



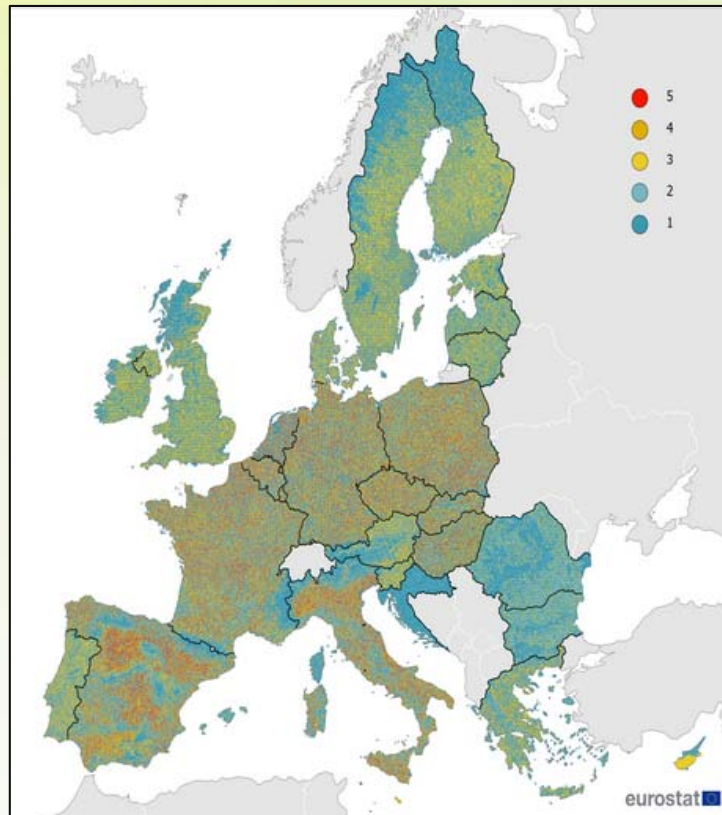
NÁRODNÉ POĽNOHOSPODÁRSKE
A POTRAVINÁRSKE CENTRUM

6. ETAPA PRIESKUMU A MONITORINGU KRAJINNEJ POKRÝVKY/VYUŽITIA KRAJINY NA SLOVENSKU V RÁMCI CELOEURÓPSKEHO PRIESKUMU LUCAS

(so zameraním na modul PÔDA)

*Vladimír Hutár, Michal Sviček, Kristína Buchová, Monika Gutteková, Slávka Pálková,
Zuzana Fulmeková, Adriana Zverková, Jana Slančíková, Tatiana Čičová, Rastislav
Dodok, Halas Ján, Miloš Širáň, Radovan Centár, Martin Saksa, Matúš Maxin,
Miroslav Kromka, Dalibor Kusý, Sopko Peter, Stela Jendrišáková, Janka Martincová,
Norbert Britaňák, Štefan Pollák, Jozef Čunderlík, Ľubomír Hanzes, Katarína Hrčková,
Rastislav Bušo, Ján Hecl, Igor Danielovič*

Projekt LUCAS (**Land use and Coverage Area frame Survey**) bol spustený v máji roku 2000 na základe rozhodnutia Európskeho parlamentu a Rady Európskej únie za účelom testovania integrovaného prieskumu využitia krajiny a krajinej pokrývky Európy s cieľom harmonizovať nomenklatúru a metódy zberu údajov na mieste **– in situ.**



SK LUCAS 2006, 2009, 2012, 2015, 2018 LUCAS 2022

Belgium	Bulgaria	Czechia	Denmark
Germany	Estonia	Ireland	Greece
Spain	France	Croatia	Italy
Cyprus	Latvia	Lithuania	Luxembourg
Hungary	Malta	Netherlands	Austria
Poland	Portugal	Romania	Slovenia
Slovakia	Finland	Sweden	United Kingdom

Slovensko sa zapojilo do etapy prieskumu v roku 2006, s následným opakovaním v roku 2009, 2012, 2015, 2018 a 2022

Projekt LUCAS predstavuje **zber údajov** (krajinná pokrývka/využitie krajiny, agro-environment, atď.) a **odber materiálu** (pôdne vzorky) štandardizovanými postupmi

- **-zber údajov** sa realizuje vyplnením terénneho zápisníka/prostredníctvom mobilnej aplikácie a fotodokumentáciou
- **-odber materiálu** sa expeduje centrálné do Spoločného výskumného strediska JRC
- -údaje z rôznych prieskumov sa teraz zlúčili do jednej harmonizovanej databázy, aby sa umožnila **analýza časových radov**



Point, North, East, South and West LUCAS photos



© European Union; LUCAS

*LUCAS je koordinovaný Štatistickým úradom Európskej komisie (Eurostat), pričom na jeho financovaní sa podieľa viacero generálnych riaditeľstiev (GR), ako napríklad GR pre poľnohospodárstvo a rozvoj vidieka, GR pre životné prostredie, GR pre boj proti zmene klímy, prípadne ostatné. **Directorate-General DG***

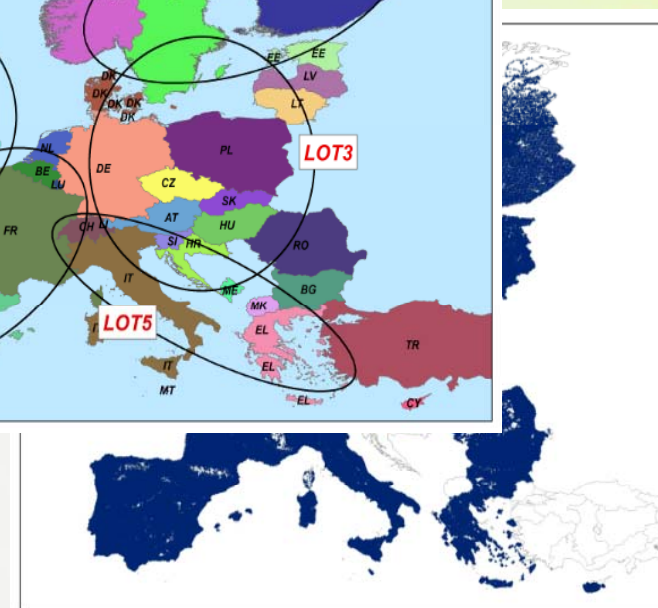
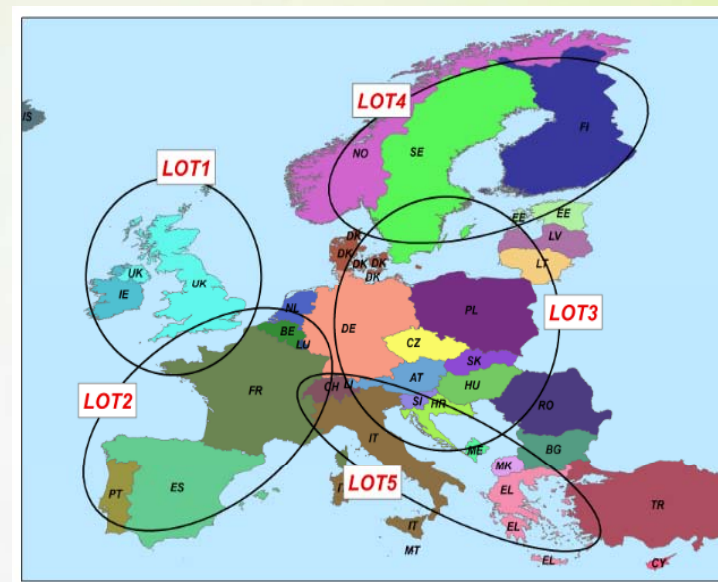
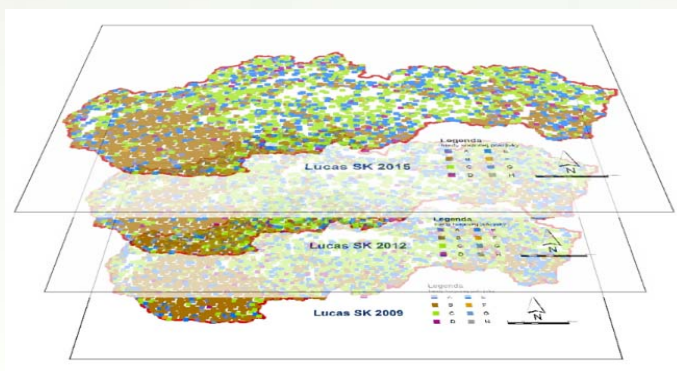
Ciele a organizácia prieskumu LUCAS

- Zhromažďovať štatistické informácie
- Získať harmonizované údaje na úrovni Európskej únie, ktoré sú vzájomne porovnateľné (metodicko-klasifikačné zabezpečenie plnej porovnateľnosti)
- Vytvoriť údajovú bazu pre validáciu modelu
- Analyzovať interakciu poľnohospodárstvo - životné prostredie – krajina (viacúčelový prieskum)



Organizačná jednotka LOT

- terénny prieskum lot 1, 2.....
- technická asistencia a QC lot 6
- IT riešenie (hosting, podpora atď.) lot7
- školenia, moduly



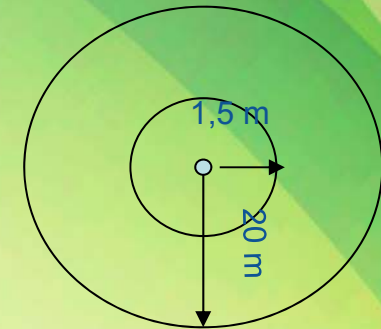
Metódy prieskumu LC/LU LUCAS

<https://ec.europa.eu/eurostat/web/lucas/methodology>

Teoreticky bod nemá šírku ani dĺžku. V prieskume LUCAS bod zodpovedá kružnici:

- s polomerom **1,5 m (alebo priemerom 3 m)**
- plocha približne 7 m².

