



Az európai Copernicus földfelszín monitorozási program aktuális eredményei

Lehoczki Róbert

Maucha Gergely, Kosztra Barbara,
Pataki Róbert, Petrik Ottó,
Gunawan Márta, Gaál Zsuzsanna

**Távérzékelési Osztály,
Környezetvédelmi Távérzékelési Csoport**

GISopen 2017

Székesfehérvár, 2017. április 11 – 13.



BUDAPEST FŐVÁROS
KORMÁNYHIVATALA

**Földmérési, Távérzékelési és Földhivatali
Főosztály**

1149 Budapest, Bosnyák tér 5. – 1592 Budapest, Pf.: 585

Telefon: +36 (1) 222-5101 – Fax: +36 (1) 222-5112

E-mail: info@fomi.hu – Honlap: www.fomi.hu

COPERNICUS program

A COPERNICUS az Európai Bizottság és az ESA közös kezdeményezése. A célja, hogy megfelelő információkat szolgáltatson a környezet és a biztonság vonatkozásában a döntéshozók és más felhasználók számára.

COPERNICUS összetevők



- Űr-szegmens (pl.: Sentinel 1-2)



- Földfelszíni adatgyűjtés (in-situ)



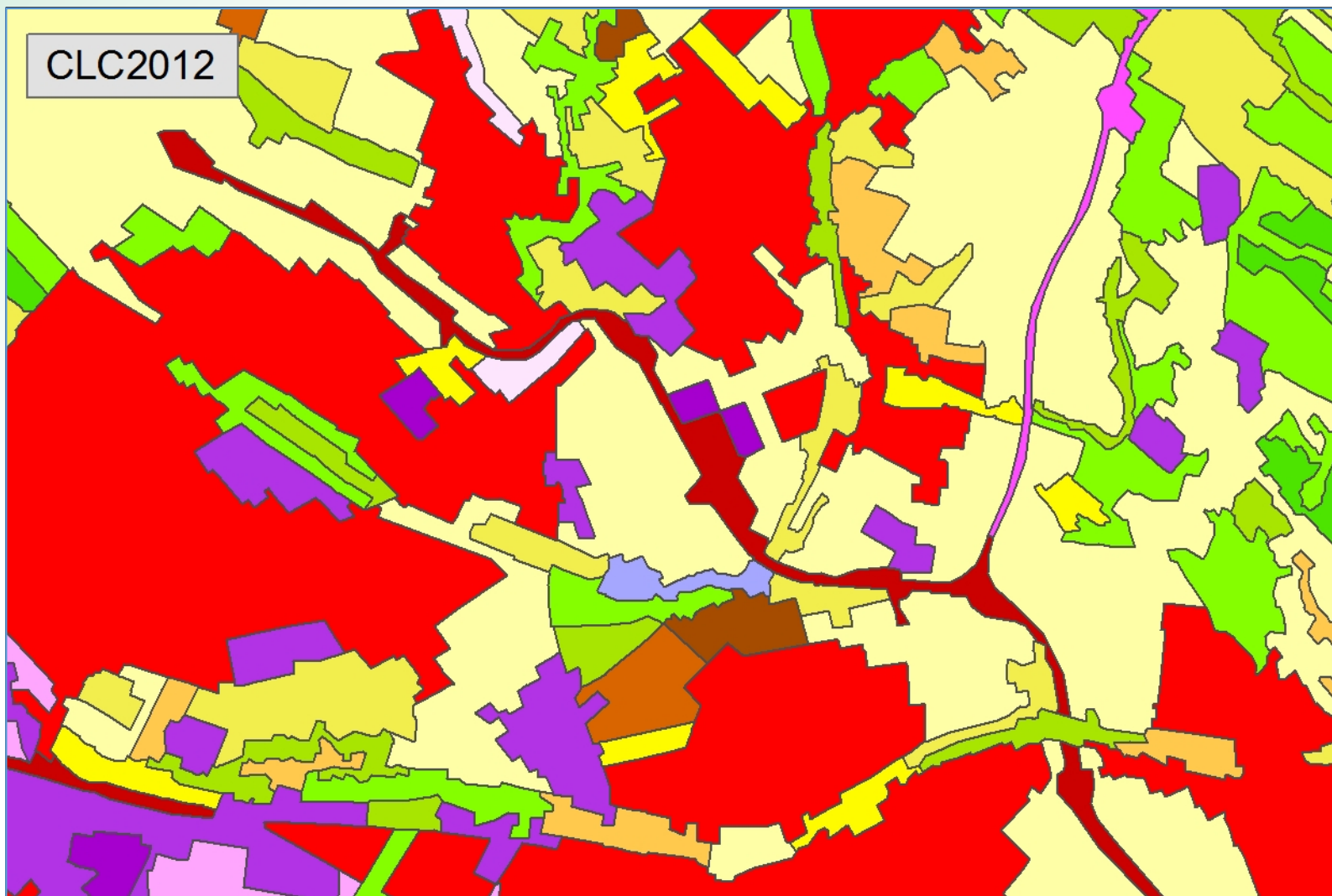
- Szolgáltatások



Forrás: EEA

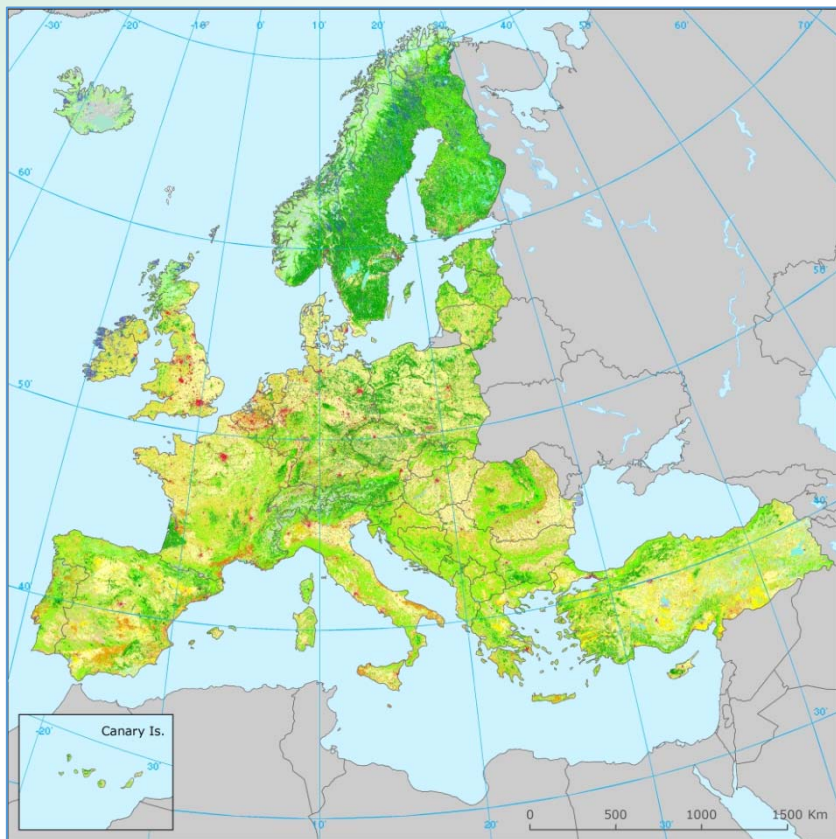
CORINE felszínborítás idősor

(Bp. XVI. és XVII. - Csömör - Nagytarcsa - Pécel, M0 és M31)



CORINE felszínborítás (CLC) térképezés

CORINE = Co-ordination of Information on the Environment



Módszertan

- Számítógéppel segített vizuális fotó interpretáció
- „Bottom-up” eljárások (FI, ES, DE, ...)

