



A felszínborítás térképezés alulról építkező modellje

- aktuális hazai és nemzetközi példák -

Maucha Gergely

Lehoczki Róbert, Kosztra Barbara,
Pataki Róbert, Petrik Ottó,
Belényesi Márta, Kristóf Dániel,
Gunawan Márta, Kerékgyártó Éva

GISopen 2018

Székesfehérvár, 2018. március 12 – 14.



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

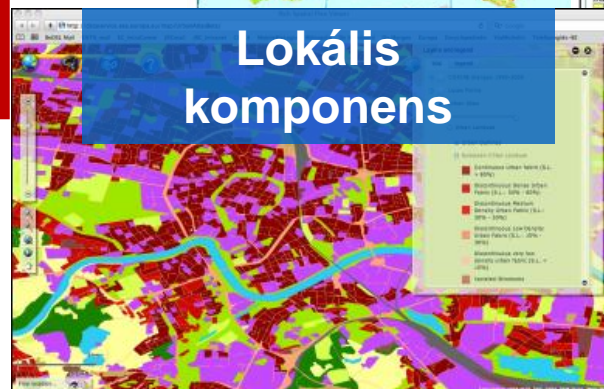
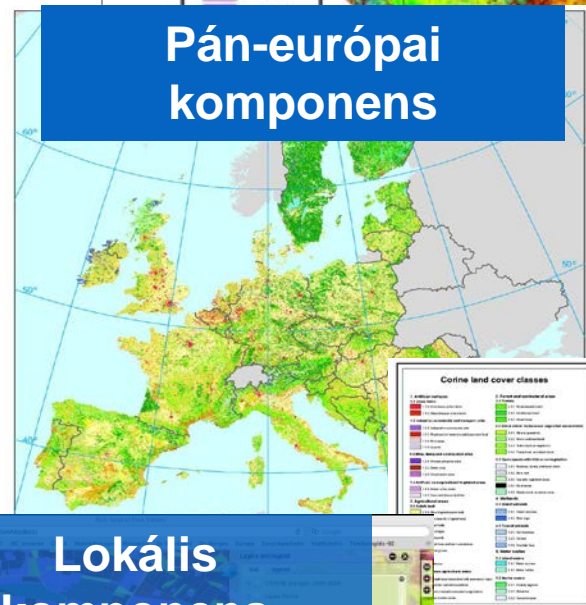
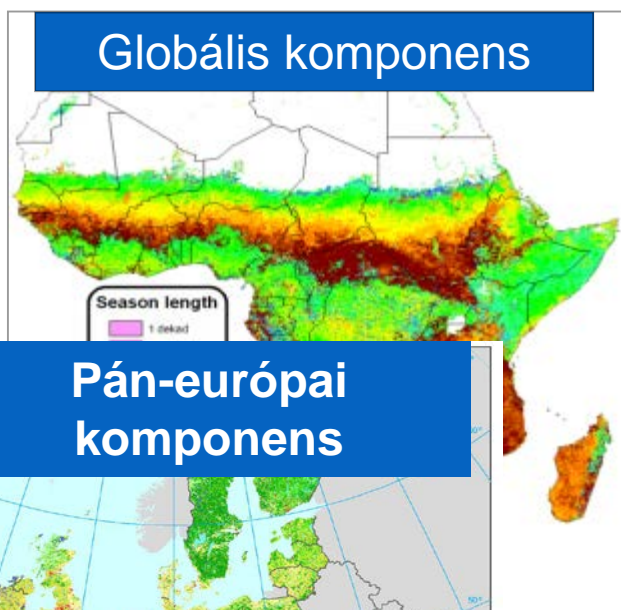


Forrás: EEA

Copernicus földfelszín monitoring

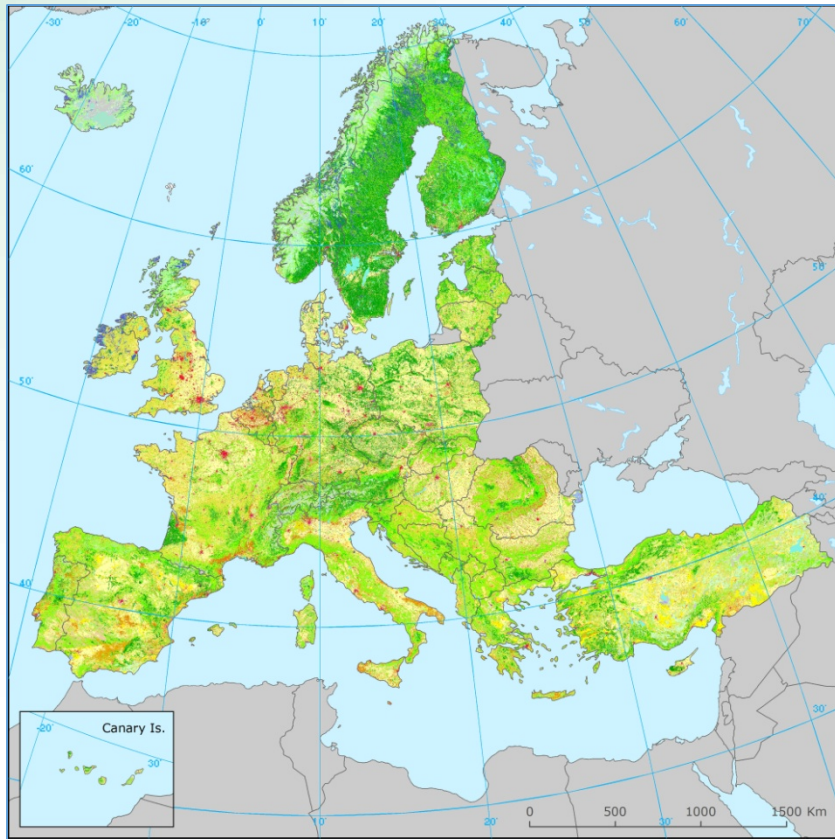
- **Globális komponens**
bio-fizikai paraméterek
- **Páneurópai komponens**
Úrfelvétel mozaik, CLC,
Nagyfelbontású felszínborítás rétegek
- **Lokális** („hot spot” térképezés)
Urban Atlas, Folyómenti területek,
és Natura 2000 területek
felszínborítása
- **Helyi komponens** (in-situ)
nemzeti adatok, EU-DEM, LUCAS