Za normálnych okolností bod spadá do homogénnej oblasti (napr. ornej pôdy, atď.) a vyššie uvedená definícia môže byť ľahko uplatniteľná pre identifikáciu LC/LU, rovnako ako je bezpodmienečne možné identifikovať polohu bodu.



Ak nie je krajinná pokrývka homogénna (napr. keď je zložená z rozptýlených stromov) musí sa zmeniť rozsah pozorovania, aby sa mohla klasifikácia LC/LU realizovať. Uplatňuje sa tu rozšírené okno pozorovania.

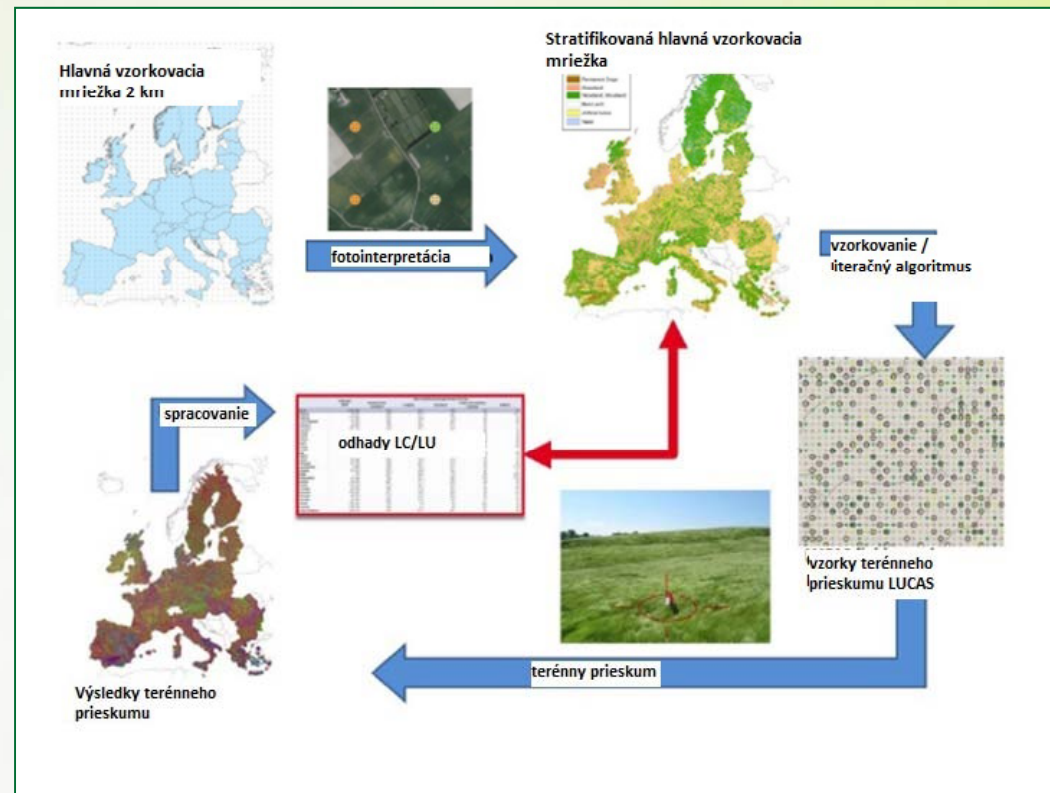
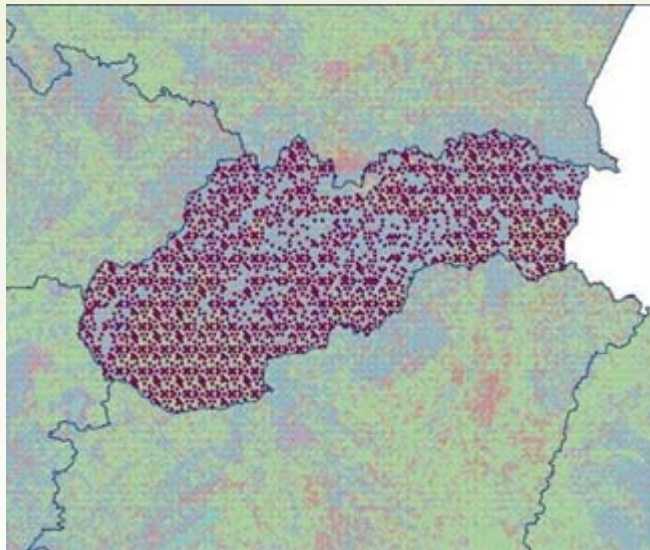
- polomer **20 m (alebo 40 m priemer)**
- plocha 0,13 ha

Systematicky sa uplatňuje pri zalesnenej krajine (CXX), krovinatých plochách (DXX), trávnych porastoch (EXX), v triede holá pôda, machy/lišajníky (FXX), mokrade (HXX), niektorých trvalých kultúrach (B7X, B8X bez B83)

Špeciálne prípady prieskumu: hranica, malý lineárny prvok, viacnásobná evidencia pokrývky LC1/LC2, atď.

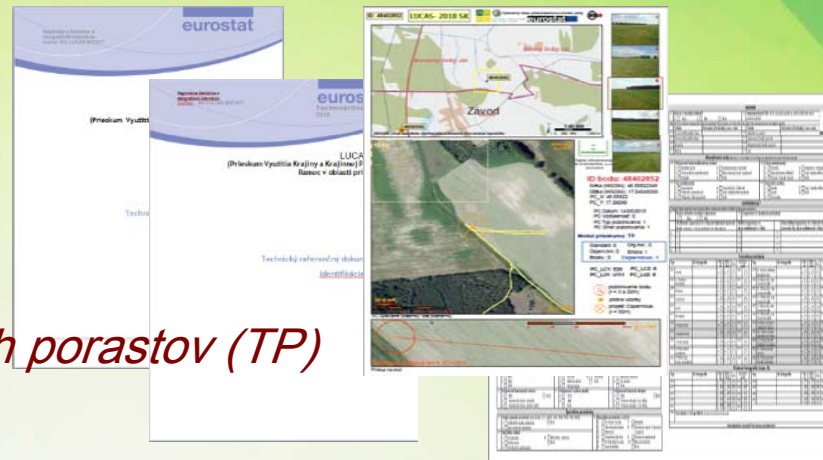
Vzorkovacia mriežka a sieť pozorovaní LUCAS

- pre štatisticky reprezentatívne (nevychýlené) výsledky je dôležitá tvorba siete pozorovaní, pričom v prípade „in situ“ prieskumu LUCAS ide o dvojfázový výber
- prvá fáza: hlavná mriežka 2x2 km, fotointerpretácia do tried krajinej pokrývky
- druhá fáza: vzorkovanie (iteračný algoritmus optimalizujúci koeficient variability/CV cieľových premenných na úrovni administratívneho členenia EÚ/ NUTS2 - zohľadňuje sa požadovaná chybovosť (.....2012), sofistikované metódy tvorby siete pozorovaní lucas 2018, lucas 2022)
- Prieskum Lucas 2022 zahŕňal 399 652 pozorovaní (199 827 pozorovaní v teréne a 199 825 fotointerpretácii bodov) Na Slovensku 3701 terén/ 1937 fotointerpretácia.



Dokumentácia LUCAS a nástroj na správu údajov (DMT, Data Management Tool)

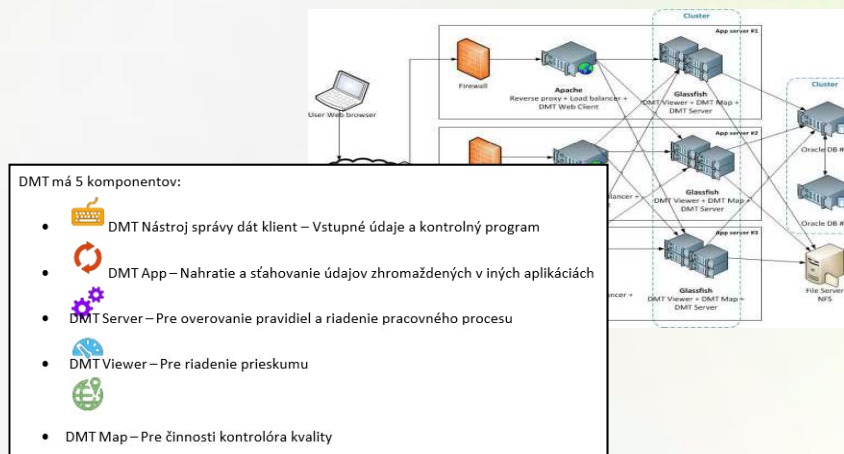
- C1: Pokyny pre prieskumníkov
- C2: Formulár a podkladový dokument
- C3: Klasifikácia
- C4: Postupy kontroly kvality
- C5: Identifikácia rastlín
- C6: Príručka identifikácie rastlín trávnych porastov (TP)
- D1, D5



Správu, uchovávanie, transport a automatickú kontrolu konzistencie údajov zabezpečuje **nástroj správy údajov (DMT)**. DMT prostredníctvom webových služieb umožňuje lokálny zber údajov prieskumu a jeho centralizáciu v jednej databáze na vzdialenom serveri.

