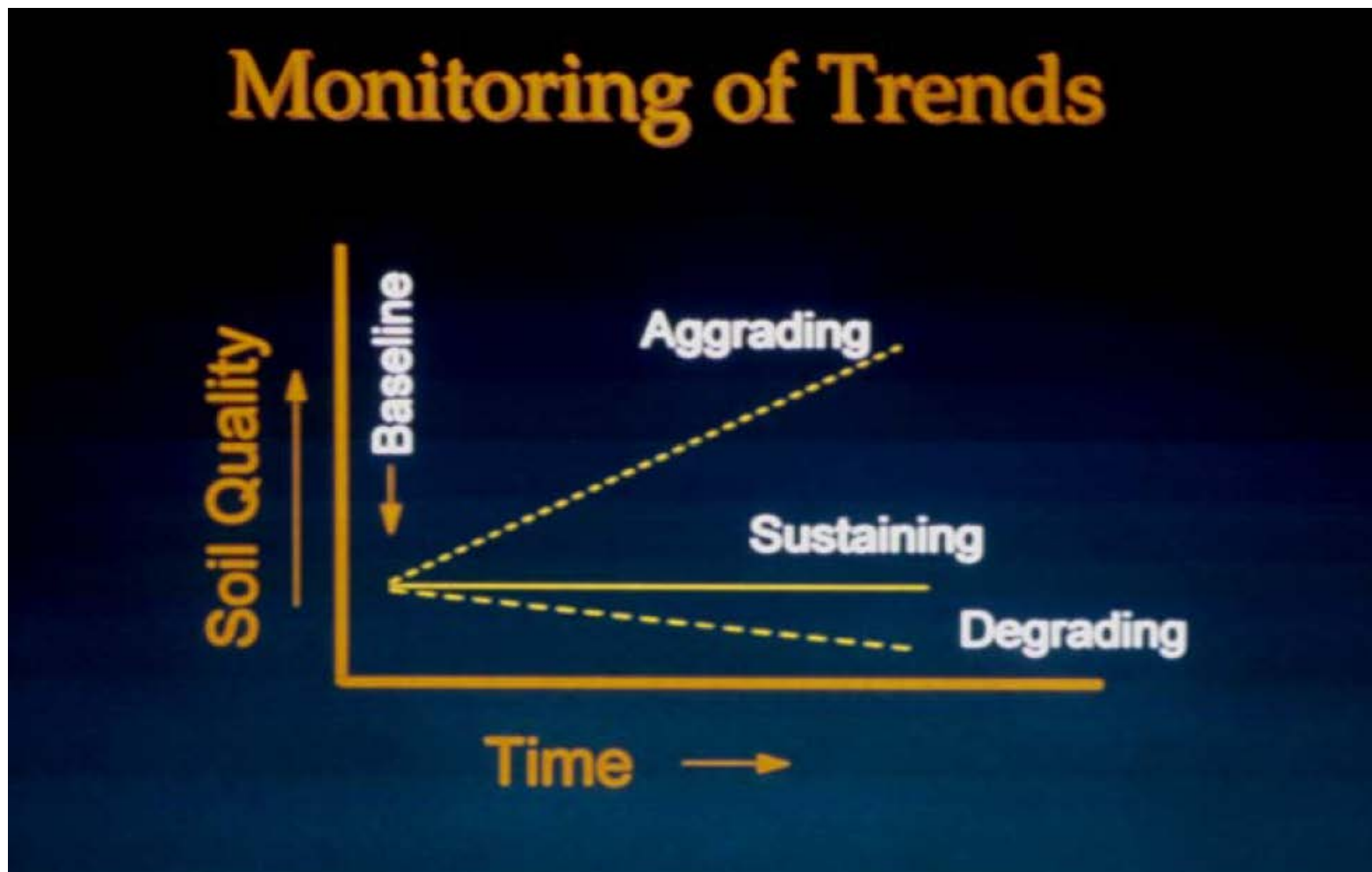


(*) Iceland not shown for reasons of scale: 2010 value was 616 hectares.

(*) 2013: not available.

Source: Eurostat (online data code: ef_kvaereg)

Monitoring – nástroj pro hodnocení vývoje
multifunkčních vlastností půdy
Soil Sustainability Index SSI



VIZE = monitoring jako dokumentace probíhajících negativních změn v plnění funkcí půdy



