

Význam a nutné porozumění „imagery“ pro GIS analýzy

Lena Halounová

ISPRS prezidentka

Fakulta stavební ČVUT v Praze, katedra geomatiky



Co je imagery

Pojem **imagery** by měl být použit vždy, když je vyžadován **znalostní výstup obrazu**, tedy např. tematická mapa

Co je imagery

V dálkovém průzkumu Země jsou do imagery
řazena obrazová data zemského povrch

**družicová,
letecká,
z jiných zdrojů**

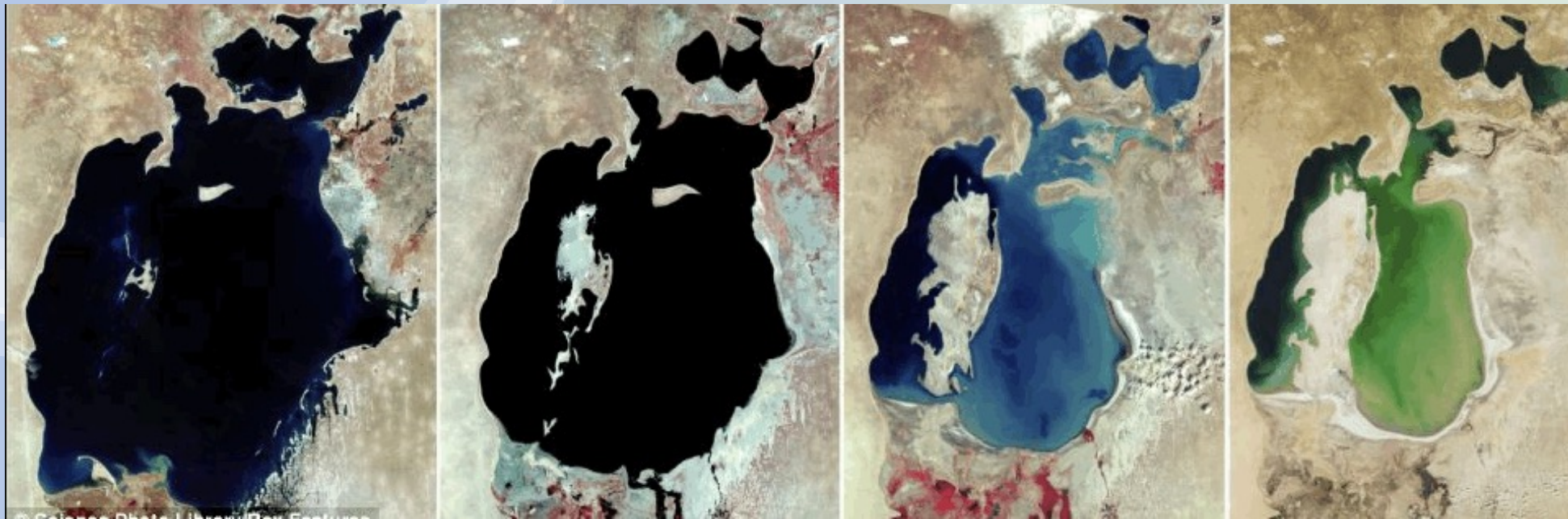
Proč jsou důležitá pro GIS

Fyzikální vysvětlení

Měří fyzikální chování zemského povrchu, které je dáno jeho odrazem po dopadu elektromagnetického záření, nebo vyzařováním tohoto povrchu.

