



Kartografická prezentácia údajov o obyvateľstve *tradičné a nové spôsoby prezentácie*

Dagmar Kusendová

Univerzita Komenského v Bratislave Prírodovedecká fakulta

kusendova@fns.uniba.sk

www.fns.uniba.sk/~khg

Z kartografickej histórie

- **Dáta o obyvateľstve – kartograficky/mapovo najčastejšie prezentované dáta v minulosti aj súčasnosti**
- **Tematické mapy zo sčítania obyvateľstva (cenzov) podmienili vývoj mapových metód a štatistických atlasov**
- **Prvé mapy s demografickou tematikou**

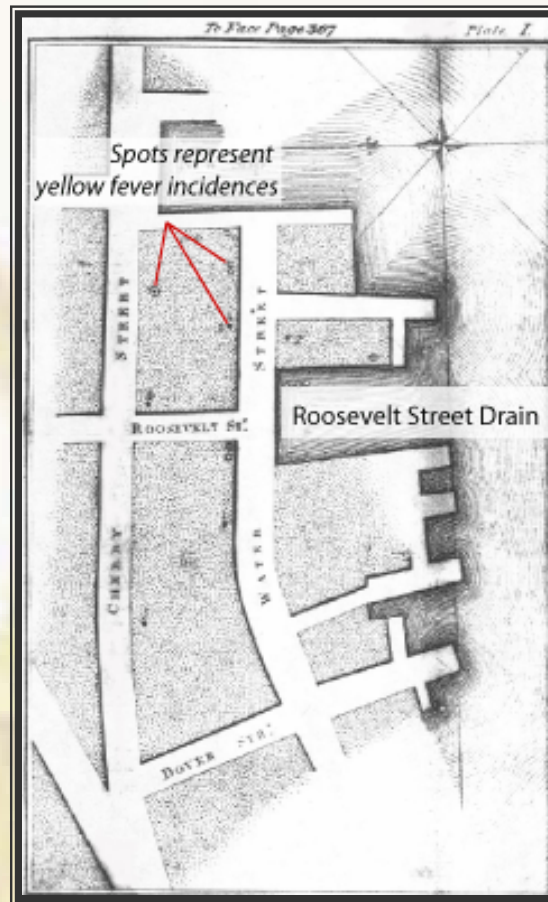
Valentín Seaman v roku 1795 - bodovou metódou zachytil šírenie žltej zimnice v New Yorku

John Snow v roku 1854 – zachytil priestorové šírenie epidémie cholery na britských ostrovoch v polovici 19.storočia formou bodovej lokalizácie infikovaných studní v Londýne

Ján Matej Korabinský v roku 1791 - vydal prvú etnografickú mapu obyvateľstva z dnešného územia Slovenska (Horného Uhorska)
(*Novissima regni Hungariae potomographica et telluris produktorum tabula*)

Z kartografickej histórie

Seamanova mapa z roku 1795 - bodovou metódou zachytil šírenie žltej zimnice v New Yorku

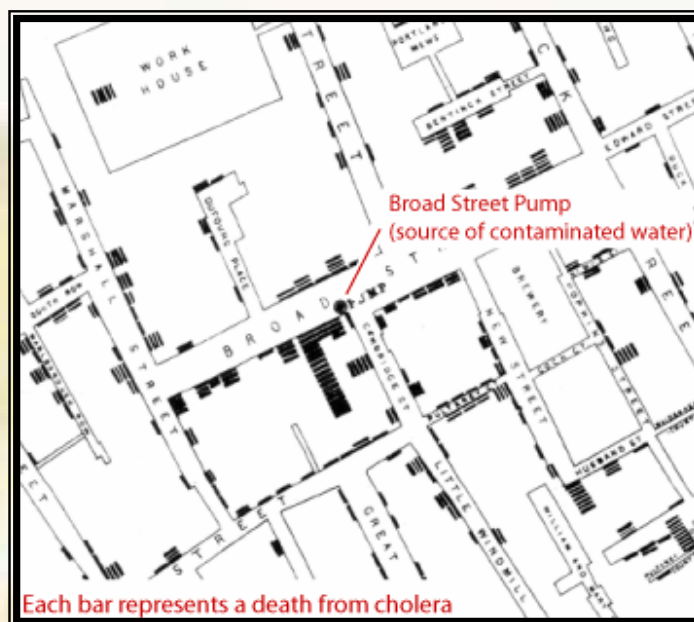


Seaman, Valentine (1796). An account of the epidemic yellow fever as it appeared in the City of New York in the year 1795. New York: Hopkins, Webb and Co.

<http://www.zevross.com/special/history/disease.html>

Z kartografickej histórie

Snowova mapa z roku 1854 – šírenie epidémie cholery na základe infikovaných studní v Londýne



Tufte, Edward Rolf (1997). Visual Explanations: Images and Quantities, Evidence and Narrative. Cheshire, CT: Graphics Press

„priestorová epidemiológia“ ?

<http://www.zevross.com/special/history/intro.html>

Z kartografickej histórie



Vreckový atlas Uhorska od Jána Mateja Korabinského z roku 1804
so znakmi národnostnej a konfesionalnej príslušnosti obyvateľstva sídiel z územia Slovenska

Systematizácia metód mapového vyjadrovania

Použitý znak
S (sign = znak)



S_F (figural)

S_L (line)

S_A (area)

**Štatistické spracovanie
údajov**



Q – kvalitatívne
(*quality* = kvalita)

M – kvantitatívne
(*multitude* = množstvo)

pre- zentácia	FIGÚRA	ČIARA	AREÁL/POVRCH
NOMINÁLNA	hrad, zámok vyhládka kúpele letisko	rieka cesta železnica hranica	močiar piesok listnatý les región
ORDINÁLNA	veľký stredný malý	diaľnica cesta 1. triedy cesta 2. triedy cesta 3. triedy poľná cesta	Stupeň hustoty obyv. I. II.
GRADOVANÁ	1 D 2 D 3 D	1 2 4 8 10 20 30 40 50 60 6 5 4 3 2 1	20 30 40 700 1000 1500 2000

Systematizácia metód mapového vyjadrovania

Základné kritériá metód :

1. Použitý znak

2. Štatistické spracovanie údajov

3. Charakter vyjadrenia

Dens – **hustotný** (*density* = hustota)

Course – **smerový** (*course* = smer)

Int – **intenzitný** (*intensity* = intenzita)

Isogr – **izogradečný** (*gradation* = odstupňovanie)

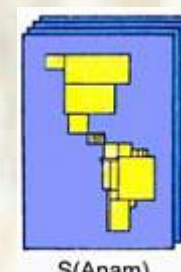
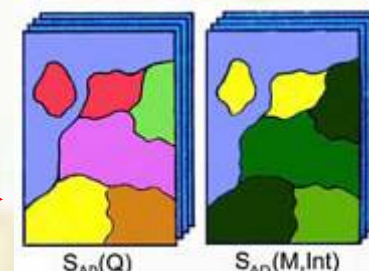
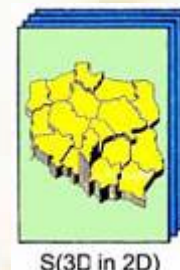
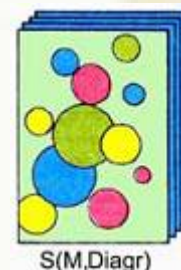
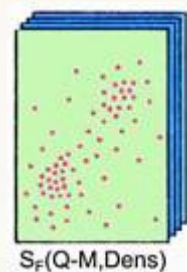
Diagr – **diagramový** (*diagram* = diagram)

Anam – **anamorfný** (*anamorphous* = anamorfný)

RemSen – **satelitný** (Remote Sensing =
diaľkový prieskum Zeme)

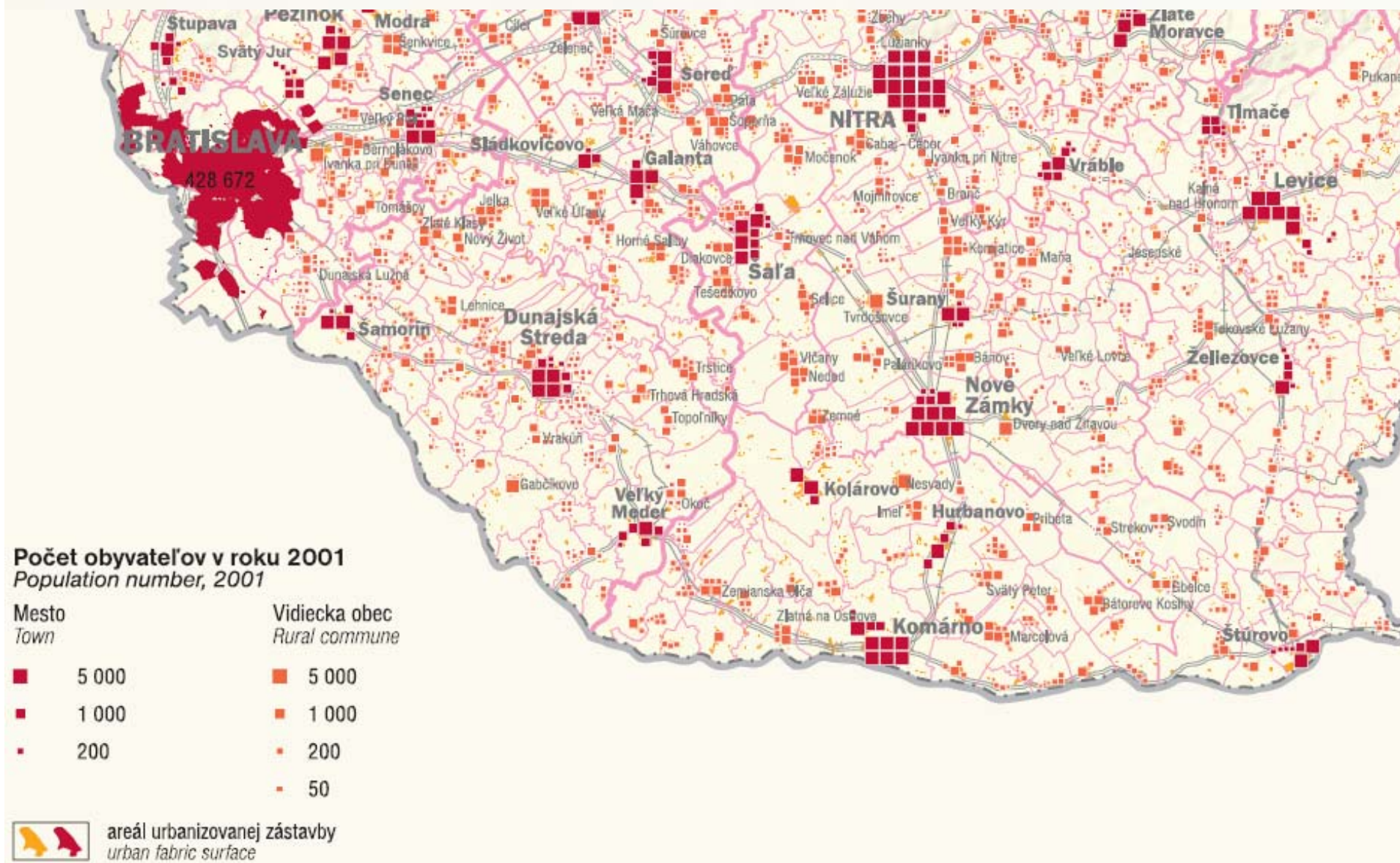
3D – **trojdimenzionálny** (trojrozmerný)

Dyn – **dynamický** (pohyblivý)



Metódy mapového vyjadrovania

Hustotná (*density*)



Metódy mapového vyjadrovania

Smerová (*course* = smer) + figurálne kvalitatívne (nominálne) znaky

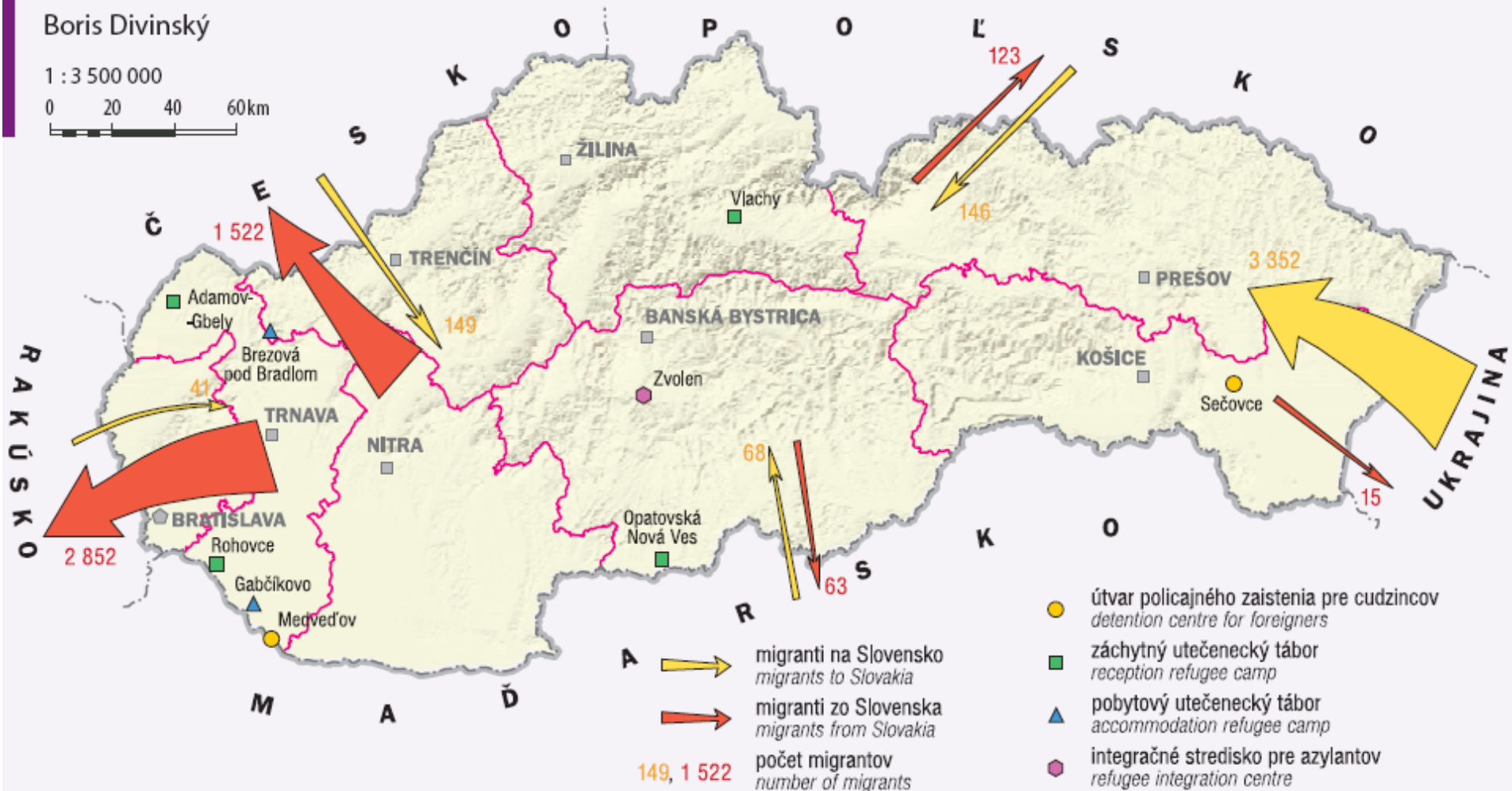
Nelegálna migrácia podľa štátnych hraníc v roku 2004

