

Álraszteres térstatisztikai műveletek a területi kutatásokban

Jakobi Ákos

**Eötvös Loránd Tudományegyetem
Regionális Tudományi Tanszék**

A rácsmodellek iránti igény a társadalom területi kutatásában

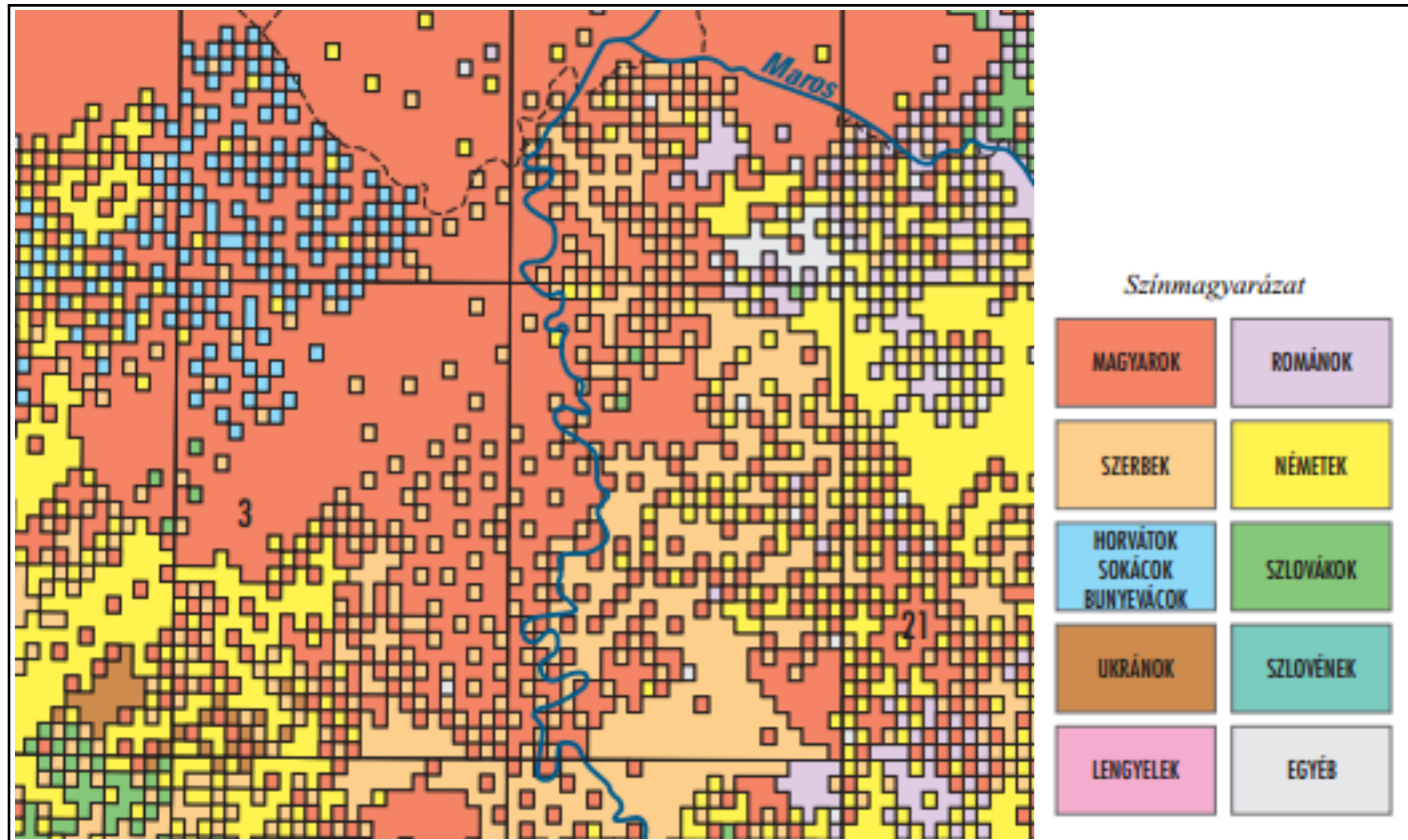
- Közigazgatási, területi-statisztikai térlehatárolás korlátai
- MAUP (modifiable areal unit problem, módosítható területi egység problematika)
- Egységes területméret (az adatok összehasonlítása szempontjából kiemelt jelentőségű)
- A területi beosztás stabil az időben) nem érintik az adminisztratív változtatások)
- Egyéni (független) térfelosztás: grid

A rácsmodellek iránti igény a társadalom területi kutatásában

- A gridekhez könnyen hozzákapcsolhatók más szakterületek vagy tudományterületek területi adatai (nincs szükség például adminisztratív egységekhez illeszkedő korrekciókra)
- A gridek cellaadatai könnyen aggregálhatók bármiféle hierarchikus rendszerbe
- A gridek segítségével könnyen összeállíthatók speciális területi aggregátumok is, melyek csak az adott vizsgálat szempontjából lehetnek fontosak (lásd pl. hegyvidéki területek).
- Új elemzési és megjelenítési lehetőségek (raszterműveletek vektoros környezetben)

Adatmegjelenítés

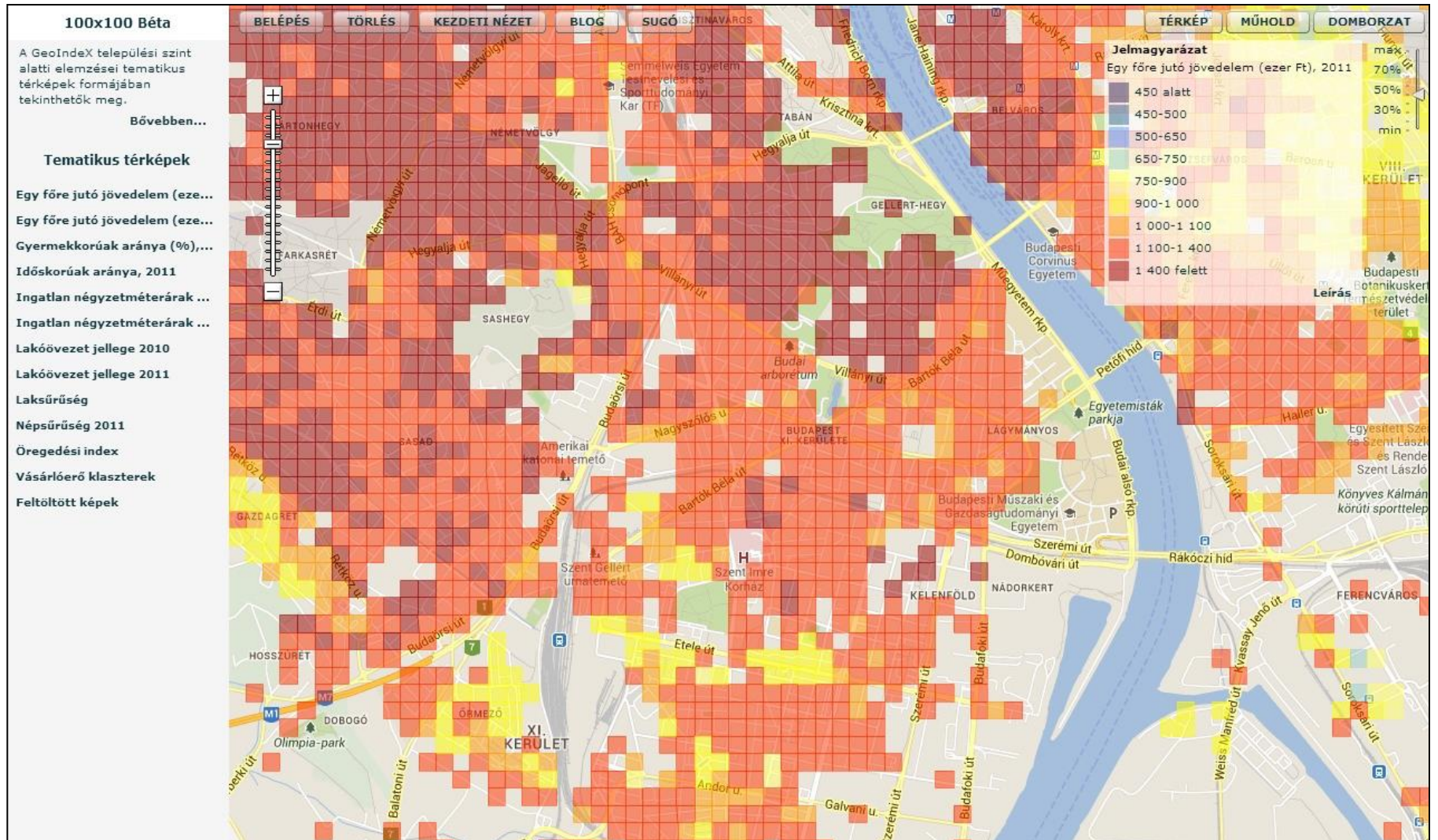
Az Alföld déli részének néprajzi térképe (1910)(részlet)



Agárdi Norbert Zsolt, 2009

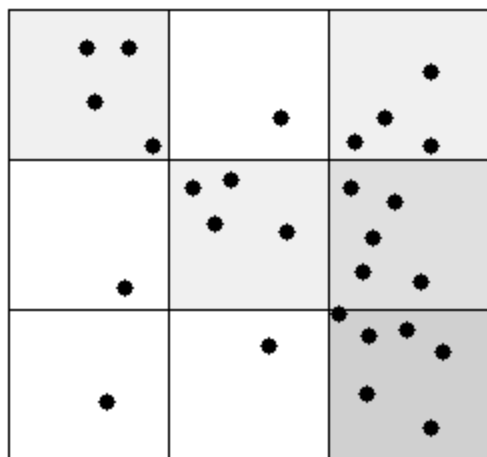
Alacsony területi szintű adatok

Geox Kft: 100*100 β adatbázis

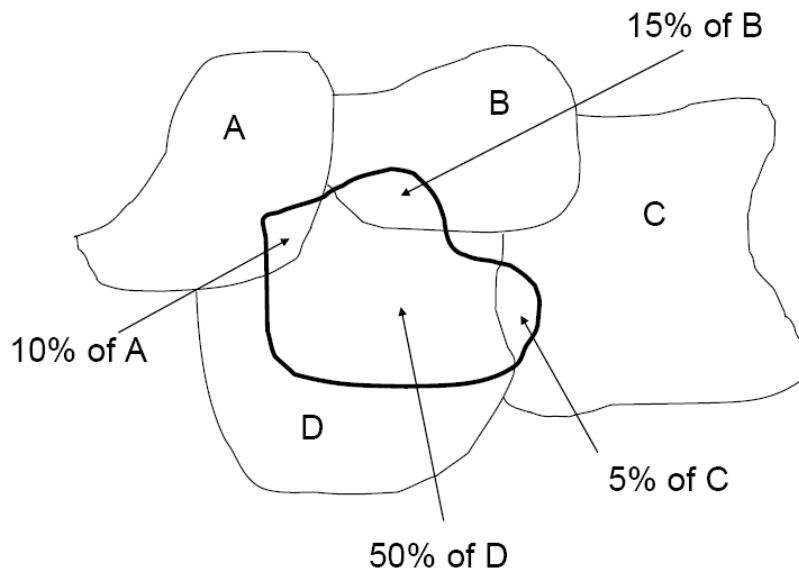


Két módszertani lehetőség

Pontadatok aggregálása grid hálóban
(bottom-up aggregáció,
spatial join)



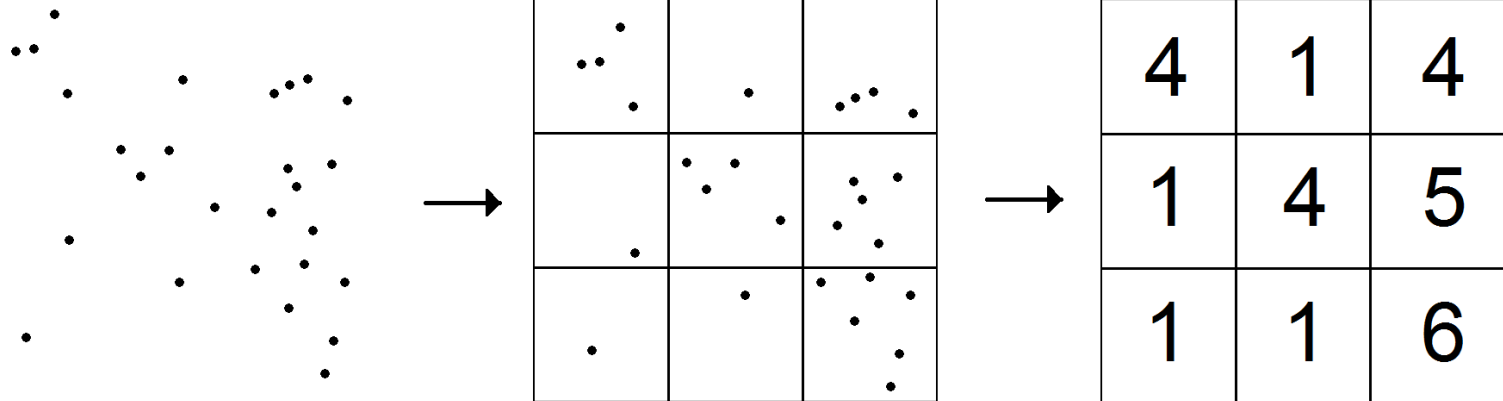
Területi átlapoló dezaggregálás
(top-down
részterület-arány számítás)