Význam pro GIS

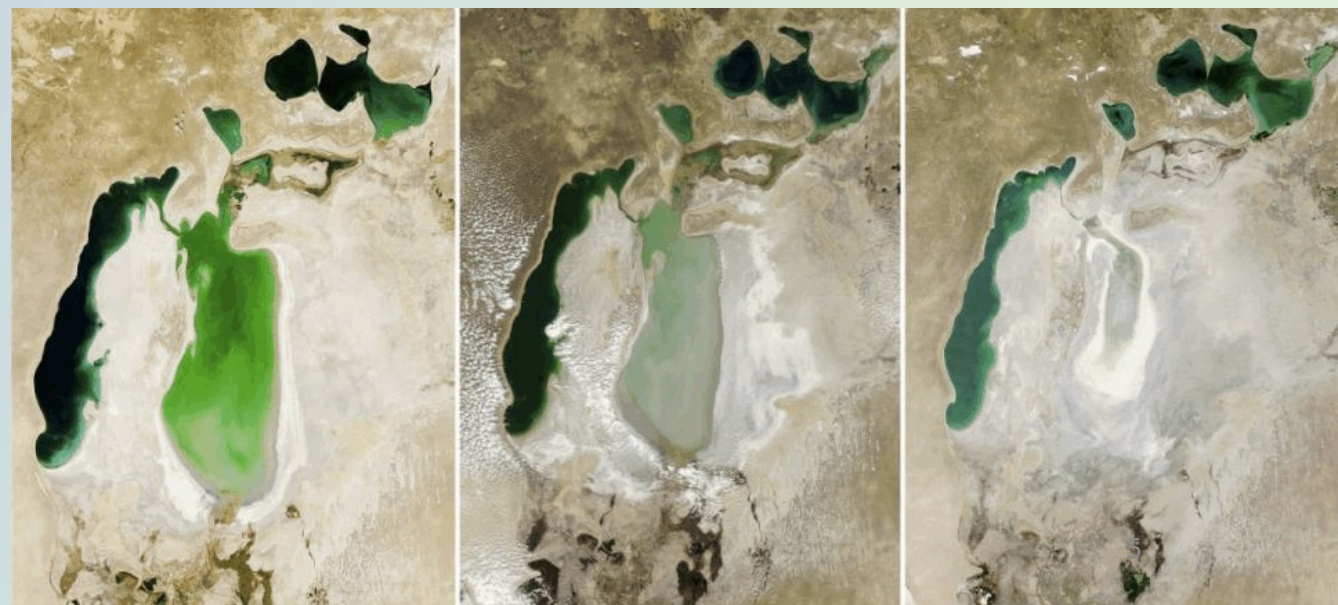
Zobrazují celoplošně jevy na zemském povrchu a jejich stav v daném okamžiku, který se již nikdy nezopakuje.



Aralské moře

1973, 1987, 1999, 2001.

2004, 2007, 2009



Committee on Earth Observation Satellites



<http://ceos.org>

Organisation for harmonization of
civil space-based Earth observation programs

CEOS

esa

THE EARTH OBSERVATION HANDBOOK
2019 | Key Tables



2019, 47 let po vypuštění Landsatu 1

Budoucí = **schválené, plánované a uvažované**

všechny mise na oběžné dráze	
všechny kategorie	5922
geostacionární	962
mini družice	176
zaměřené na katastrofy	28

CEOS mise na oběžné dráze	
všechny mise	173
geostacionární	23
mini družice	4
zaměřené na katastrofy	20

CEOS budoucí mise	
všechny mise	151
geostacionární	3
mini družice	4
zaměřené na katastrofy	25

<https://www.n2yo.com/satellites/>

<http://database.eohandbook.com/database/missiontable.aspx>

Druhy obrazových dat DPZ

Jak tedy vybírat:

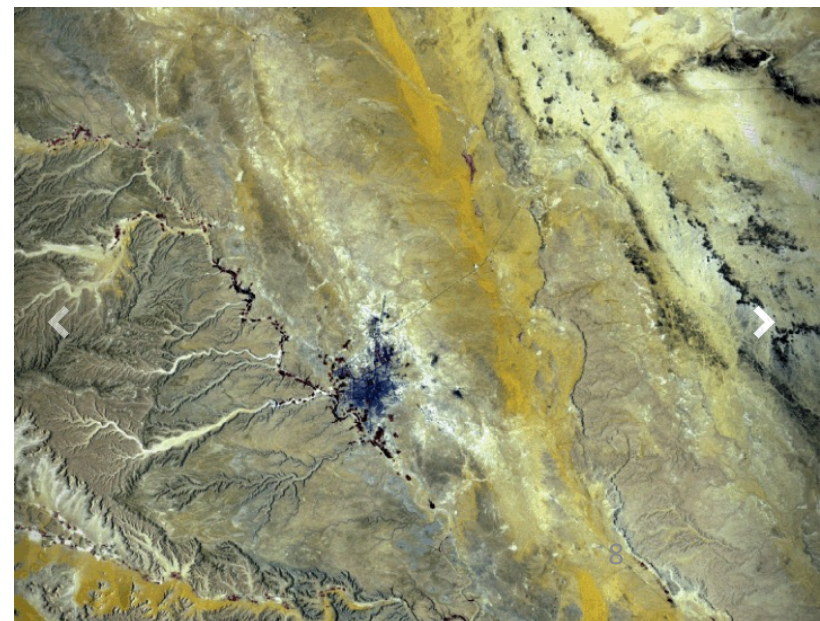
účel
finanční podmínky

Aktivní

- radarová

Pasivní

- panchromatická
- multispektrální
- hyperspektrální



Charakteristiky obrazových dat DPZ

nám sdělí, zda splňují
naš účel

Rozlišovací schopnost

- časová – jak často jsou data měřena
- plošná – jak velká je plocha pixelu
- spektrální – kolik pásem mají data
- radiometrická – kolik bitů mají data