Forrás: EEA



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: $CLC_{új} - CLC_{régi} \neq CLC_{változás}$

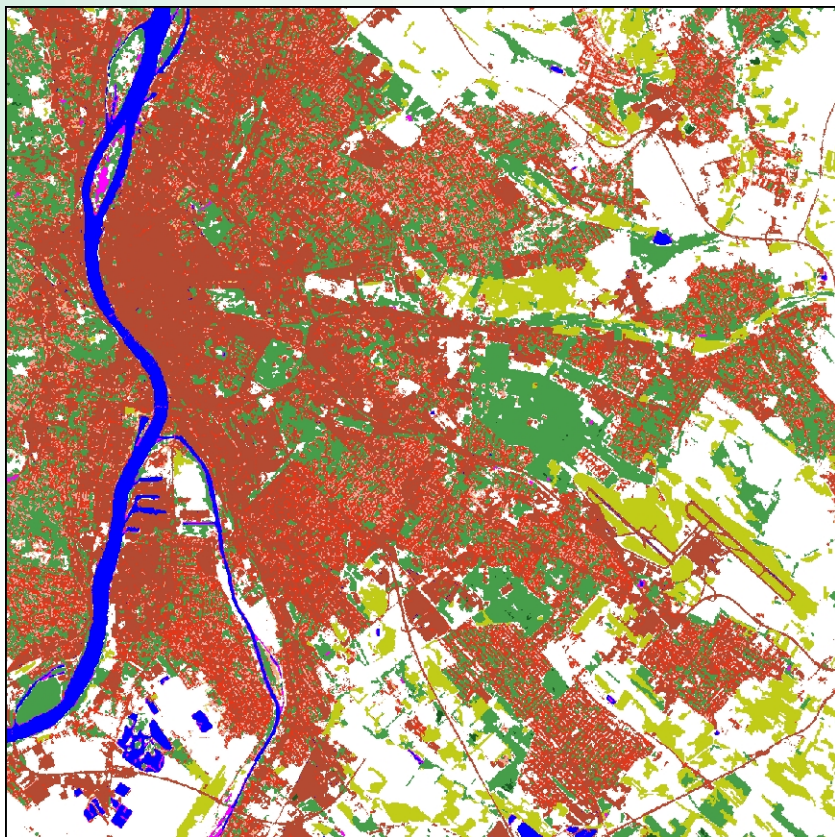
Osztálydefiníciók finomhangolásai



Bizonyos mértékben sérült az összhang

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

Nagyfelbontású felszínborítás rétegek



Tematikus rétegek:

1. Talajfedés & változások: 2015, 2012, 2009, 2006
2. Faborítás, erdőtípusok & változások: 2015, 2012
3. Fűves területek: 2015 (2012)
4. Vízfelületek és nedves területek: 2015, 2012
5. Fasorok, erdőcsoportok: 2015

A földfelszín (fél-)automatikus módszereken alapuló osztályozása

Felbontás: **20m / 100m (5m – SWF)**

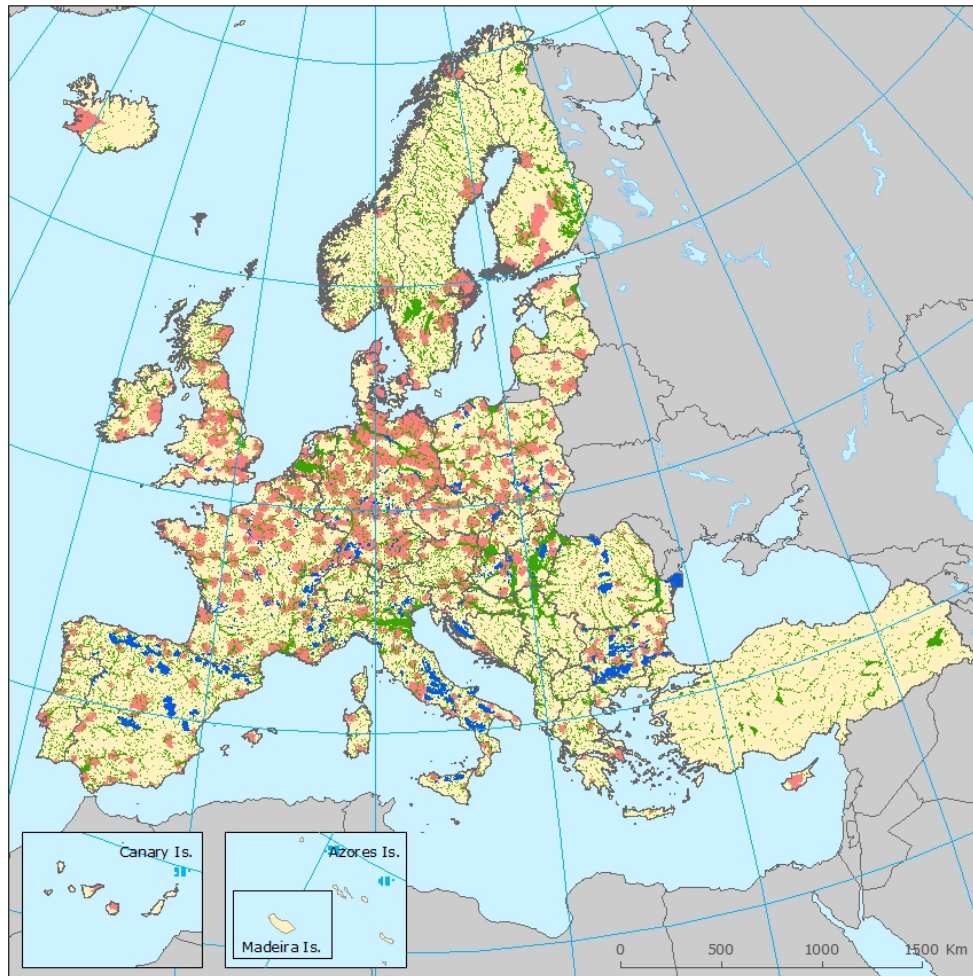
Min. térképezett folt méret (Erdő típusok): **0,5 ha**