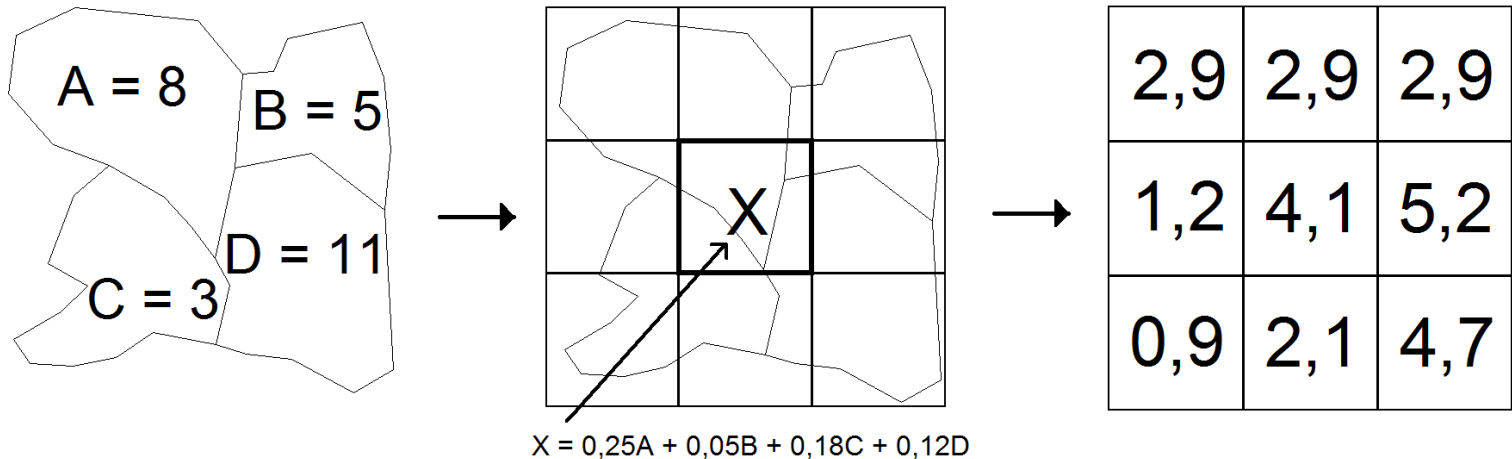
$$\text{Pop}_{\text{TARGET}} = 0.10 \text{ Pop}_A + 0.15 \text{ Pop}_B + 0.05 \text{ Pop}_C + 0.50 \text{ Pop}_D$$

Két módszertani lehetőség

a)

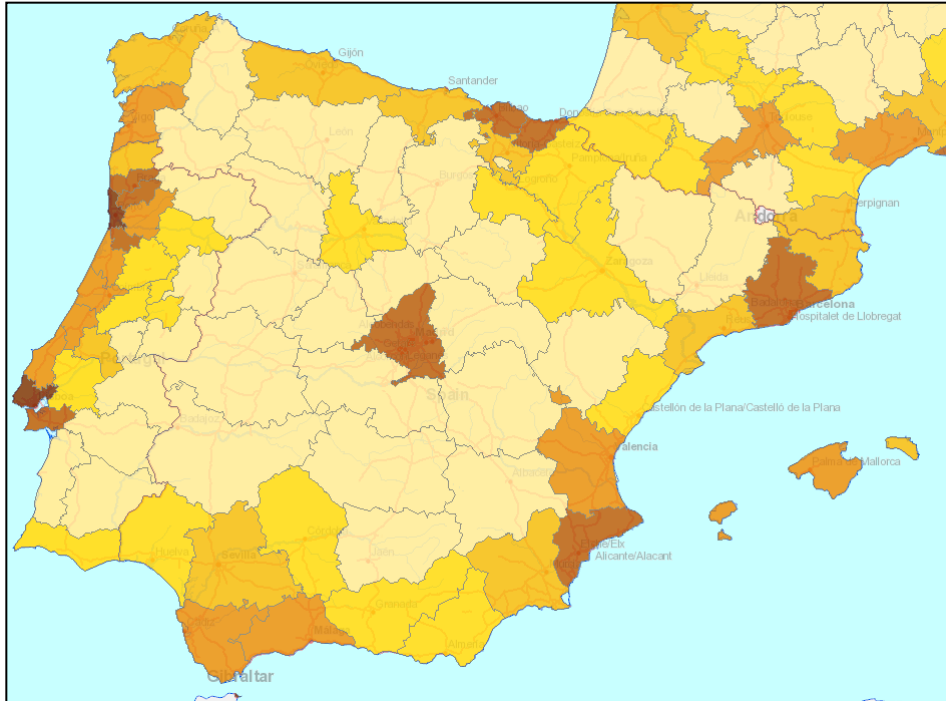


b)