Použitelnost dat pro měření optických dat

- bezoblačná v okamžiku měření
- kompozity – eliminace mraků použitím dat z různých okamžiků pro vytvoření jedné scény



Charakteristiky obrazových dat DPZ

Rozlišovací schopnost

- časová – jak často jsou data měřena
- plošná – jak velká je plocha pixelu
- spektrální – kolik pásem mají data
- radiometrická – kolik bitů mají data

Použitelnost dat pro měření optických dat

- bezoblačná v okamžiku měření
- kompozity – eliminace mraků použitím dat z různých okamžiků pro vytvoření jedné scény

Tyto vlastnosti určují výběr dat pro daný účel

Jak dostat
z obrazových dat
informaci,
tedy data
vhodná pro GIS

Klasifikační proces

převedení **kódovaných číselných hodnot**
v pixelech z měření

do **kategorických číselných hodnot**, kde každá
tato hodnota má svůj význam, kterému
rozumíme

Výběr vhodných **kategorií** je nesmírně závažný
krok

Kategorické
číselné hodnoty

=

klasifikační třídy

Jaké třídy pro klasifikaci zvolit?

Pro jaké měřítko?

Jak často aktualizovat?

Jaká pozemní data použít?

Kategorické
číselné hodnoty

=

klasifikační třídy

Jaké třídy pro klasifikaci zvolit?

Pro jaké měřítko?

Jak často aktualizovat?

Jaká pozemní data použít?

Ukázka pro

Land cover, představitele jednoho z cílů
použití dat DPZ pro GIS

Kategorické
číselné
hodnoty

=

klasifikační
třídy

Proč potřebuji další data pro klasifikaci?

- **1) pro výběr trénovacích ploch/pixelů**
- **2) pro verifikaci výsledku klasifikace**

Evropská land cover data

Product\ Characteristics	CORINE Land Cover (Copernicus)	Global Land Cover - Sentinel-2 S2GLC (ESA)	Urban Atlas (Copernicus)	European Settlement Map (Copernicus)	Pan-European LC (Humboldt University of Berlin)	High Resolution Layers (HRL) (Copernicus)
Spatial coverage	Europe (EEA39)	Europe	Europe (EEA39) 319 FUAs	Europe	Europe	Pan-European
Thematic resolution (No. of classes)	44	13	27 (17 urban classes 10 rural classes)	1	12	5
Nomenclature model	CORINE (LC/LU)	CORINE	CORINE compatible	-	CORINE compatible	CORINE compatible
Spatial resolution (pixel size)		10 m		2 m/10 m/100 m	30 m	10 m (20 m before 2018) ¹⁵

Kategorické
číselné
hodnoty

=

klasifikační
třídy

Vybraná evropská *Land cover* data pro klasifikaci

Každá mají svou nomenklaturu

Vektorová data

CORINE - nomenklatura nejčastější

Open Street Map - jiná nomenklatura

Bodová data

LUCAS data – nomenklatura pro *land use*

- nomenklatura *pro land cover*

Verifikace a přesnost

Land cover data pro výběr dat pro klasifikaci

Při výběru jedné nomenklatury pro klasifikaci bychom měli přesnost klasifikace ověřit nezávislými daty

Tzn. použijeme-li CORINE nomenklaturu, měli bychom výsledek verifikovat nad daty Open Street Map nebo LUCAS

Nomenklatury všech tří jsou však různé!!!