Minimális vonalas elem szélesség: **20 m**

Idősor:

2006, 2009 (csak Talajfedés), 2012 (5+ réteg), **2015, 2018..**

Lokális komponens rétegek (2012)



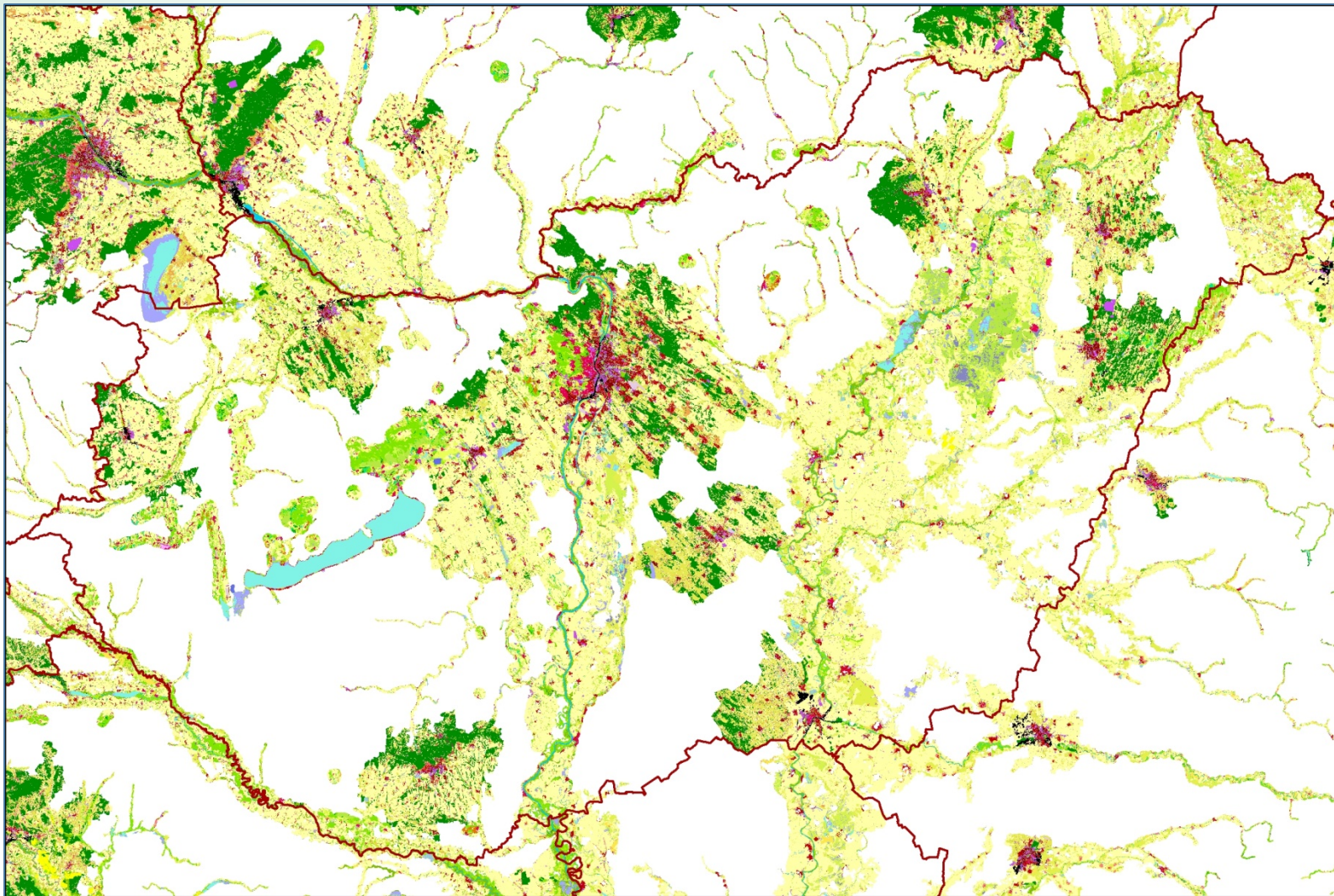
Legend

-  N2K LCLU
-  Riparian Zones LCLU
-  Urban Atlas
-  National boundaries

- Urban Atlas 693 város egyben
- Riparian Zones 48 vízgyűjtő terület egyben
- N2K területek



Lokális komponens rétegek (2012)



Lokális komponens rétegek - kategóriarendszer

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 üdülőterületek
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: Vizenyős területek
50000: Vízfelületek
25400: Felhős és felhőárnyék
25500: Nincs adat

RZ, N2K: MAES alapú kategóriarendszer

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 bogycsok
2.2.3.1 Olajfa-ültetvények
2.3.1.1 Egynyári 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, bogycsok
2.2.3.1 Olajfa-ültetvények
2.3.1.1 Egynyári 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 bokrosávok
3.5.1.1 Károsodott erdő

UA: „CLC-szerű” kategóriák



Létező nehézségek, felhasználói igények

- Sokféle „felszínborítás” adatbázis készül, de hiányos a harmonizáció
 - eltérő kategóriarendszerek,
 - eltérő méretarány
 - eltérő formátum (vektor / raszter)
 - tematikus átfedések, párhuzamosságok, ellentmondások
 - statisztikai összehasonlíthatóság problémái
- Sok CORINE felszínborítás alapú modellszámítás létezik európai szinten
 - szükséges a kompatibilitás fenntartása a létező idősorokkal (pl. CLC)
 - nagyobb térbeli és tematikus felbontásra lenne szükség
 - logikusabb tematikus struktúrára lenne szükség



EAGLE modell

A tematikus tulajdonságok dekompozíciója:

- A.) Felszínborítás komponensek (Land Cover Components – **LCC**)
mesterséges és természetes abiotikus felszínek, növényzet, víz
- B.) Földhasználat attribútumok (Land Use Attributes – **LUA**)
mezőgazdaság, erdészet, ipar, közlekedés, szolgáltatás, védelem stb.
- C.) Egyéb jellemzők (Characteristics – **CH**)
térbeli mintázat, bio-fizikai paraméterek, élőhely típus, művelési módszerek stb.