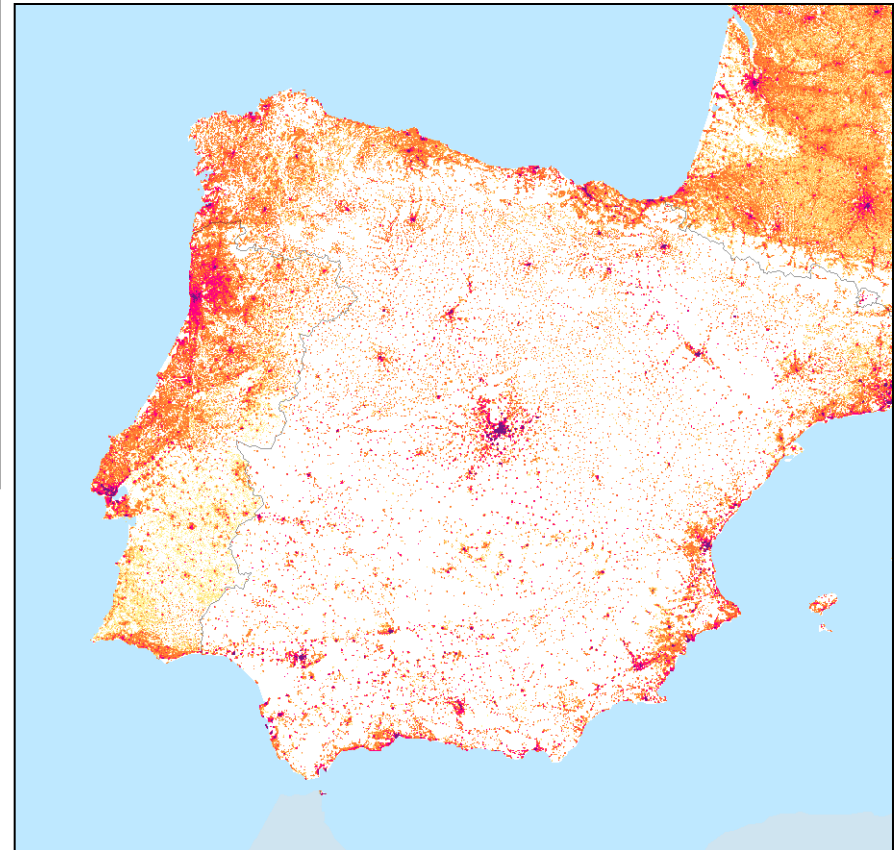


Az EU „population grid” módszertana

Népsűrűség

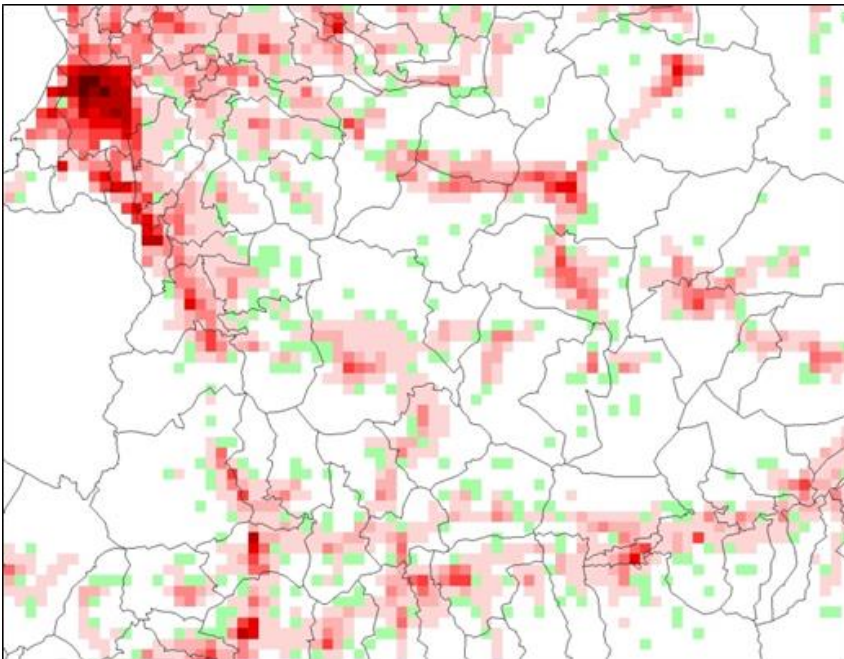


1km²-es népességi grid

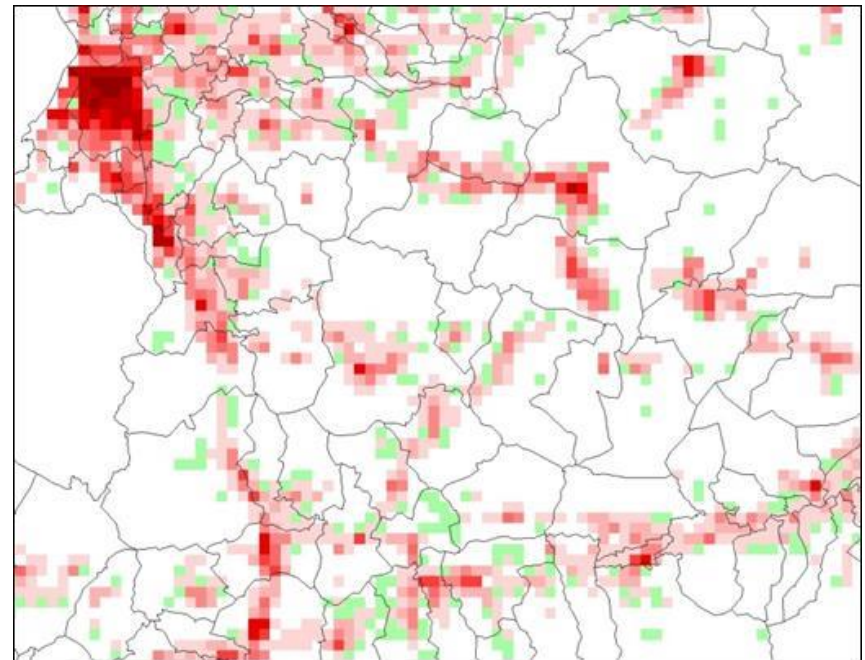


Módszertanok összehasonlítása

Aggregált (bottom-up) minta



Dezaggregált (top-down) minta

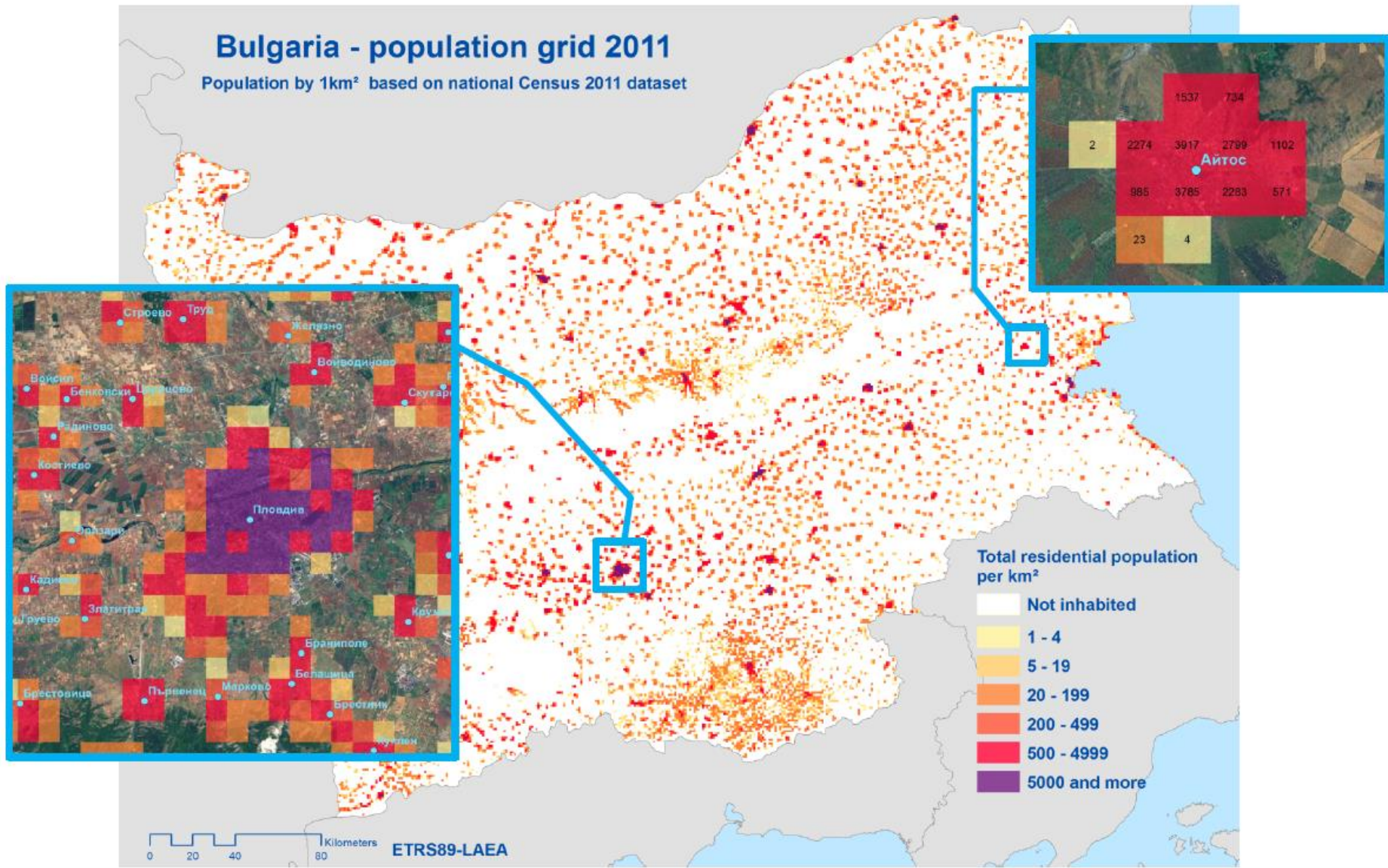


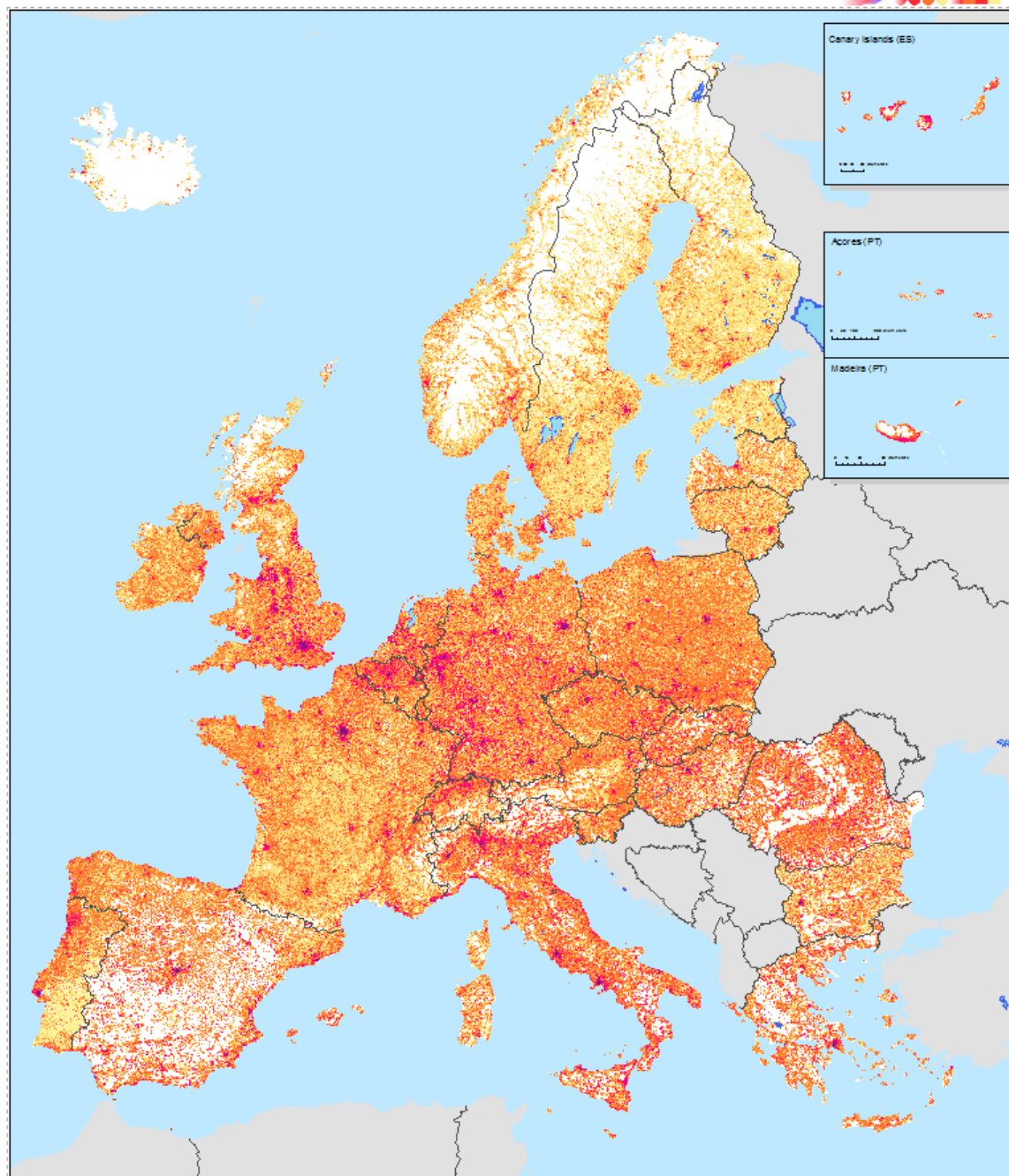
Slazburg, Ausztria

http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Population_grids

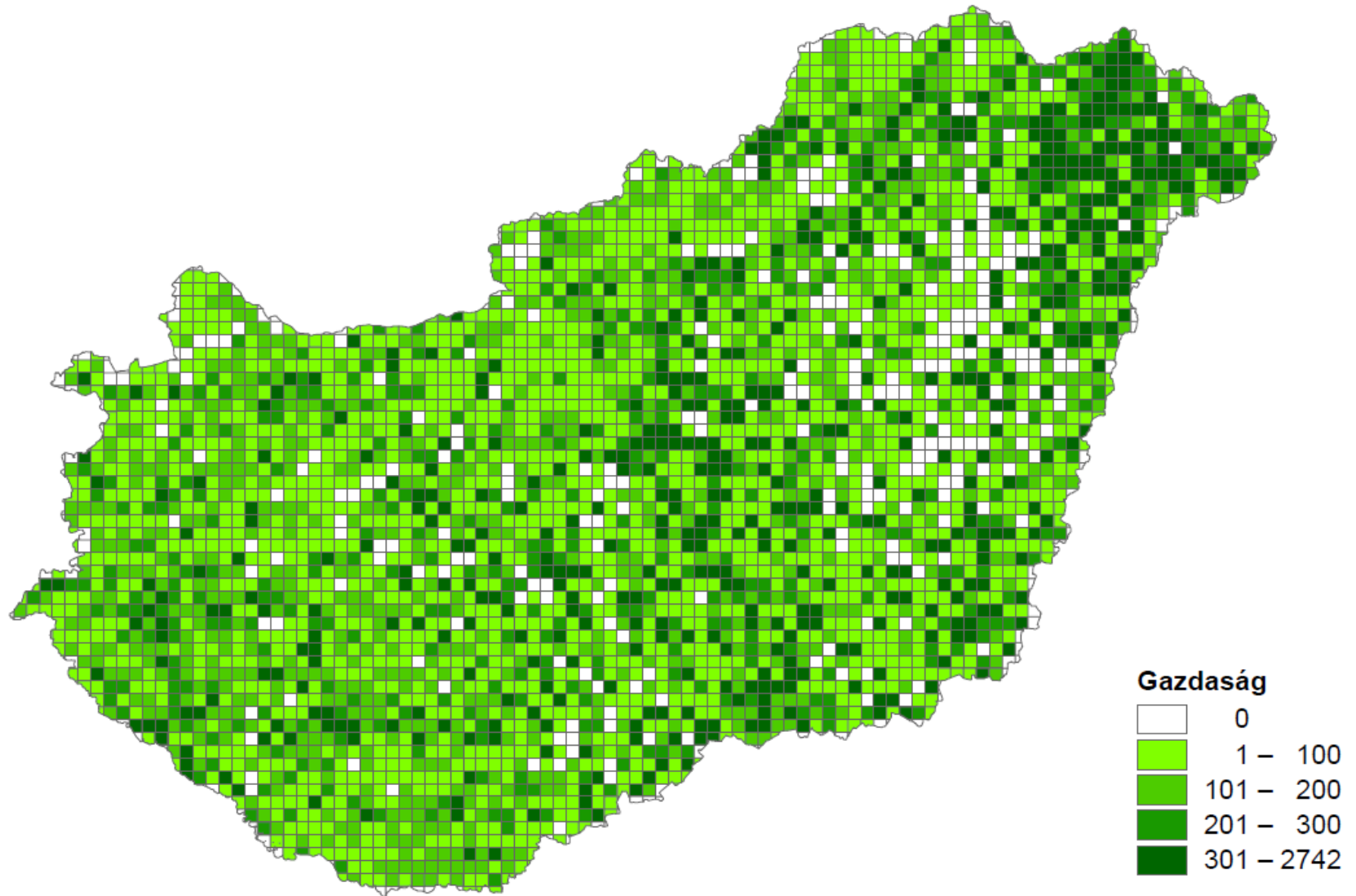
Bulgaria - population grid 2011

Population by 1km² based on national Census 2011 dataset





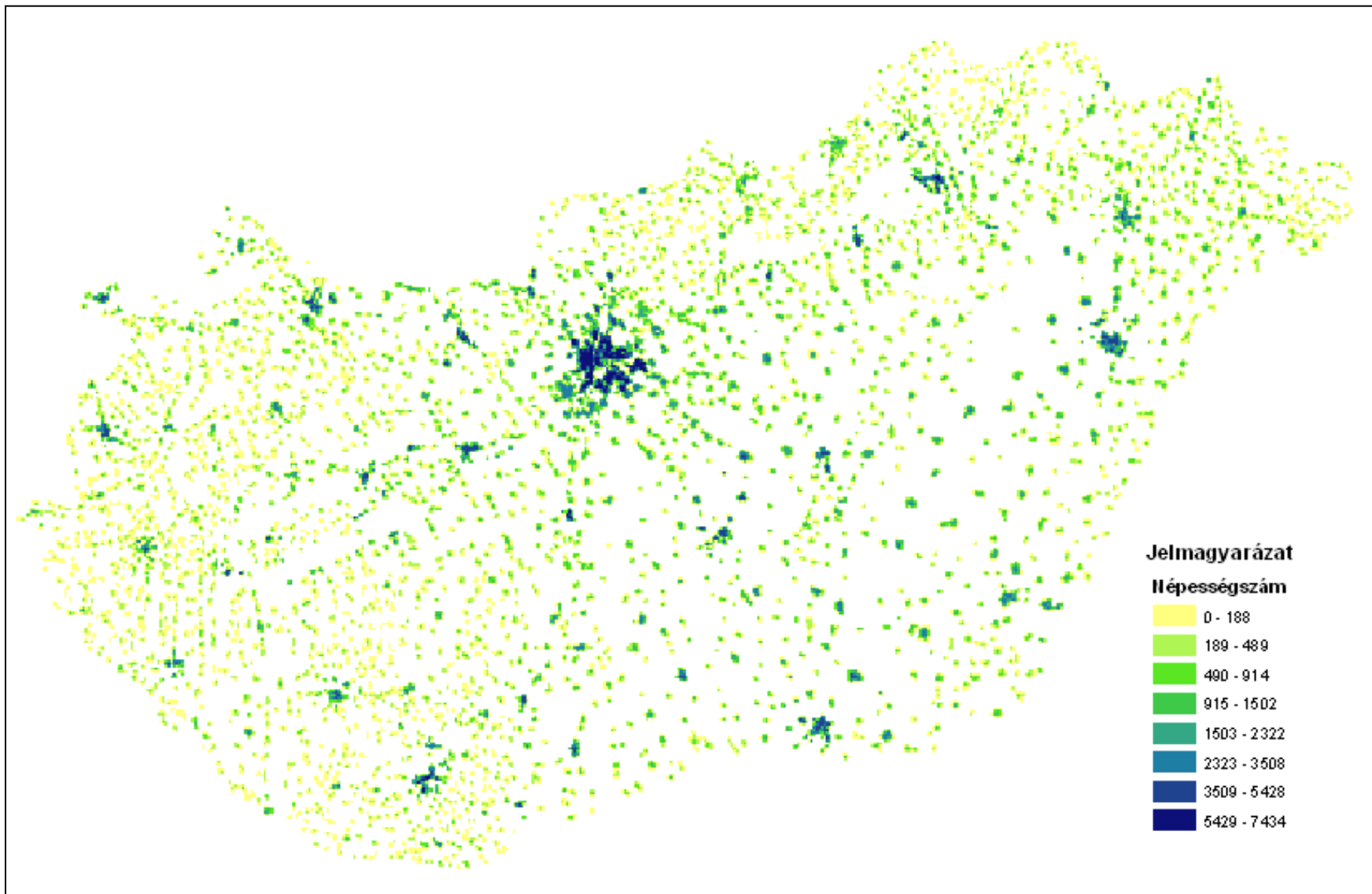
Egy cellára (gridre) jutó gazdaságok száma (gazdaságsűrűség), 2010*



*A 25 km²-es rácsháló a 2007/2/EK európai parlamenti és tanácsi irányelvnek megfelelően az ETRS89-LAEA koordináta-referenciarendszeren alapszik.