Je tudíž nutno je vzájemně „provázat“

Článek uvedený na předchozí stránce ukazuje harmonizaci těchto nomenklatur

CORINE – jako vstupní data pro klasifikaci

Často používaná nomenklatura

Vybírat

- přímo z překrytí vektorových dat CORINE, nebo
- po rasterizaci CORINE

Jsou to data z let: 1990, 2000, 2006, 2012

Jak se spolehnout na vstupní data po klasifikaci - CORINE

Několik problémů:

Problém 1

některé třídy jsou využítí a nikoliv pokrytí země

My ale klasifikujeme pokrytí

1.1.2. Městská zástavba nesouvislá

1.2.1. Průmyslové nebo obchodní zóny

1.2.2 Silniční a železniční síť a přilehlé prostory

1.2.3 Přístavní zóny

1.4.1 Plochy městské zeleně

1.4.2 Zařízení pro sport a rekreaci

2.1.1 Orná půda mimo zavlažovaných ploch

2.1.2 Plochy stále zavlažované

2.3.1 Louky

Jak se spolehnout na vstupní data po klasifikaci - CORINE

Z hlediska definice tříd CORINE



1.1.2. Městská zástavba nesouvislá

1.1.2



1.1.2



1.1.2



Jak se spolehnout na vstupní data po klasifikaci - CORINE

Problém 2

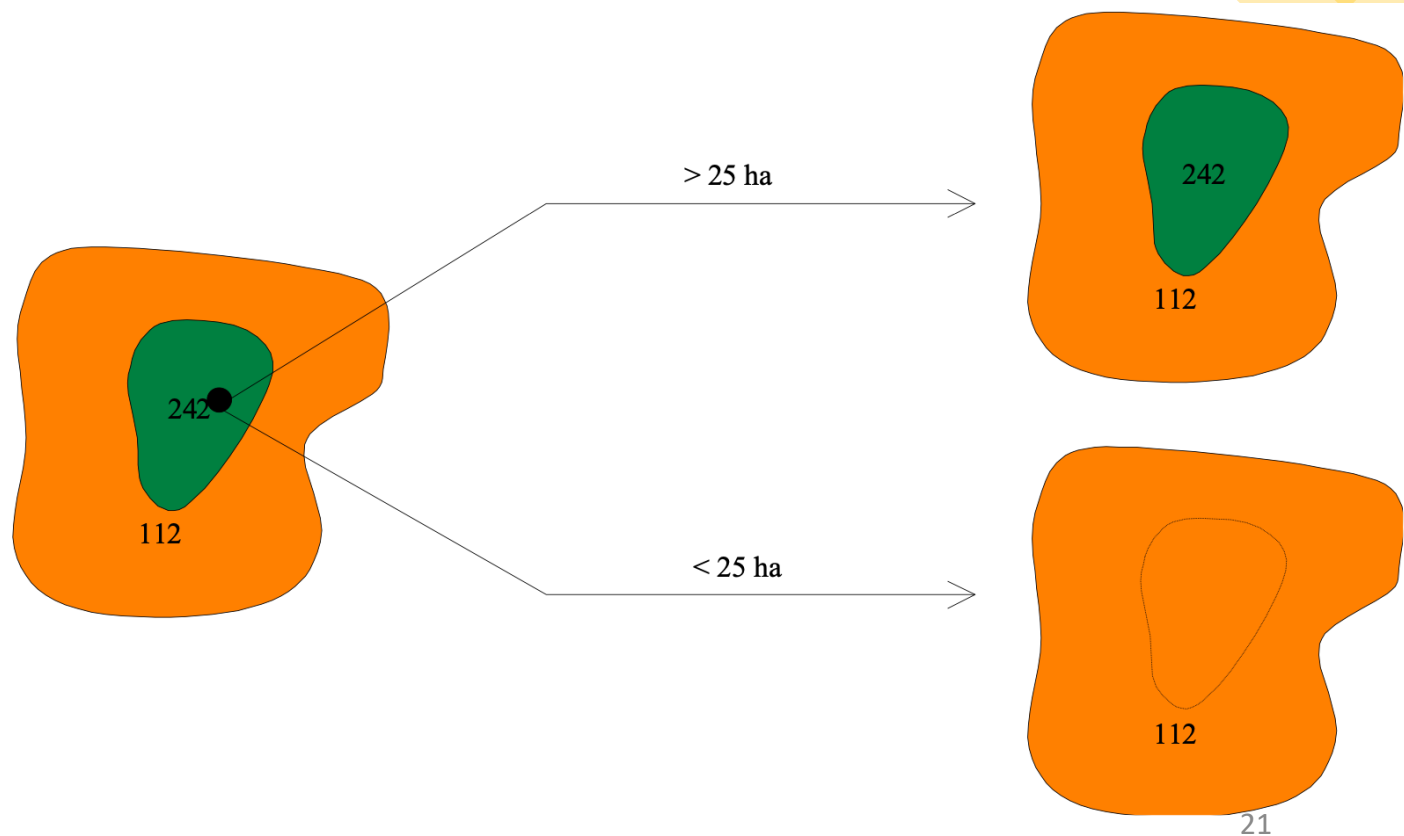
Z hlediska mapování CORINE původně z družicových dat