Felbontás

- Állapot rétegek $\approx M=1:100.000$ (25ha MMU)
- Változás rétegek $\approx M=1:50.000$ (5ha MMU)
- Következmény: $CLC_{új} - CLC_{régi} \neq CLC_{változás}$

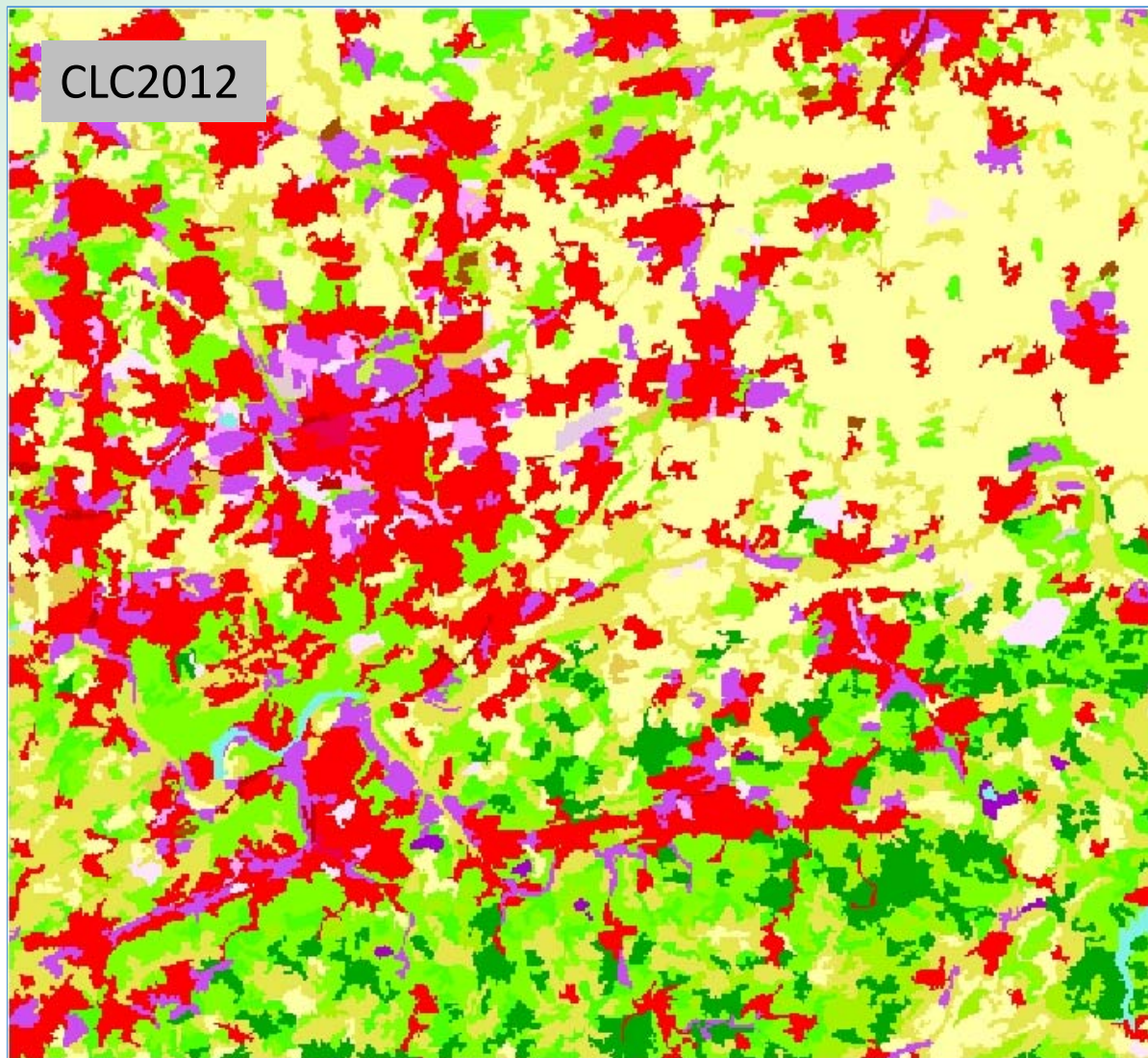
Osztálydefiníciók finomhangolásai



Bizonyos mértékben sérült az összhang

Idősor: 1990, 2000, 2006, 2012, 2018 (várható 2019-ben)

CLC idősor és előállítási módszertan



Németország

**„Tradicionális”
fotóinterpretáció:**

CLC1990

CLC2000

CLC2006

„Bottom-up” eljárás:

CLC2012

CLC idősor harmonizálása

Cél: Homogén minőségű CLC/CLC_{változás}

CLC idősor előállítása statisztikai célokra, ahol

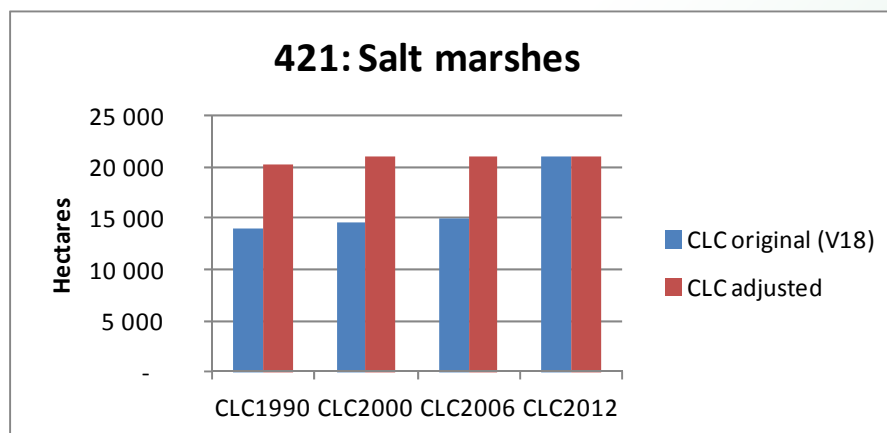
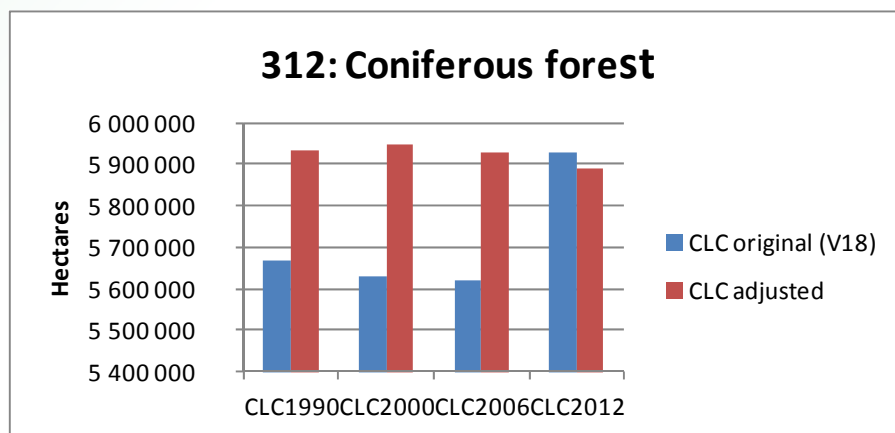
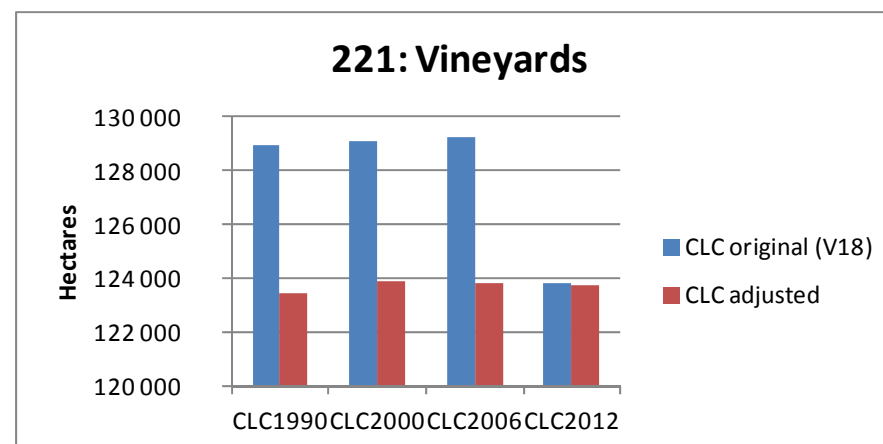
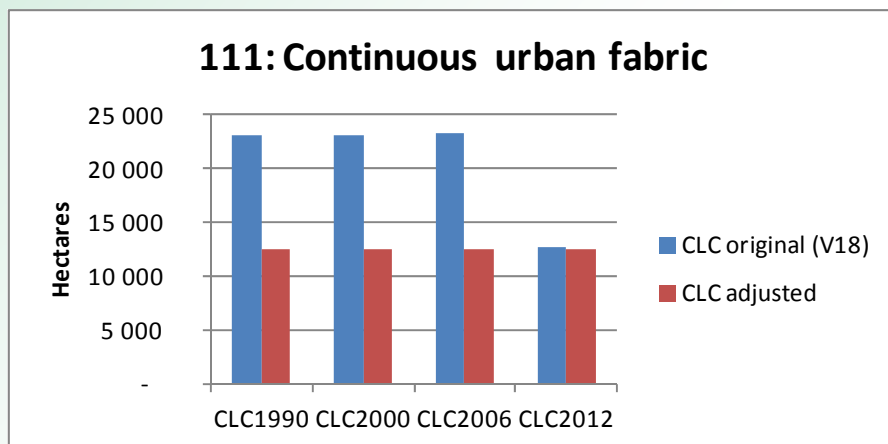
$$\text{CLC}_{\text{változás}} = \text{módosított CLC}_{\text{új}} - \text{módosított CLC}_{\text{régi}}$$

Ötlet: Az állapot és változás információk kombinálása

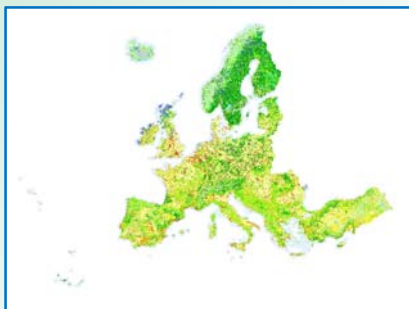
- A legfrissebb állapotrétegből kiindulva az előző változásrétegekben rejlő részletesebb információk beledolgozása
- Az előző állapotrétegek elkészítése visszamenőlegesen („backdating”)

CLC idősor harmonizálása

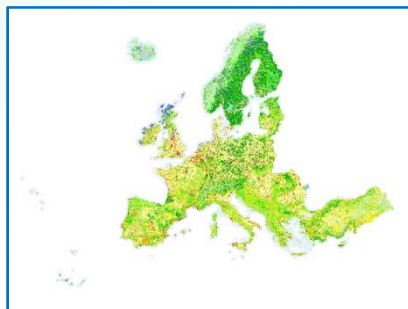
Németországi példa



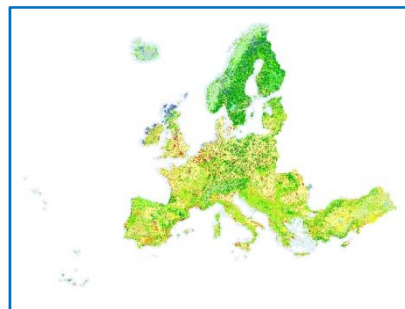
CLC idősor harmonizálása



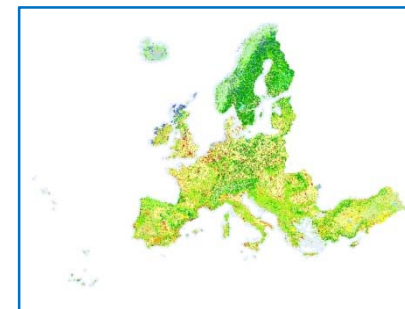
CLC1990 - harmonizált



CLC2000 - harmonizált

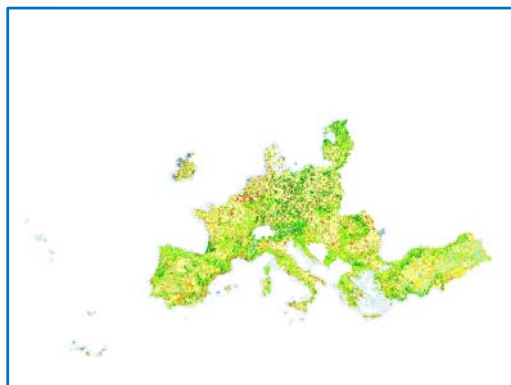


CLC2006 - harmonizált

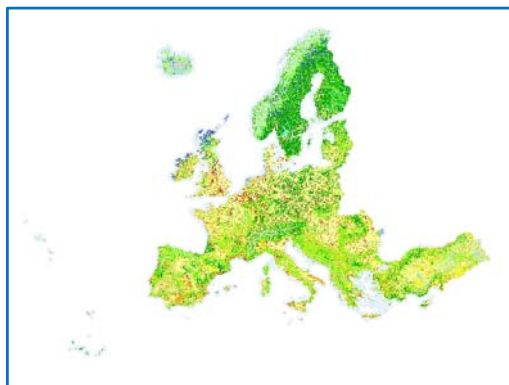


CLC2012 - harmonizált

- Statisztikailag konzisztens CLC idősor – EU szintű statisztikai számítások alapja (pl. LEAC CUBE)
- Harmonizált páneurópai CLC rétegek - FÖMI készítette el, rajtunk keresztül elérhető!



CLC1990 - eredeti



CLC1990 - harmonizált

CLC-változás 1990-2000 nem készült el az alábbi országokra: AL, CH, CY, IS, MK, FI, NO, SE

Következmény: Ezen területek esetében a harmonizált CLC1990 réteg elkészült ugyan, de teljesen azonos a harmonizált CLC2000 réteggel.