CORINE felszínborítás osztályok szemantikai felbontása

1.1.1 Continuous urban fabric:

Most of the land is covered by structures and transport network.

Buildings, roads and artificially surface areas cover more than 80% of the total surface. Non-linear areas of vegetation and bare soil are exceptional

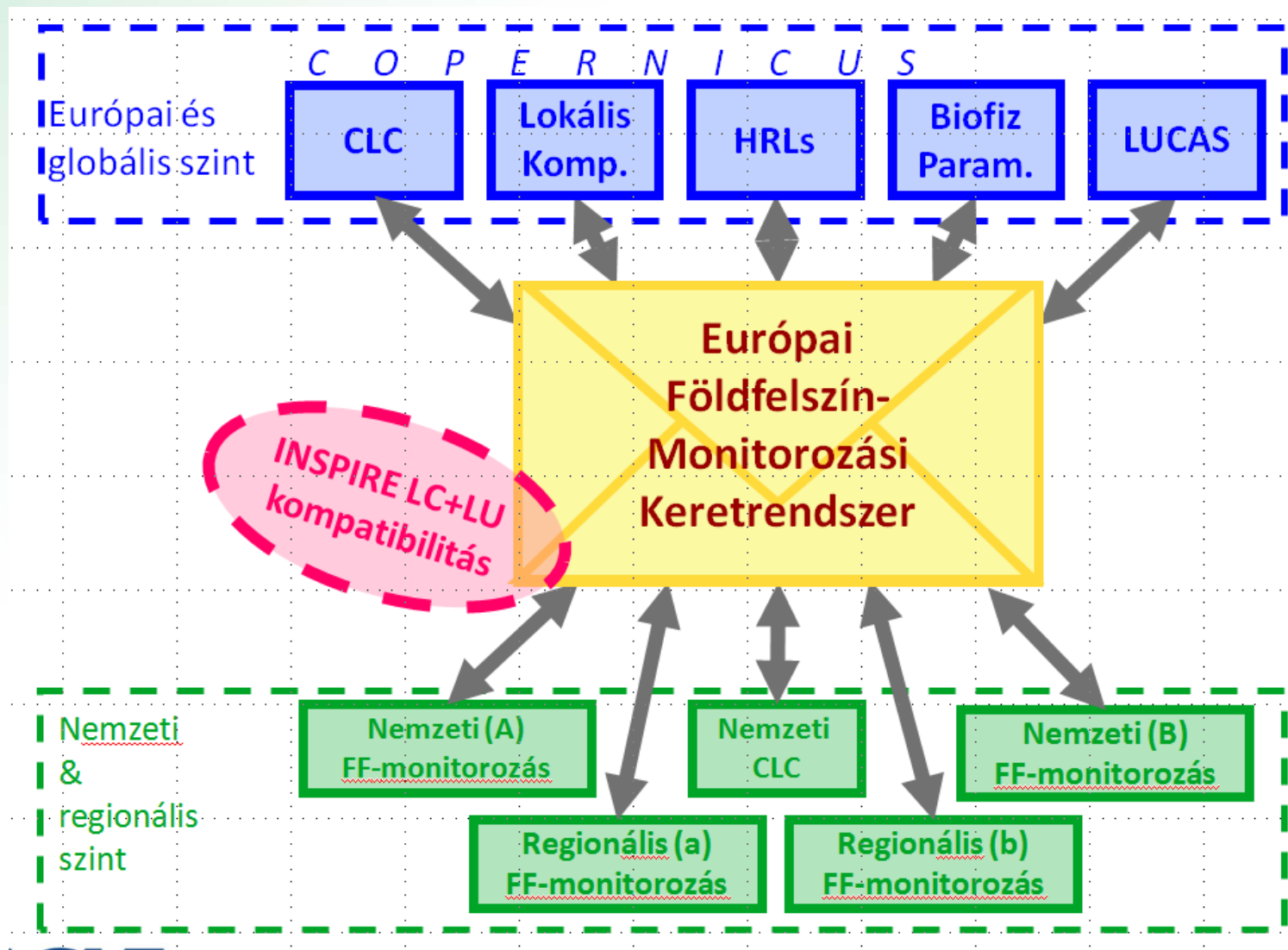
-  Felszínborítás
-  Földhasználat
-  Jellemző
-  Paraméter/Intenzitás

1.1.2 Discontinuous urban fabric

Most of the land is covered by structures. Buildings, roads and artificially surface areas are associated with vegetated areas and bare soil, which occupy discontinuous but significant surfaces. Between 10% and 80% of the land is covered by residential structures.