Irregular migration by the state boundaries, 2004

Boris Divinský

1 : 3 500 000

0 20 40 60km



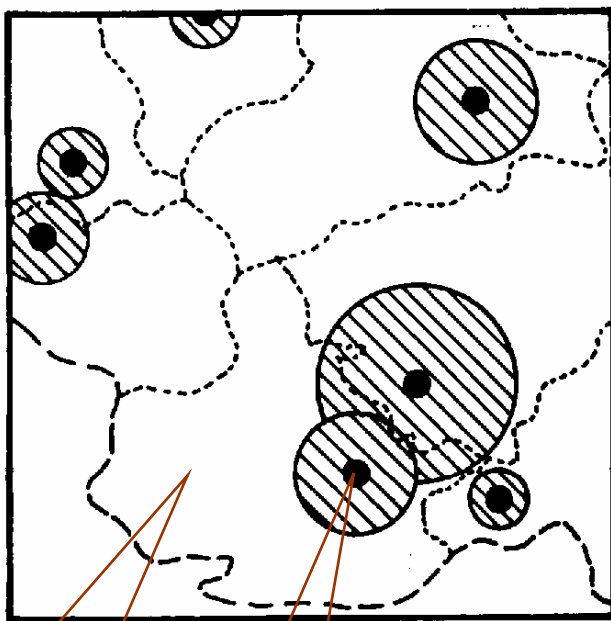
Metódy mapového vyjadrovania

Diagramová metóda

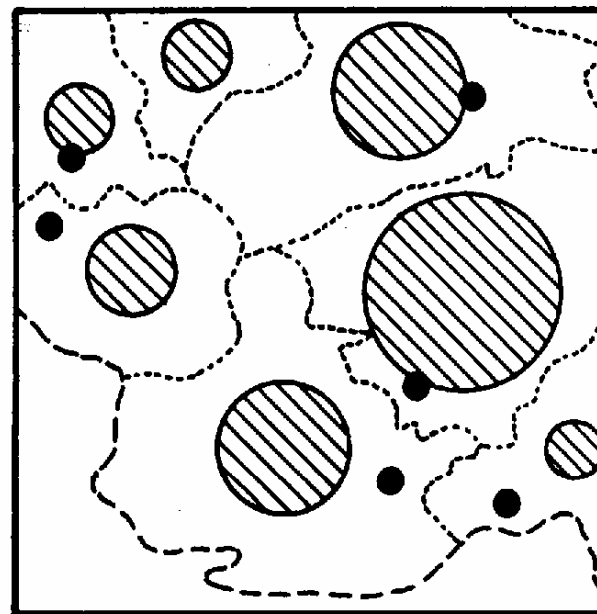
kvantitatívny diagram (gradovaná veľkosť kruhu)

lokalizovaný

k bodu



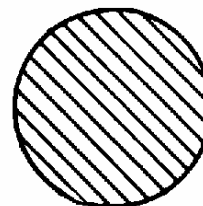
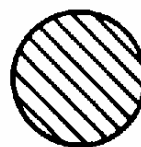
k areálu



areál okresu

sídlo okresu

Počet obyvateľov



pod 10 tis do 50 tis nad 200 tis

● sídlo okresu

- - - hranice

Metódy mapového vyjadrovania

Diagramová (*diagram*) – výsekový diagram lokalizovaný k bodu (mestu)

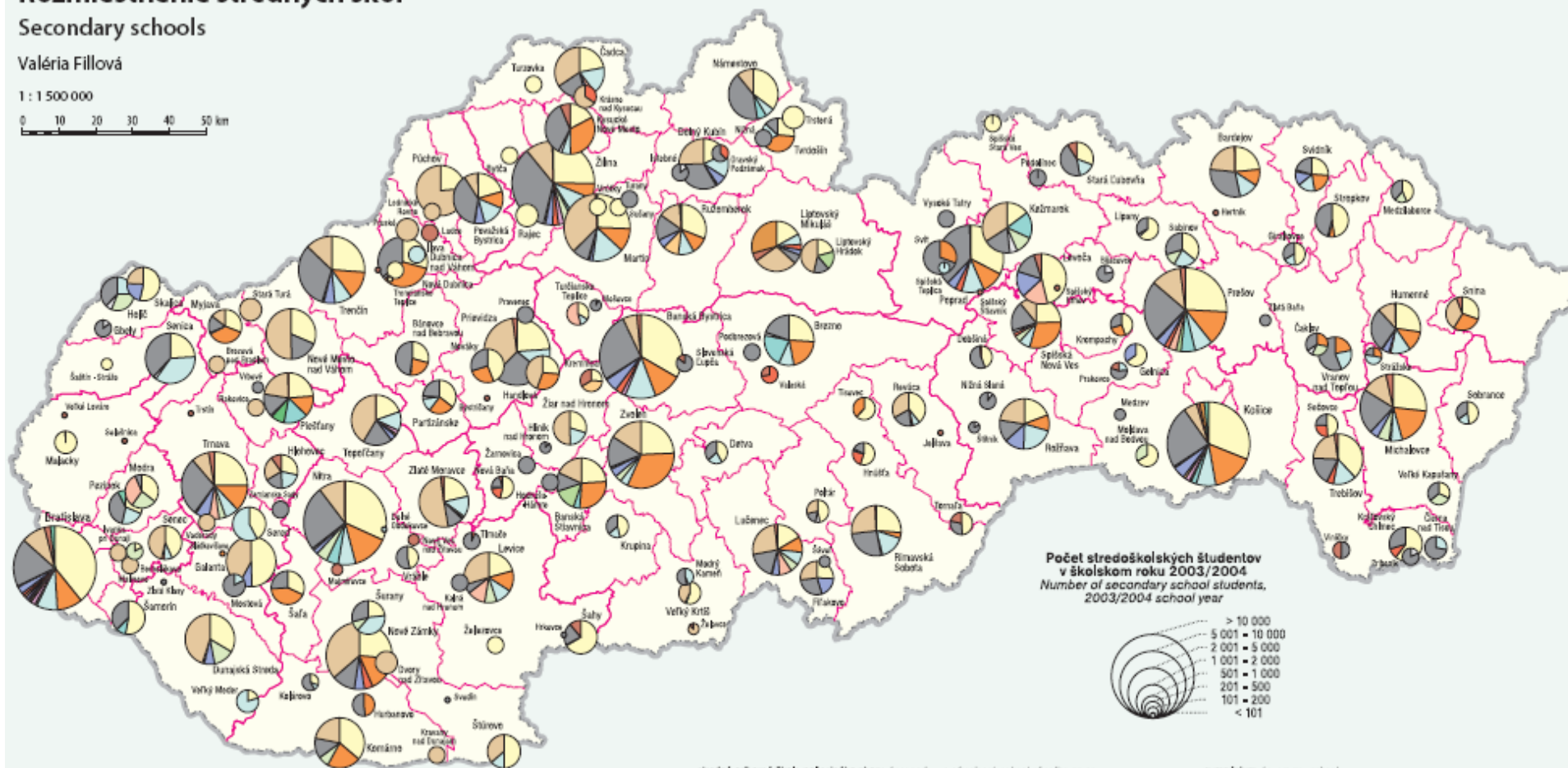
Rozmiestnenie stredných škôl

Secondary schools

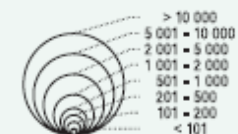
Valéria Fillová

1 : 1 500 000

0 10 20 30 40 50 km



Počet stredoškolských študentov
v školskom roku 2003/2004
Number of secondary school students,
2003/2004 school year



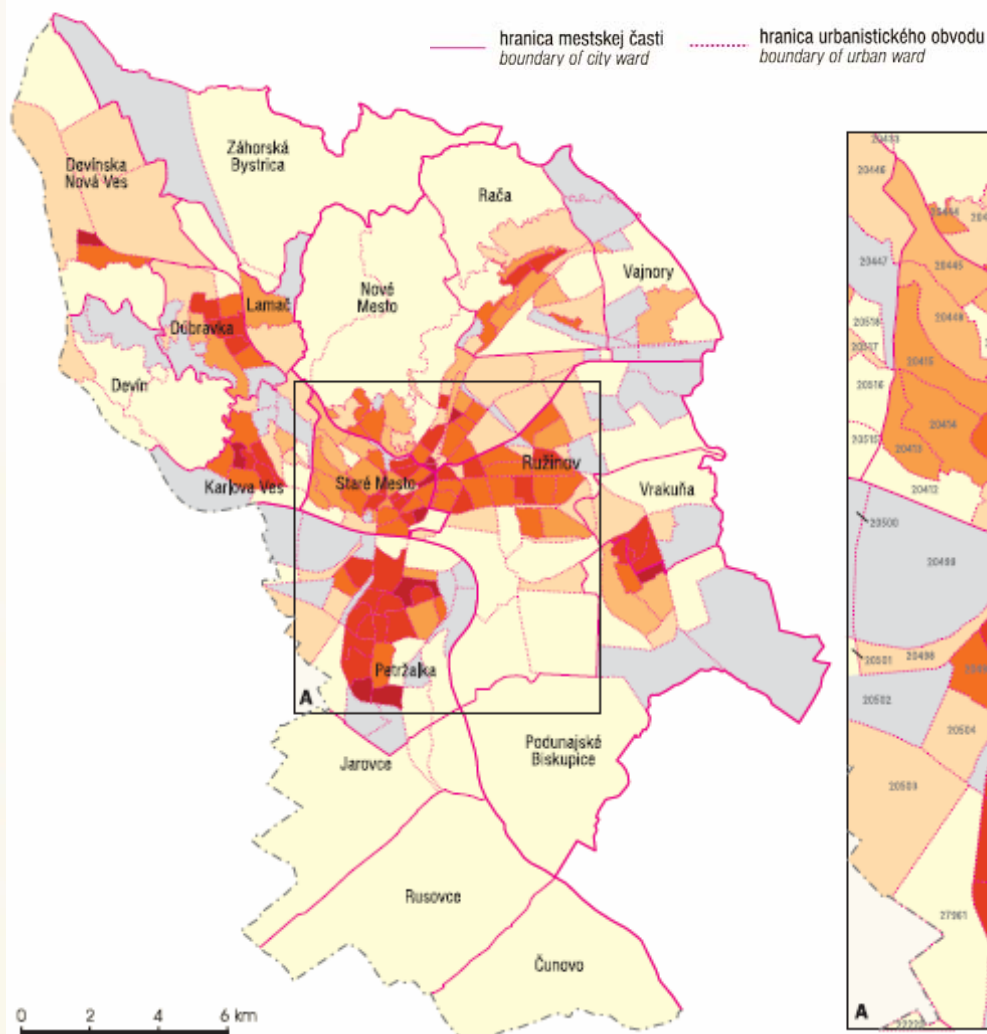
Metódy mapového vyjadrovania

Intenzitná (*intensity* = intenzita farby) metóda kvantitatívnych areálov

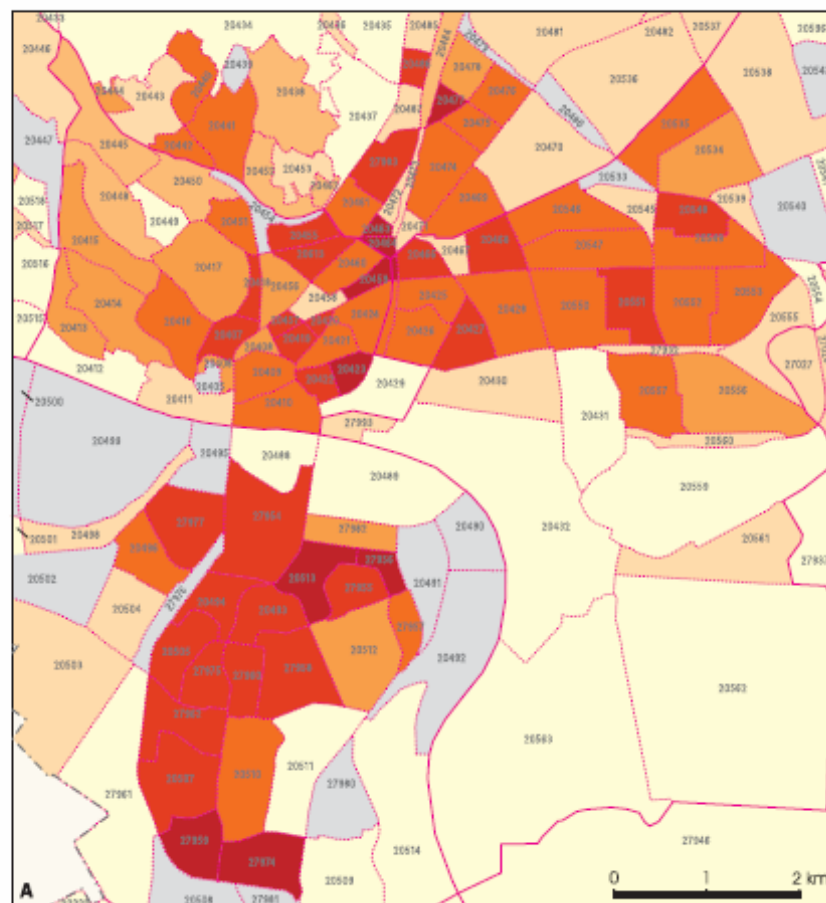
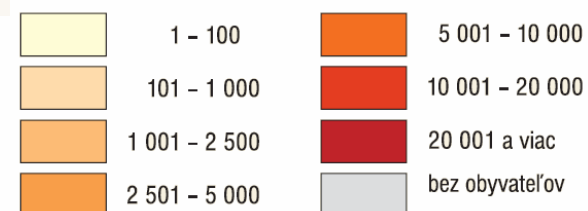
Hustota zaľudnenia mesta Bratislava podľa urbanistických obvodov