Metoda:

- vizuální interpretace z družicových dat
- minimální mapová jednotka je 25 ha

příklad:

- Zeleň obklopená rozptýlenou zástavbou



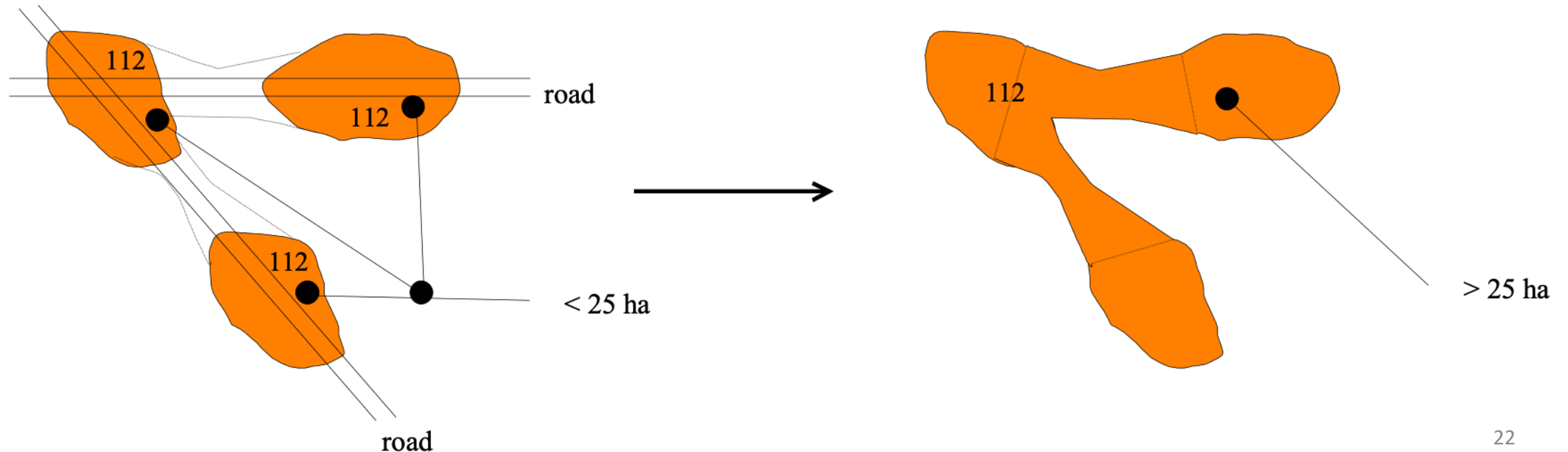
Jak se spolehnout na vstupní data po klasifikaci - CORINE

Problém 2

dán vytvářením CORINE původně z družicových dat

1.1.2. Discontinuous urban fabric areas

- Sloučené plochy, je-li vzdálenost < 300 m, aby bylo dosaženo **25 ha**
- Vnější kontury obklopují silniční síť.