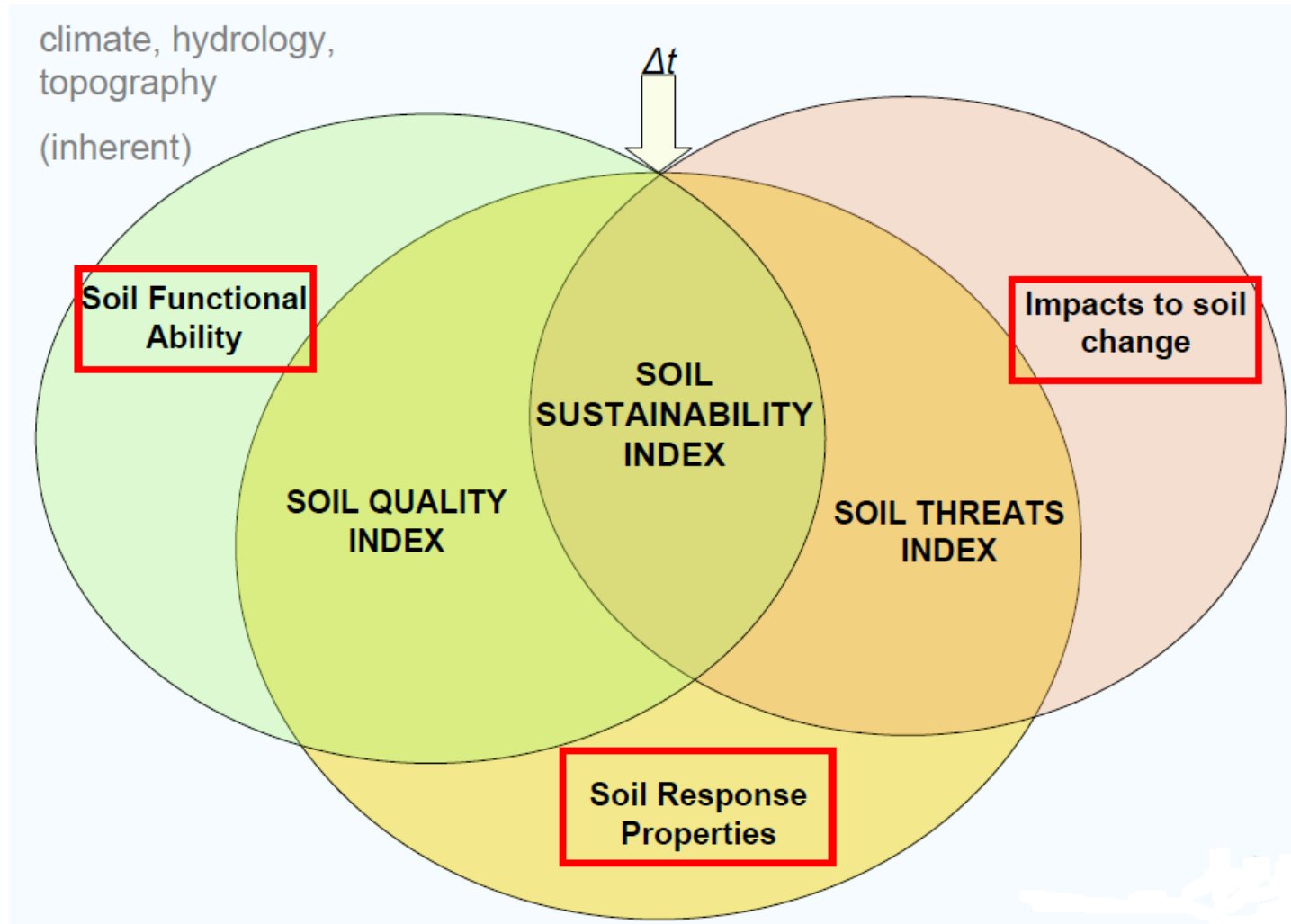
Soil Sustainability Index

Komparativní měření vývoje půdní kvality v čase pod vlivem působení stresových faktorů

Soil Quality Index – schopnost půdy plnit produkční, ekosystémové a sociální funkce

Soil Threat Index – úroveň hrozby, rizika působení degradačních faktorů

Hodnocení udržitelného vývoje půdy



VIZE = monitoring jako dokumentace probíhajících negativních změn v plnění funkcí půdy



METODIKY

- Půdní struktura
- Objemová hmotnost
- Biologické vlastnosti, biodiverzita (DNA analýzy)
- Analýzy v půdním profilu (koloběh živin, retenční schopnost, filtrace)
- Metabolity selektivních herbicidů (IPPMU a jiné)
- **Soil sustainability index**

INTERPRETACE

- Interpretace výsledků (doplnění sítě) dle způsobu hospodaření, vlastnictví, korporace vs. rodinné farmy
- Propojení výsledků monitoringu s praxí = (dostupnost pro uživatele půdy)
- Využití jako nástroje zvyšování povědomí o významu půdy



MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ

STRATEGIE RESORTU MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY S VÝHLEDEM DO ROKU 2030

Strategický cíl A1:

**Zajištění potravinového zabezpečení při podstatném zlepšení
dopadů zemědělství na přírodní zdroje**

Opatření:

Zajištění komplexního monitoringu kvality zemědělské půdy.

Děkuji za pozornost
Thank you for your attention