Forrás: <http://www.ksh.hu/inspire>

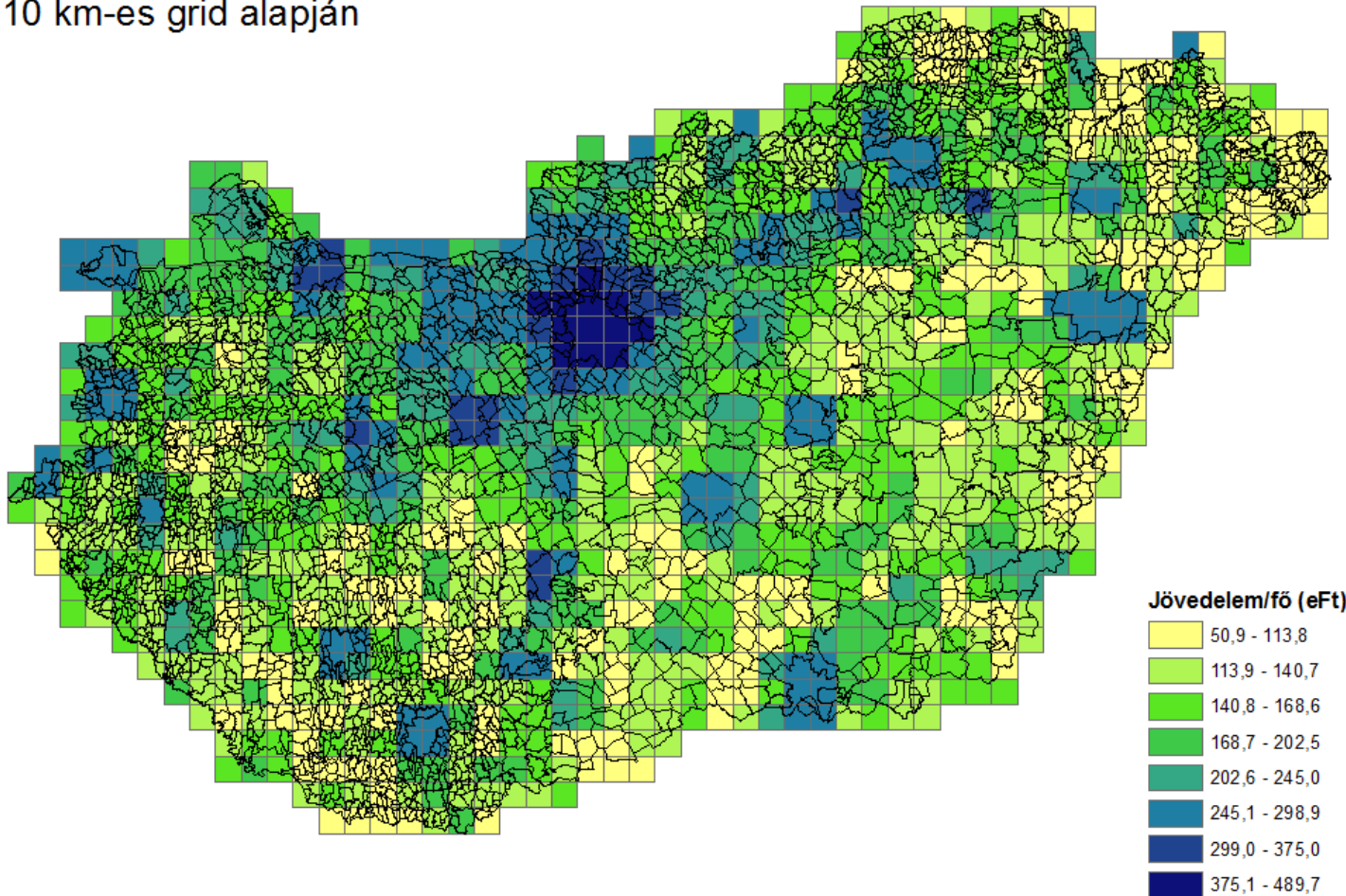
1x1 km-es népességi grid



Az egy adózóra jutó befizetett személyi jövedelem-adó grid modellje

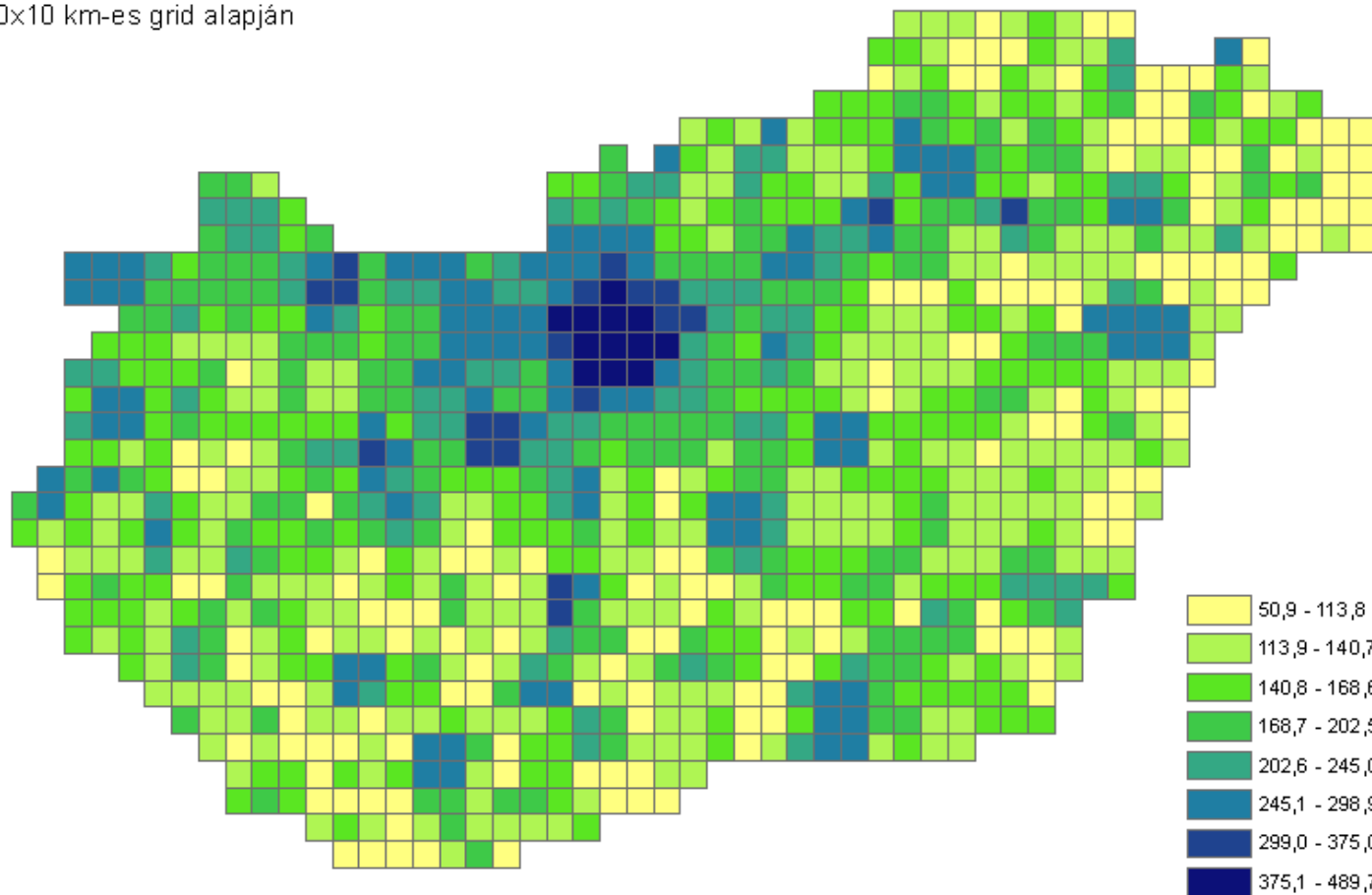
SZJADZ 2003

10x10 km-es grid alapján



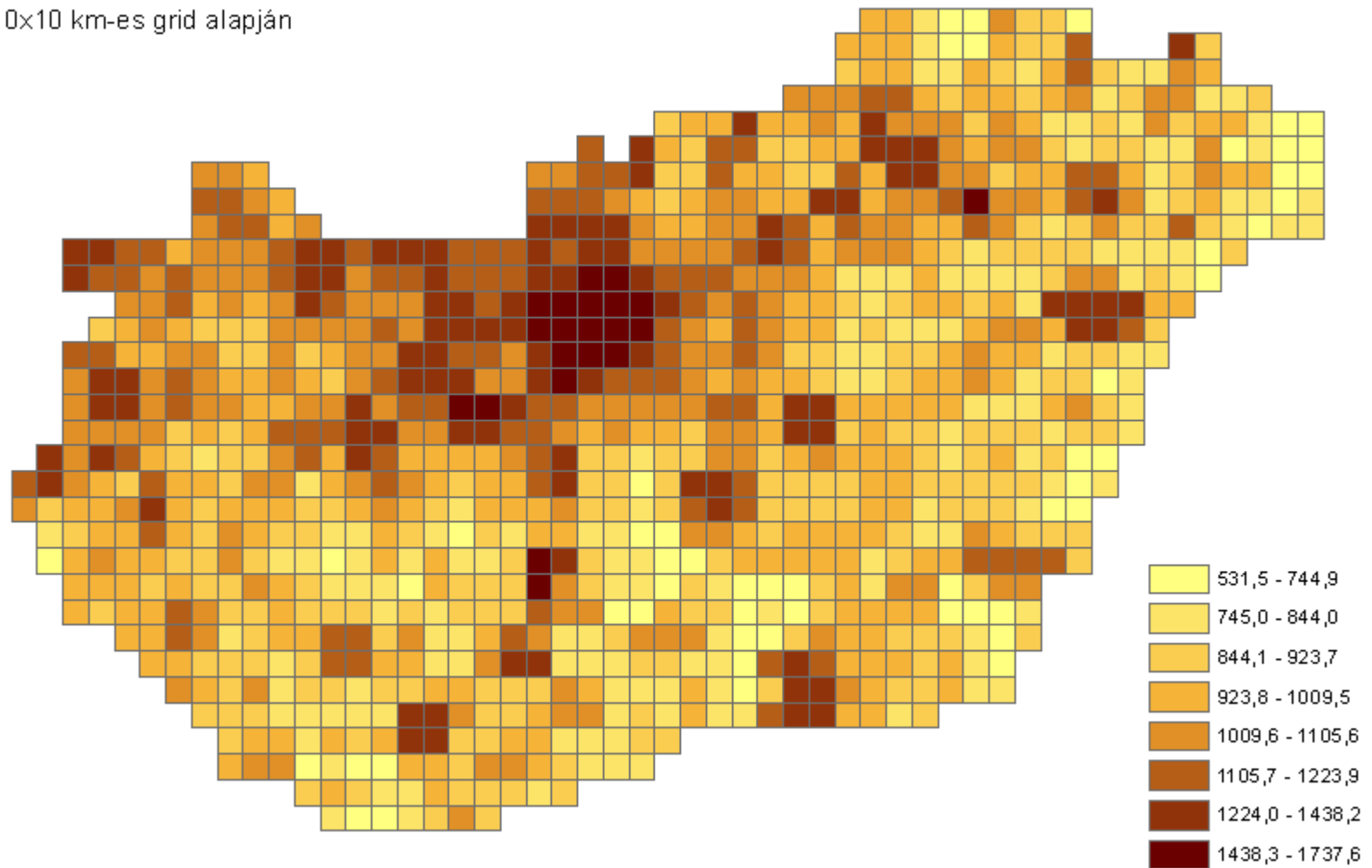
Az egy adózóra jutó befizetett személyi jövedelem-adó grid modellje

SZJADZ 2003
10x10 km-es grid alapján



Az egy adózóra jutó adóalapot képező jövedelem grid modellje

JOVADZ 2003
10x10 km-es grid alapján



A Gross Cell Product: a globális rácsháló modell

- G-Econ projekt 2006 vizsgálati eredményei alapján
- 1x1 fokos globális grid
- GCP cellánként = (népesség cellánként) x [(GDP/népesség) cellánként]

Gross Cell Product – ArcGIS megoldás

1x1 fokos grid szerkesztése

Create Fishnet

Output Feature Class
D:\Dropbox3\Dropbox\sajat\gridproba\gecon\fishglobe.shp

Template Extent (optional)
Same as layer World Continents

Left: -180,000000 Top: 83,623600 Right: 180,000001
Bottom: -90,000000 Clear

Fishnet Origin Coordinate
X Coordinate: -180 Y Coordinate: -90

Y-Axis Coordinate
X Coordinate: -180 Y Coordinate: -80

Cell Size Width: 1
Cell Size Height: 1

Number of Rows: 0
Number of Columns: 0

Opposite corner of Fishnet (optional)
X Coordinate: 180,0000005029142 Y Coordinate: 83,62360016227009

☐ Create Label Points (optional)

Geometry Type (optional)
POLYGON

Create Label Points (optional)

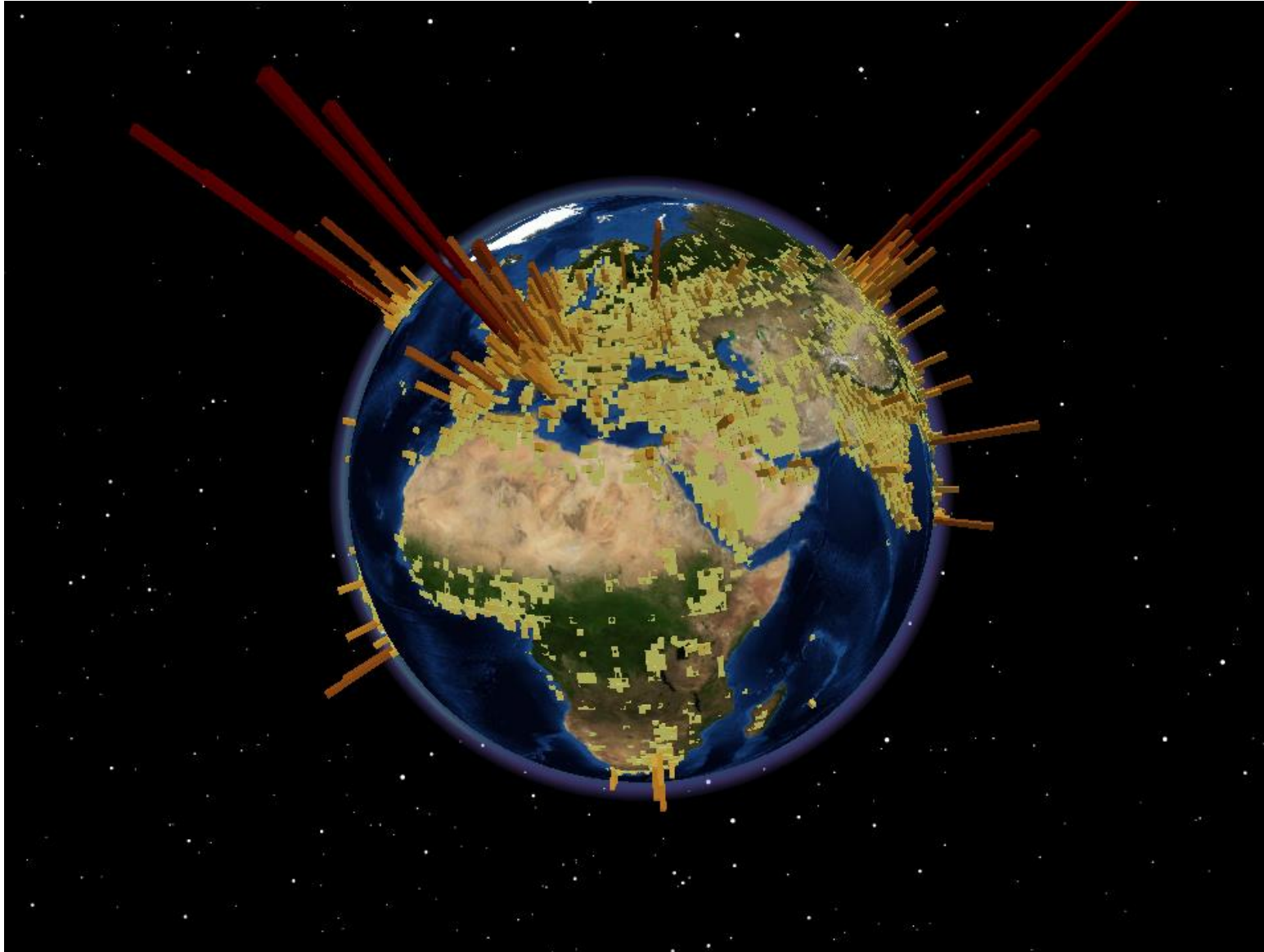
Specify whether or not a point feature class will be created containing label points at the center of each fishnet cell.