Population density of Bratislava by urban wards

Eva Džupinová, Dagmar Kusendová

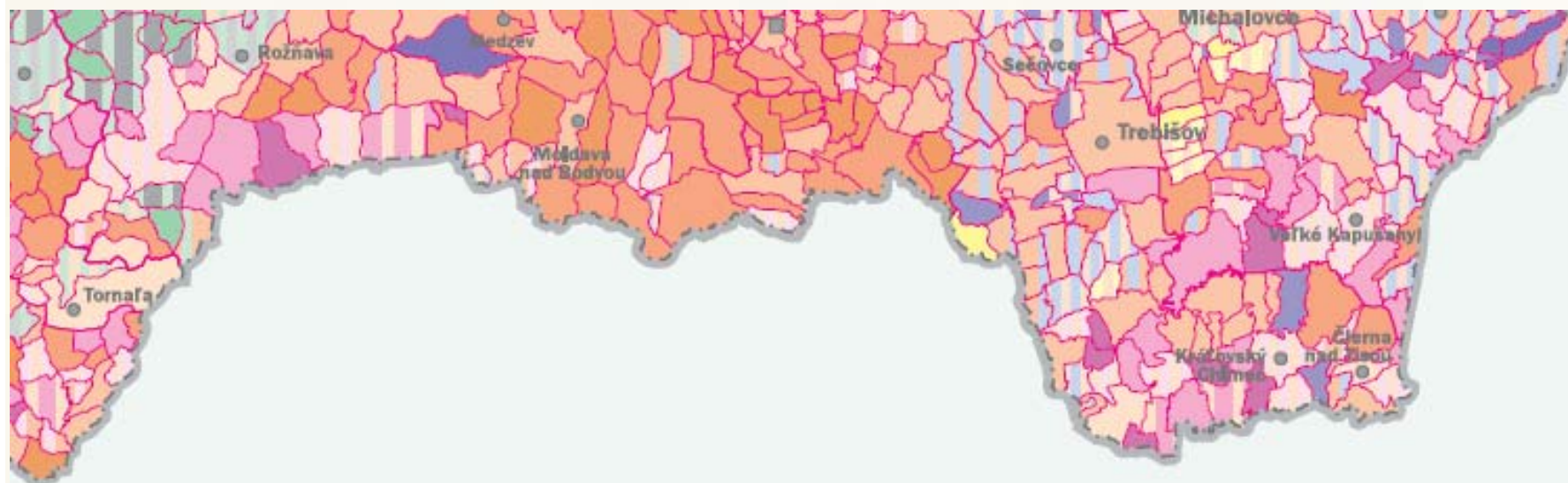


Počet obyvateľov na km² v roku 2001



Metódy mapového vyjadrovania

Intenzitná (*intensity* = intenzita) metóda kvalitatívnych areálov



Zastúpenie náboženstiev v štruktúre bývajúceho obyvateľstva
Representation of individual religions

	dominantné dominant	hlavné main	významné significant
rímskokatolíci Roman Catholic	a  b 		
evanjelici a. v. Evangelical A. C.			
gréckokatolíci Greek Catholic			
reformovaní kresťania Reformed Christian			
pravoslávni Russian Orthodox			
bez vyznania no religion			
bez obyvateľov without population			

dominantné zastúpenie – podiel náboženstva 75,0 – 100,0 (%)
dominant – share of religion 75,0 – 100,0 (%)

a – podiel náboženstva 90,0 – 100,0 (%)

a – share of religion 90,0 – 100,0 (%)

b – podiel náboženstva 75,0 – 89,9 (%)

b – share of religion 75,0 – 89,9 (%)

hlavné zastúpenie – podiel náboženstva 50,0 – 74,9 (%)
main – share of religion 50,0 – 74,9 (%)

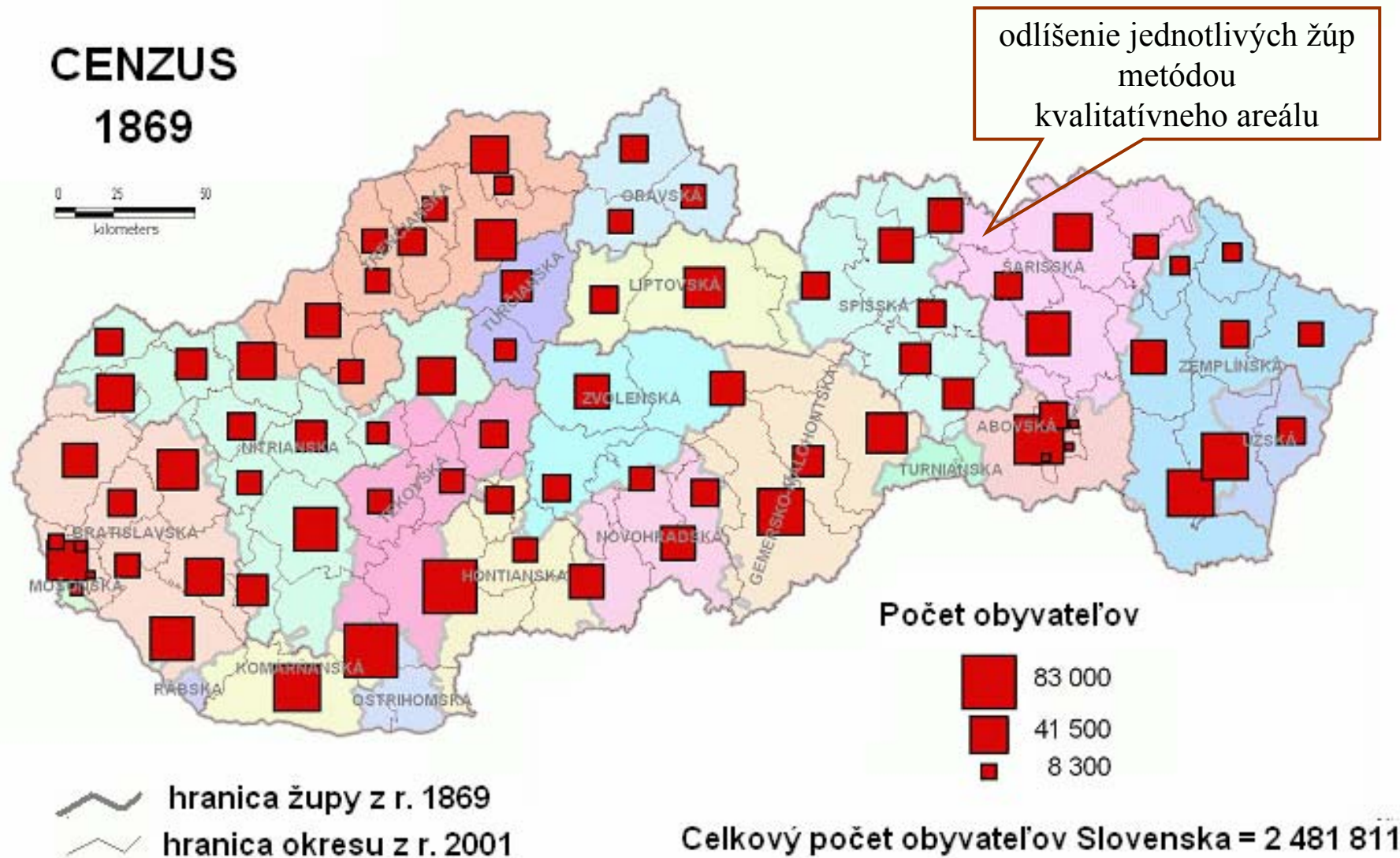
významné zastúpenie – podiel náboženstva 25,0 – 49,9 (%)
significant – share of religion 25,0 – 49,9 (%)



Metódy mapového vyjadrovania

kombinácia metód:

Diagramová (*gradovaný štvorec*) + **Intenzitná** (*nominálna výplň areálu*)



Metódy mapového vyjadrovania

Izogradačná (*gradation* = odstupňovanie)