Jak se spolehnout na vstupní data z OSM pro klasifikaci



Po rasterizaci OSM nebo přímo z překrytí vektorových dat OSM

- Nepokrývají celou Evropu
- Velmi detailní nomenklatura

Disclaimer.**the maps might not be reliable.**

Jak se spolehnout na vstupní data z LUCAS pro klasifikaci

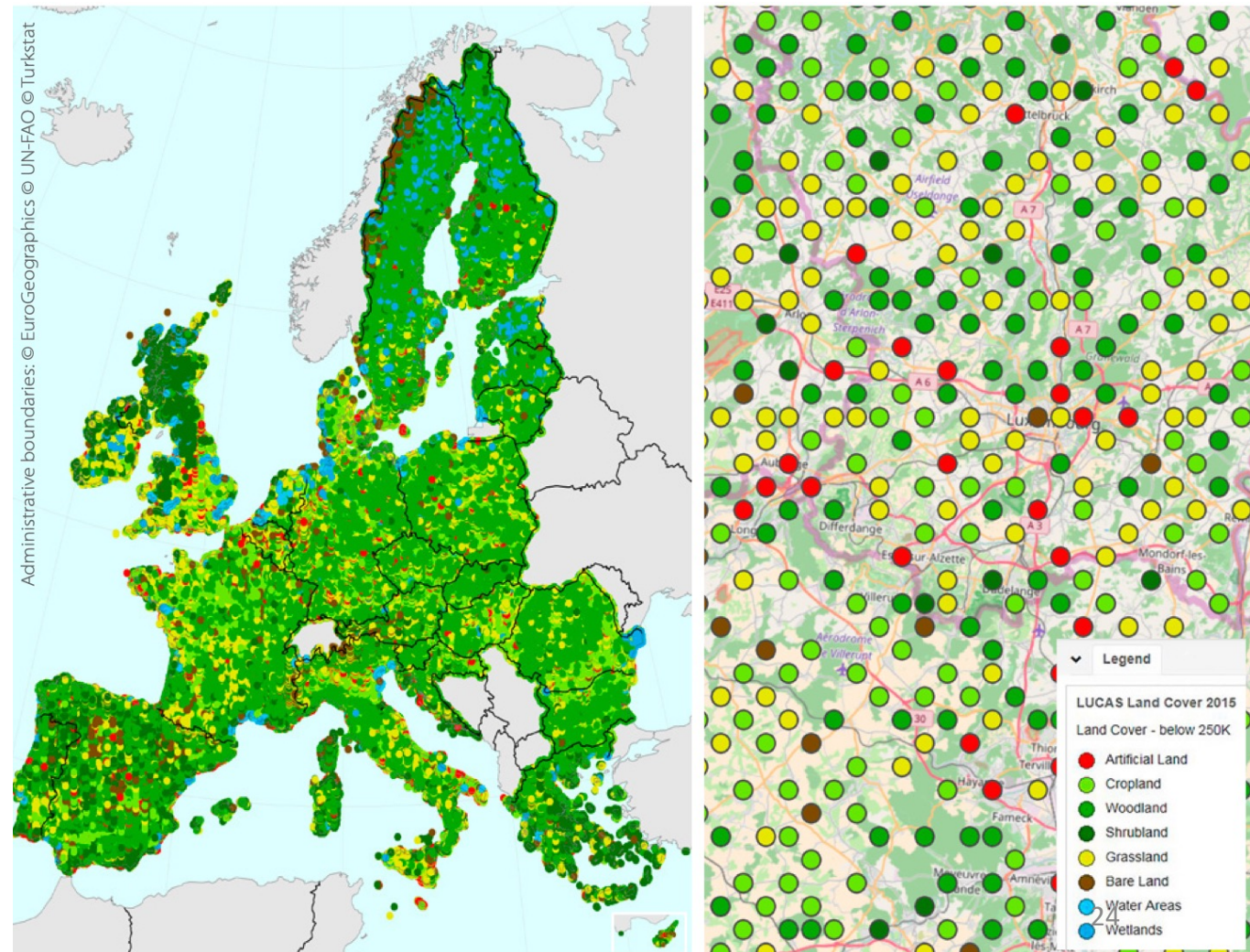
Jsou to **bodová data** z let 2005, 2009, 2012, 2015, 2018

Jejich skutečná poloha se v jednotlivých letech liší i o desítky či stametrů

Všechny body jsou určeny jak z hlediska *land cover*, tak *land use*

Pro jejich spolehlivé použití viz článek...

Landa, M., Brodský, L., Halounová, L. Bouček, T., Pešek, O.: Open Geospatial System for LUCAS In Situ Data Harmonization and Distribution. ISPRS Int. J. Geo-Inf. 2022, 11(7), 361; <https://doi.org/10.3390/ijgi11070361>



Jaké jsou klady a problémy DPZ

- Objektivní metoda
- Data porývají celou měřenou plochu
- Přinášejí podstatně větší množství informací než lidský zrak
- Záznam je proveden v jednom přesném okamžiku
- Správným výběrem analýz lze z jednoho měření získat nekonečné množství informací

- Nejsou k měřena nepřetržitě
- Jejich technická omezení jsou předem známa a nelze je přizpůsobovat všem okamžitým požadavkům uživatele
- Jejich měření je více či méně vždy ovlivněno vrstvou atmosféry
- Vždy vyžadují zpracování
- Pozemní data pro zpracování nebývají ze stejného data jako data měřená

Aby obrazová data DPZ byla přínosem

**Je nutno rozumět tomu,
jak vznikla,
co zobrazují,
jak a proč to takto zobrazují.**

**To nám pak umožní jejich vhodný výběr, zpracování a posouzení výsledku,
který bude spolehlivým souborem pro GIS .**