	On going (S+1)	Auto QC OK (S+2)	Auto QC not OK (S+3)	Rejected by VQC (S+4)	Rejected twice (S+5)	Total
PI user (PI)						0
Surveyor (SU)						0
Regional Officer (RO)	4					4
Central Officer (CO)	120			58		178
External controller (XC)	414					414
Eurostat (EC)		5042				5042
Total	538	5042	0	58	0	5638

Copyright 2021-2023 dmt-node2 on lucas-prd-app02.prd.lucassurvey.com v1.1.17.8



System správy a kontroly, štruktúra DMT

The image displays two screenshots of the DMT (Digital Monitoring Tool) system. The left screenshot shows the 'DMT Viewer' dashboard with a table of survey points and a map view. The right screenshot shows the 'DMT Survey' interface for a specific survey point.

DMT Viewer Table:

Point ID	PI-LF USER	User	Subscribed	Country code	PI	EX ANTE	Copernicus	Extended Grassland	Grassland	Landscape Features
1	48362838	SKSU002		SK	No	No	Yes	No	No	No
2	48422812	SKP1004	SKSU001	SK	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes
3	48422826	SKP1004	SKSU002	SK	No	No	Yes	No	No	Yes
4	48482884	SKSU002		SK	No	No	No	No	No	No
5	48502800	SKSU002		SK	No	No	Yes	No	No	No
6	48542806	SKP1004	SKSU002	SK	No	No	No	No	No	Yes
7	48542822	SKSU002		SK						
8	48562878	SKP1008	SKSU002	SK						
9	48602810	SKP1004	SKSU002	SK						
10	48602824	SKSU002		SK						
11	48622814	SKSU002		SK						
12	48642866	SKSU002		SK						
13	48702830	SKSU002		SK						
14	48762796	SKSU002		SK						
15	48762800	SKSU002		SK						

DMT Survey Interface:

Survey Information

Current Campaign	Previous Campaign
Type of observation	Photo-interpretation in the office
LC1 land cover 1	C21 - Spruce dominated coniferous woodland
LC2 land cover 2	B - Not relevant
LU1 land use 1	U120 - Forestry
LU2 land use 2	B - Not relevant
Observation Direction	On the point

Properties

- Identification and access to point
- Point observation
- Photo interpretation
- Land cover and land use
- INSPIRE
- FAO PARAMETERS
- LAND MANAGEMENT
- SPECIAL REMARKS
- Gully erosion
- Water management
- Copernicus
- Trees with secondary crops, meadow or pasture
- Extended Grassland
- Grassland
- Landscape Features
- SOIL
- Comments
- Photos

System správy a kontroly má hierarchickú úroveň, kde vstup údajov zabezpečuje najnižšia úroveň prieskumníkov (SU); následne sú vstupy prezerané na národnej úrovni (RO) a zasielané na kontrolu vyššej úrovni CO. Súbor všetkých údajov podlieha nezávislej kontrole kvality (XC) a až potom sa ukladajú na najvyššej úrovni v Eurostate (EC). Pomerne prísna kontrola kvality má zabezpečiť jednotný harmonizovaný zdroj údajov.

Moduly prieskumu Lucas (Komponenty DMT)

LUCAS JADRO

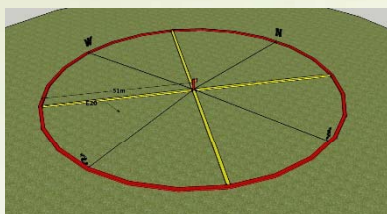
(2006 – 2022)



krajinná pokrývka / využitie krajiny
fotodokumentácia, kódy LC / LU

Copernicus

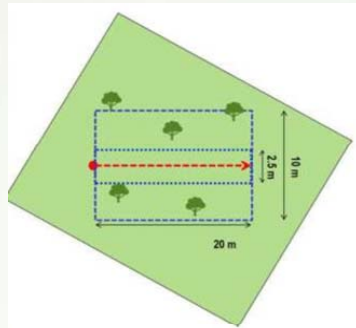
(2018, 2022)



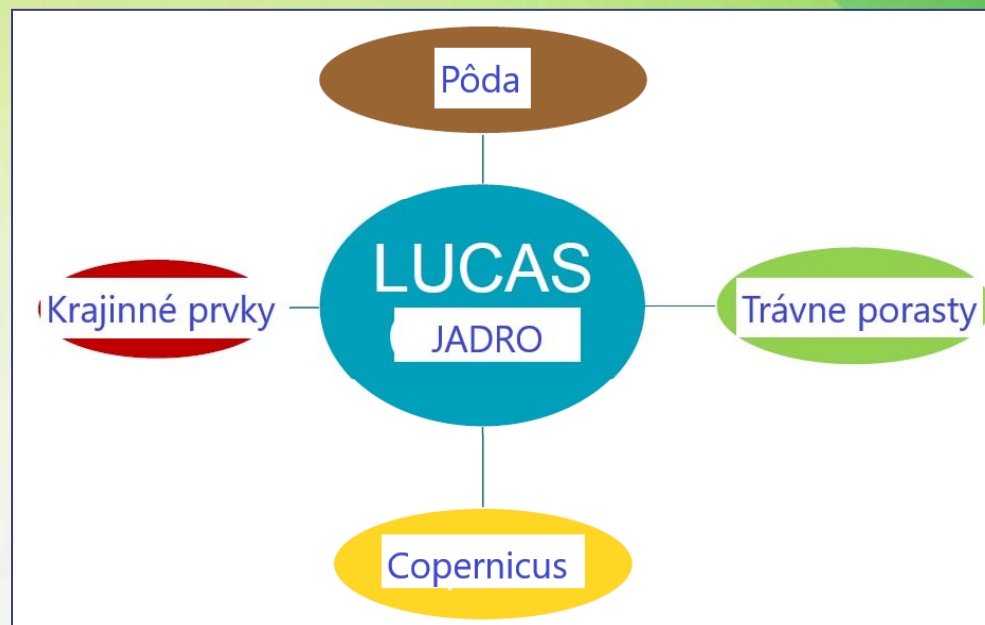
rozsah (m) LC od pozorovaného bodu
orientácia 4 svetové strany, foto + kód LC

Trávne porasty

(2018, 2022)



transekt 2,5/10m * 20m
kódy TP (kvalitatívne, kvantitatívne)

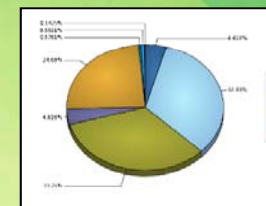


properties	
▶	Identification and access to point
▶	Point observation
▶	Photo interpretation
▶	Land cover and land use
▶	INSPIRE
▶	FAO PARAMETERS
▶	LAND MANAGEMENT
▶	SPECIAL REMARKS
▶	Gully erosion
▶	Water management
▶	Copernicus
▶	Trees with secondary crops, meadow or past
▶	Extended Grassland
▶	Grassland
▶	Landscape Features
▶	SOIL
▶	Comments
▶	Photos

Hlavné kategórie krajinnej pokrývky / využitia krajiny projektu LUCAS

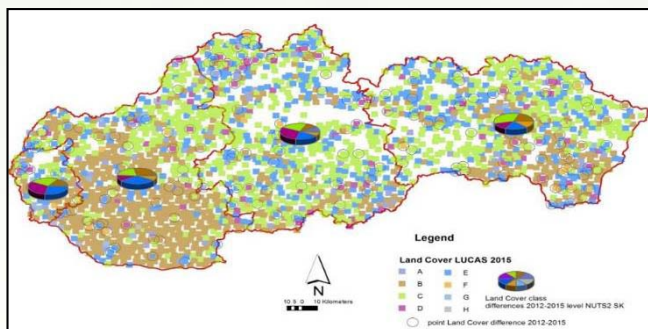
Triedy krajinnej pokrývky LUCAS 2022 / Land Cover LUCAS 2022