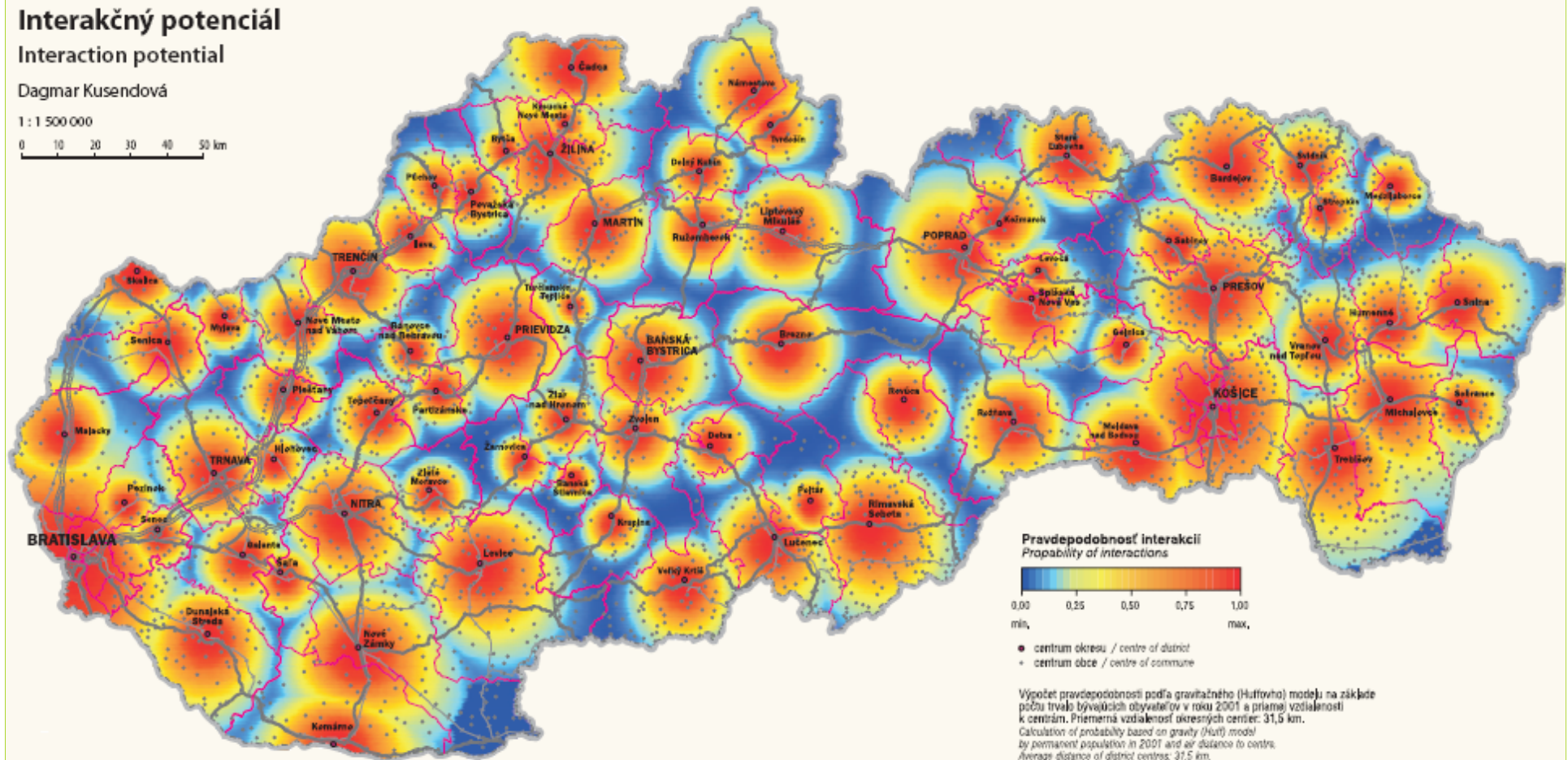
Interakčný potenciál

Interaction potential

Dagmar Kusendová

1 : 1 500 000

0 10 20 30 40 50 km



Metódy mapového vyjadrovania

Izogradačná (*gradation* = odstupňovanie) izolíniová metóda

Populačný potenciál okresu podľa obyvateľstva v poproduktívnom veku

Population potential of district by population in the postproductive age

Dagmar Kusendová, Gabriela Nováková

1 : 3 000 000

0 20 40 60 km

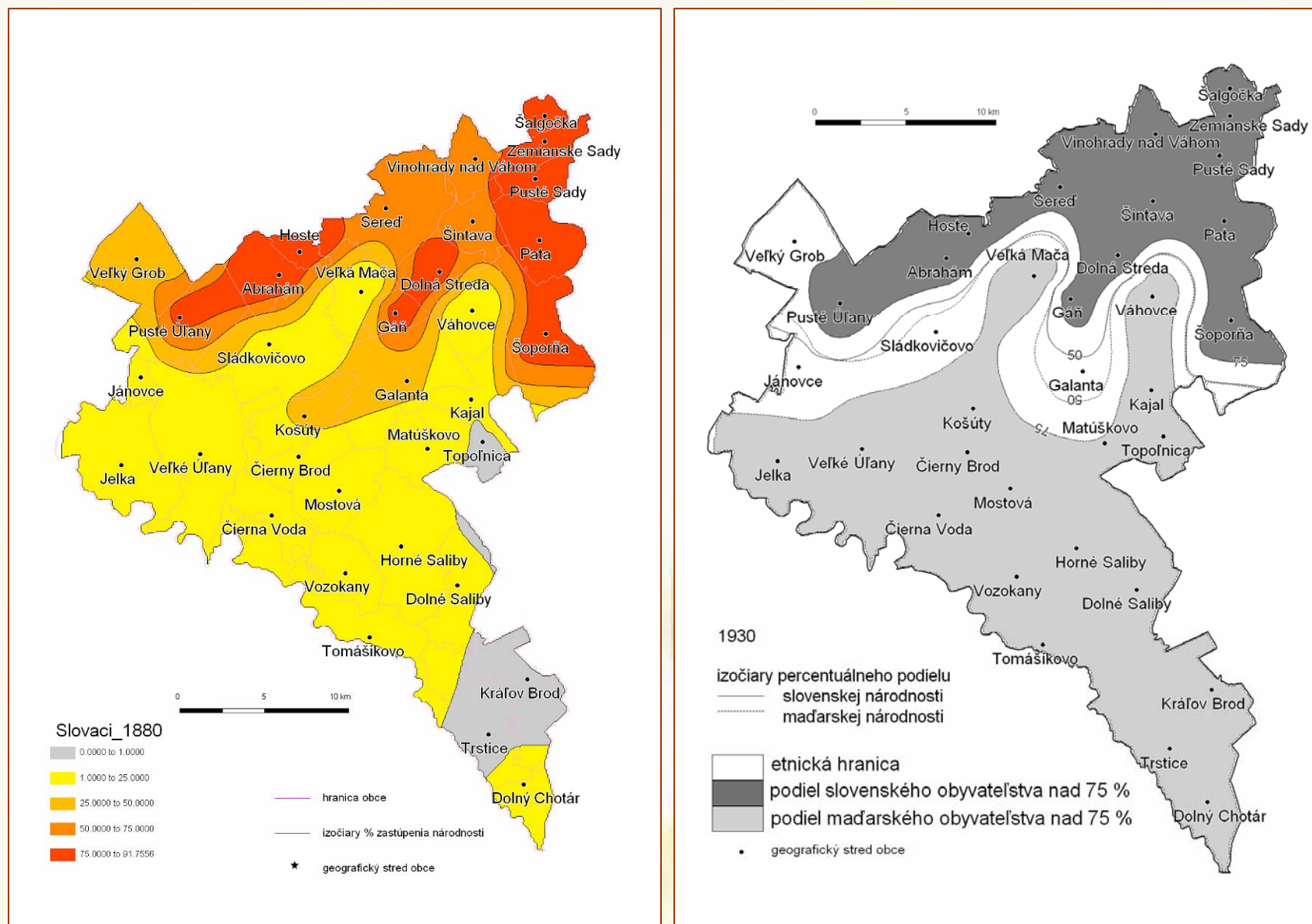


Populačný potenciál okresu_(j) = počet 15 - 55/59-ročných okresu_(j) v roku 2001 + $(\sum_{j=1}^n \text{počet 15 - 55/59-ročných okresu}_{(j)} \text{ v roku 2001} / \text{priama vzdialenosť centra okresu}_{(j)} \text{ od centra okresu}_{(j)}; j = 1, n (n = \text{všetky okresy}).$

Population potential district_(j) = number of individuals aged 15 - 55/59 in district_(j), 2001 + $(\sum_{j=1}^n \text{number of individuals aged 15 - 55/59 in district}_{(j)}, 2001 / \text{air distance from the district centre}_{(j)} \text{ where } j = 1, n (n = \text{all districts}).$

Metódy mapového vyjadrovania

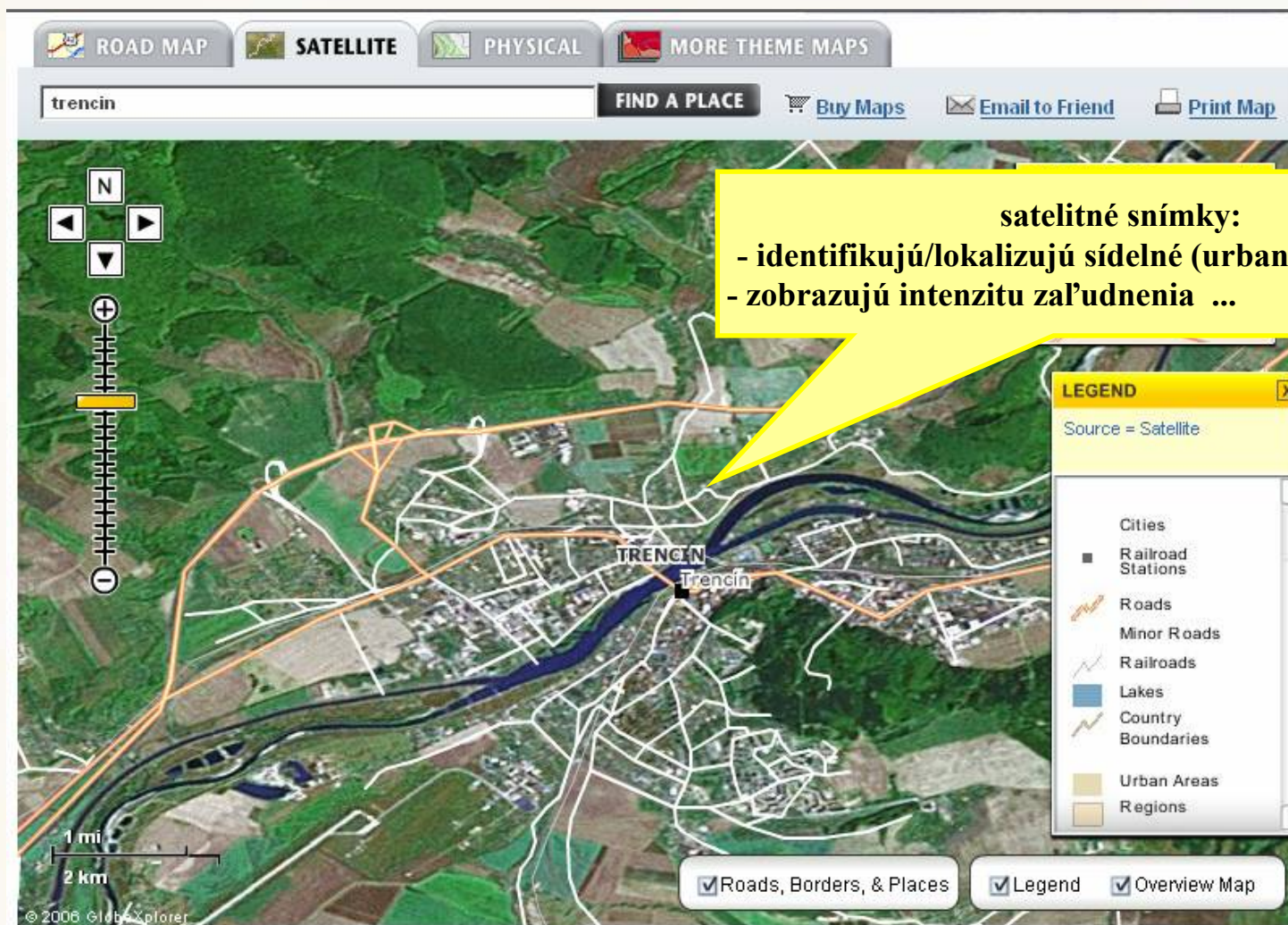
Izogradačná (*gradation* = odstupňovanie)



Majo J., Kusendová D (2007): Vývoj etnickej hranice v okrese Galanta. Geografický časopis, vol. 59, 2007, no. 3: 251-263

Metódy mapového vyjadrovania

Satelitný (*Remote Sensing* = diaľkový prieskum Zeme / DPZ)



<http://plasma.nationalgeographic.com/mapmachine/>

Metódy mapového vyjadrovania

kombinácia metód:

Izogradačná / DPZ (gradovaná farba *nadmorskej výšky*)
+ Diagramová (stĺpcový diagram *ľudnatosti*)

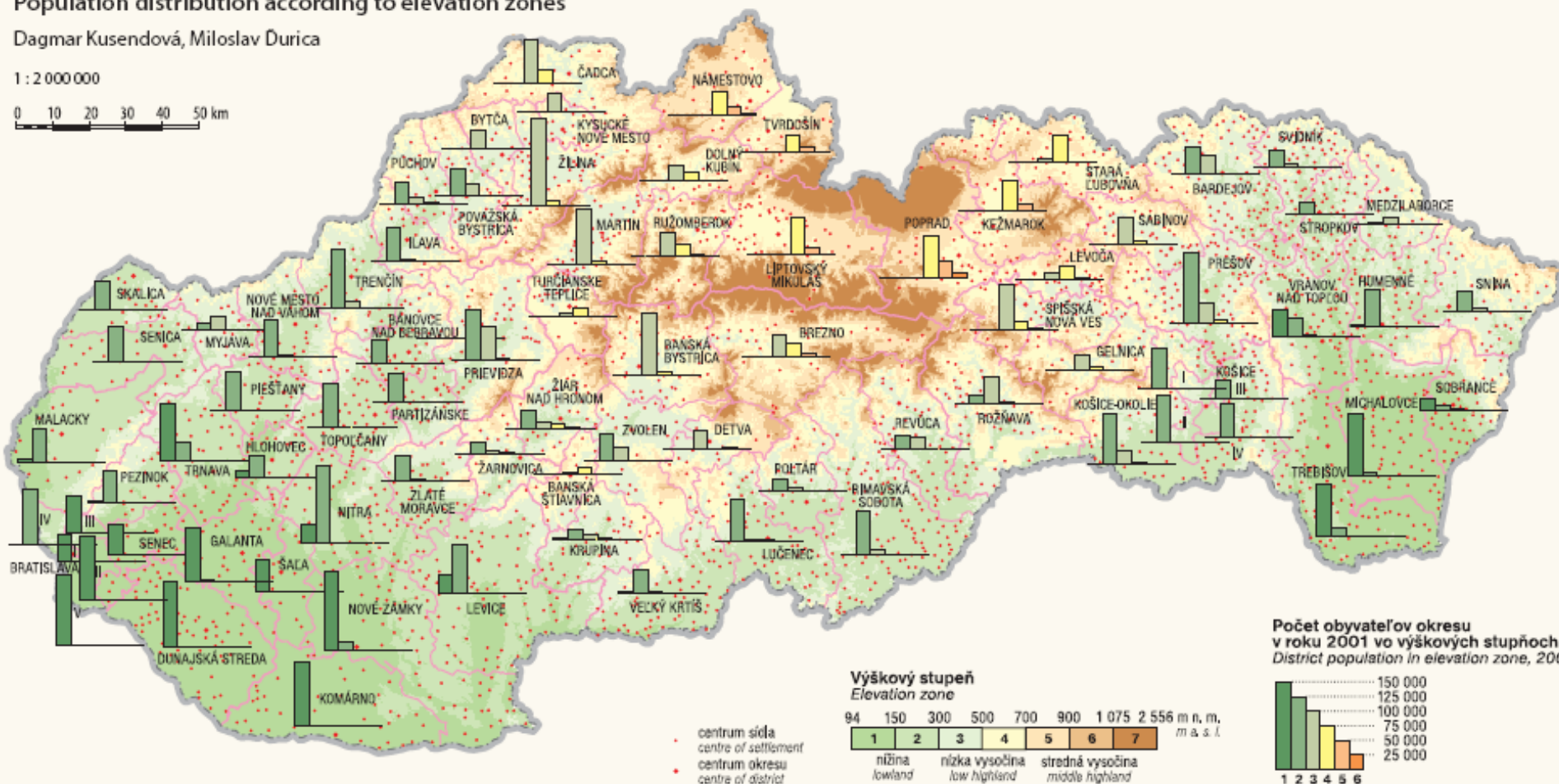
Rozmiestnenie obyvateľstva podľa výškových stupňov

Population distribution according to elevation zones

Dagmar Kusendová, Miloslav Ďurica

1 : 2 000 000

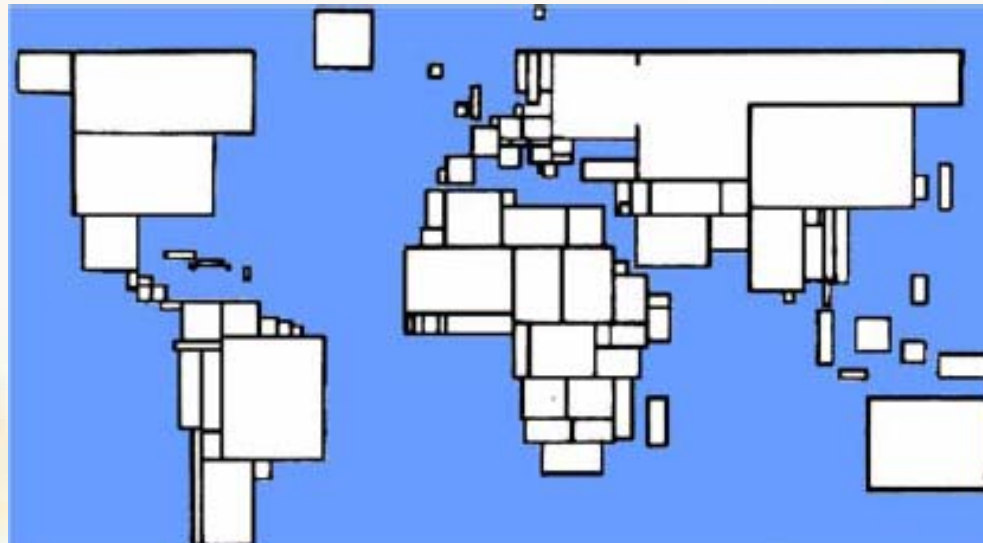
0 10 20 30 40 50 km



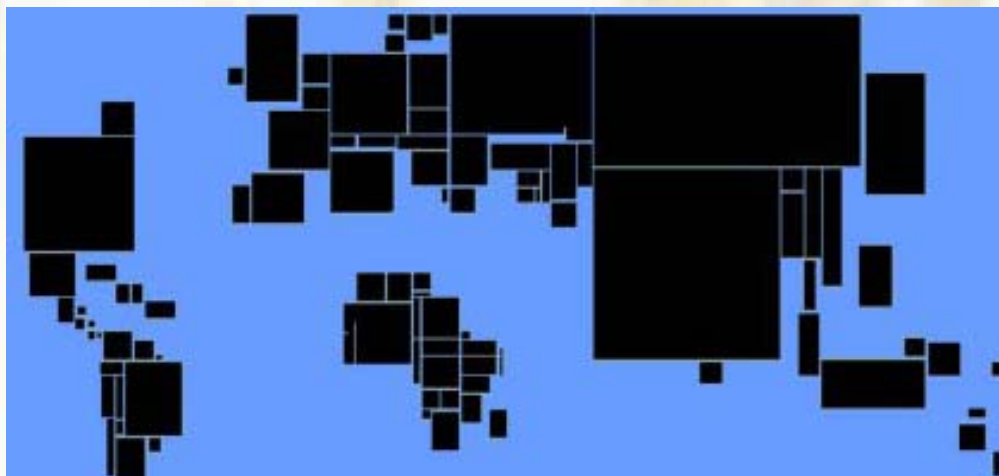
Metódy mapového vyjadrovania

Anamorfná (*anamorphous*)