- Checked—A new feature class is created with label points. This is the default.
- Unchecked—The label points feature class is not created.

OK Cancel Environments... << Hide Help Tool Help

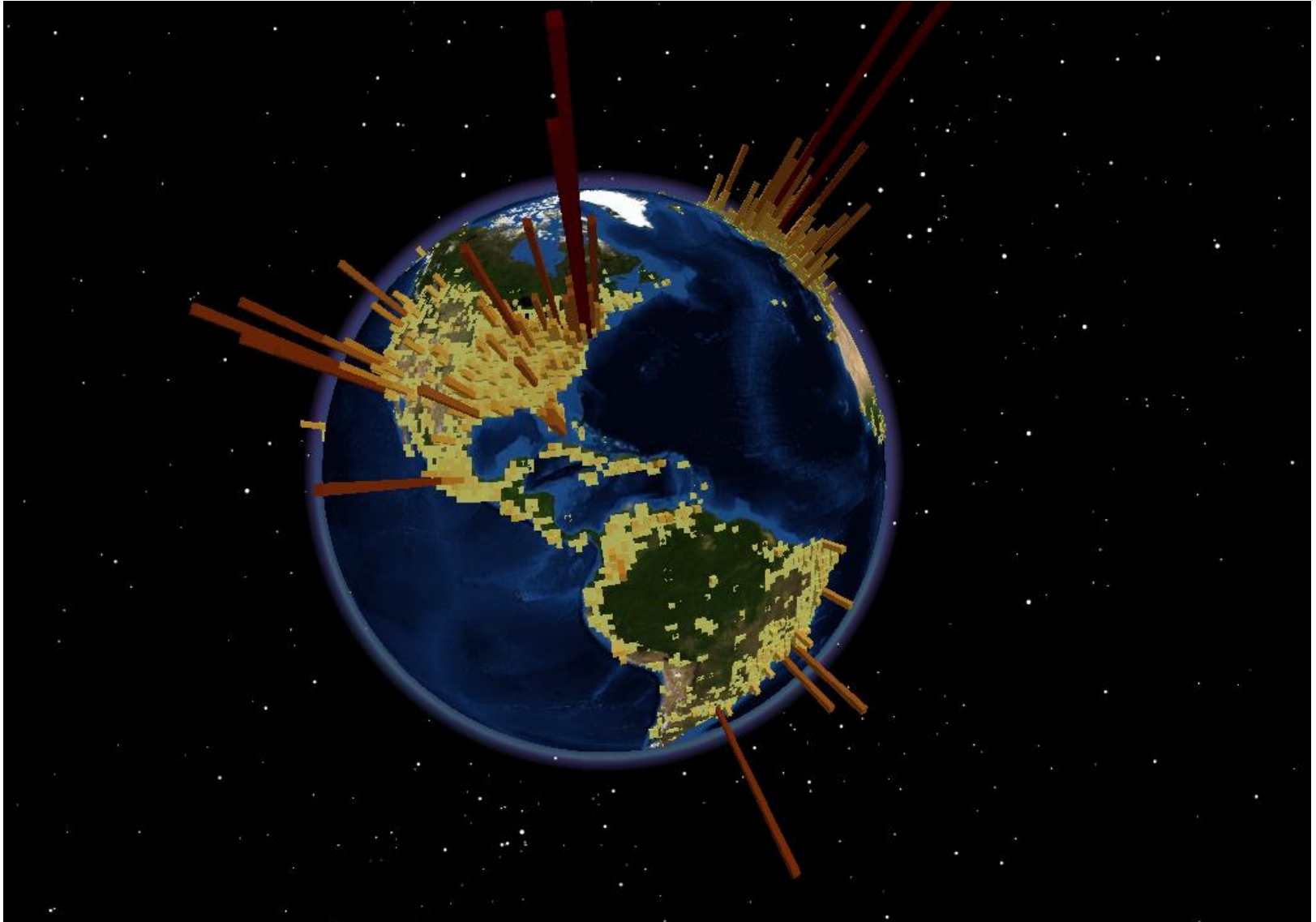
Gross Cell Product – ArcGIS megoldás

GCP



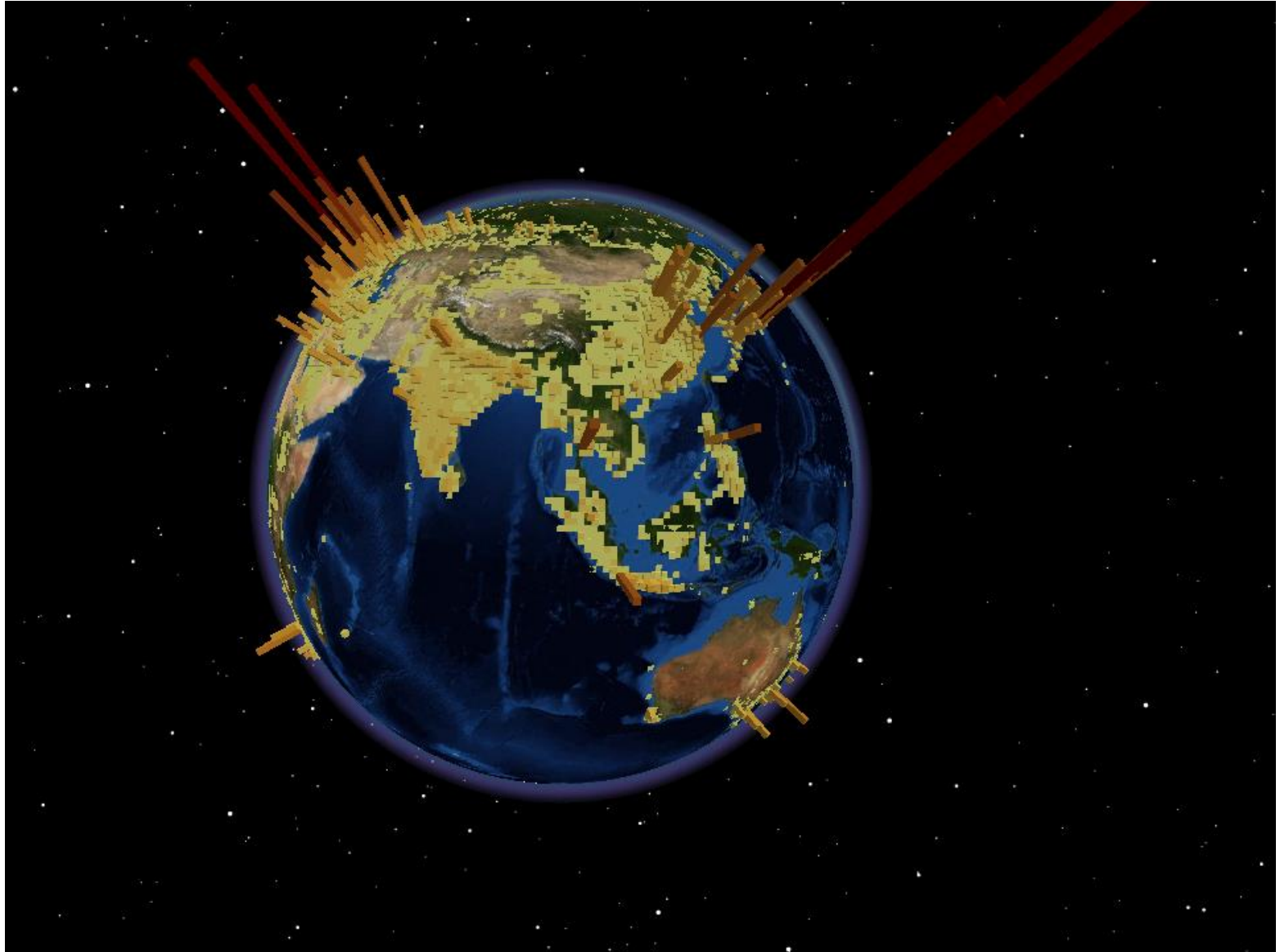
Gross Cell Product – ArcGIS megoldás

GCP



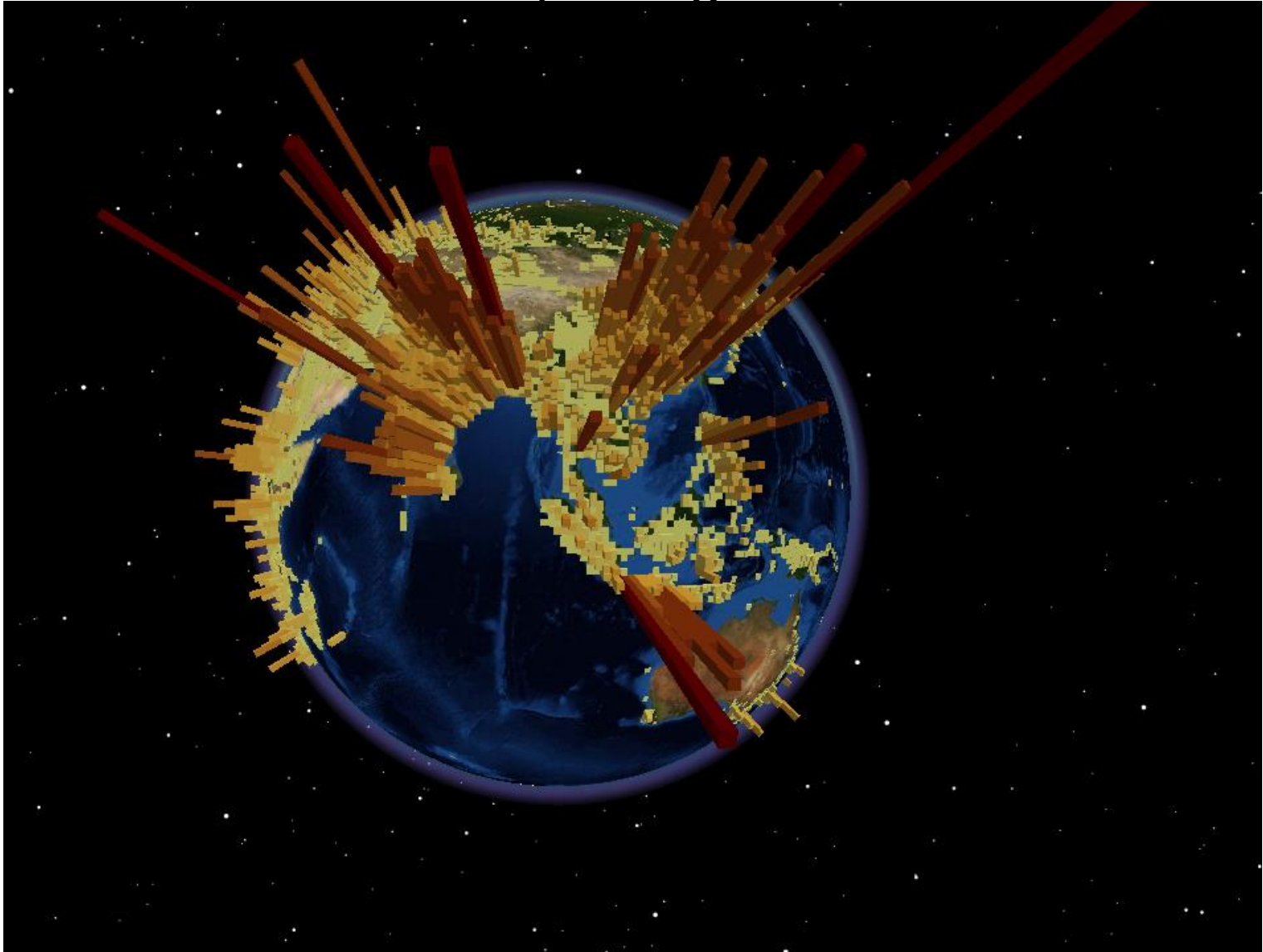
Gross Cell Product – ArcGIS megoldás

GCP



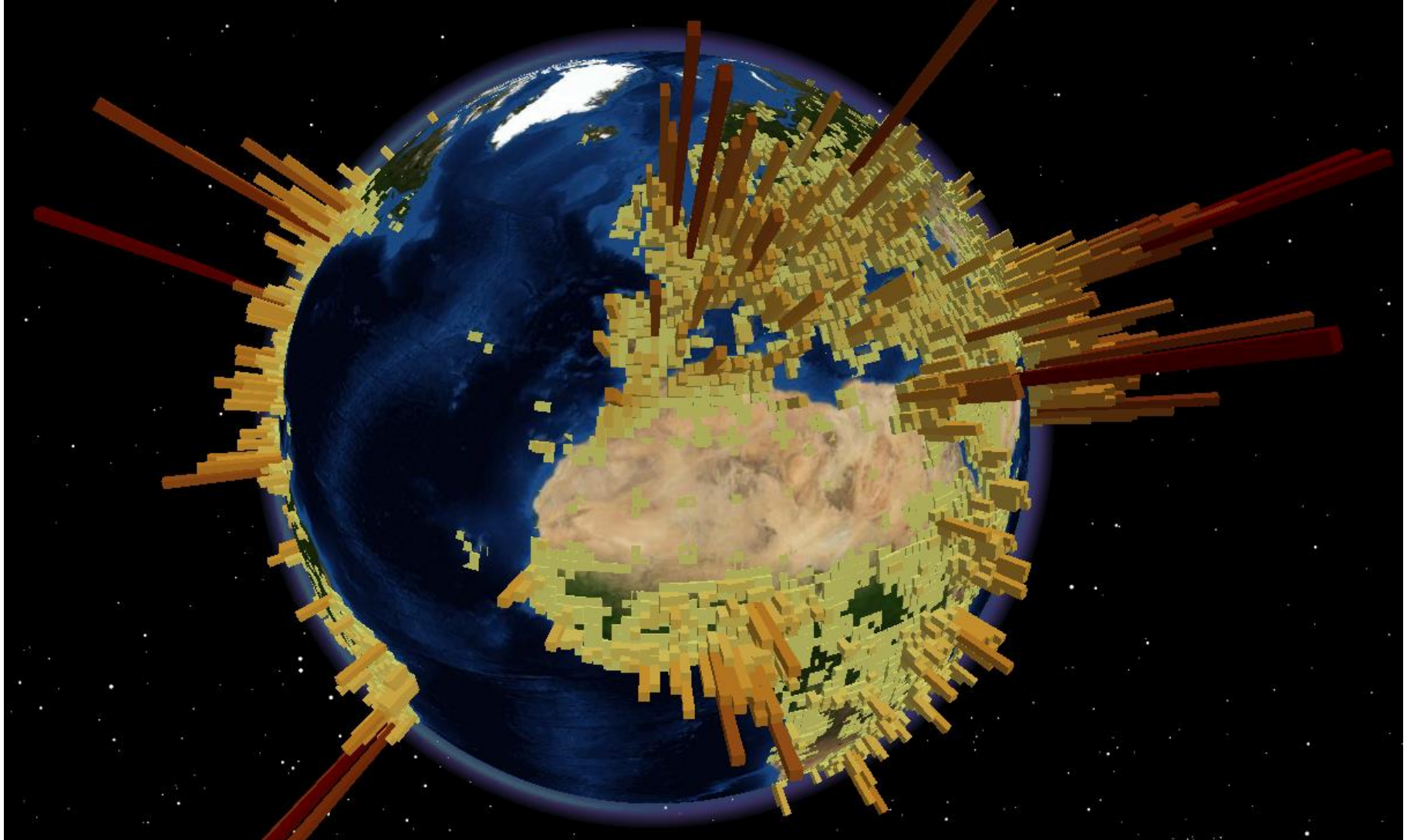
Gross Cell Product – ArcGIS megoldás

Néesség



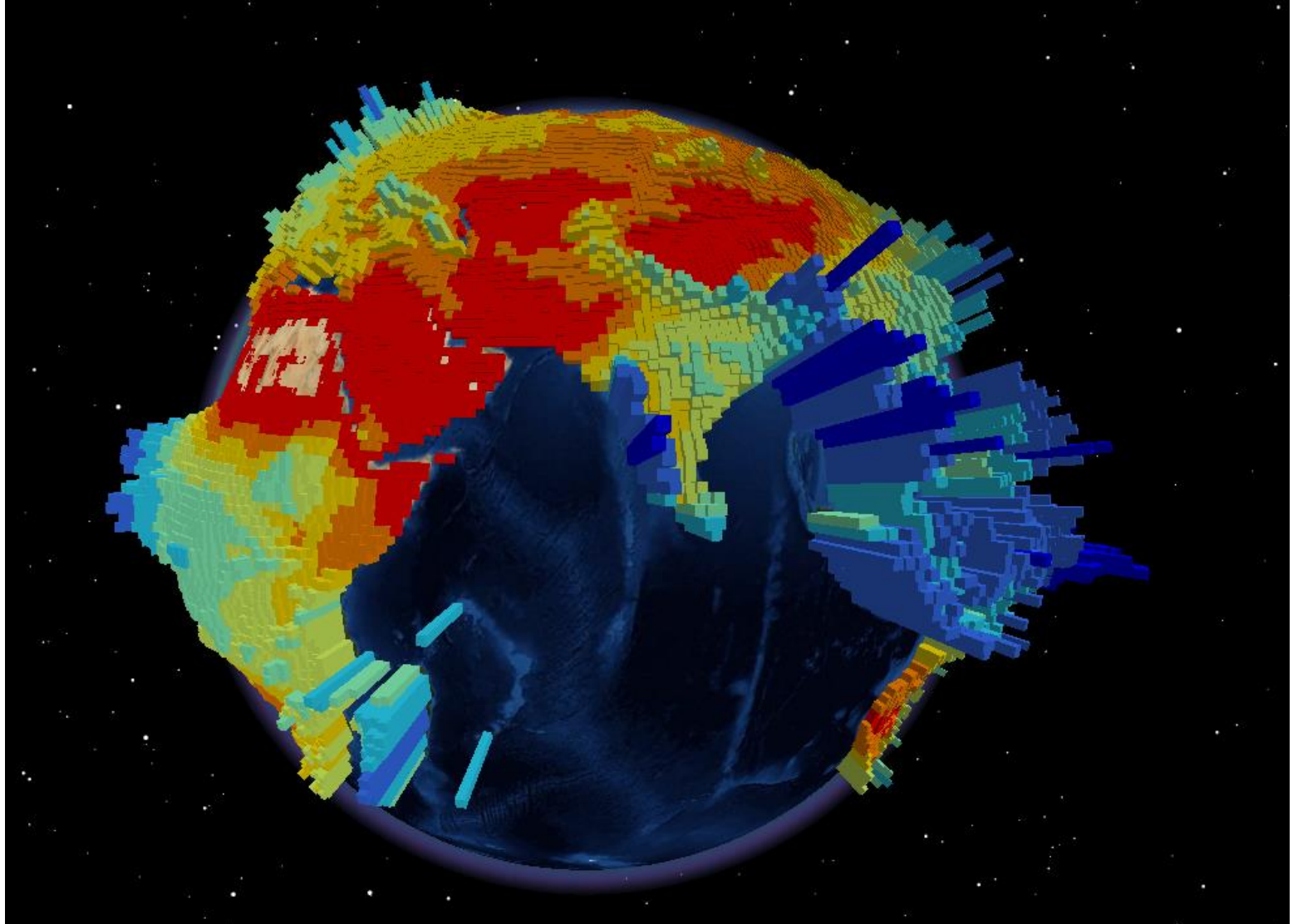
Gross Cell Product – ArcGIS megoldás

Néesség



Gross Cell Product – ArcGIS megoldás

Csapadék



A rácsmodellek, mint raszter állományok

- A vektoros környezetben létrehozott és tárolt rácsháló (grid) és a raszter-analitikai módszertan összekapcsolható
- Hagyományos (klasszikus) raszter-elemzési módszertan alkalmazása a társadalmi-gazdasági differenciák rácshálóban értelmezett területi vizsgálatainál
- Pszeudo-raszter térstatisztikai adatelemzés

Néhány raster-módszertan

- Területi szűrők (filterek)
- Rasztertopológiát kihasználó szomszédsági operátorok
- Fokális operátorok
 - fokális átlag
 - fokális medián
 - fokális diverzitás
 - ...
- 3x3, 5x5, 7x7-es méretben...

Néhány raszter-módszertan

- a cellák értékének átlaga
- a leggyakrabban előforduló érték
- a legnagyobb érték
- a cellák értékének mediánja
- a legkisebb érték
- a legritkábban előforduló érték
- a legnagyobb és a legkisebb értékek különbsége
- a cellák értékének szórása
- a cellák értékének összege