A	UMELÉ PLOCHY	A10 ZAKRYTÉ ZASTAVANÉ PLOCHY, A20 UMELÉ NEZASTAVANÉ PLOCHY, A30 OSTATNÉ UMELÉ PLOCHY
B	POL'NOHOSPODÁRSKA PÔDA	B10 OBILNINY, B20 OKOPANINY, B30 JEDNOROČNÉ PRIEMYSELNÉ PLODINY, B40 STRUKOVINY, ZELENINA A KVETINY, B50 KRMOVINY (najmä strukoviny), B70 TRVALÉ KULTÚRY: OVOCNÉ STROMY A BOBUĽOVINY, B80 INÉ TRVALÉ KULTÚRY
C	LESNÁ PÔDA	C10 LISTNATÝ LES, C20 IHLIČNATÝ LES, C30 ZMIEŠANÉ LESY
D	KROVINATÉ PLOCHY	D10 KROVINATÉ PLOCHY S RIEDKYM PORASTOM, D20 PLOCHY BEZ STROMOVÉHO PORASTU
E	TRÁVNE PORASTY	E10 TTP S RIEDKYM STROMOVÝM PORASTOM, E20 STROMOVÝ/KROVINATÝ PORAST
F	HOLÁ PÔDA A LIŠAJNÍKY/MACHY	F10 SKALY A KAMENE, F20 PIESOK, F30 PÔDA
G	VODNÉ PLOCHY	G10 VNÚTROZEMSKÉ VODNÉ PLOCHY, G20 VODNÉ PLOCHY POBREŽNÉ, G40 MŕZLA
H	MOKRADE	H10 VNÚTROZEMSKÉ MOKRADE, H20 MŕZLA



- Zahrňuje 16 tried a 39 podtried

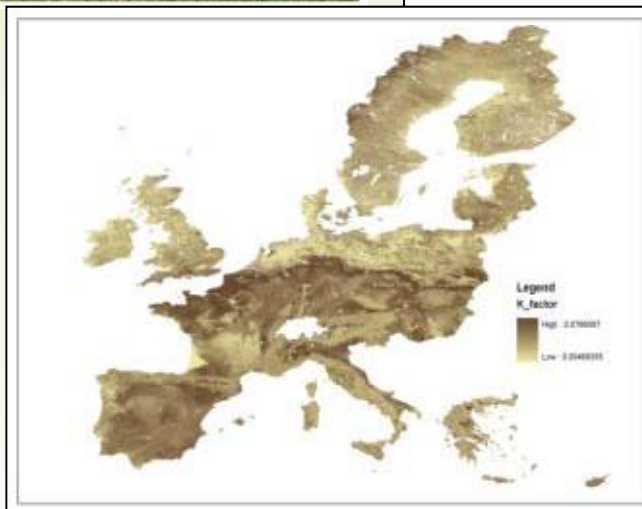
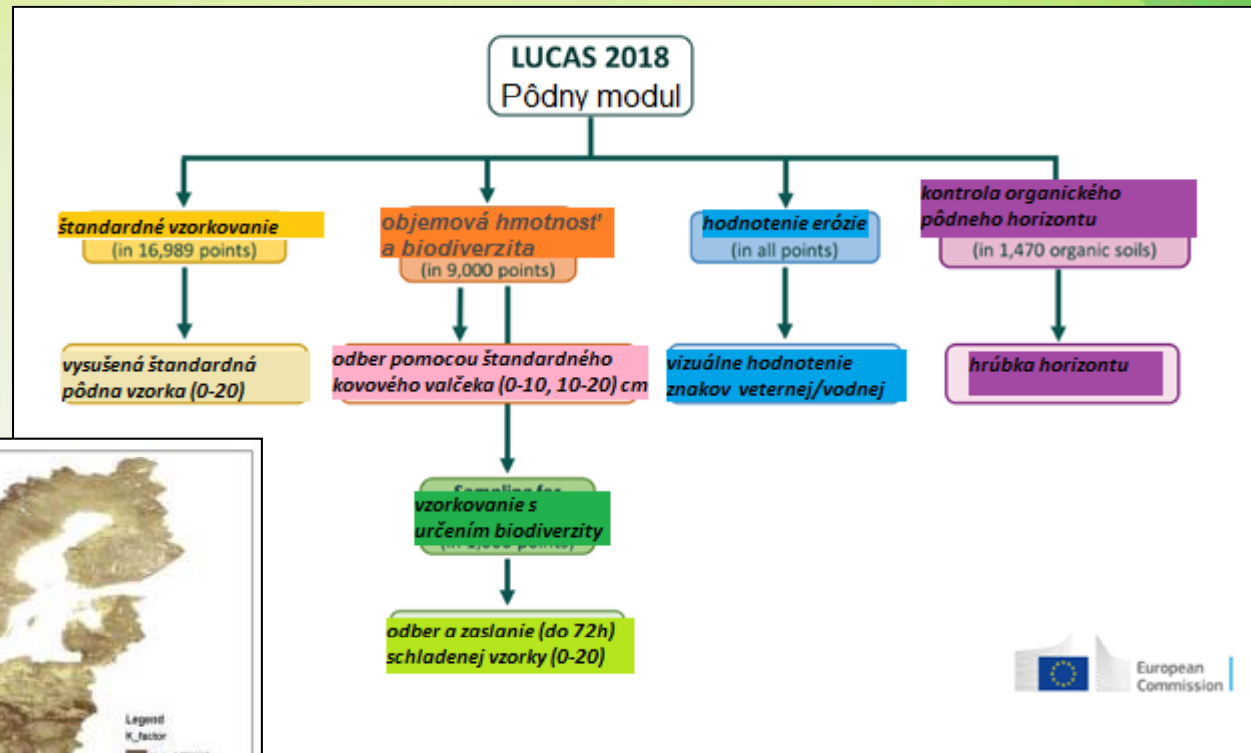
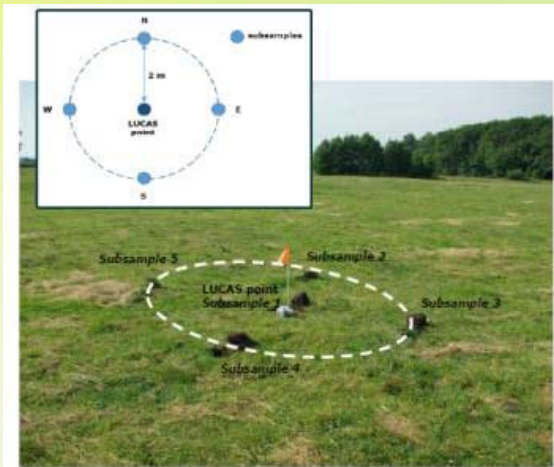
- Zahrňuje 8 hlavných kategórií, 30 tried a XX podtried



Triedy využitia krajiny LUCAS 2023 / Land Use LUCAS 2023

U110	POL'NOHOSPODÁRSTVO
U120	LESNÉ HOSPODÁRSTVO
U130	AKVAKULTÚRY A RYBÁRSTVO
U140	ŤAŽBA A DOBÝVANIE NERASTNÝCH SUROVÍN
U150	OSTATNÁ PRIMÁRNA PRODUKCIA
U210	VÝROBA ENERGIE
U220	PRIEMYSELNÁ VÝROBA
U310	DOPRAVA, KOMUNIKAČNÉ SIETE, SKLADY, OCHRANNÉ DIELA
U320	VODNÉ A ODPADOVÉ HOSPODÁRSTVO
U330	STAVBY
U340	KOMERČNÉ, FINANČNÉ, INFORMAČNÉ A OBCHODNÉ VYUŽITIE
U350	VEREJNÉ SLUŽBY
U360	REKREÁCIA A ŠPORT
U370	OBYTNÉ ZÓNY
U410	ZANEDBANÉ (OPUSTENÉ) PLOCHY
U420	NEVYUŽÍVANÉ POLOPŘÍRODNĚ A PŘÍRODNÉ PLOCHY

Pôdny komponent ako súčasť prieskumu krajinej pokrývky a využitia krajiny (Land cover and land use LUCAS) predstavoval v roku 2009, 2015, 2018 a 2022 neoddeliteľnú časť zberu informácií v celoeurópskom kontexte na základe štandardizovaných postupov a harmonizovaných metódik.

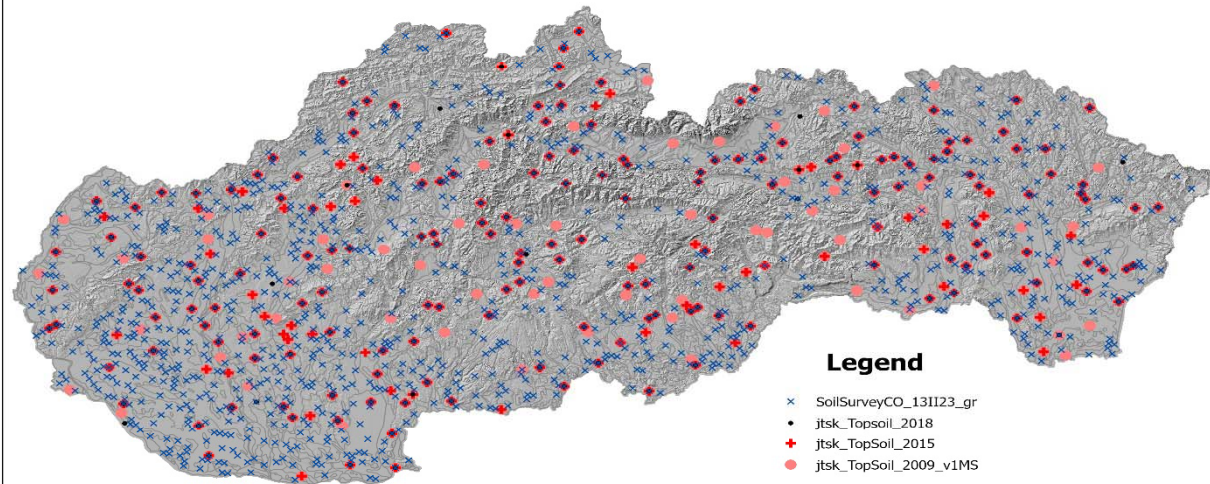


Na 10% (cca 20 000 vzoriek/2009, 27 000 vzoriek/2015, 26 014 vzoriek/2018, 41 004/2022) z celkového počtu sledovaných bodov bol predpokladaný odber pôdnych vzoriek. Po vykonaní laboratórnych analýz boli následne sprístupnené základné fyzikálne, chemické, spektrálne a ďalšie analýzy prostredníctvom Spoločného výskumného centra JRC