Veľkosť areálu = rozloha štátu →



Veľkosť areálu = počet obyvateľov štátu
anamorfóza →

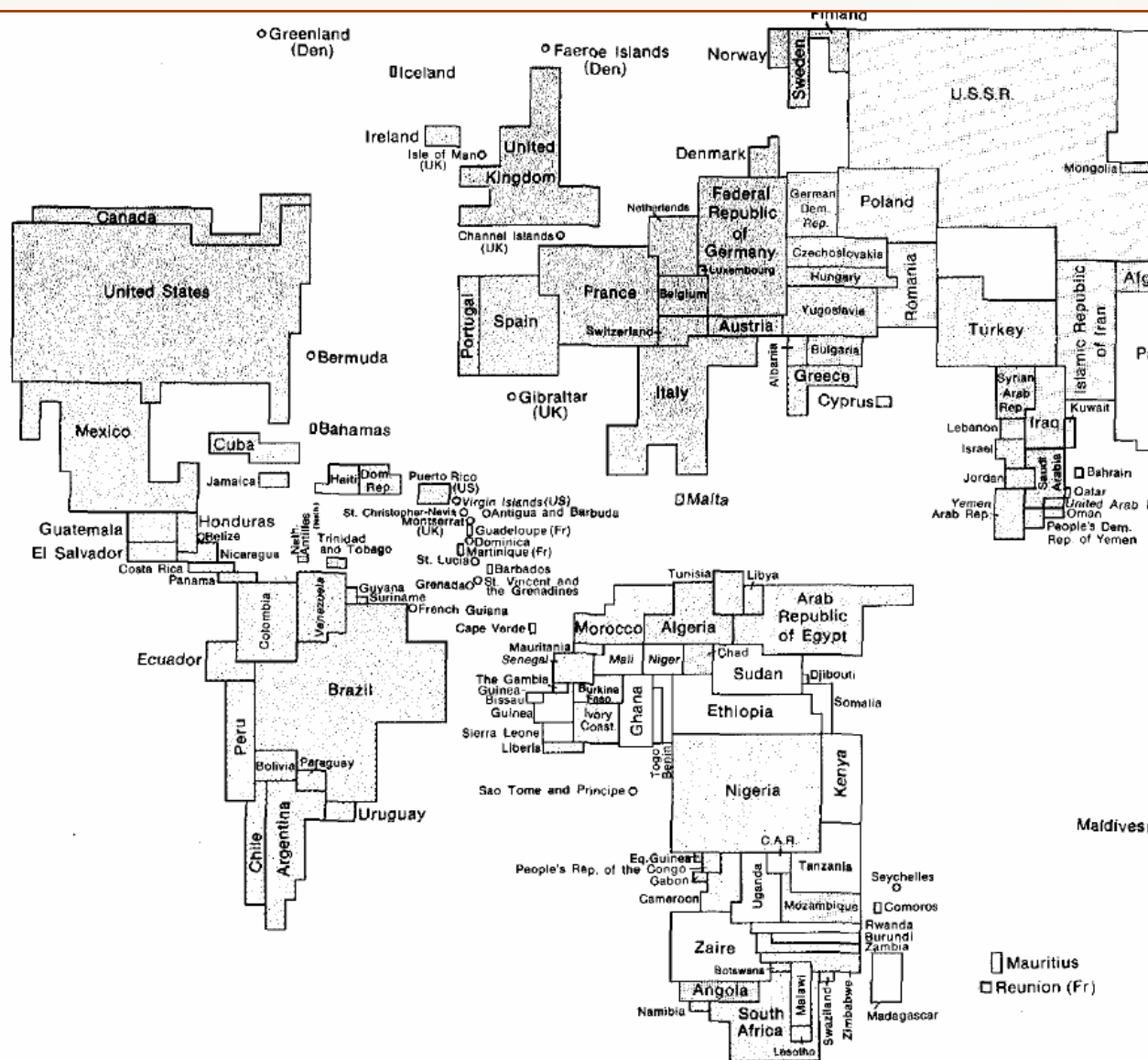


Metódy mapového vyjadrovania

Anamorfná (*anamorphous*)

- ☐ \$400 and less
- ☐ \$401 to \$1,635
- ☐ \$1,636 to \$5,500
- ☐ More than \$5,500
- ☐ No data

The area for each country shows its share of global population, the color its gnp per capita.



Metódy mapového vyjadrovania

kombinácia metód : Anamorfná + Intenzitná (demovalentný kartogram)

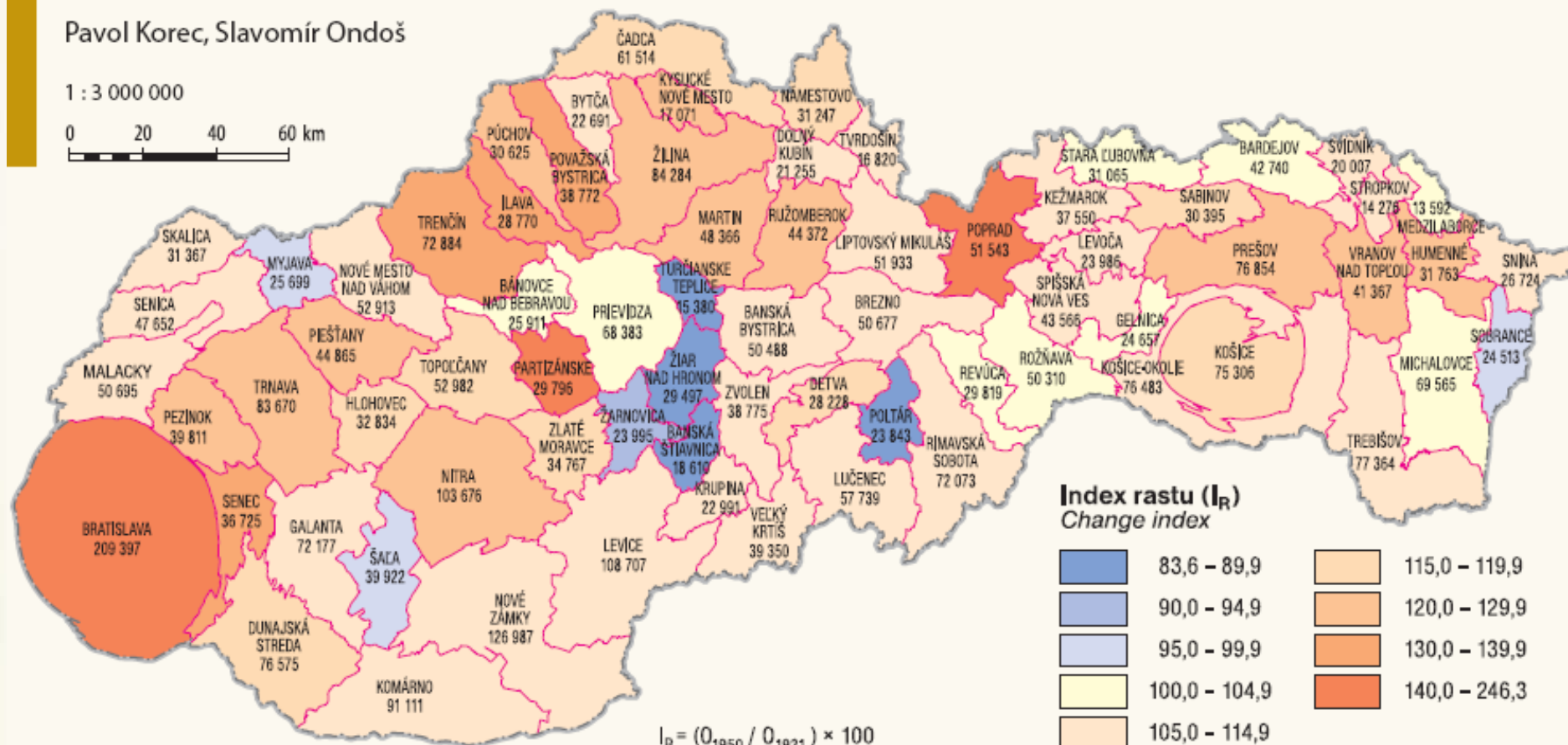
Rast obyvateľstva v rokoch 1921 – 1950, okresy

Population change – districts, 1921 – 1950

Pavol Korec, Slavomír Ondoš

1 : 3 000 000

0 20 40 60 km



$$I_R = (O_{1950} / O_{1921}) \times 100$$

O_{1950} počet obyvateľov v roku 1950
population number, 1950

O_{1921} počet obyvateľov v roku 1921
population number, 1921

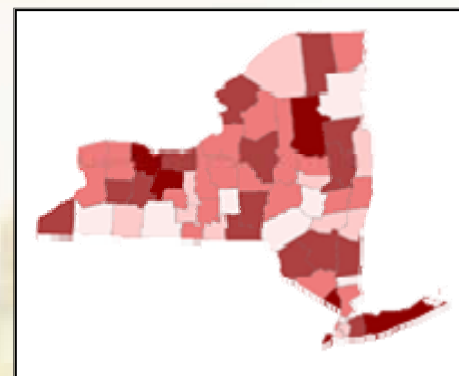
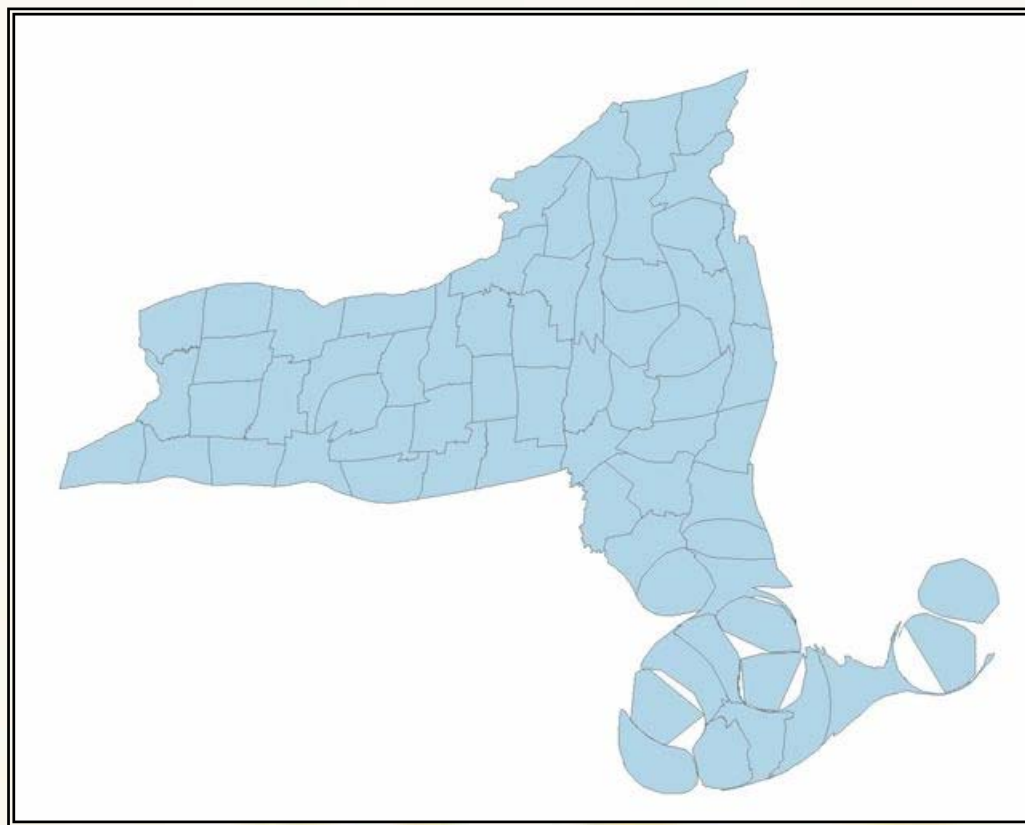
Slovensko / Slovakia: 115,0

76 575 počet obyvateľov v roku 1950
population number, 1950

Plocha okresu v anamorfoze vyjadruje veľkosť populácie v roku 1950, 1 cm² = 63 200 obyvateľov.
The district area in cartogram represents the population in 1950, 1 cm² = 63,200 inhabitants.