- a cellák között az egyedi előfordulások száma...

Néhány raszter-módszertan

Konvolúciós maszkok:

$$w = \frac{1}{9} \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{simító szűrő}$$

$$w = \frac{1}{16} \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{kernel szűrő}$$

Laplace-féle élkiemelő szűrő

$$w = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & -4 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \quad \text{vagy} \quad w = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -1 & 4 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

Néhány raster-módszertan

- Rasztermatematika
- Raszteres térképi algebra
 - lokális, globális, szomszédsági, zonális
- Raszterstatisztika
 - Pl. grid állományok helyi szomszédsági korrelációja (mozgóablakos korreláció)
 - grideket használó két- vagy többváltozós regressziós modellek
 - rácsmodelleken futtatott földrajzilag súlyozott regressziós (GWR) számítások
 - ...

Alkalmazási példák 1.

Területi kiskereskedelmi potenciál meghatározása

a) kiskereskedelmi egységek aggregált száma (KSH T-STAR)

b) *kínálati oldal*: 10x10 km-es grid (top-down módszerrel)

c) 19-60 éves népesség (ESRI-BM)

d) *keresleti oldal*: 10x10 km-es grid (bottom-up módszerrel)

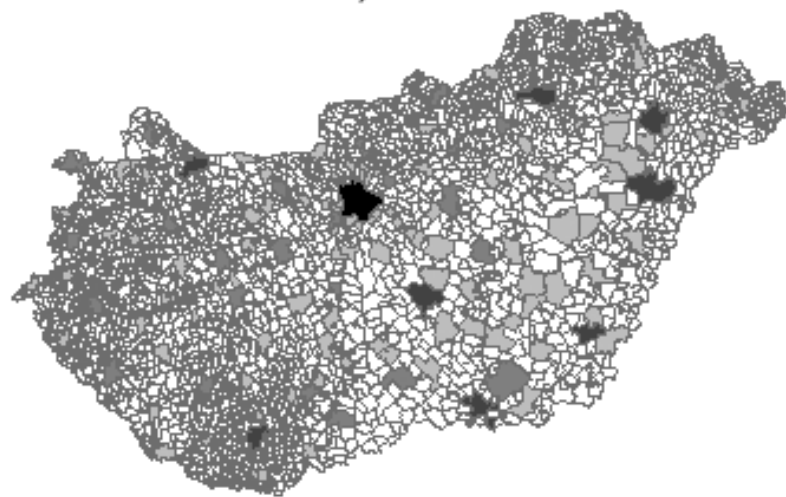


e) kiskereskedelmi potenciál (száz lakosra jutó kiskereskedelmi egységek száma 10x10 km-es rácsban)

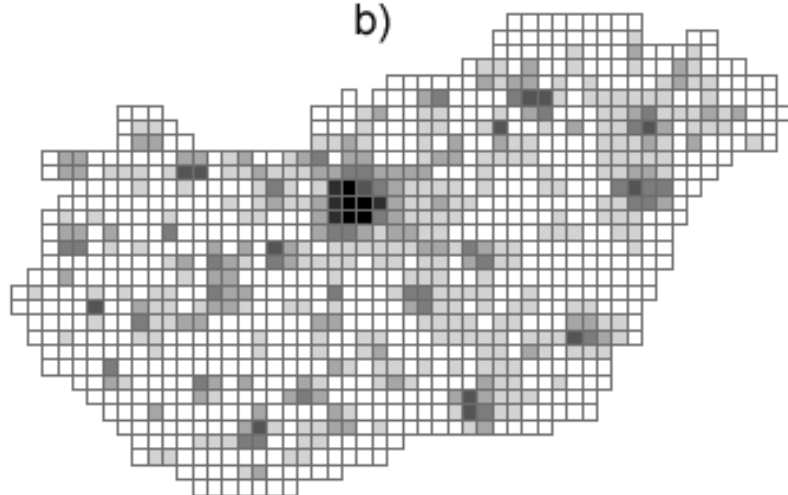
$$e = d/b*100$$

Kínálat

a)

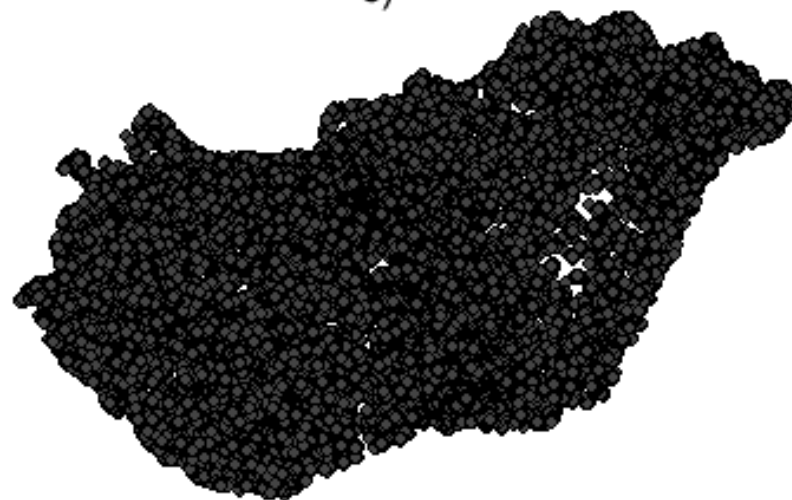


b)

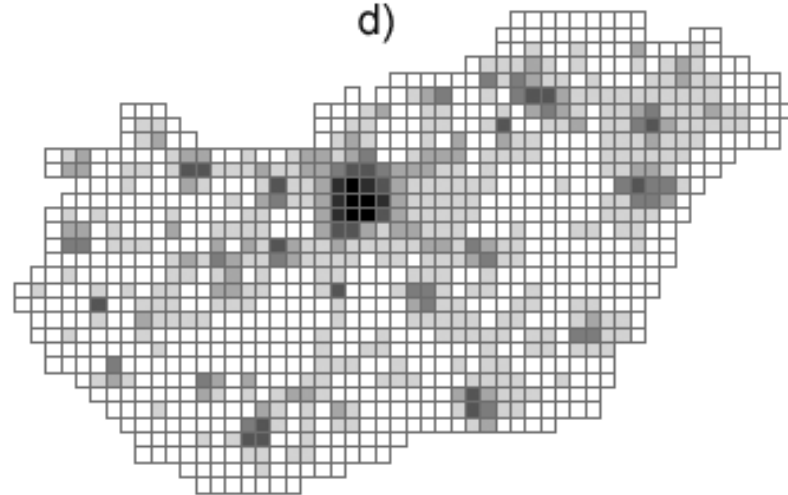


Kereslet

c)