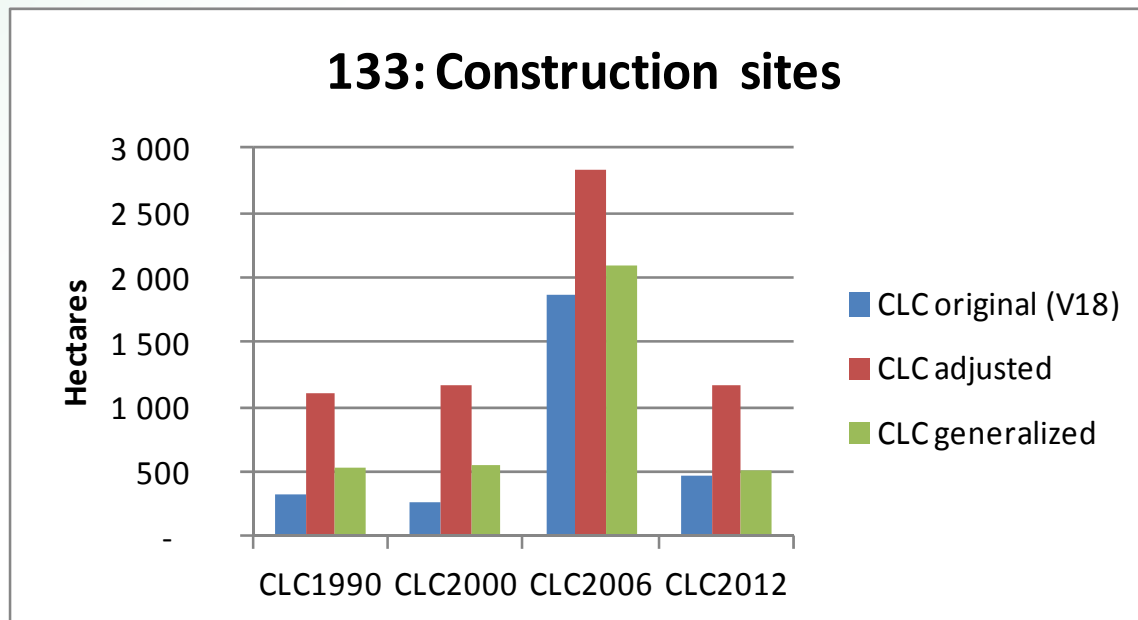
CLC idősor harmonizálása (2. lépés)

Cél: Visszaállítani a harmonizált rétegeknél a megfeleltethetőséget az eredeti állapotréteg specifikációnak megfelelően (25 ha MMU)

Megoldás: a harmonizált rétegek generalizálása

Következmény: MMU / MMW alatti foltok eltűnnek

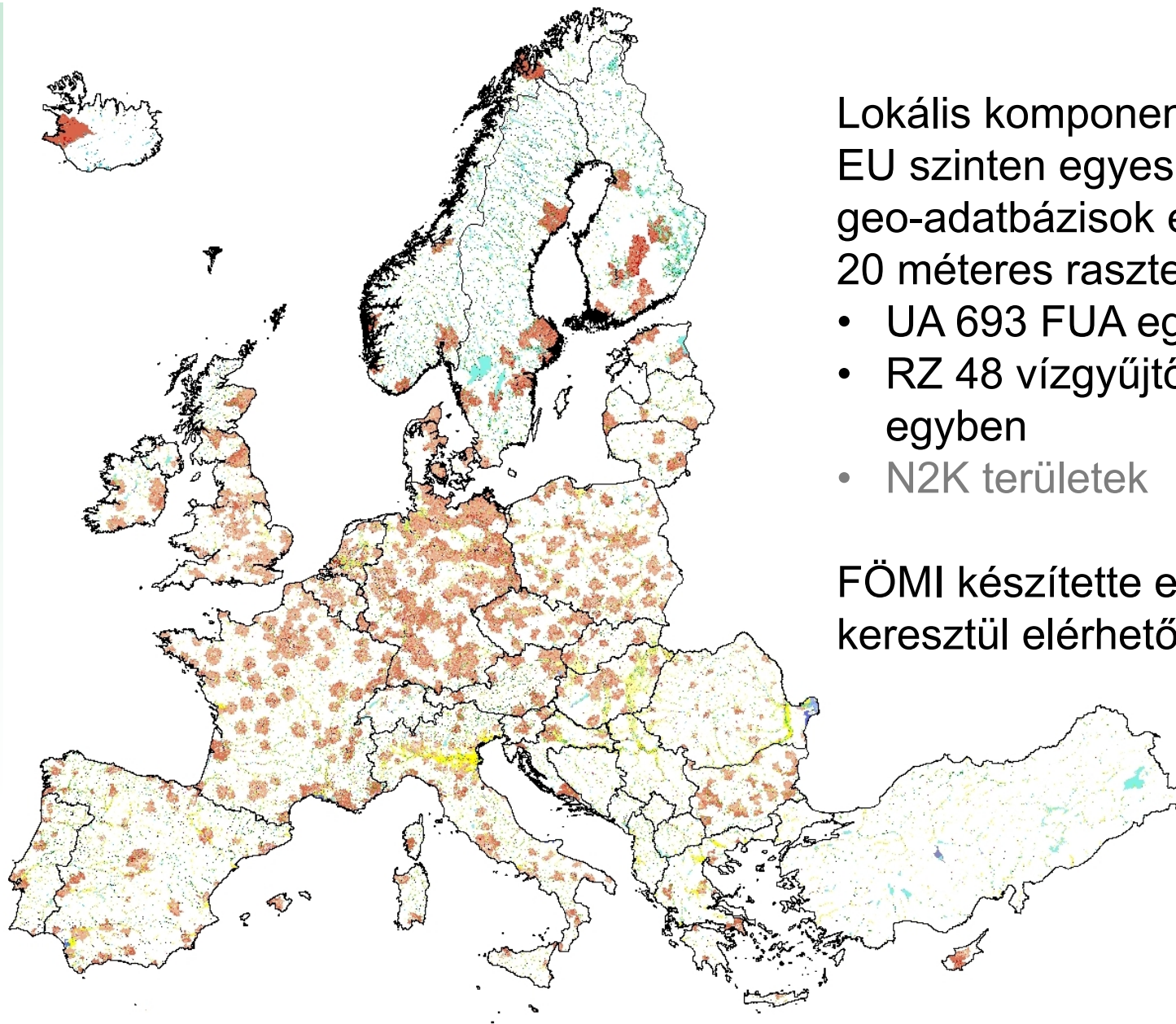
$$CLC_{\text{változás}} \neq \text{módosított } CLC_{\text{új}} - \text{módosított } CLC_{\text{régi}}$$



CLC idősor HU
(100x100km tile)

Felszínborítás - Lokális komponens

- **Urban Atlas (UA) + Városi faborítás (Street Tree Layer, STL):**
 - Elérhető adatok: 2006, 2012 és változások (>100.000 lakosság szám)
 - **Készülőben: További városok 2012-re (>50.000 lakosság szám)**
- **Folyómenti területek (RZ):**
 - Elérhető adatok: Felszínborítás/földhasználat (LC/LU), Zöld vonalas elemek (GLE) 2012
 - **Készülőben: További területek (kisebb vízfolyások környezetével bővítve)**
- **Natura 2000 területek (veszélyeztetett füves élőhelyek) :**
 - Elérhető adatok: Felszínborítás/földhasználat és változás 2006, 2012
 - **Készülőben: További veszélyeztetett füves élőhelyek térképezése**
- **Tengerpartok (coastal zones):**
 - Elérhető adatok: -
 - **Készülőben: Új koncepció, rövidesen indul a térképezés**