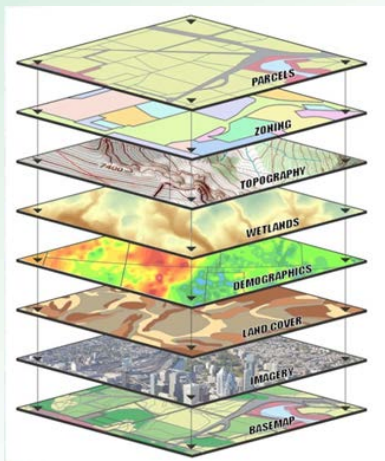


EAGLE munkacsoport: Az európai földfelszín-monitorozás jövőképe

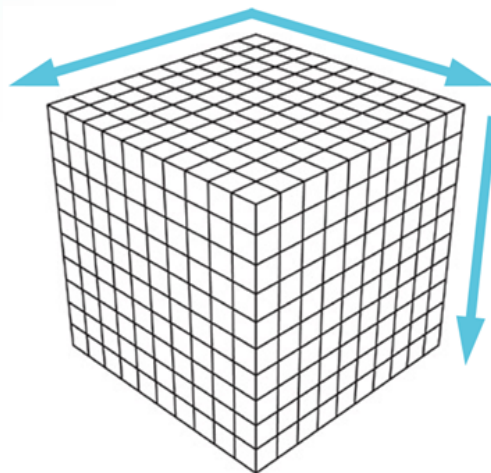


Alulról építkező felszínborítás térképezés modellje

Bemenő adatok



„Adatkocka”



Felszínborítás / élőhely térképek



- Meglevő térinformatikai adatbázisok
- Távérzékeléssel gyűjtött adatok
- Új térképezés
- Referencia adatok

- Egységes geometria (grid / raszter)
- Egységes vetület
- Cella alapú SQL lekérdezések
- Egyéb lehetséges „adatbányászat”

- Elsődlegesen raszteres formátum
- Többféle lehetséges kimenet, pl.
 - Nagyfelbontású CLC (CLC+)
 - MAES élőhelykategóriák
 - ...

Forrás:
<http://heleneloyan.cikeys.com/update/gis-layers>

Lekérdezések kialakítása célkategóriák szerint

- Lekérdezési szabálysor összeállítása
- A lekérdezési szabálysor átfordítása Python script-be
- A projekt előrehaladtával és a módszertan finomodásával (iterációk) a szabálysorok is egyre részletesebbek lesznek

MePAR2016 230 ----> 100
MePAR2015 231, 233, 234 ----> 100

MePAR golfpálya és reptér = 1, 2, 3, 4 ----> 200
MePAR2015 143, 543 (konyhakert) \cap belter (belter=bt+kbt) ----> 100

Szűkítés:

NÖSZTÉP városi (100) ÉS IMD > 30% ----> 110
NÖSZTÉP városi (100) ÉS IMD < 30% ÉS TCD > 30% ----> 121
NÖSZTÉP városi (100) ÉS IMD < 30% ÉS TCD < 30% (maradék?) ----> 122
NÖSZTÉP erdők (4xx) \cap belter (belter=bt+kbt) ----> 121

MePAR2016 222, 224 ----> 131 (burkolt út)
MePAR2015 222, 224 ----> 131 (burkolt út)
MePAR2015 221 ÉS IMD > 30% ----> 131

MePAR2016 225 ----> 132 (földút)
MePAR2015 225 ----> 132 (földút)
MePAR2015 221 ÉS IMD < 30% ----> 132

```