Na území Slovenska predstavoval pôdny komponent nasledovný rozsah:

2009 - 268 pôdnych stanovišť
 2015 - 230 pôdnych stanovišť
 2018 - 247 pôdnych stanovišť
 2022 - 1078 pôdnych stanovišť

Pôdne stanovištia pre odber pôdnych vzoriek prieskumu LUCAS



Odber vzoriek Pôdnej objemovej hmotnosti bez Biodiverzity

19. Odstráňte prebytočnú zemínu zo spodnej časti krúžku a okolo krúžku.
20. Zatláčajte stred pôdy do plastového vrečka označeného ako vrečko B 10-20 cm.
21. Vyčistite prebytočnú pôdu z lopatky.
22. Opak pre seve západ.
23. Do vrečka vložte oranžový štítek BULK 10-20. Uzatvorte s ovinadlom.
24. Uzatvorte vrečko vložte do veľkého vrečka (krok 14.) Uzatvorte s ovinadlom.
25. Iba pre Portugalsko. Opakujte kroky 16-22 pre odber pôdnych vrstev 20-30 cm.
26. Do oranžového vložte ovinadlom.
27. Uzatvorte vrečko vložte do veľkého vrečka krok 14. Uzatvorte s ovinadlom.
28. Odfoťte vzorku s viditeľným štítkom.
29. Iba pre organické pôdy. Zmerajte hrúbku organického horizontu.
30. Odfoťte bod tak aby bolo vidieť 5 odberových jamiek.
31. Použite prebytočnú pôdu okolo sond, aby ste zahrabali jamy.
32. Na konci dna otvorte vrečka a odvážte vzorky hmotnosť za vlhka/terén.
33. Vysušte vzorky.
34. Umiestnite vzorky do škatule.
35. Utesnite škatuľu a zalepte okraje.
36. Pripravte pre doručovateľa.



Digitálne pôdne priestorové údaje Európskej únie LUCAS (JRC – ESDAC) I.

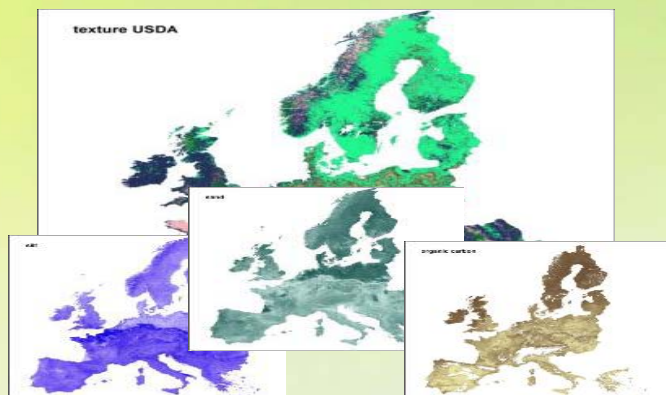
Údaje z etapy **Lucas 2009** predstavovali základné fyzikálno-chemické analýzy, obsah N,P,K, charakteristiky nasýtenosti sorpčného komplexu a multispektrálne analýzy (prístupné verejnosti)

Kód	Metóda	jednotka
hrubozrnná frakcia	ISO 11464.2006	v %
íl/prach/piesok	ISO 11277.1998	v %
pH (H ₂ O, CaCl ₂)	ISO 10390.1994, ISO 10390.1994	-
OC (obsah organického uhlíka)	ISO 10694.1995	g/kg
CaCO ₃ (obsah uhličitanov)	ISO 10693.1994	g/kg
N/P/K (obsah N,P, extrahovateľný K)	ISO 11261.1995, ISO 11263. 1994, USDA, 2004	g/kg(N), mg/kg(P,K)
CEC (kationová výmenná kapacita)	ISO 11260. 1994	cmol(+)/kg
##MULTISPEKTRÁLNE ANALÝZY (vlnové dĺžky merania (400-2499,5 nm) a nameraná odrazivosť (nnn,nn; n,nnnnn))	FOSS Manual 2009	



Výsledky priestorovej variability základných fyzikálno-chemických analýz a odvodených pôdnych analýz boli spracovávané s využitím metód digitálneho pôdneho mapovania.

Digitálne pôdne priestorové údaje Európskej únie LUCAS (JRC – ESDAC) II.



Zdrojové údaje **Lucas 2015**. Laboratórne metódy pre analýzy pôdnych vlastností v 2015 boli rovnaké ako pri LUCAS 2009 (2012).

Analýza zrnitostných frakcií sa neuskutočnila na vzorkách z opätovne navštíveného bodu (t.j. 2009/2012 a 2015), pretože túto vlastnosť možno považovať za stabilnú počas intervalu medzi prieskumami

Kód	Metóda	popis
hrubozrnná frakcia	ISO 11464:2006	frakcia (2-60 mm), preosievanie
íl/prach/piesok	ISO 11277:1998 ISO 13320:2009	-iba laser. difrakcia (2015) na nových miestach
pH (H ₂ O, CaCl ₂)	ISO 10390:2005	sklenená elektróda v 1:5 suspenzii pôdy v H ₂ O a CaCl ₂
OC	ISO 10694:1995	
CaCO ₃	ISO 10693:1995	
N/P/K	ISO 11261:1995, ISO 11263:1194, USDA-NRCS, 2004	
CEC	ISO 11260:1994	
multispektrálna spektroskopia	skupina pôdnej spektroskopie	
mineralógia ílov	röntgenová difrakcia	

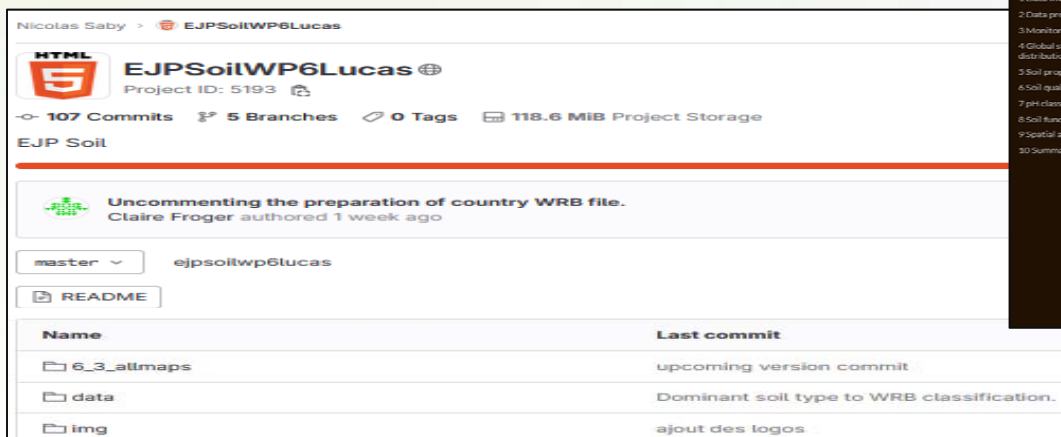
Údaje Lucas 2018. Procesy validácie údajov (zabezpečenie presnosti, úplnosti a konzistentnosti údajov).

- odber LUCAS vzoriek rýľom: efektívna metóda na monitorovanie ornice (regionálna/kontinentálna úroveň EÚ), 90% opätovné navštívenie bodov, pokrytie 28 členských krajín, vzorky nad 1000 m.n.m.