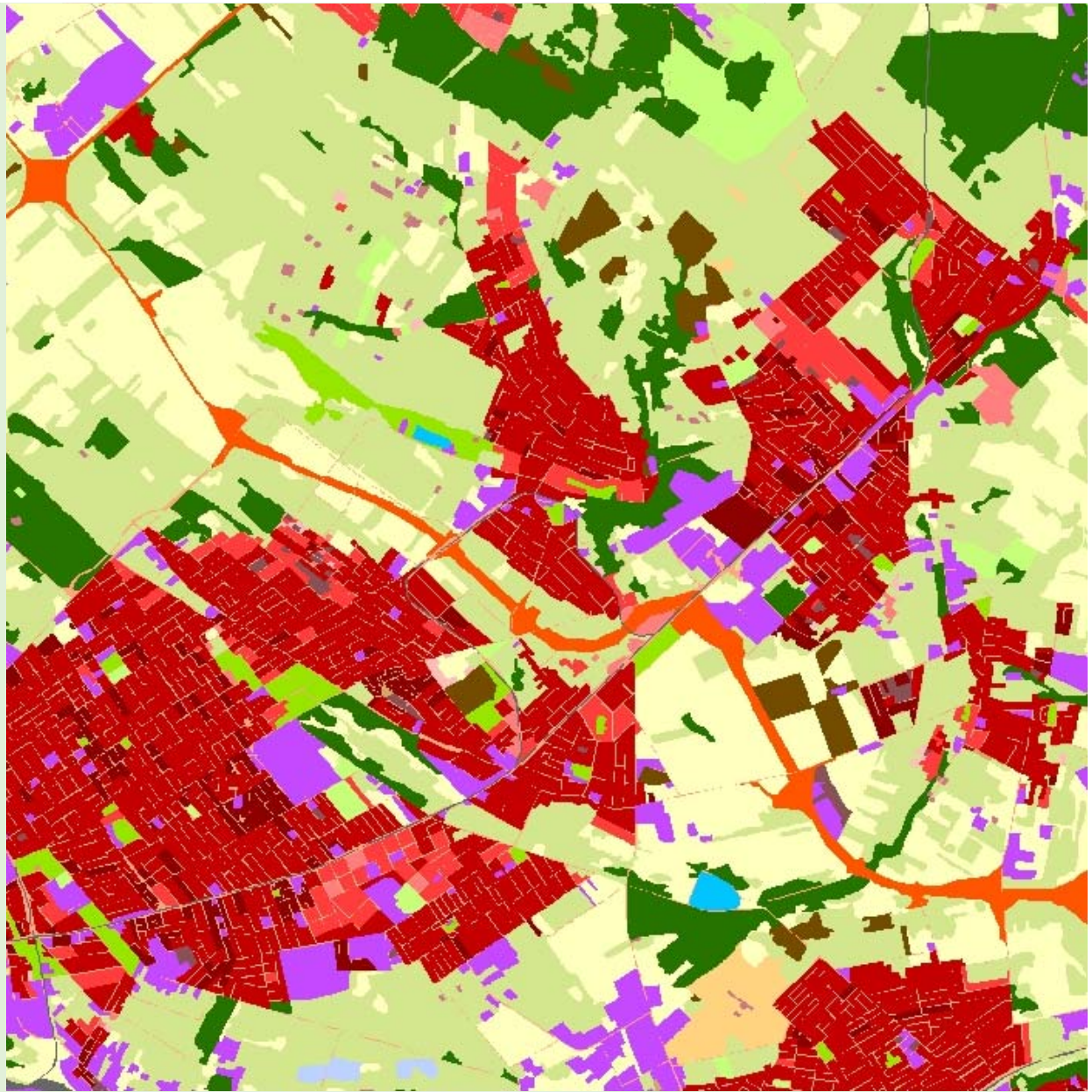
Lokális komponens
EU szinten egyesített
geo-adatbázisok és
20 méteres raszter rétegek:

- UA 693 FUA egyben
- RZ 48 vízgyűjtő terület egyben
- N2K területek

FÖMI készítette el – rajtunk
keresztül elérhető!