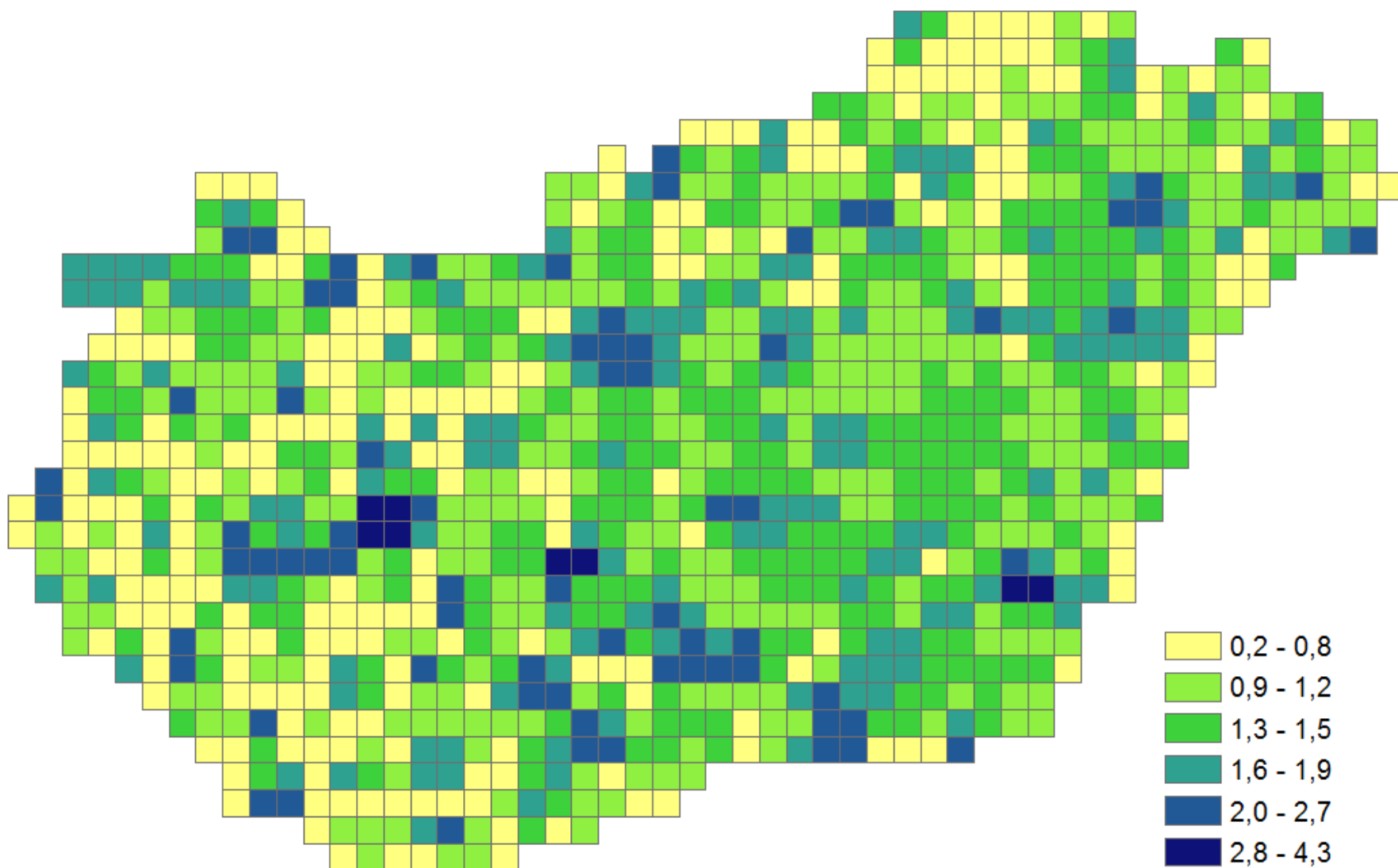
d)



$$e = d / b * 100$$

Kiskereskedelmi potenciál

(száz lakosra jutó kiskereskedelmi egységek száma 10x10 km-es rácsban)

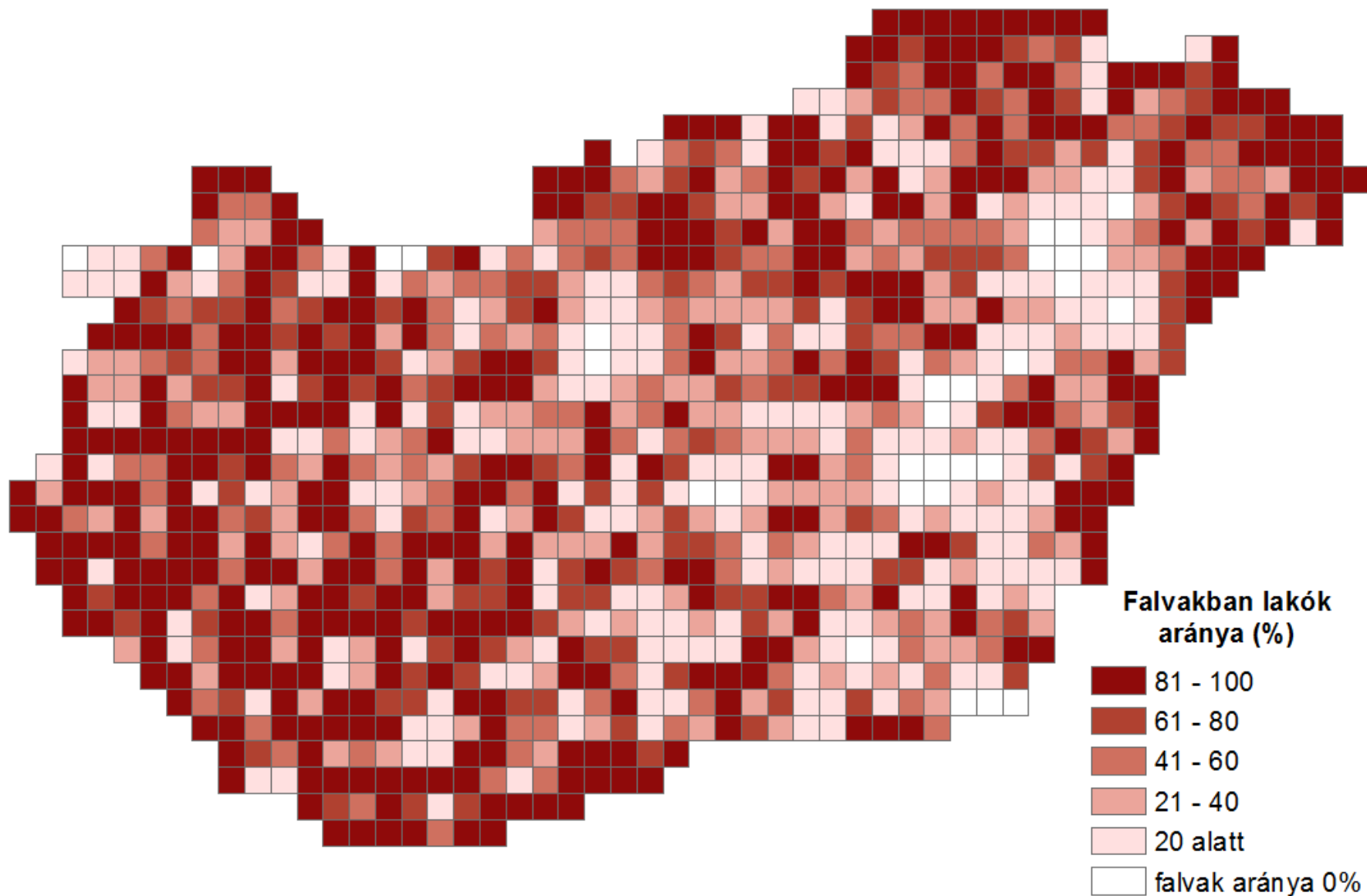


Alkalmazási példák 2.

Falusi-városi népességarány

- eddigi legalacsonyabb értelmezhető területi szintje a járás (kistérség) volt
- ennél kisebb léptékben (például települések szintjén) ez a ráta nem meghatározható, hiszen egy település jogállás szerint vagy város vagy község
- bottom-up módszerrel kialakított népességi aggregációkban (10x10 km gridben) attribútumként az eredeti települési jogállás státuszát is összesítjük

Falusi népességarány



Alkalmazási példák 3.

Falusi-városi jövedelemkülönbség

Mi a meghatározóbb: hogy faluban vagy városban lakunk-e, vagy hogy az ország mely részén élünk?

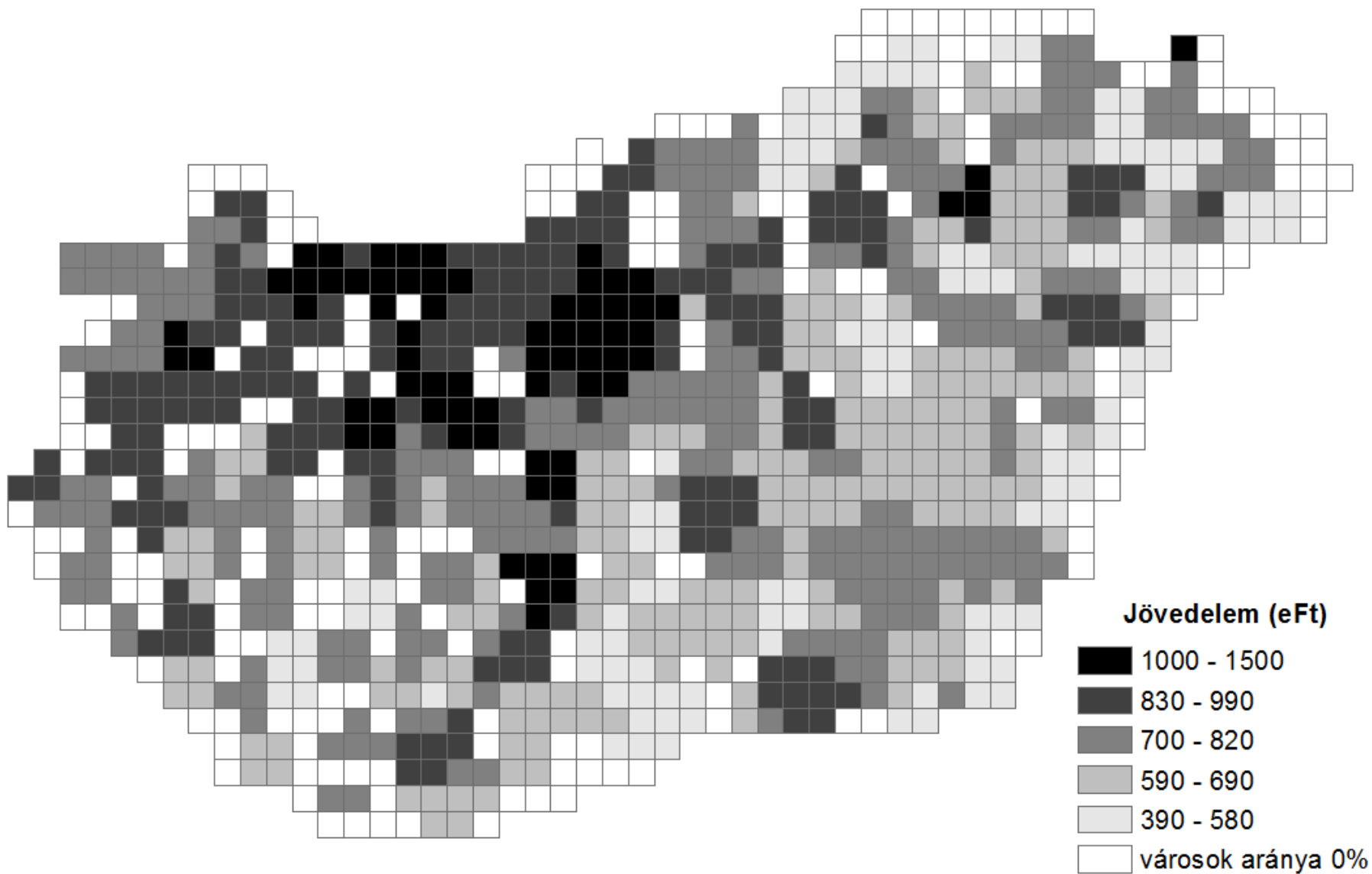
- a) területi különbségek a falvak jövedelmi helyzetében
- b) területi különbségek a városok jövedelmi helyzetében
- c) a város-falu jövedelemkülönbségek területi mértéke