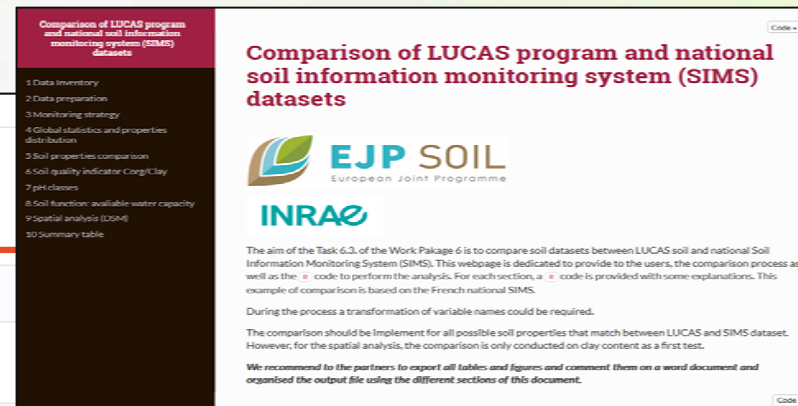
Kód	Metóda	popis
objemová hmotnosť (10% pôdnych vzoriek)	adaptovaná ISO 11272:2017	Počítané z hmotnosti a objemu z pôdnej vzorky (známy objem, 100 cm ³)
hrubozrnná frakcia	ISO 11464:2006	frakcia (2-60 mm), preosievanie
íl/prach/piesok	ISO 11277:1998 ISO 13320:2009	-iba laser. difrakcia (2018) na nových miestach
pH (H ₂ O, CaCl ₂)	ISO 10390:2005	sklenená elektróda v 1:5 suspenzii pôdy v H ₂ O a CaCl ₂
Vodivosť (elektrická)	ISO 11265:1994	Kovové elektródy vo vodnom extrakte pôdy
OC	ISO 10694:1995	suché spaľovanie (elementárna analýza)
CaCO ₃	ISO 10693:1995	objemová metóda
N/P/K	ISO 11261:1995, ISO 11263:1994, USDA-NRCS, 2004	modifikov. Kjeldahl. (N), spektrometrické stanovenie (P), atómová absorpčná spektrometria (K).
oxalátom extrahovateľné Fe a Al	Ross and Wang, (1993)	šľavelan amónny (využitím metódy)
chemické prvky	ISO 11466: 1995	Stopové prvky získané vo vodnom roztoku. Výsledný roztok sa analyzuje pomocou indukčne viazanej plazmovej optickej emisnej spektrometrie
Biodiverzita	Analýza DNA. Orgiazzi et al (2022)	Extrakcia DNA, amplifikácia a sekvenovanie pomocou platforiem Illumina a PacBio
Prípravky na ochranu rastlín	Rôzne metódy vid: Fernandez-Ugalde, O et al. LUCAS 2018 Soil Module. Presentation of dataset and results. Luxembourg. 2022	

Porovnanie súboru údajov projektu LUCAS a národného systému monitorovania pôdných údajov (SIMS) v rámci EU projektu EJP SOIL (k udržateľnému a klimaticky inteligentnému manažmentu poľnohospodárskych pôd).

- ❑ Európska komisia v júli 2023 predstavila prvú európsku legislatívu na ochranu pôdy v EÚ, ktorej cieľom je zabezpečiť ochranu pôdy. Legislatíva sa zameriava na stanovenie „definície zdravia pôdy“, ako aj „rámca monitorovania zdravia pôdy“ (povinnosť zbierania údajov o zdravotnom stave pôdy) podľa metodiky, ktorá bude harmonizovaná v celej EÚ.
- ❑ Výhodiskom pre harmonizáciu je porovnať súbory údajov o pôde medzi projektom LUCAS a národným systémom monitorovania informácií o pôde (SIMS/ČMS_P)
- ❑ Bola vytvorená webová stránka určená na to, aby používateľom poskytla proces porovnávania, ako aj R* kód na vykonanie analýzy (GitLab/webový Git repozitár)
<https://nicolassaby.pages.mia.inra.fr/ejpsoilwp6lucas/#content>
- ❑ porovnanie by malo byť implementovateľné pre všetky možné pôdne charakteristiky, ktoré sa zhodujú medzi súborom údajov LUCAS a SIMS



Name	Last commit
6_3_atlmaps	upcoming version commit
data	Dominant soil type to WRB classification.
img	ajout des logos



Comparison of LUCAS program and national soil information monitoring system (SIMS) datasets

The aim of the Task 6.3. of the Work Package 6 is to compare soil datasets between LUCAS soil and national Soil Information Monitoring System (SIMS). This webpage is dedicated to provide to the users, the comparison process as well as the R code to perform the analysis. For each section, a R code is provided with some explanations. This example of comparison is based on the French national SIMS.

During the process a transformation of variable names could be required.

The comparison should be implemented for all possible soil properties that match between LUCAS and SIMS dataset. However, for the spatial analysis, the comparison is only conducted on clay content as a first test.

We recommend to the partners to export all tables and figures and comment them on a word document and organise the output file using the different sections of this document.

Ukážka webovej stránky a repozitára so R kódom pre porovnanie údajov o pôde

Porovnanie súboru údajov – prehľad údajov, koverzia jednotiek / metód, stratégia monitorovania

Do tohto projektu bolo zapojených viac ako 13 krajín alebo regiónov EÚ. Za SK bol použitý systém monitorovania informácií o pôde (ČMS_P) za rok 2007 a údaje SK Lucas za rok 2009. Niektoré metódy analýzy pôdy sa medzi porovnávanými údajmi líšili, a preto sa na adekvátne porovnanie použili metódy konverzie (pedotransferové funkcie)

Comparison of LUCAS program and national soil information monitoring system (SIMS) datasets

- 1 Data Inventory **Inventarizácia údajov**
- 2 Data preparation **Príprava údajov**
- 3 Monitoring strategy **Stratégia monitorovania**

```
# preparing LUCAS soil texture for TT.text.transform function
lucas.t <- lucas %>%
  mutate(SAND = Sand/10,
         SILT = Silt/10,
         CLAY = Clay/10)
lucas.t <- lucas.t %>%
  rowwise() %>%
  drop_na(c(SAND, SILT, CLAY)) ## no NA allowed in the transformation
lucas.txt <- TT.normalise.sum(as.data.frame(select(lucas.t, c("SAND", "SILT", "CLAY")))) %>%
  bind_cols(lucas) %>%
  drop_na(c("SAND", "SILT", "CLAY")) ## valeur en NA

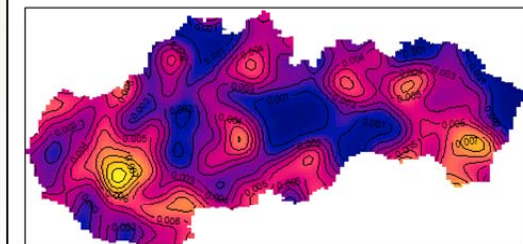
lucas.trans <- TT.text.transf(
  tri.data = lucas.txt,
  base.css.ps.lim = c(0,2,50,2000),
  det.css.ps.lim = c(0,2,63,2000),
  text.tol = 1/100
) ## tolerance for the sum of clay, silt and sand of 1%
## new values for CLAY, SILT and SAND for cut-off at 2, 50 and 2000 µm
```

Soil property	Method	Unit
Clay, silt and sand contents	sieve-pipette method (Novak and FAO), (fraction < 0.002 mm - clay) / (fraction 0.002 to 0.05 mm - silt) / (fraction 0.05 to 2 mm - sand)	% by weight
pH(H2O)	glass electrode in a 1:2,5 suspension of soil in H2O (1:2,5 soil:water ratio)	
pH(KCl)	glass electrode	
Organic carbon content (OC)	Turin, Nikitin	
Carbonate content	Volumetric meth	
Total Nitrogen content	Kjeldahl	
Phosphorus content	accessible phot	
Potassium content	accessible potas	

Soil property	Method	Unit
Clay, silt and sand contents	sieving and sedimentation method (FAO/WRE) ISO 11277:1998	%
Coarse fragments	sieving from the required pre-treatment for soil samples subjected to physicochemical analysis ISO 11464:2006	%
pH(H2O)	glass electrode in a 1:5 suspension of soil in H2O ISO 10390:1994	
pH(CaCl2)	glass electrode in a 1:5 suspension of soil in CaCl2 ISO 10390:1994	
Organic carbon content (OC)	Dry combustion ISO 10094:1995	g/kg
Carbonate content	Volumetric method ISO 10693:1995	g/kg
Total Nitrogen content	Determination of total nitrogen – Modified Kjeldahl method ISO 11261:1995	g/kg
Phosphorus content	Spectrometric determination of phosphorus soluble in sodium hydrogen carbonate solution ISO 11263:1994	mg/kg
Extractable Potassium content	Atomic Absorption Spectrophotometer measurement (USDA, 2004)	mg/kg
Cation Exchange Capacity	Determination of effective cation exchange capacity using barium chloride solution ISO 11260:1994	cmol(c)/kg

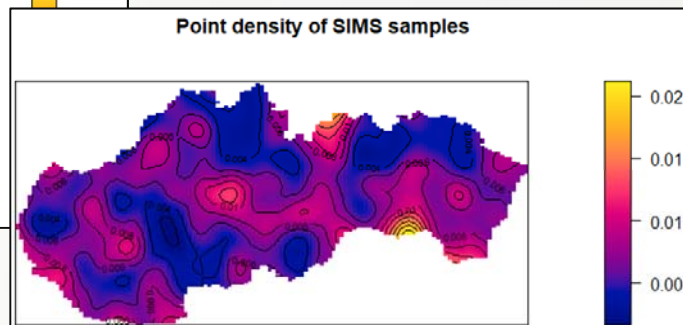
ukážka R kódu pre transformáciu textúry pôdy s prahovými hodnotami (2 µm - 63 µm - 2000 µm) pomocou balíka soil texture package a jeho funkcia TT.text.transform

Point density of LUCAS_agri 2009 samples



Porovnanie stratégie monitorovania integrovalo priestorové rozloženie vzoriek v každej krajine, pričom bol stanovený výpočet km² pokrytý jednou vzorkou.