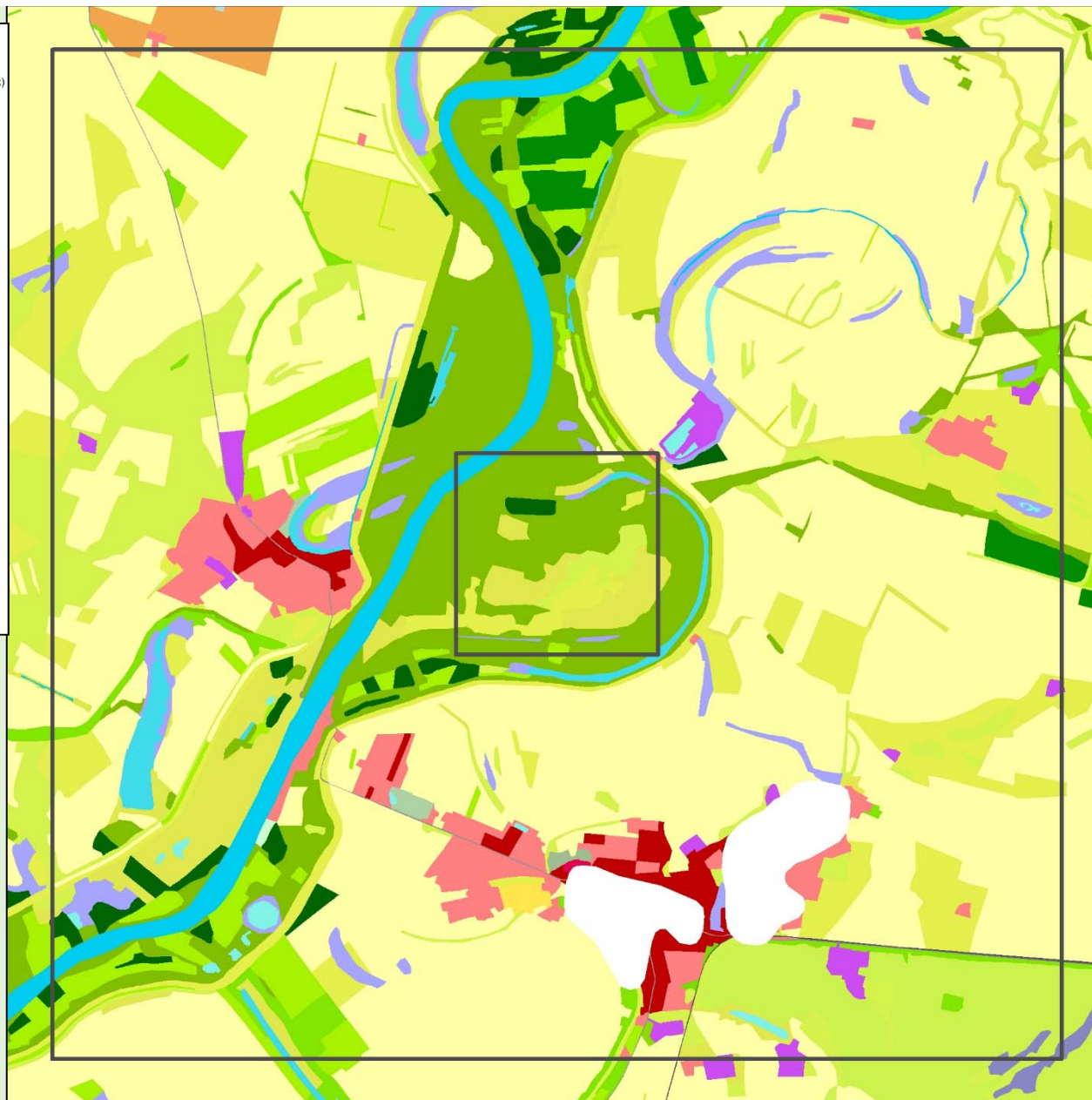
Urban Atlas LC / LU osztályok

- 11100: Összefüggő településszerkezet (SL > 80%)
- 11210: Nem összefüggő, magas beépítettségű településszerkezet (SL 50 - 80%)
- 11220: Nem összefüggő, közepes beépítettségű településszerkezet (SL 30 - 50%)
- 11230: Nem összefüggő, alacsony beépítettségű településszerkezet (SL 10 - 30%)
- 11240: Nem összefüggő, nagyon alacsony beépítettségű településszerkezet (SL < 10%)
- 11300: Különálló épületek
- 12100: Ipari, kereskedelmi, közösségi és katonai területek
- 12210: Gyors tranzit utak és csatlakozó területek
- 12220: Egyéb utak és csatlakozó területek
- 12230: Vasúthálózat és csatlakozó területek
- 12300: Kikötők
- 12400: Repülőterek
- 13100: Bányák és lerakóhelyek
- 13300: Építési munkahelyek
- 13400: Használaton kívüli területek
- 14100: Városi zöldterületek
- 14200: Sport-, szabadidő- és üdülőtérületek
- 21000: Szántóföldek (egynyári kultúrák)
- 22000: Állandó növényi kultúrák (szőlők, gyümölcsösök, olajfa-ültetvények)
- 23000: Rét, legelő
- 24000: Komplex, illetve vegyes művelési szerkezet
- 25000: Településszéli gyümölcsösök
- 31000: Erdők
- 32000: Lágyszárú növényzet (természetes gyepek, fenyérek ...)
- 33000: Növényzet nélküli vagy ritkás növényzettel fedett területek
- 40000: Víznyós területek
- 50000: Vízfelületek
- 25400: Felhő és felhőárnyék
- 25500: Nincs adat