Metódy mapového vyjadrovania

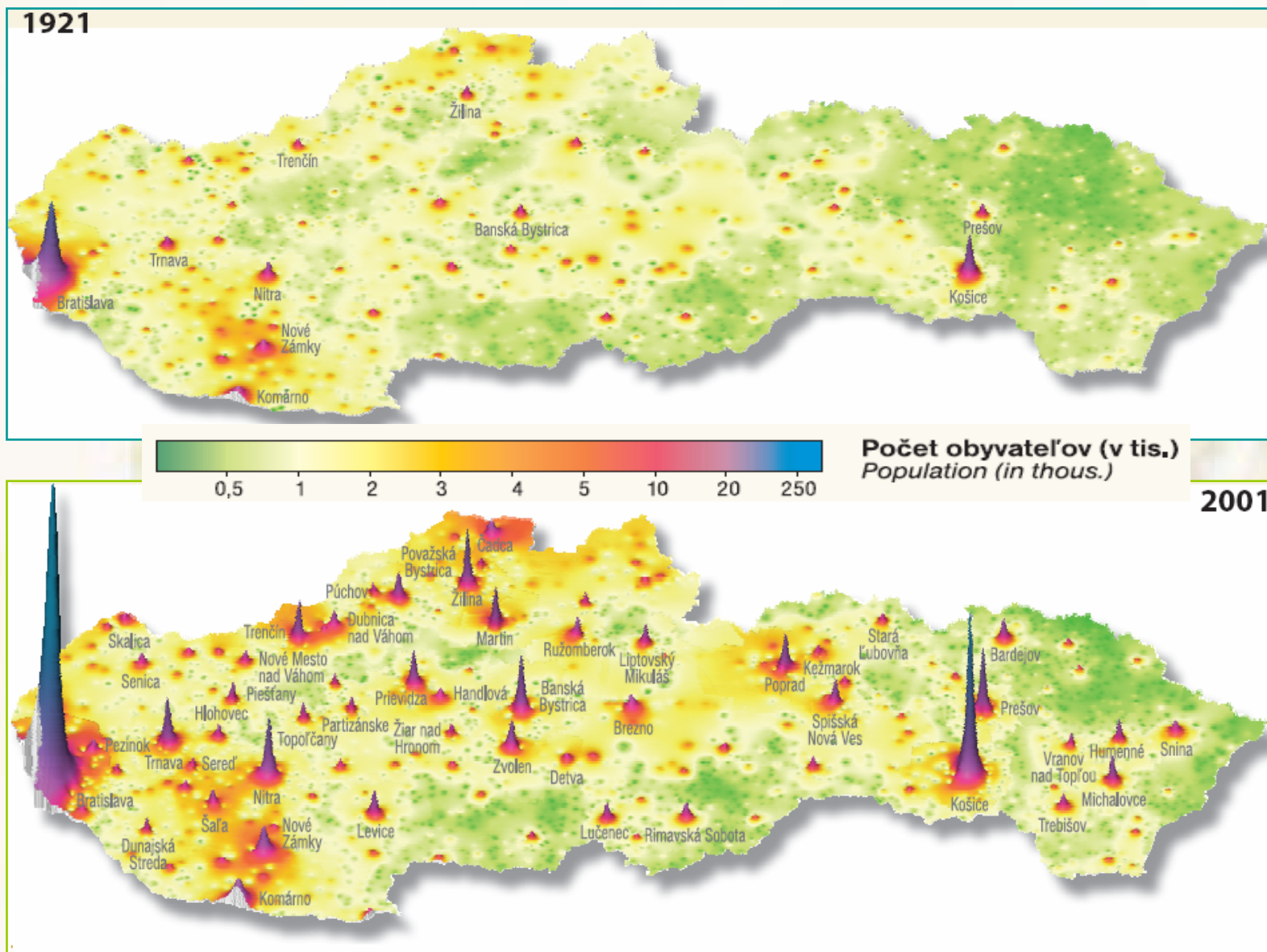
Anamorfná (*anamorphous*)
cartogram versus choropleth



Miera rakoviny prsníkov podľa veku, <http://www.zevross.com/special/cartogram/cartogram.html>

Metódy mapového vyjadrovania

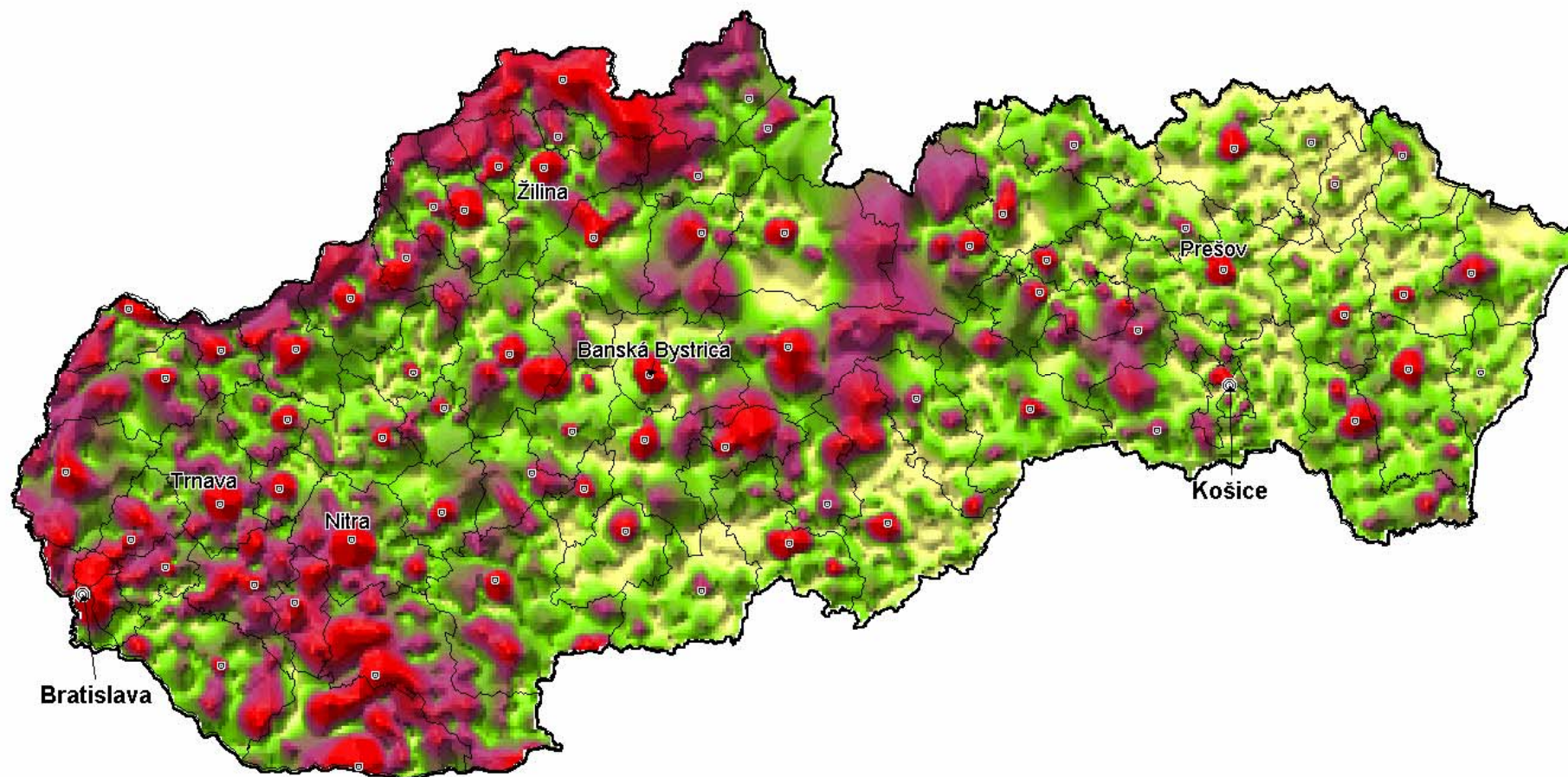
Trojdimenzionálna (trojrozmerná - 3D v 2D)



Metódy mapového vyjadrovania

Trojdimenzionálna (trojrozmerná - $3D$ v $2D$)

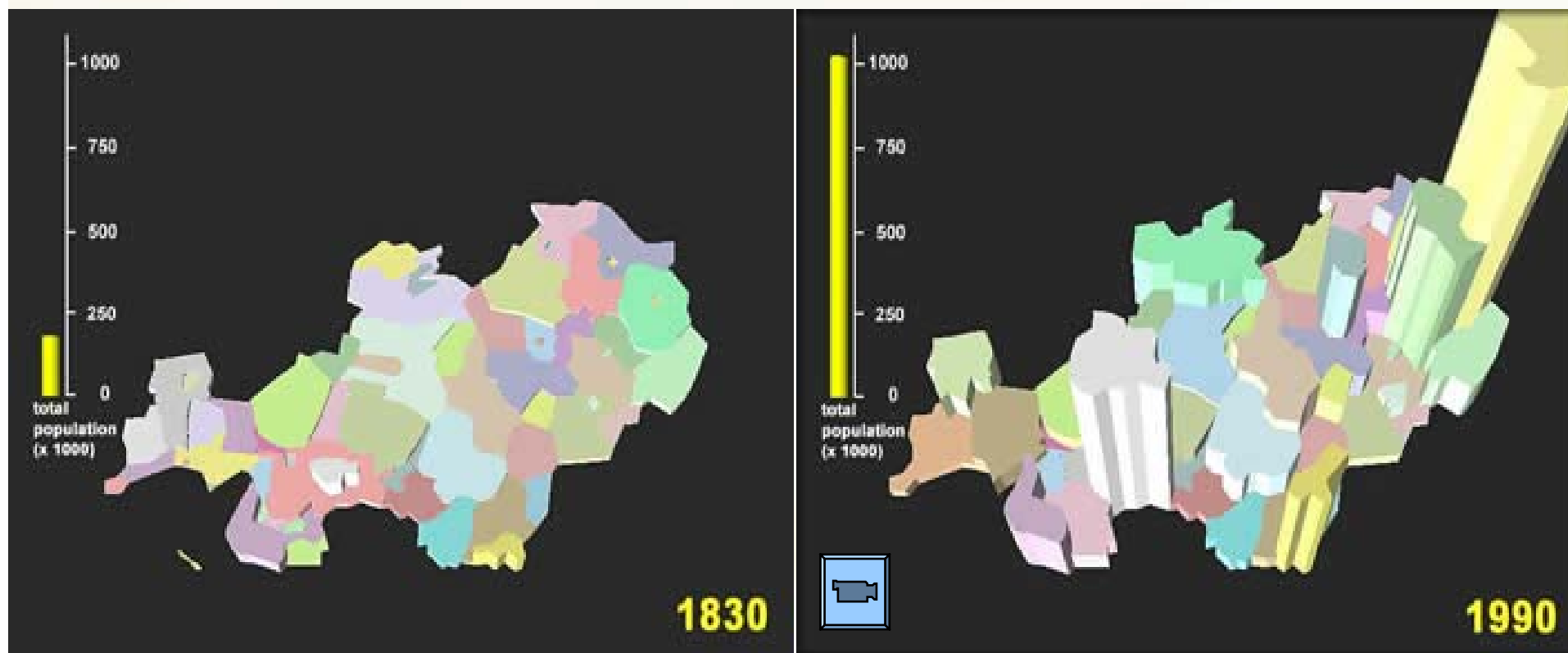
Populácia Slovenska v roku 1961



Populačný povrch vytvorený metódou: Natural Neighbour Interpolation

Metódy mapového vyjadrovania

Dynamická (*pohyblivá, animačná*)