Point density of SIMS samples



Number of sites of LUCAS_09agri, LUCAS_22agri and SIMS datasets and their density (1 obs for X km²) over study area

Dataset	Nb.site	Density
LUCAS_09agri	175	281
LUCAS_22agri	901	55
SIMS	318	155

Porovnanie súboru údajov – popisná štatistika, štatistické testovanie, grafická prezentácia

Pre vybrané pôdne analýzy boli vypočítané popisné štatistiky, ako rozsah (min – max), stredné hodnoty (priemer, medián, modus), šikmosť a strmosť. Uvedené hodnoty boli vypočítané pre celkový súbor údajov, ako aj pre jednotlivé zastúpenie podľa krajinej pokrývky.

Comparison of LUCAS program and national soil information monitoring system (SIMS) datasets

4 Global statistics and properties distribution

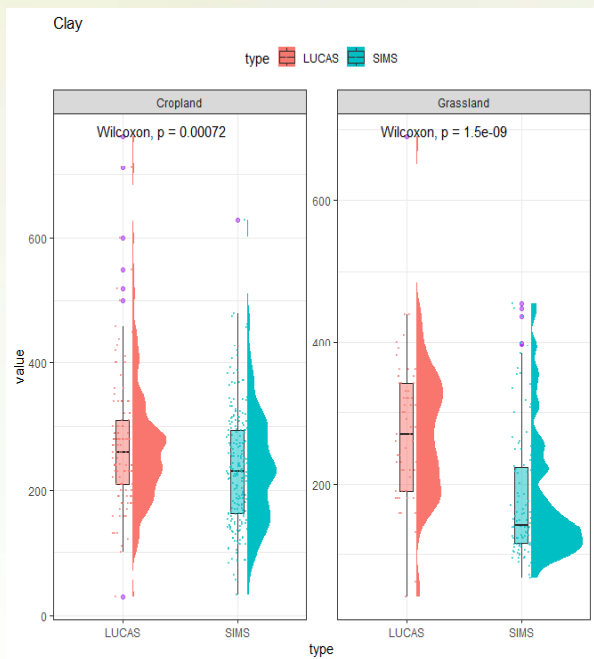
Globálne štatistiky a distribúcia vlastností

5 Soil properties comparison

Porovnanie vlastností pôdy

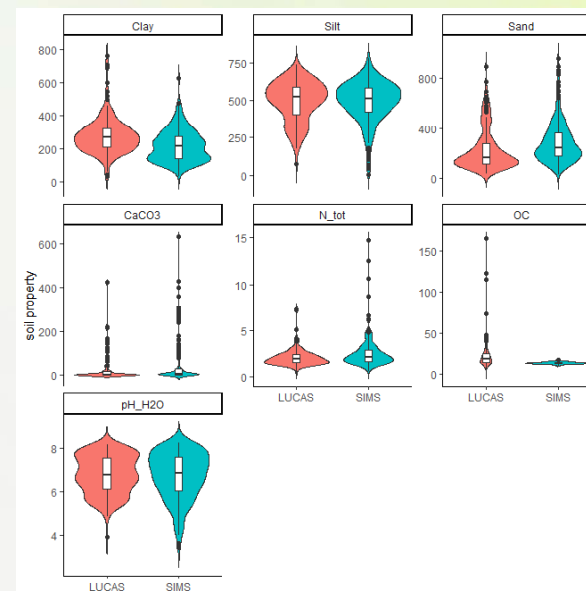
Spread indicators for LUCAS and SIMS datasets

	Range.LUCAS	Range.SIMS	Quantile25.LUCAS	Quantile25.SIMS	Quantile75.LUCAS	Quantile75.SIMS	SD.LUCAS	SD.SIMS	Skewness.LUCAS	Skewness.SIMS	Kurtosis.LUCAS	Kurtosis.SIMS
Clay	730.0	595.4	210.0	138.9	320.0	275.1	108.6	94.4	1.4	0.7	3.8	0.5
Silt	662.4	774.8	405.9	426.4	592.5	565.3	132.8	135.8	-0.7	-1.0	-0.2	1.2
Sand	857.3	935.1	114.8	174.7	277.8	362.7	166.7	165.2	1.5	1.4	1.6	2.2
pH	4.2	4.8	6.1	6.0	7.5	7.6	0.9	1.1	-0.3	-0.7	-0.7	-0.1
OC	163.7	7.2	14.3	12.4	24.4	14.2	17.6	1.3	5.1	0.1	33.0	0.1
CaCO ₃	424.0	627.5	1.0	2.5	19.0	30.0	54.3	96.1	4.0	2.9	20.6	9.4
N	6.9	14.2	1.5	1.6	2.4	2.9	0.9	1.6	2.7	3.8	12.0	22.1



Na posúdenie významnosti rozdielov v rozdelení pravdepodobnosti vlastností pôdy boli použité štatistické testy (Kolmogorov-Smirnov, Wilcoxon). Štatistická významnosť bola hodnotená pre celkový súbor údajov, ako aj podľa krajinej pokrývky.

- ukážka grafických prezentácií distribúcie vybraných vlastností a štatistických testov na posúdenie významnosti rozdielov

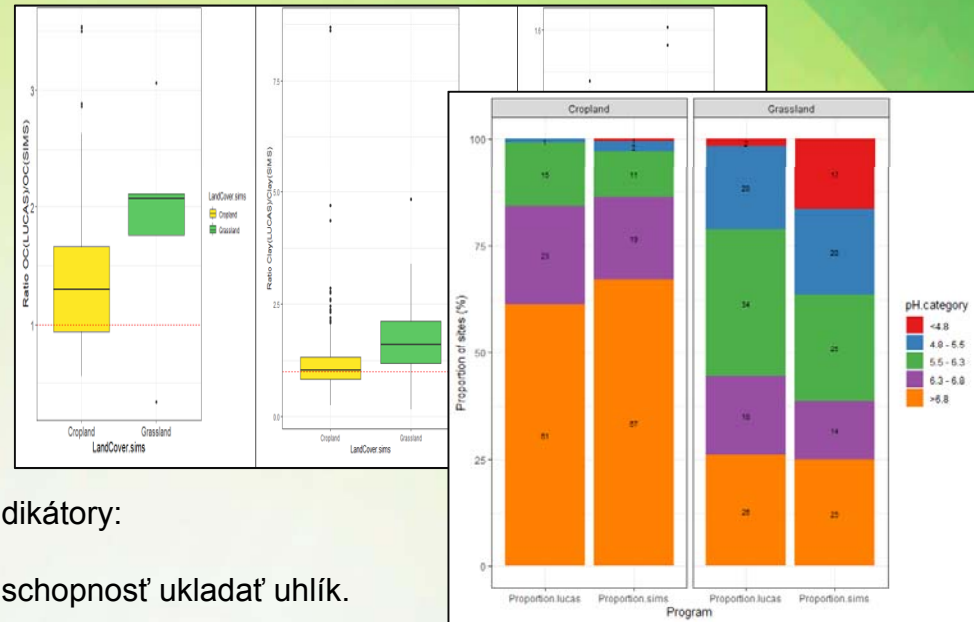


Porovnanie súboru údajov – indikátory kvality pôdy, štatistické testovanie, grafická prezentácia

Comparison of LUCAS program and national soil information monitoring system (SIMS) datasets

6 Soil quality indicator Corg/Clay **Indikátor kvality pôdy Corg/Íl**

7 pH classes **triedy pH**



Ako príklad ukazovateľov degradácie pôdy boli vybrané 2 indikátory:

- pomer Cox/Íl – indikátor štruktúrneho stavu pôdy a jeho schopnosť ukladať uhlík.
- triedy pôdnej reakcie pH

- kombinácia odberu vzoriek z národného monitoringu a celoeurópskeho projektu LUCAS_pôda by sa mala zamerať na zhustenie národných systémov tak, aby sa stali plne relevantnými pre lokálnejšie hodnotenie trendov zmien zdravia pôdy a ich súvisiacich príčin

- uplatňovanie jednoduchej štatistiky môže viesť k nezrovnalostiam medzi národným monitoringom a projektom LUCAS_pôda. Tieto rozdiely sa môžu zväčšiť, ak ukazovatele zdravia pôdy zahŕňajú kombináciu niekoľkých parametrov

- národný monitoring a celoeurópsky projekt LUCAS_pôda sa navzájom dopĺňa, ale z aplikačného hľadiska by sa mal zameriavať na rôzne typy koncových používateľov

- mali by sa implementovať pedotransferové funkcie medzi získanými výsledkami použitím rôznych metód. Je potrebný ďalší výskum na budovanie pokročilých a robustných metód.

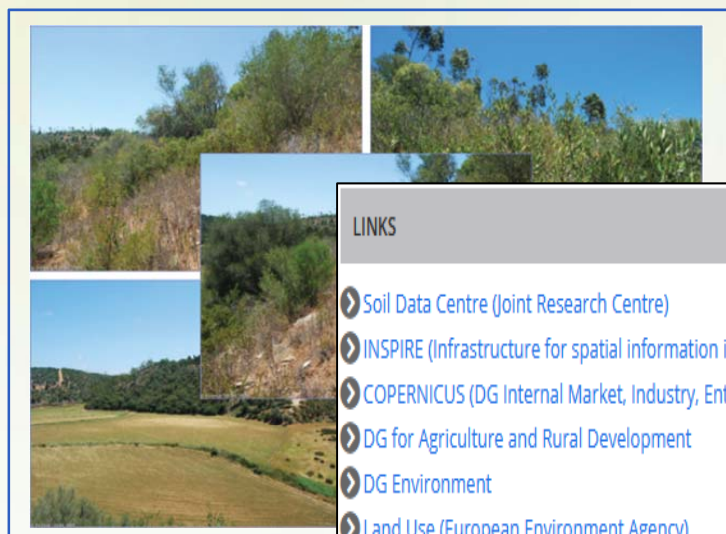
LUCAS priamy prístup (Eurostat)...