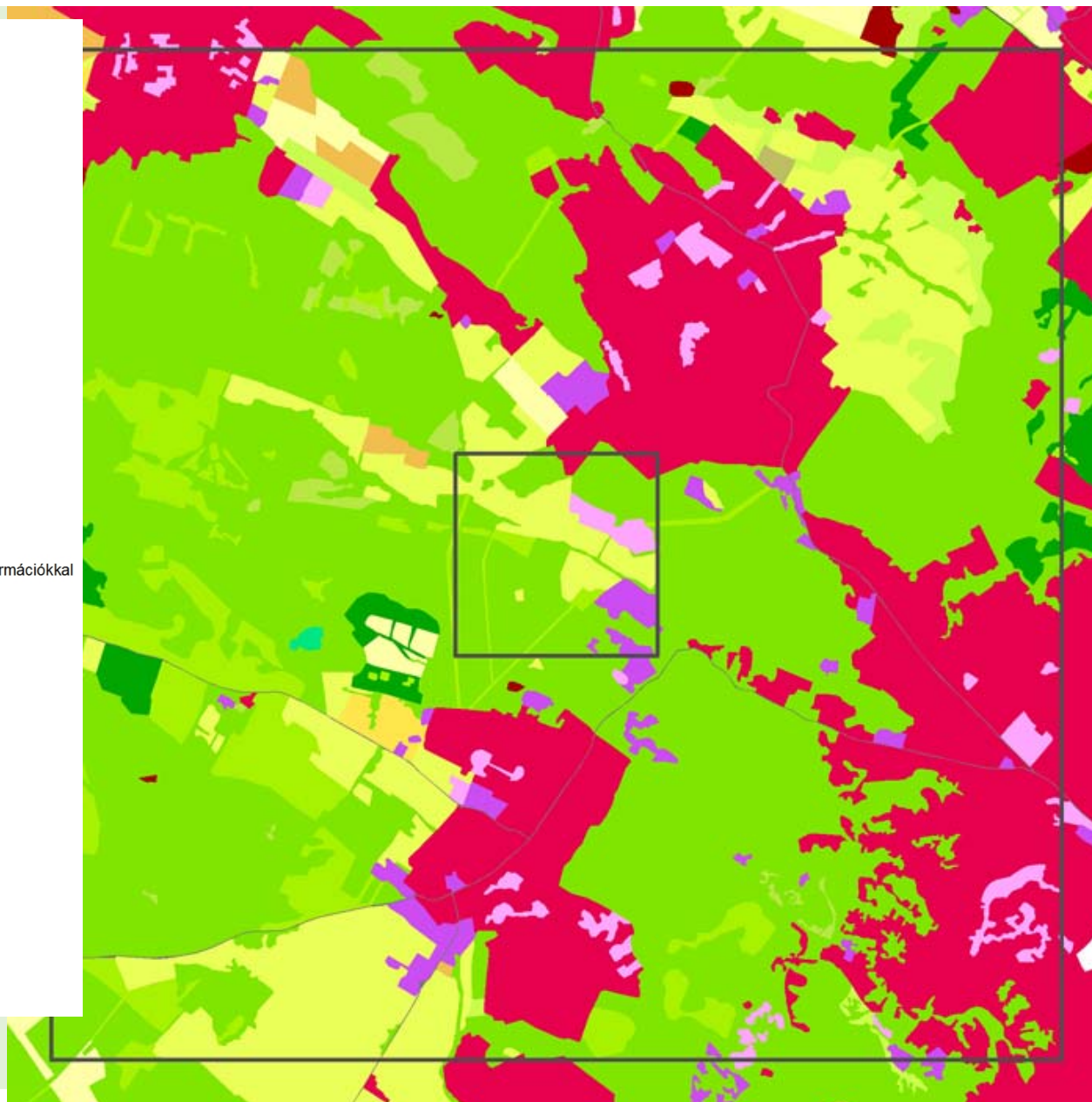
Folyó-menti területek LC / LU osztályok

- 1.1.1.1 Összefüggő településszerkezet (terepi adatok alapján vagy IMD 80 - 100%)
- 1.1.1.2 Magas beépítettségű lakott terület (IMD 30-100% + ipari, kereskedelmi, közösségi és katonai területek)
- 1.1.1.3 Ipari vagy kereskedelmi területek
- 1.1.2.0 Alacsony beépítettségű lakott terület (IMD 0 - 30%)
- 1.1.2.1 Alacsony beépítettségű lakott terület (IMD 0 - 30%)
- 1.2.1.0 Közlekedési hálózat
- 1.2.1.1 Úthálózat és csatlakozó területek
- 1.2.1.2 Vasúthálózat és csatlakozó területek
- 1.2.1.3 Kikötők
- 1.2.1.4 Repülőterek
- 1.3.1.1 Bányák, lerakóhelyek és építési munkahelyek
- 1.3.2.1 Használaton kívüli területek
- 1.4.1.0 Városi zöldterületek
- 1.4.1.1 Városi zöldterületek (TCD >= 30%)
- 1.4.1.2 Városi zöldterületek (TCD < 30%)
- 1.4.2.1 Sport-, szabadidő- és üdülő területek (TCD >= 30%)
- 1.4.2.2 Sport-, szabadidő- és üdülő területek (TCD < 30%)
- 2.1.1.1 Nem öntözött szántóföldek
- 2.1.2.1 Üvegházak, fóliasátrak
- 2.1.3.1 Állandóan öntözött területek és rizsföldek
- 2.2.1.1 Szőlők
- 2.2.2.1 Magastörzsű (extenzív) gyümölcsösök
- 2.2.2.2 Alacsony törzsű gyümölcsösök és bogyósok
- 2.2.3.1 Olajfa-ültetvények
- 2.3.1.1 Egyényári kultúrák állandó kultúrákkal vegyesen
- 2.3.2.1 Komplex művelési szerkezet
- 2.3.3.1 Elsődlegesen mezőgazdasági területek, jelentős természetes formációkkal
- 2.3.4.1 Mezőgazdasági-erdészeti területek (TCD >= 30%)
- 2.3.5.1 Mezőgazdasági-erdészeti területek (TCD < 30%)



Natura 2000 területek LC / LU osztályok

- 1.1.1.1 Lakott területek (főleg közösségi és magán lakóterületek)
- 1.1.1.3 Ipari, kereskedelmi és katonai területek
- 1.2.1.1 Úthálózat és csatlakozó területek
- 1.2.1.2 Vasúthálózat és csatlakozó területek
- 1.2.1.3 Kikötők
- 1.2.1.4 Repülőterek
- 1.3.1.1 Bányák, lerakóhelyek és építési munkahelyek
- 1.3.2.1 Használaton kívüli területek
- 1.4.1.1 Városi zöldterületek, sport- és szabadidőterületek
- 2.1.1.1 Állandóan öntözött, illetve nem öntözött szántóföldek
- 2.1.2.1 Üvegházak, fóliasátrak
- 2.2.1.1 Szőlők
- 2.2.2.1 Gyümölcsösök, bogyósok
- 2.2.3.1 Olajfa-ültetvények
- 2.3.1.1 Egyényári kultúrák állandó kultúrákkal vegyesen
- 2.3.2.1 Komplex művelési szerkezet
- 2.3.3.1 Elsődlegesen mezőgazdasági területek, jelentős természetes formációkkal
- 2.3.4.1 Mezőgazdasági-erdészeti területek
- 3.1.2.1 Lombos mocsári erdő
- 3.1.3.1 Egyéb természetes vagy természetközeli lombos erdő
- 3.1.4.1 Örökzöld lombos erdő
- 3.1.5.1 Intenzív lombos faültetvény
- 3.2.2.1 Mocsári fenyő erdő
- 3.2.3.1 Egyéb természetes vagy természetközeli fenyő erdő
- 3.2.4.1 Intenzív fenyő faültetvény
- 3.3.2.1 Vegyes mocsári erdő
- 3.3.3.1 Egyéb természetes vagy természetközeli vegyes erdő
- 3.3.4.1 Intenzív vegyes faültetvény
- 3.4.1.1 Átmeneti erdős-cserjés területek
- 3.4.1.2 Erdő - és bokorsávok
- 3.5.1.1 Károsodott erdő



Lokális komponens adatbázisok verifikációja

Verifikáció célja:

- Kvantitatív ellenőrzés és a felhasználási céloknak való megfelelés vizsgálata
- Módszertan kidolgozása a FÖMI-ben
- Verifikáció a tagországokban

Érintett adatbázisok:

- Urban Atlas (UA) 2012
- UA 2012 Street Tree Layer (STL)
- Folyómenti területek (RZ)
 - Felszínborítás és földhasználat térkép (LC/LU)
 - Zöld vonalas elemek (GLE) 2012
- Natura 2000 területek felszínborítása (N2K) 2012

Vizuális interpretáció – példa

Urban Atlas



Referencia/háttér térkép: Bing imagery

Kiosztott kód: 11100: Összefüggő településszerkezet (SL > 80%)

Javasolt kód: 11240: Nem összefüggő, nagyon alacsony beépítettségű településszerkezet (SL < 10%)

LC/LU kód helyessége:

- Nem helyes
- Javasolt kód: 11240

Lehatárolás pontossága:

- Terület lehatárolás:
Nem helyes
- Vonalvezetés pontossága:
Túl durva
- Helyzeti pontosság:
Helyes

Megjegyzés:

Konyhakertek és szántófield részek hibásan kerültek a poligonba

Lokális komponens adatbázisok verifikációja

III. Characterization of the dataset by LC/LU class - Example UA 2012

DATASET	UA	Urban Atlas status layer 2012
LC/LU CLASS	11100	Continuous Urban Fabric (IMD ≥80%)
Number of samples selected for the class	10	
CORRECTNESS OF LC/LU CODE		
Number of correctly interpreted samples	3	
Class user's accuracy	30.0%	
Uncertainty of class accuracy	28,4%	
CORRECTNESS OF DELINEATION		
Detail of delineation	90.0%	Correct: 9; Too coarse: 1; Too detailed: 0
Correctness of delineated area	70.0%	Correct: 7; Unnecessary parts included: 3; Missing parts: 0
Positional accuracy	80.0%	Correct: 8; Shifted: 2
CHARACTERIZATION OF THE CLASS		
Typical mistakes (misclassification, wrong delineation, etc.) describe in detail	Misclassifications with classes 11210, 11220, 11230, 11240. Larger than MMU features (e.g. arable land, grassland, forest, mixed categories) are not always excluded from class area. Delineation is often shifted.	
Typical reference information used / minimum required for decision	VHR ortho imagery close to year 2012	
Typical appearance of the class in samples (habitats, cultivation type, land use etc)	In Hungary this class should include areas where the Imperviousness Degree (IMD) is above 80%. Typically city centres, historical area, business district, old residential buildings very close to each other, almost no vegetation.	

EXAMPLE (typical mistakes / typical appearance):



Wrong delineation, unnecessary parts included and incorrect code.

III. Characterization of the dataset by LC/LU class - Example N2K 2012

DATASET	N2K	Natura 2000 status layer 2012
LC/LU CLASS	4211	Semi-natural grassland with trees (TCD ≥ 30%)
Number of samples selected for the class	10	
CORRECTNESS OF LC/LU CODE		
Number of correctly interpreted samples	9	
Class user's accuracy	90.0%	
Uncertainty of class accuracy	18.6%	
CORRECTNESS OF DELINEATION		
Detail of delineation	90.0%	Correct: 9; Too coarse: 1; Too detailed: 0
Correctness of delineated area	50.0%	Correct: 5; Unnecessary parts included: 4; Missing parts: 1
Positional accuracy	100.0%	Correct: 10; Shifted: 0
CHARACTERIZATION OF THE CLASS		
Typical mistakes (misclassification, wrong delineation, etc.) describe in detail	Delineation is often too coarse. Larger than MMU tree or scrub covered areas appear often within 4211 polygons.	
Typical reference information used / minimum required for decision	VHR ortho imagery close to year 2012	
Typical appearance of the class in samples (habitats, cultivation type, land use etc)	This class includes a natural grasslands.	