### Classify
### how to use it:
# index = ((aArray == x) & (bArray == y))          ### '&'= Bitwise 'AND'   '|'= Bitwise 'OR'
# outarray[index] = < the_value > means IF index == TRUE, then outarray = the_value, else outarray = null (or remain the previous value if it was not null)

### ChangeDirectory to write outputs
os.chdir(outputPath)
# print os.getcwd()

sorrend = ['water', 'forest', 'grass', 'wetland', 'agri', 'artif']  ### grass & forest HAVE TO precede wetland & artificial!!!
for item in sorrend:
    if item == 'artif':
        ### Class100
        sys.stdout.write('\r 100...')
        c100 = ((m15Array == 230) |
                (m15Array == 1231) | (m15Array == 1233) | (m15Array == 1234) |
                ((m15Array == 1143) | (m15Array == 1543)) & ((fekvesArray == 1) | (fekvesArray == 2))) | (golfArray > 0)
        target_ds[c100] = 100
        n100 = np.empty_like(null_ds)
        n100[c100] = 100

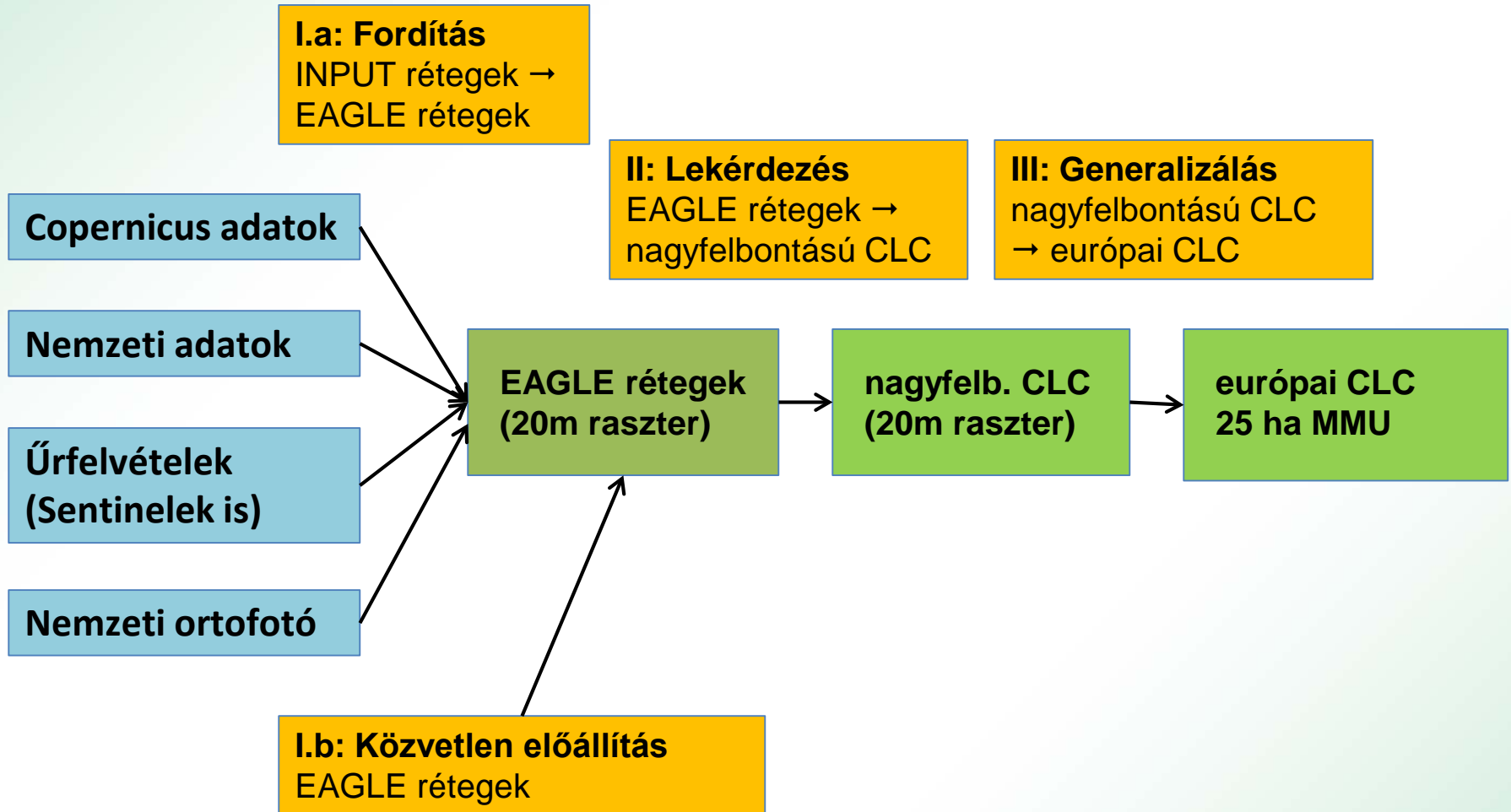
        ### Class110
        sys.stdout.write('\r 110...')
        c110 = ((n100 == 100) & (imdArray >= 30))
        target_ds[c110] = 110
        # n110 = np.empty_like(null_ds)
        # n110[c110] = 110
        # # array2raster('n110.tif', n110)
        # n110 = None

        ### Class121
        sys.stdout.write('\r 121...')
        c121 = ((n100 == 100) & (imdArray < 30) & (todArray >= 30)) | ((fret & ((fekvesArray == 1) | (fekvesArray == 2))))
        target_ds[c121] = 121
        # n121 = np.empty_like(null_ds)
        # n121[c121] = 121
        # # array2raster('n121.tif', n121)
        # n121 = None

        ### Class122
        sys.stdout.write('\r 122...')
        c122 = ((n100 == 100) & (imdArray < 30) & (todArray < 30))
        target_ds[c122] = 122
        # n122 = np.empty_like(null_ds)
        # n122[c122] = 122
        # # array2raster('n122.tif', n122)
        # n122 = None
```