DIRECT ACCESS TO...

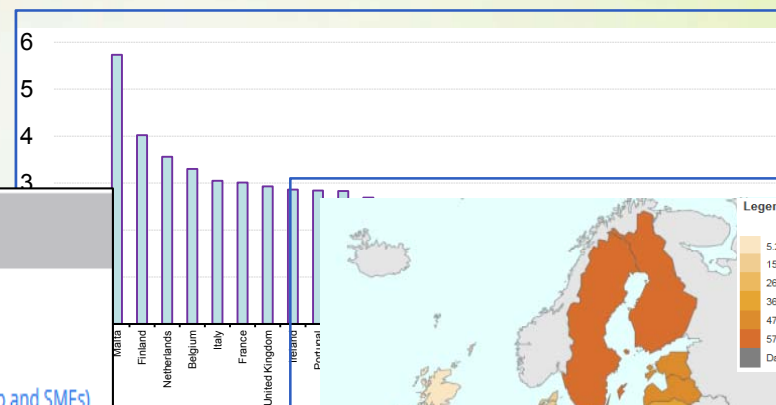


- Complete database
- Primary data
- Information on data
- Publications
- Methodology
- Links to further information

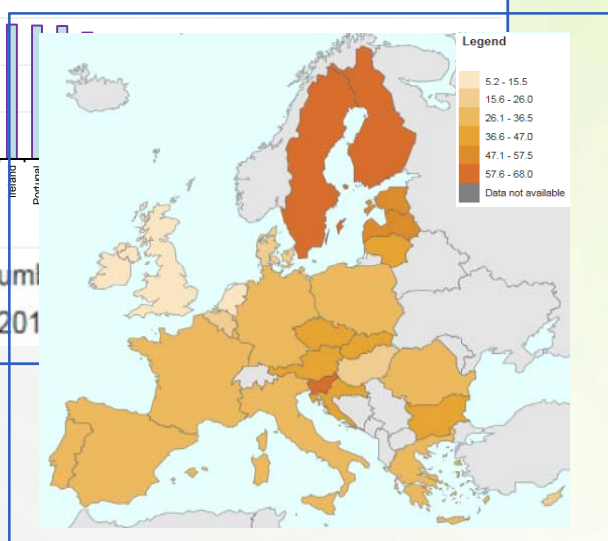
<http://ec.europa.eu/eurostat/web/lucas/overview>



- LINKS
- Soil Data Centre (Joint Research Centre)
 - INSPIRE (Infrastructure for spatial information in Europe)
 - COPERNICUS (DG Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs)
 - DG for Agriculture and Rural Development
 - DG Environment
 - Land Use (European Environment Agency)
 - CORINE Land Cover Data (European Environment Agency)
 - Climate action (DG Climate Action)
 - FAO land cover statistics



6: Average number of transects per country in 2016



Primárne údaje, databáza Eurostatu.

PRIMARY DATA

Primary data is available for 2022 (preliminary), 2018, 2015, 2012, 2009 and 2006 and includes the following information:

- Micro-data: land cover, land use and environmental parameters associated with the individual points surveyed
- Point and landscape photos in the 4 cardinal directions
- Soil data (not collected in every survey)

Land cover and land use, landscape (LUCAS) (lan)

ZIP Land cover overview by NUTS 2 regions (lan lcv oww)

ZIP Land covered by artificial surfaces

Land cover overview by NUTS 2 regions for FAO Forest categories

eurostat

Land cover overview by NUTS 2 regions

Last update: 10-07-2017

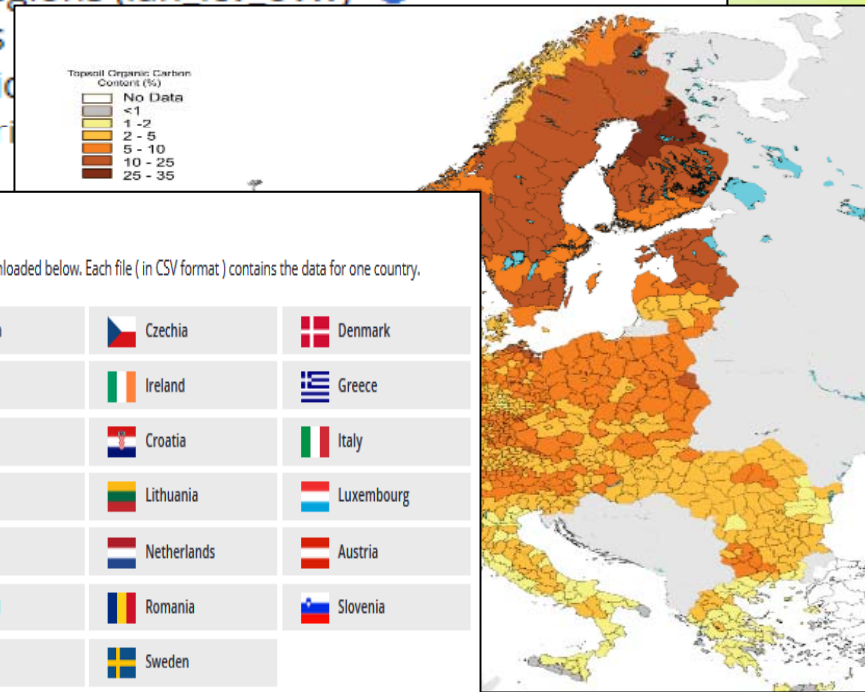
Table Customization [show](#)

TIME GEO

Land cover

Artificial land

	2015	2012	2009
Belgium	11.4	10.8	9.9
Bulgaria	1.8	1.7	:
Czech Republic	4.6	4.4	4.3
Denmark	6.9	6.7	6.4
Germany (until 1990 former territories)	7.4	7.1	6.8
Estonia	2	1.9	1.8
Ireland	3.8	3.8	3.7
Greece	3.4	3.3	2.9
Spain	3.4	3.3	3.2
France	5.4	5.2	5.1
Croatia	3.7	:	:
Italy	6.9	6.8	6.6
Cyprus	5.4	5.1	:
Latvia	1.6	1.6	1.5
Lithuania	2.8	2.7	2.6
Luxembourg	9.8	9.7	8.9
Hungary	4.1	3.8	3.6
Malta	23.7	23.8	:
Netherlands	12.1	11.5	10.8
Austria	4.3	4.2	3.9
Poland	3.5	3.3	3.2
Portugal	6.9	6.8	6.4
Romania	2.2	2	:
Slovenia	3.3	3.2	3
Slovakia	3	2.8	2.6
Finland	1.6	1.6	1.5
Sweden	1.6	1.5	1.5
United Kingdom	6.5	6.2	6



LUCAS preliminary micro data 2022

The LUCAS preliminary micro data 2022 can be downloaded below. Each file (in CSV format) contains the data for one country.

Belgium	Bulgaria	Czechia	Denmark
Germany	Estonia	Ireland	Greece
Spain	France	Croatia	Italy
Cyprus	Latvia	Lithuania	Luxembourg
Hungary	Malta	Netherlands	Austria
Poland	Portugal	Romania	Slovenia
Slovakia	Finland	Sweden	

<https://ec.europa.eu/eurostat/web/lucas/data/database>

úroveň EU – údaje LUCAS, riešenie projektov

Biodiverzita

- Ekosystémy a Ekosystémové služby
- EUNIS (informačný systém druhov, typov biotopov a chránených území EU)
- Stratégia biodiverzity 2020, NATURA 2000

SPP „greening“

- Kvalita trávnych porastov

Klimatické zmeny

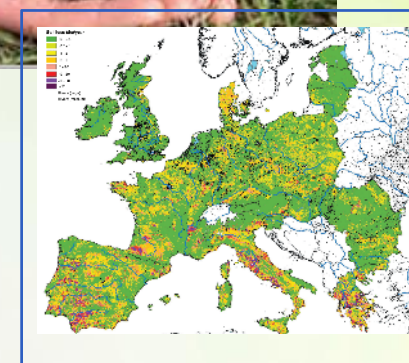
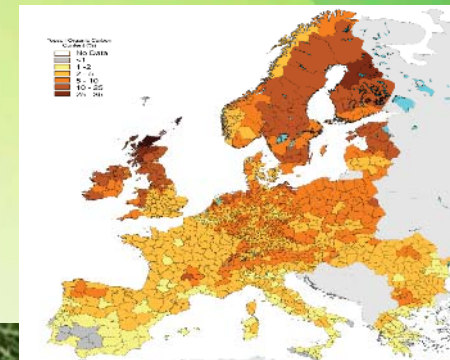
- Sekvestrácia uhlíka

COPERNICUS – Environmentálne informácie

- Vrstvy s vysokým rozlíšením HRL

Štatistické hodnotenie:

- Environmentálne hodnotenie, (časové rady) ...



Ďakujem za pozornosť