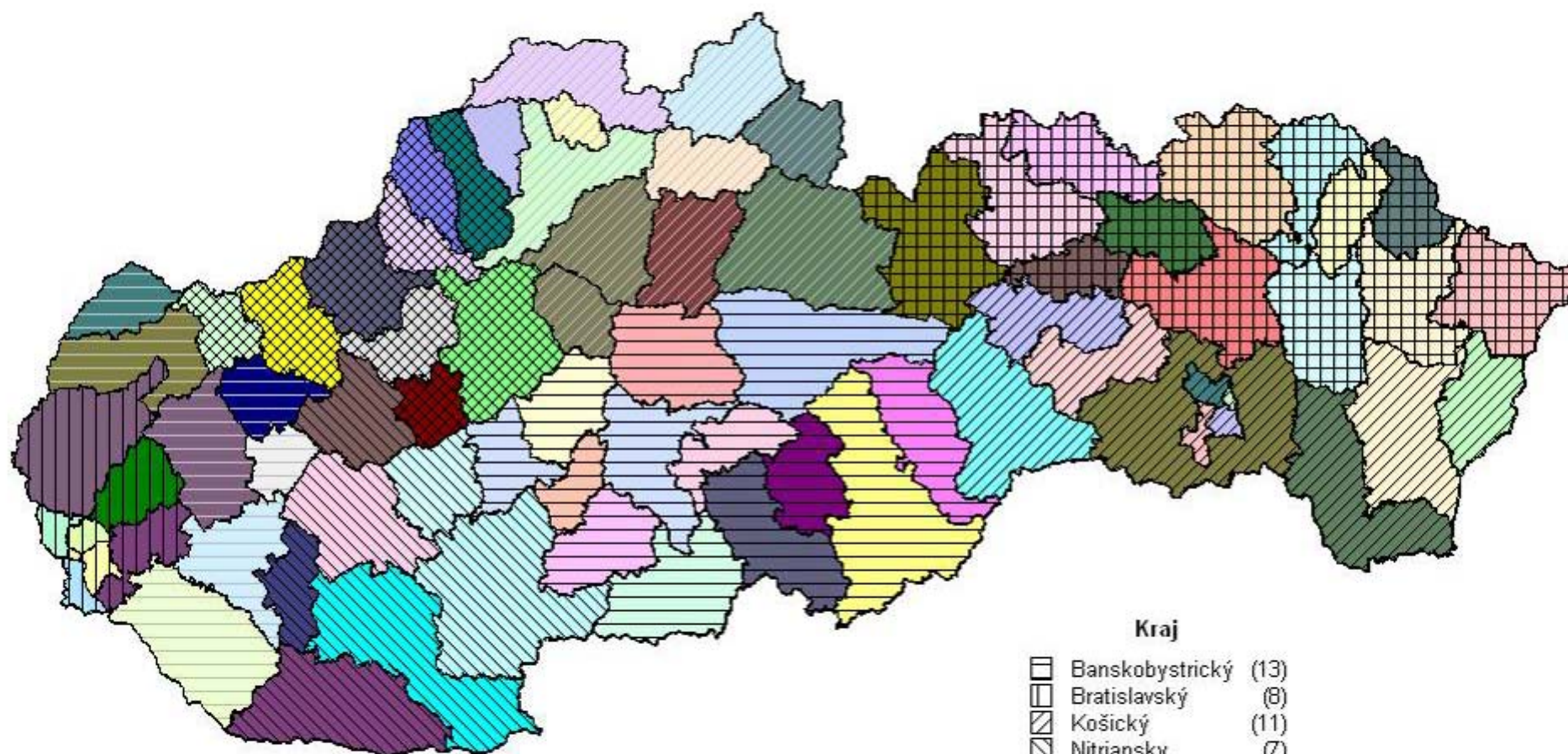
vývoj obyvateľstva a územného členenia

overijssel 1811-2001

changes in population and municipal boundaries

© Kraak Menno-Jan, ITC, <http://www.itc.nl/personal/kraak/>

ÚZEMNOSPRAVNE USPORIADANIE OKRESOV SLOVENSKA V ROKU 2001



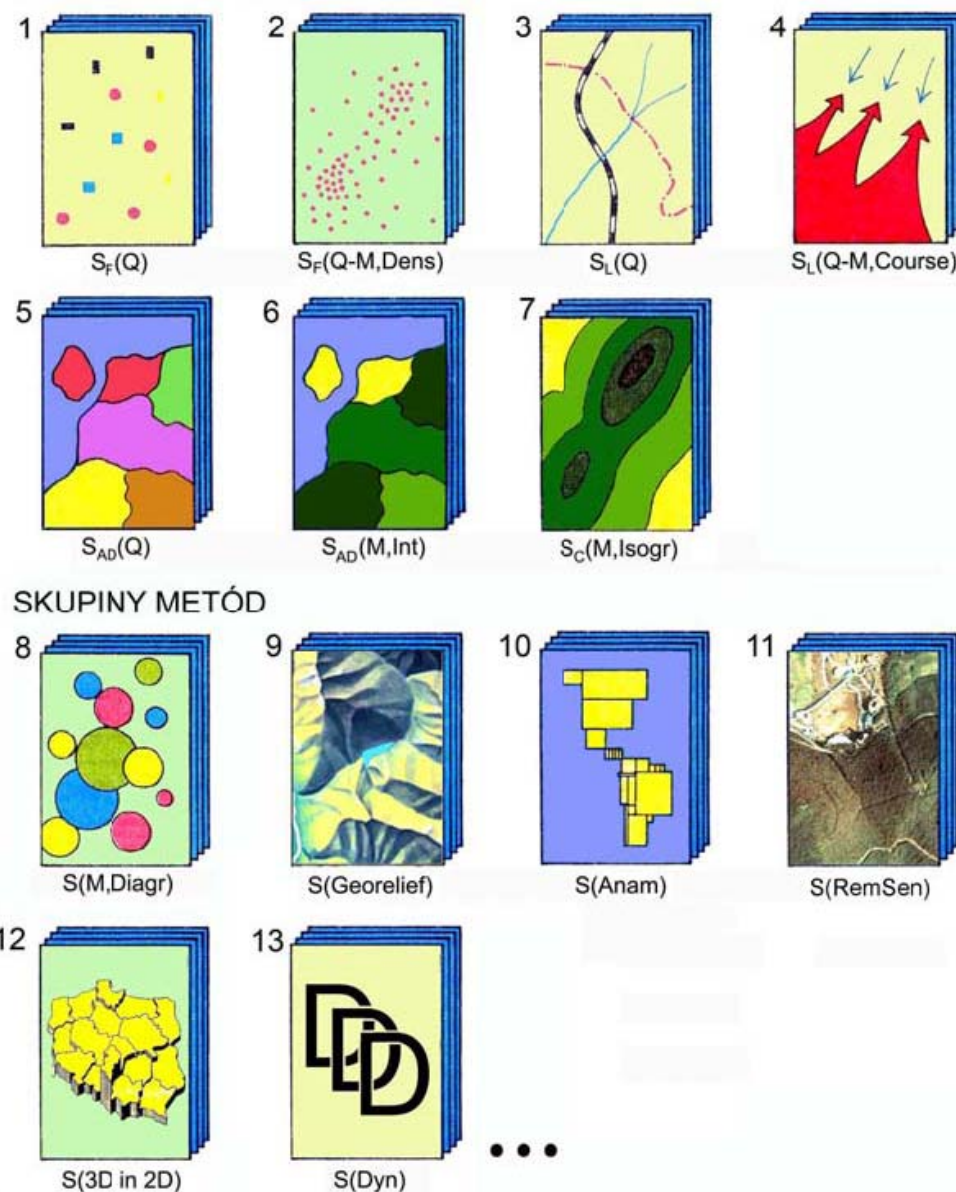
Kraj

	Banskobystrický	(13)
	Bratislavský	(8)
	Košický	(11)
	Nitriansky	(7)
	Prešovský	(13)
	Trenčiansky	(9)
	Trnavský	(7)
	Žilinský	(11)



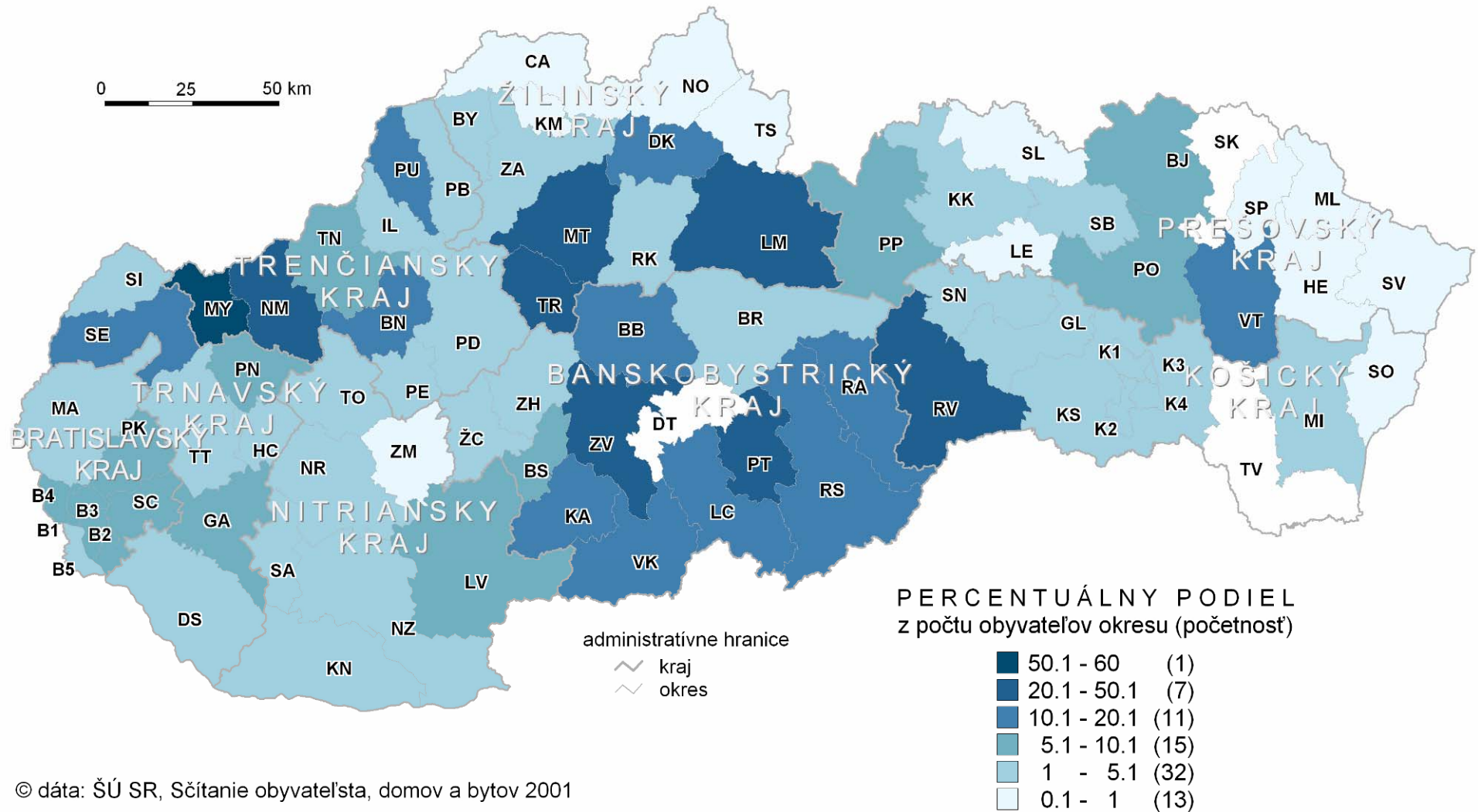
Prehľad základných metód mapového vyjadrovania – aktualizácia 2007

JEDNOTLIVÉ METÓDY		
1	$S_F(Q)$	kvalitatívne figurálne znaky
2	$S_F(Q-Dens)$	hustotné figurálne znaky
3	$S_L(Q)$	kvalitatívne lineárne znaky
4	$S_L(Q-M,Course)$	smerové znaky
5	$S_{AD}(Q)$	kvalitatívne areály
6	$S_{AD}(M,Int)$	kvantitatívne areály
7	$S_C(M,Isogr)$	izočiarová (izogradačná) metóda
SKUPINY METÓD		
8	$S(M,Diagr)$	diagramové metódy (lokalizované k bodu, čiare, areálu)
9	$S(Georelief)$	zobrazovanie georeliéfu
10	$S(Anam)$	anamorfné zobrazenia (kartogramy)
11	$S(RemSen)$	využitie výsledkov DPZ
12	$S(3D \text{ in } 2D)$	metódy 3D v 2D
13	$S(Dyn)$	dynamické metódy



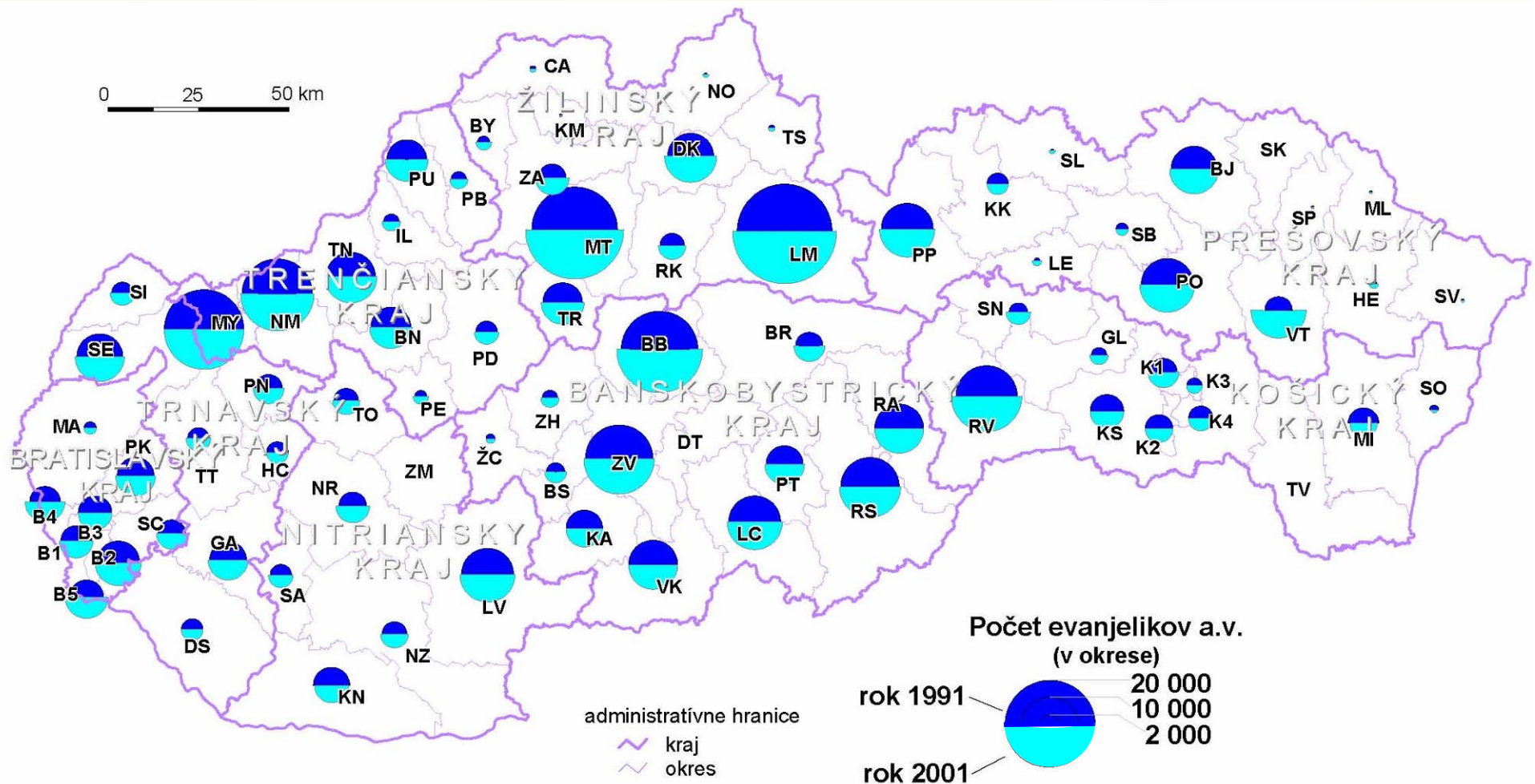
Kartografické chyby na mapách obyvateľstva

nevhodné zobrazenie nerozlohovej charakteristiky v areáli okresu
zákon kartogramu/kvantitatívneho areálu



Kartografické chyby na mapách obyvateľstva

vhodnejšie zobrazenie nerozlohovej charakteristiky v areáli okresu pomocou diagramového znaku



Kartografia v *humánnej geografii* *demogeografia / regionálna demografia, ...*

Počítačové spôsoby kartografickej prezentácie demografických dát pomocou:

- **geoinformačných technológií a metód geografických informačných systémov (GIS)**
 - **programy desktop GIS:** *ArcGIS, MapInfo, QGIS ...*
 - **geoštatistické moduly :** *ESDA (priestorová ekonometria)*, Vertical Mapper (priestorové analýzy – interpolácie, lokačno-alokačné modely,...)*
 - **demogeograficky /geodemographic** orientované aplikácie (mikrosimulácie,**
- **postupov počítačovej geovizualizácie (animácie/4D mapy, Scaleable Vector Graphic/SVG mapy, ...) *****
- **publikovaniaa máp a atlasov na internete (web map servery, webGIS)*****
- **dial'kový prieskumu zeme (DPZ), lokalizačné služby (GPS) ...**

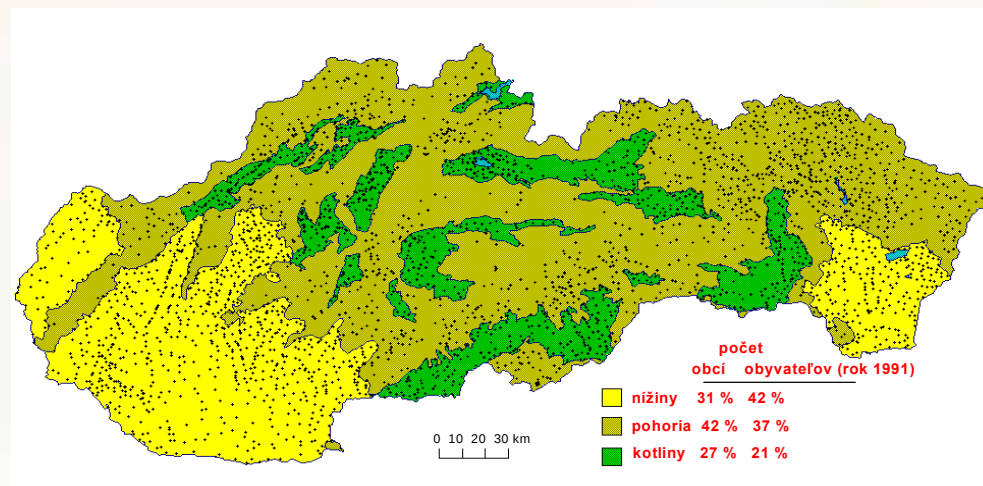
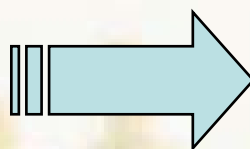
*Anselin, L. (2005), *Exploring Spatial Data with GeoDa: A workbook*. Spatial Analysis Laboratory, University of Illinois, and Center for Spatially Integrated Social Science.