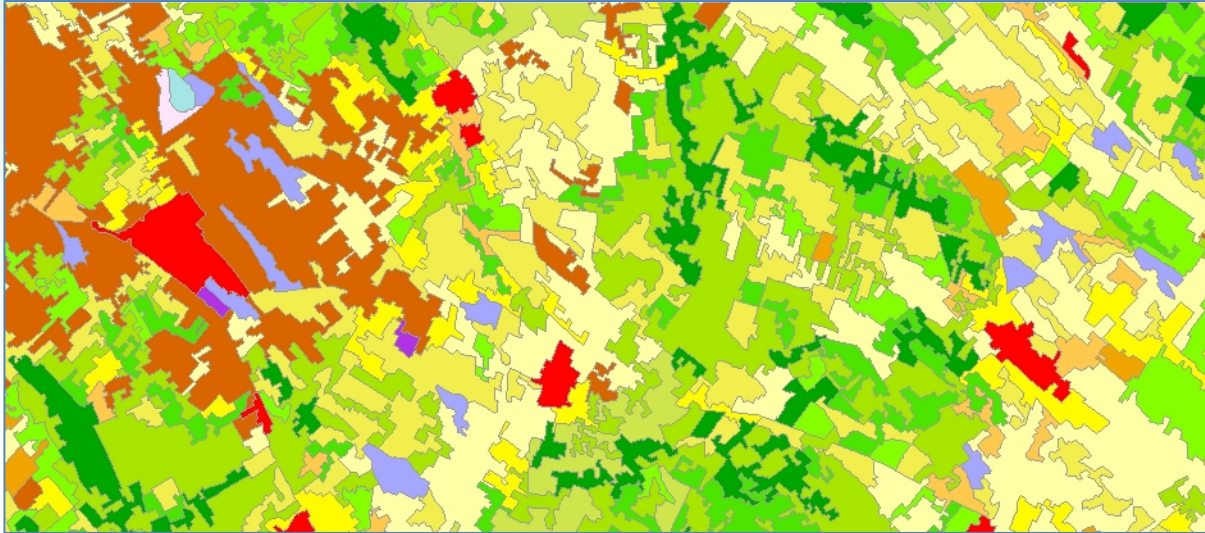


I. Hazai EAGLE esettanulmány nagyfelbontású CLC előállítására

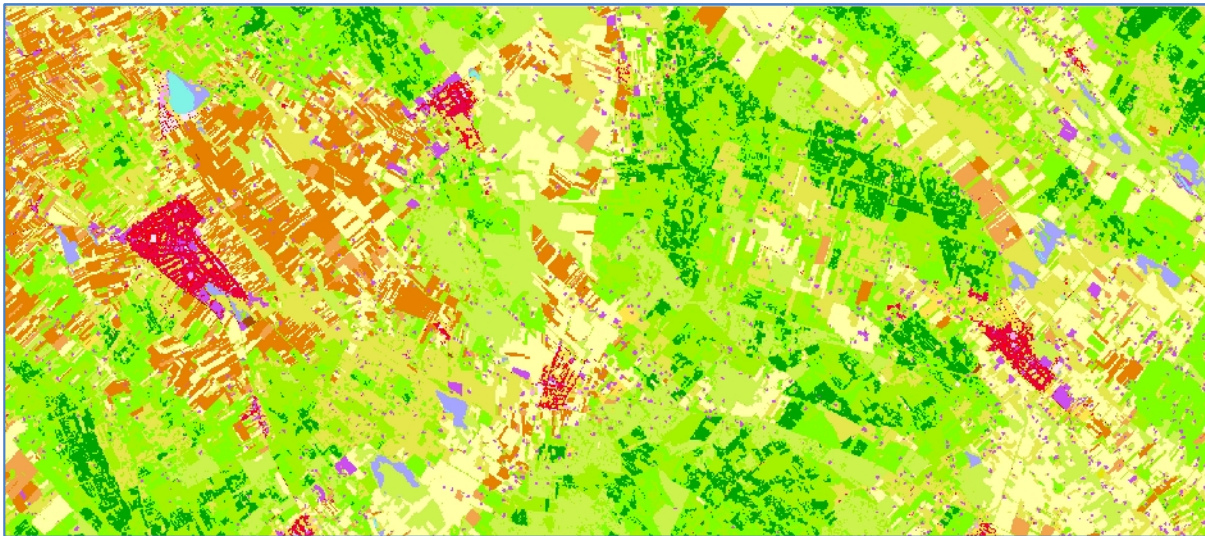


I. Hazai EAGLE esettanulmány nagyfelbontású CLC előállítására

CLC2012
(25 ha)



CLC nemzeti
adatból (25 ha)

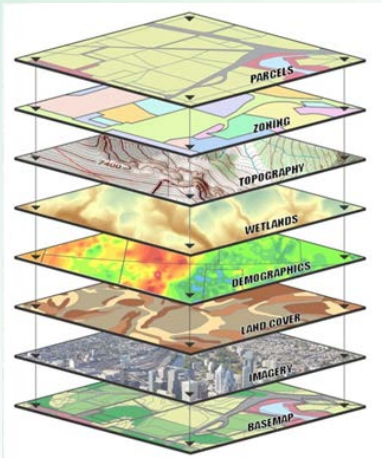


Nemzeti CLC
(20x20 m)

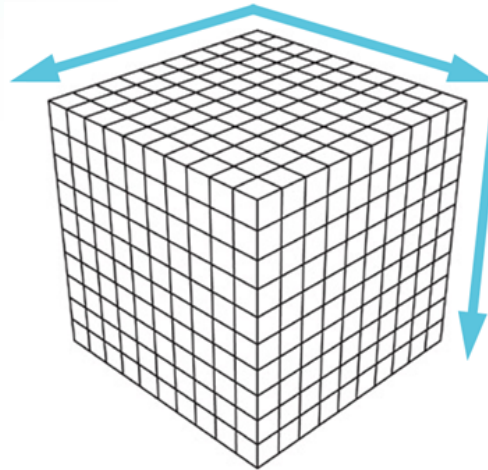


II. Élőhely alaptérkép előállítás a KEHOP430 projekt keretében

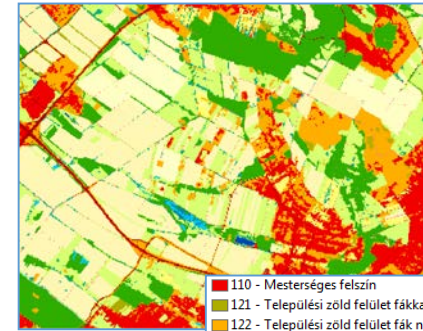
Bemenő adatok



„Adatkocka”



Ökoszisztéma alaptérkép



110	- Mesterséges felszín
121	- Települési zöld felület fákkal
122	- Települési zöld felület fák nélkül
131	- Szilárd burkolatú út, vasút
132	- Földút
210	- Szántó
220	- Állandó kultúra
230	- Komplex területek
300	- Gyepterületek és egyéb lágyszárú növényzet
314	- Padkás szikések
330	- Máshová nem besorolható lágyszárú állomány
400	- Erdők és fás területek
440	- Faulttény
450	- Máshová nem besorolható fásállomány
510	- Vízben álló mocsári/lápi növényzet
520	- Láp és mocsárrétek
530	- Fás lápok
610	- Tó
620	- Folyó

- Meglevő térinformatikai adatbázisok
- Távérzékeléssel gyűjtött adatok
- Új térképezés
- Referencia adatok (ÁNÉR)

- Egységes geometria (20m raszter)
- Egységes vetület (ETRS1989 LAEA)
- INSPIRE kompatibilis metaadatok
- Cella alapú SQL lekérdezések
- Egyéb lehetséges „adatbányászat”

- 20m raszter, európai vetület
- MAES alapú kategóriarendszer
 - ÁNÉR-ből optimalizálva
 - Bővíthető a rendelkezésre álló bemenő adatok szabta korlátokkal

Forrás:
<http://heleneloyan.cikeys.com/update/gis-layers>

A közösségi jelentőségű természeti értékek hosszú távú megőrzését és fejlesztését, valamint az EU Biológiai Sokféleség Stratégia 2020 célkitűzésének hazai szintű megvalósítását megalapozó stratégiai vizsgálatok

Kedvezményezett: Földművelésügyi Minisztérium

Partnerek:

MTA Ökológiai Kutató Központ, BFKH Földmérési, Távérzékelési és Földhivatali Főosztály (~ FÖMI), Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság, Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság

Területi fókusz:

Natura 2000 hálózat, természetes és természetközeli ökoszisztémák...az ország teljes területe

Időtartam:

Előkészítés: 2016. október 1. – 2017. szeptember 31.