$$c = b/a * 100$$

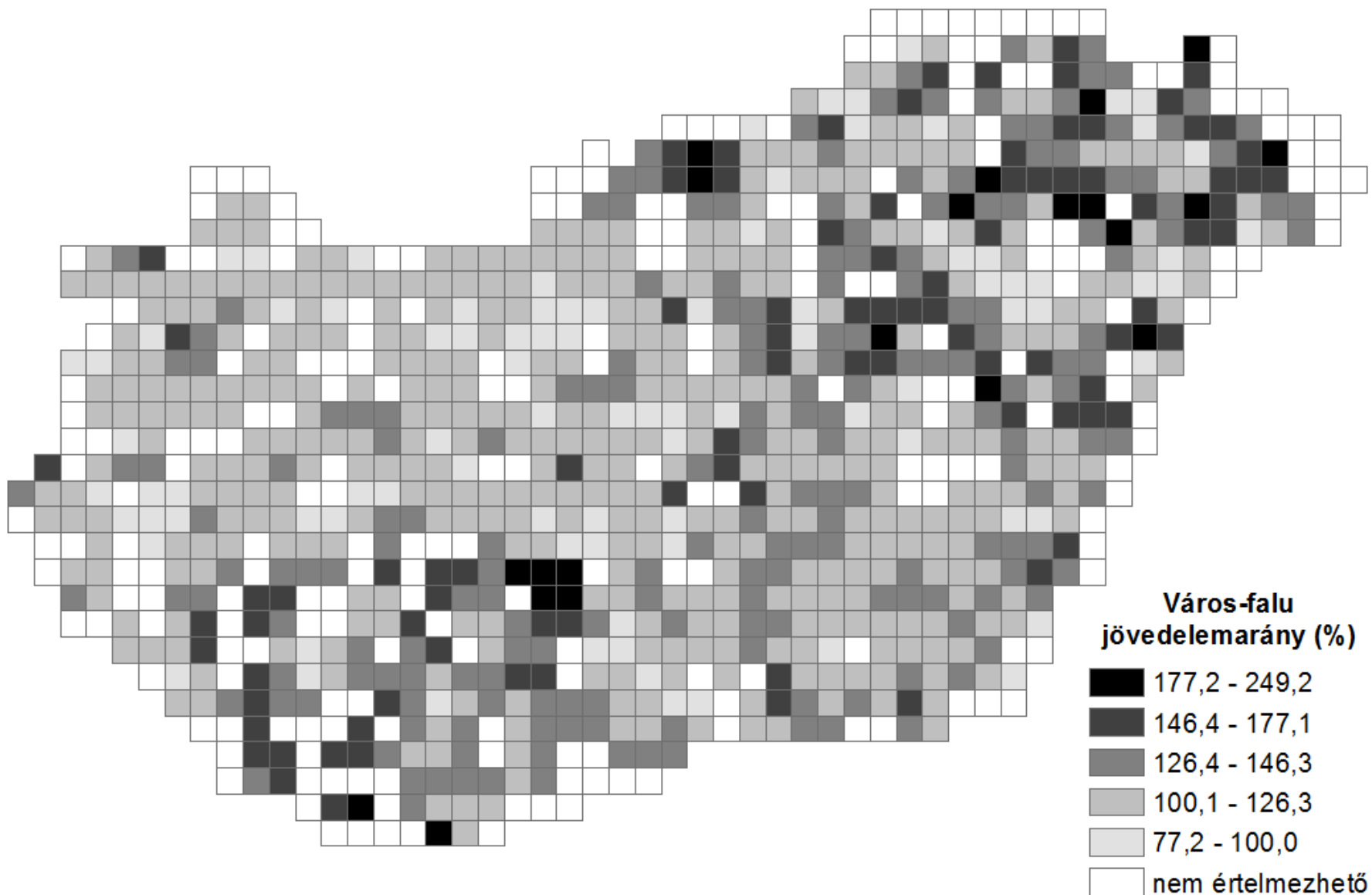
A falvakban élők egy lakosra jutó adóalapot képező jövedelme 10x10 km-es rácshálóban (2012)



A városokban élők egy lakosra jutó adóalapot képező jövedelme 10x10 km-es rácshálóban (2012)



A városlakók egy főre jutó jövedelme a falvakban lakók egy főre jutó
jövedelmének százalékában 10x10 km-es rácshálóban (2012)



Alkalmazási példák 4.

A területi jövedelmi decilisek raszterstatisztikái

a) Kiindulási alap: jövedelmi decilisek ordinális kategóriái



Fokális raszterstatisztikák (3x3-as rácsban)

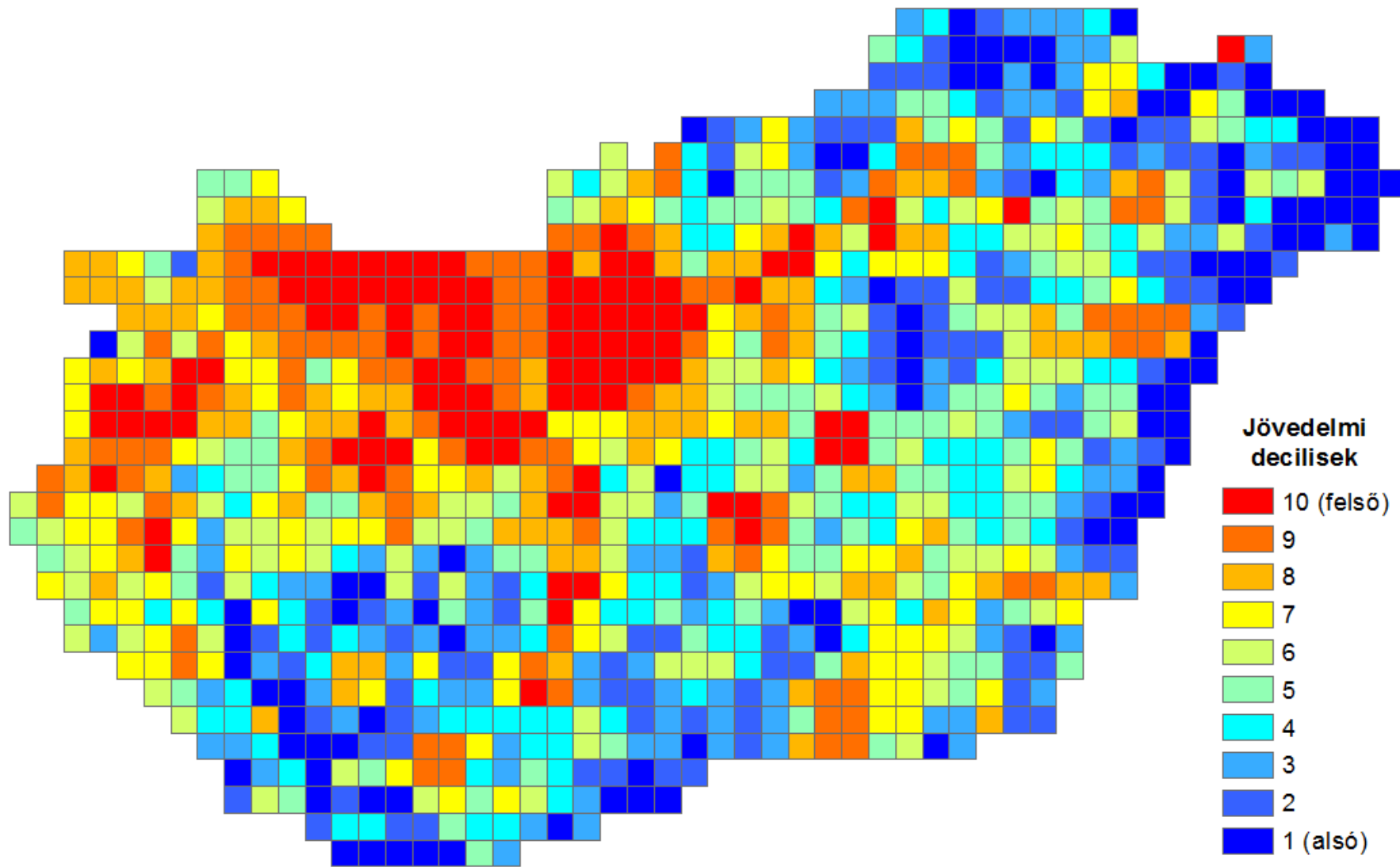
b) fokális átlag (a jövedelem-eloszlás generalizált ábrája)

c) fokális terjedelem (maximum-minimum különbség)

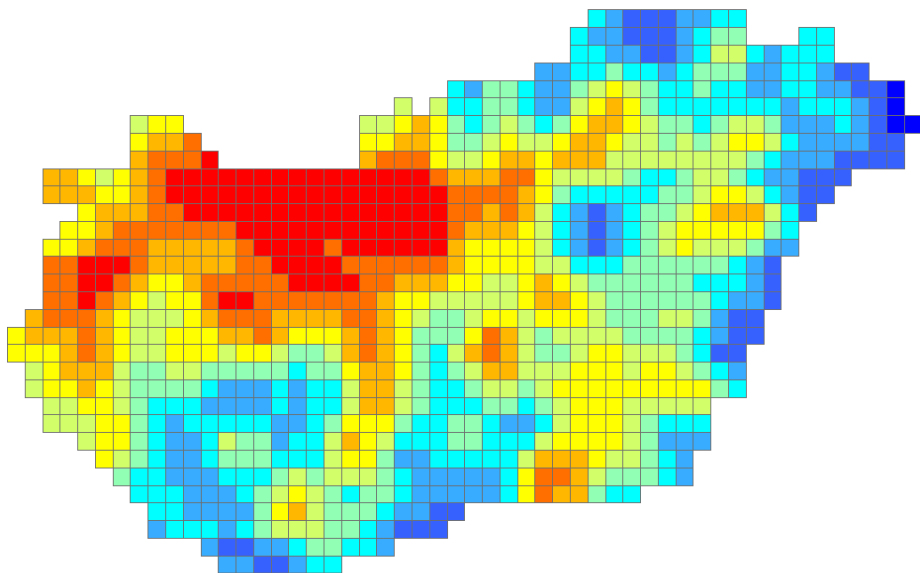
d) fokális szórás (helyi egyenlőtlenségek kifejezése)

e) fokális diverzitás (a jövedelmi decilis-kategóriák helyi változatossága)

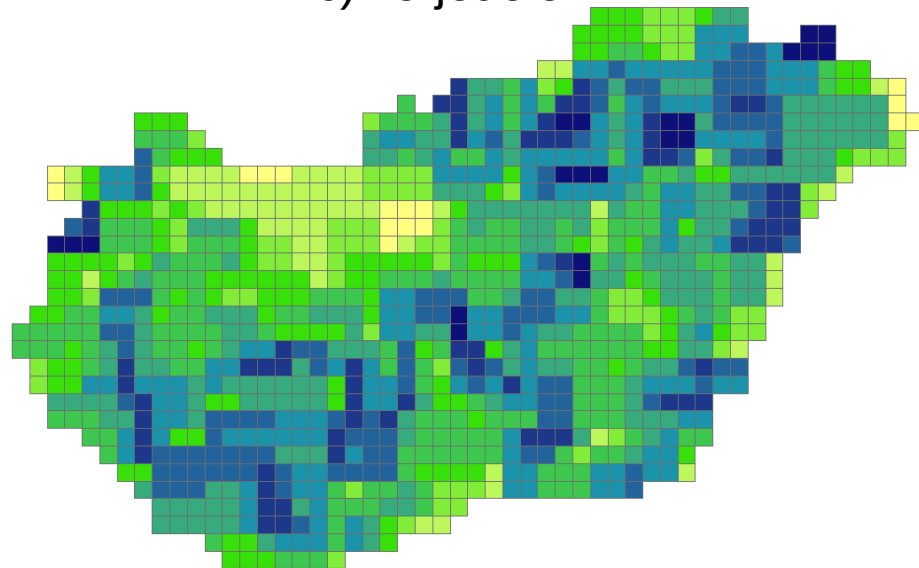
Az egy lakosra jutó jövedelem 10x10 km-es rácshálóban meghatározott decilisenkénti megoszlása



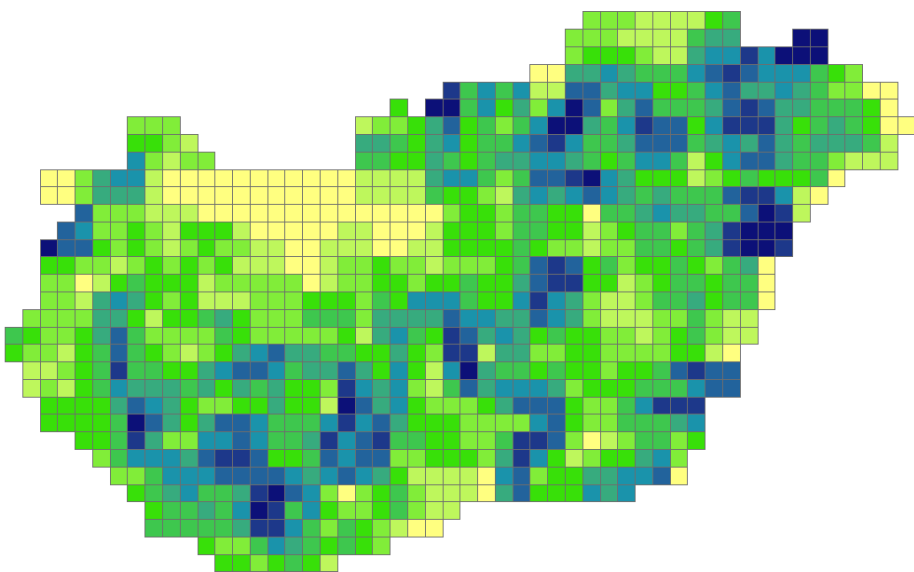
b) Átlag



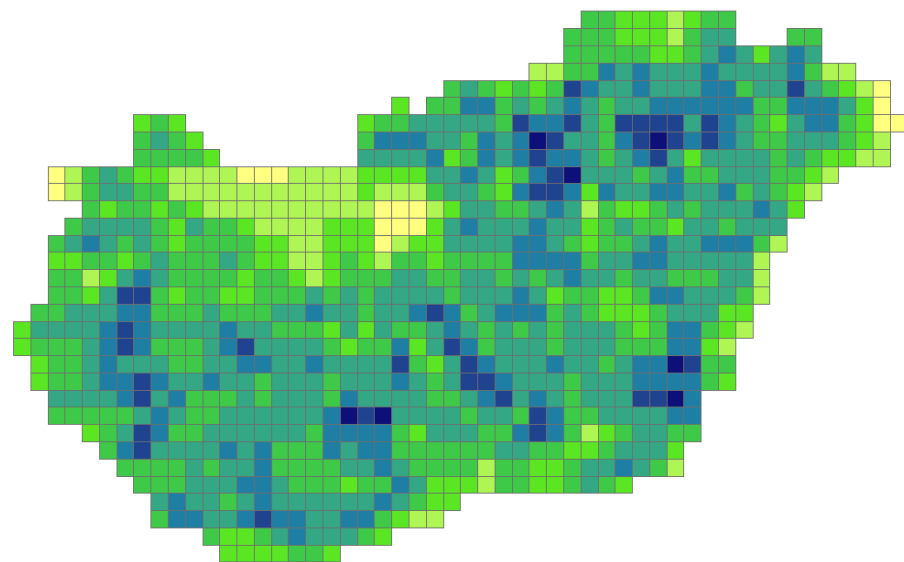
c) Terjedelem



d) Szórás



e) Változatosság



Köszönöm a figyelmet!