EXAMPLE (typical mistakes / typical appearance):



Most of this area is rather 3411, or 3412 than grassland.

Copernicus adatbázisok összevetése

Európai összehasonlítás:

- Minden Copernicus felszínborítás adatbázis összevetése, elemzése, ellentmondások keresése
- Javaslatétel EU szinten az adatbázisok összehangolására
- FÖMI vezeti a feladatot
- Köztes eredmény az összeillesztet EU fedés UA és RZ.

Érintett adatbázisok:

- CLC 2012
- HRL 2012 (IMD, TCD+FTY, PWB, WET)
- Urban Atlas (UA) 2012 + UA 2012 STL
- Folyómenti területek (RZ) LC/LU + GLE 2012
- Natura 2000 területek felszínborítása (N2K) 2012

LETÖLTÉS / Hasznos linkek

COPERNICUS program átfogóan: <http://www.copernicus.eu/>

A COPERNICUS GIO Land termékek egész Európa területére **ingyenesen** elérhetőek közös európai területtartó vetületben (ETRS89 - LAEA):
<http://land.copernicus.eu/>

A Magyarországra vonatkozó adatok az alábbi linken keresztül érhetőek el:

<http://www.fomi.hu/portal/index.php/projektjeink/foldfelszin-monitorozas-corine>

- **A letölthető ZIP fájlok tartalma:** adatbázis (shp vagy tif), magyar nyelvű metaadat fájl (.xml), magyar nyelvű nómenklatúra (.xlsx), magyar nyelvű jelmagyarázat (.lyr) és angol nyelvű specifikáció (.pdf).
- **A letölthető adatbázisok szabadon felhasználhatók**, amennyiben 1) a forrásra vonatkozó hivatkozást, 2) a felelősségi nyilatkozatot, valamint 3) a Copernicus program illetve az EU logóját feltüntetik.

Várjuk a visszajelzéseket!





Köszönöm megtisztelő figyelmüket!

Dr. Lehoczki Róbert
térinformatikai szakügyintéző

e-mail: lehoczki.robert@fomi.hu
honlap: www.fomi.hu

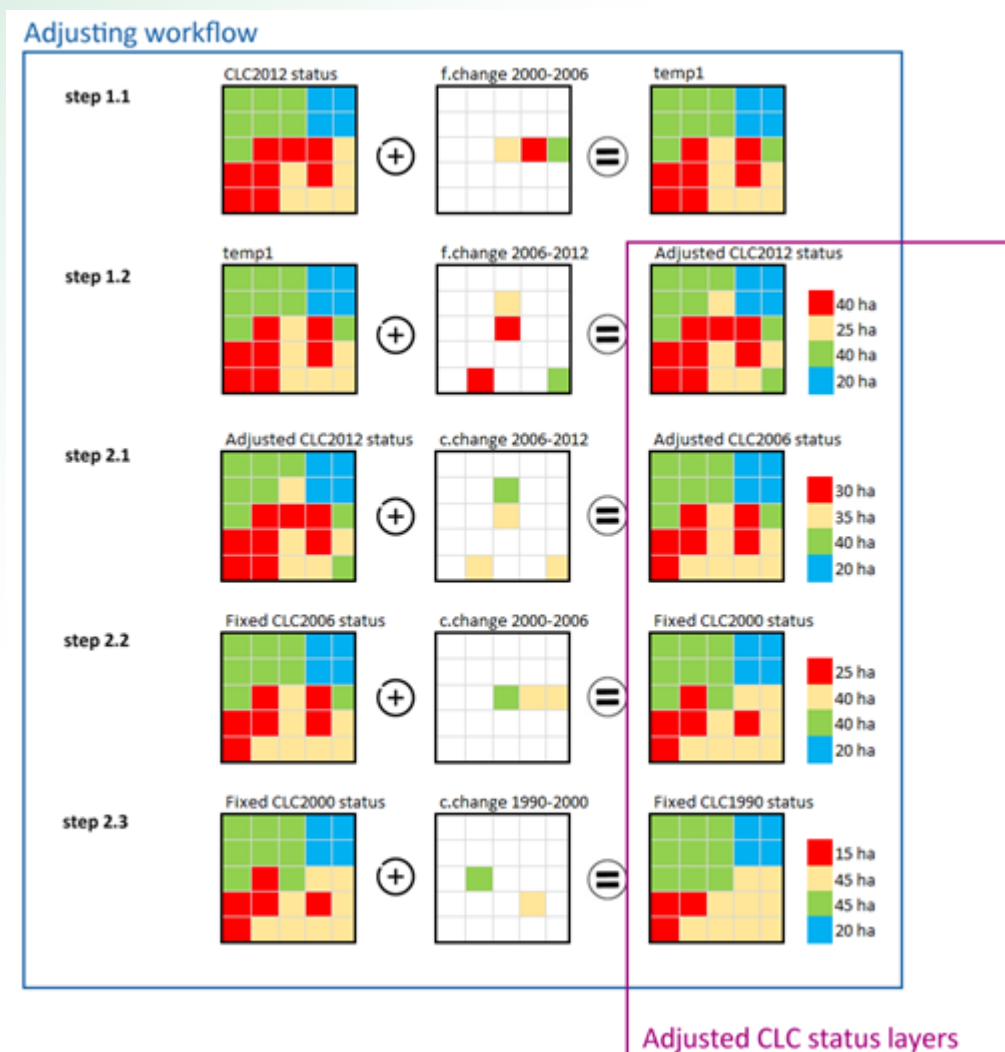


BUDAPEST FŐVÁROS
KORMÁNYHIVATALA

Földmérési, Távérzékelési és Földhivatali Főosztály

1149 Budapest, Bosnyák tér 5. – 1592 Budapest, Pf.: 585
Telefon: +36 (1) 222-5101 – Fax: +36 (1) 222-5112
E-mail: info@fomi.hu – Honlap: www.fomi.hu

CLC idősor harmonizálása



Kiindulás:

100m-es felbontású
CLC raszter rétegek

Nagyfelbontású felszínborítás rétegek

- **Talajfedettség:**
 - Elérhető adatok: 2006, 2009, 2012 és változások (Geoland2 / GIO)
 - Készülőben: 2006, 2009, 2012, 2015 és változások – változásokra optimalizált újraszámítás
- **Faborítottság / erdők:**
 - Elérhető adatok: Lombkorona fedettség és Erdőtípusok 2012 (GIO)
 - Készülőben: Lombkorona fedettség és Erdőtípusok 2012, 2015 és változások
 - Készülőben, új: „Small Woody Features” (SWF) 2015
- **Füves területek:**
 - Elérhető adatok: Füves területek -2012 (GIO) – Nem megfelelő minőség
 - Készülőben: Füves / nem fás-szárú vegetáció - 2015 (új koncepció, idősor alapján)
- **Állóvizek / vizenyős területek:**
 - Elérhető adatok: Állandó vízfelületek 2012, vizenyős területek 2012 (GIO)
 - Készülőben: Kombinált víz / vizenyős terület réteg - 2015 (új koncepció, idősor alapján)
- **Várhatóak 2018-ban**