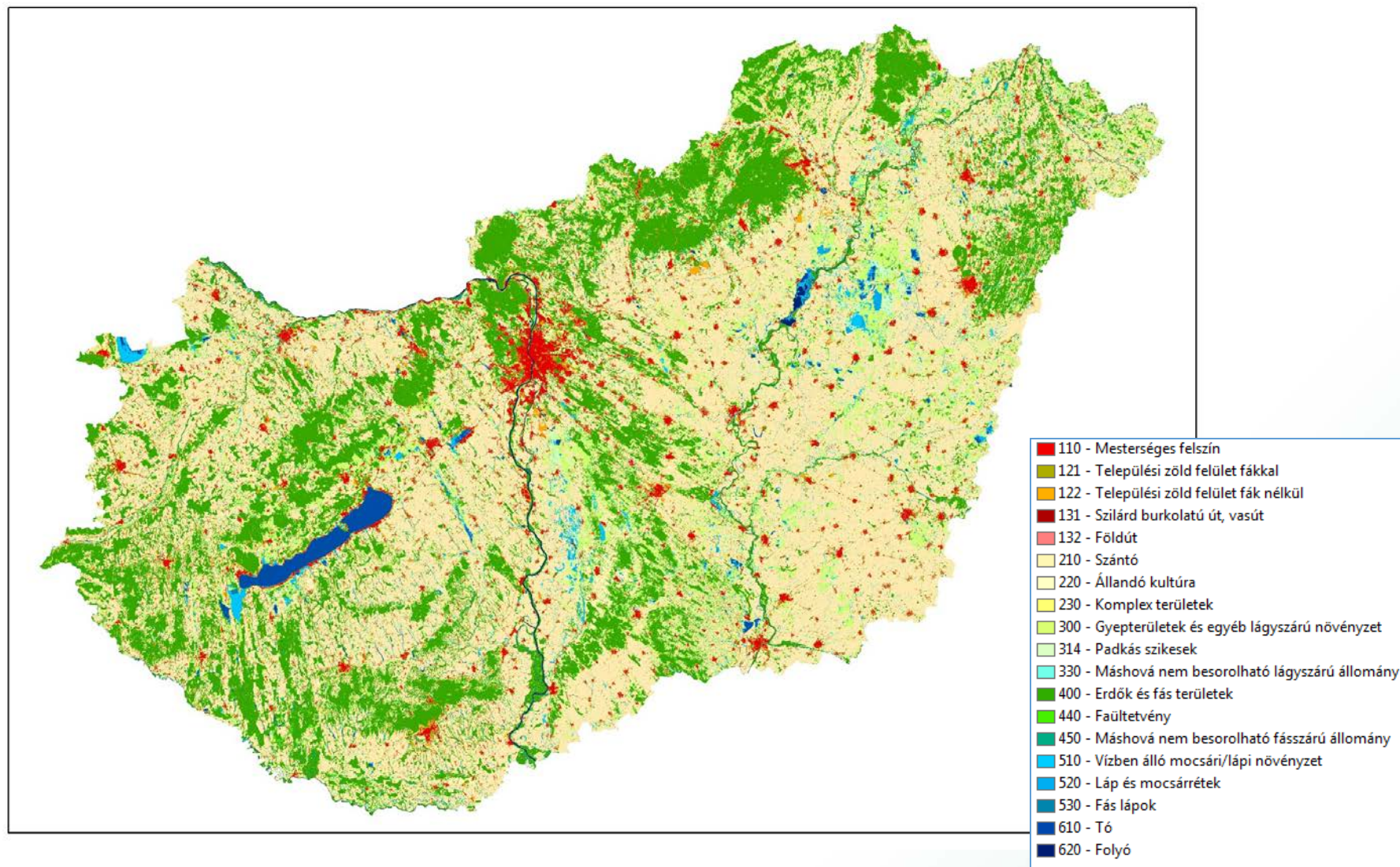
Megvalósítás: 2017 október 1 – 2020. december 31.

Költségvetés: 1,07 milliárd Ft

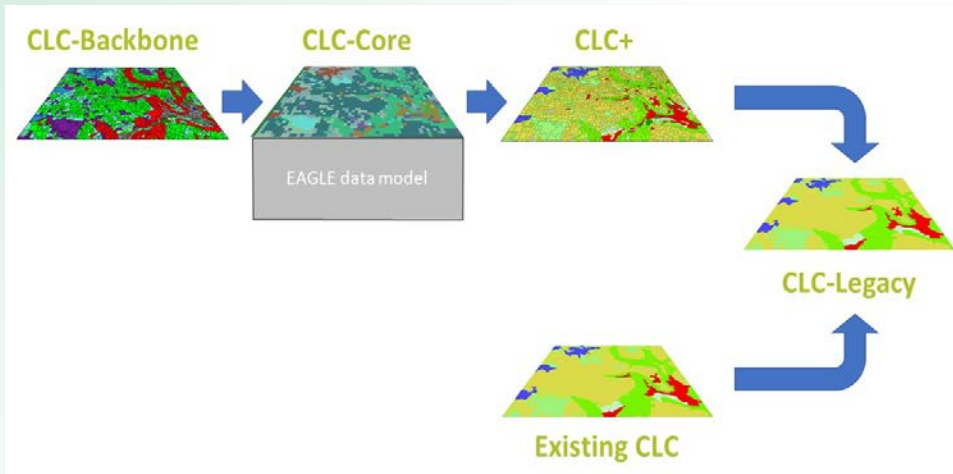


sokszínű zöld
a természetem

II. Élőhely alaptérkép előállítás a KEHOP430 projekt keretében



III. Új EAGLE alapú földfelszín monitorozási koncepció kialakítása (CLC+)



Az EEA és a DG Grow Copernicus finanszírozású kezdeményezése

Várhatóan 2018-as referencia időpontra elkészül!

- **CLC-Backbone:**
 - 10m felbontású felszínborítás alaptérkép teljes Európára
 - szegmentáció, „jelentéssel bíró objektumok” lehatárolása
- **CLC-Core:** Grid alapú harmonizált „adatkocka” (100m felbontás)
- **CLC+:** Térben és tematikusan is megnövelt felbontású CLC adatbázis (100m) raszter
- **CLC-Legacy:** A harmonizáció megteremtése a létező CLC adatokkal (100m raszter, de 5ha MMU, idősor)





Köszönöm a figyelmet!

Maucha Gergely

környezetvédelmi távérzékelési csoportvezető

e-mail: maucha.gergely@bfkh.gov.hu

Telefon: +36 1 460 4177



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