**Openshaw S., Blake M., Wymer C. (1995): *Using Neurocomputing Methods to Classify Britain's Residential Areas*.

In: Fischer P. (ed.) *Inovations in GIS 2*. London, Taylor and Francis (*CSAS-census small area statistics*)

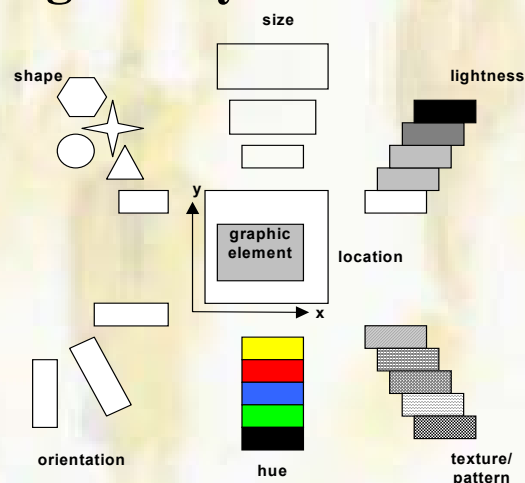
*** Voženílek, V.(2005). *Cartography for GIS Geovisualization and Map Communication*. Olomouc, Univerzita Palackého.

Počítačová tvorba máp



**Prevod / transformácia priestorových (geo)údajov do mapy
pri aplikácii
kartografických metód a techník**

- pravidlá
- funkcie
- konvencie

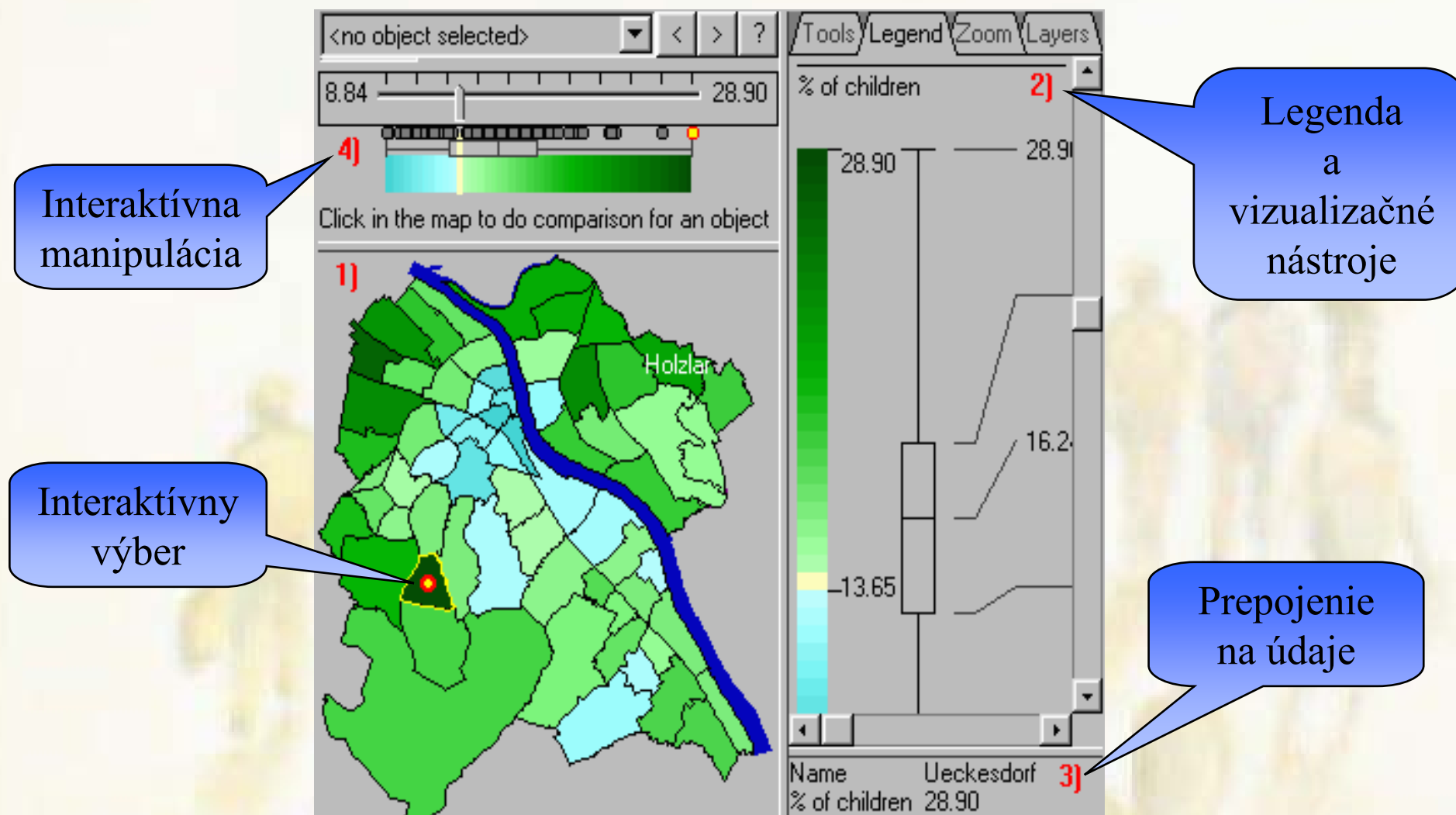


Mapa
Mapový jazyk

- tvorba znakov / morfografia
- zásoba znakov / signika
- skladanie znakov / syntax
- štylistika ...

Počítačové programy na vizualizáciu demo(geo)grafických údajov

Programová aplikácia DESCARTES spojená so štatisticko-kartografickými funkciami



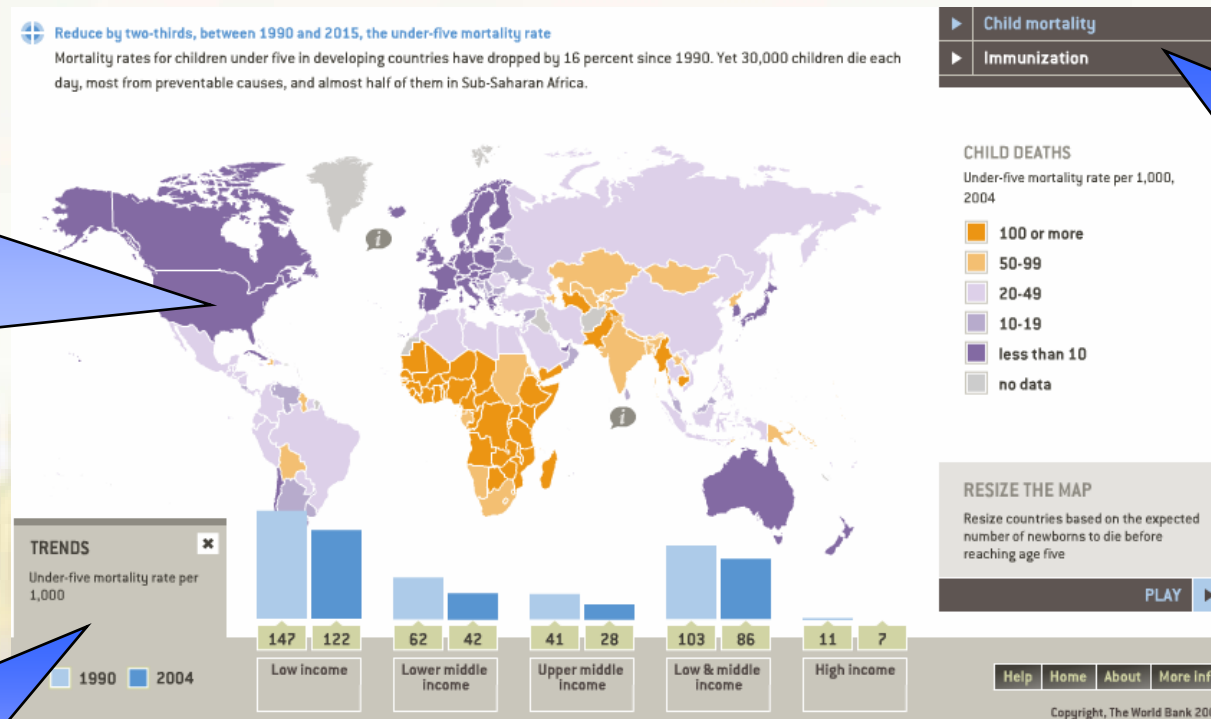
Vizualizácia máp na internete

Interaktívna programová aplikácia na báze demografických dát
(semikartografická vizualizácia)

Interaktívny
výber
Prepojenie
na
databázu

Interaktívny
výber
so zmenou
legendy

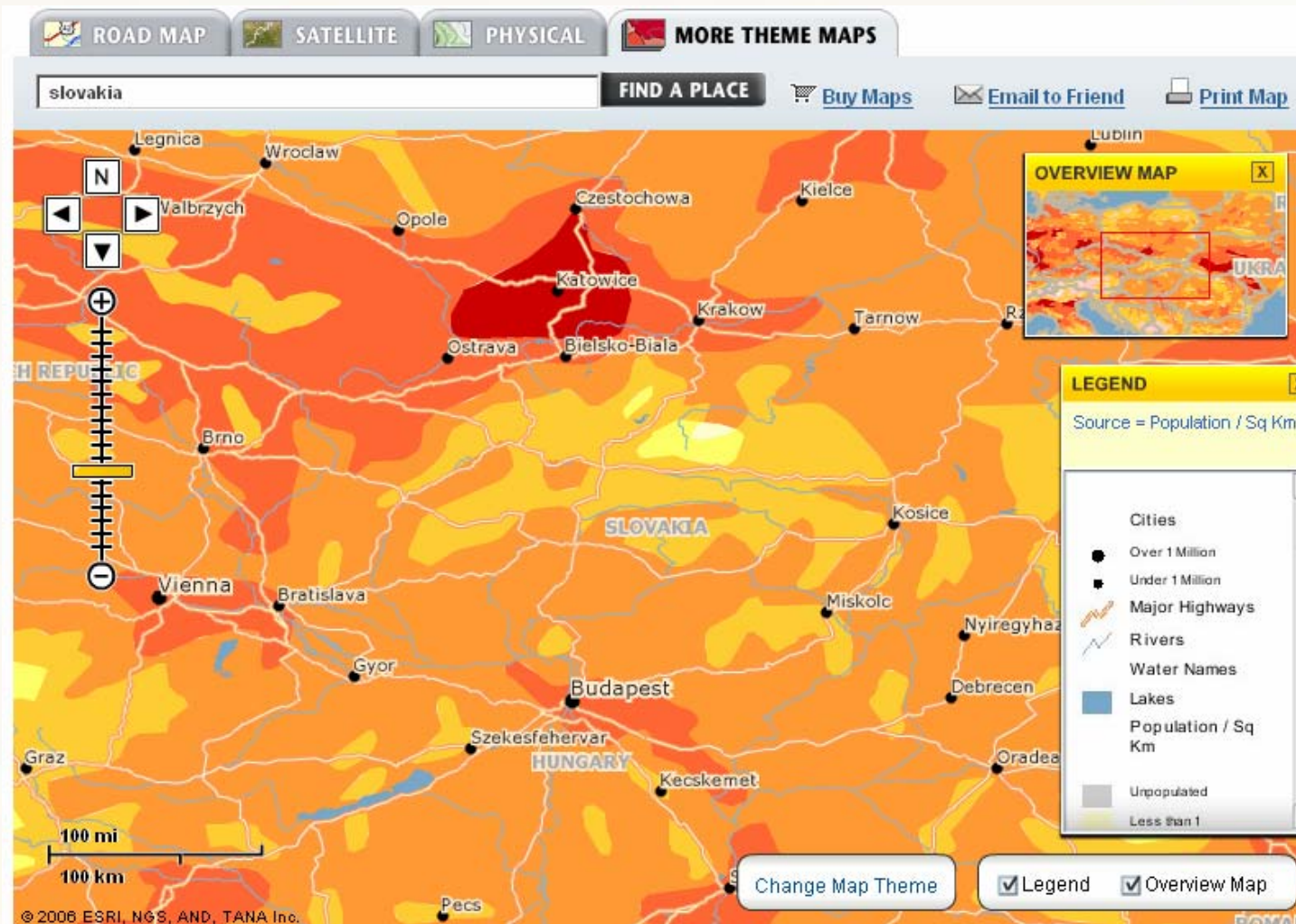
Interaktívny
výber
grafovej
animácie



Mapová
animácia

<http://devdata.worldbank.org/atlas-mgd>

Webmap servery



Hustota zaľudnenia na: <http://plasma.nationalgeographic.com/mapmachine/>

Vizualizácia máp na internete

WEB MAP SERVERY – základné funkcie a vlastnosti / webGIS OpenGIS ?

Vendor	Product name	Client operations supported		Spatial analyses supported			Database interaction	Live or prepared	Technical level to install
		Pan/Zoom	Redline	Buffering	Point-in-polygon	Other			
Autodesk	MapGuide Release 5	Y	Y	Y	Y	selectable features, database queries	Y	live	basic IT skills
Bentley Systems	ModelServer Discover y	Y	Y	N	N	database queries	Y	both	standard IT skills
Byers Engineering	Map Viewer Web	Y	N	N	N	all in Oracle Spatial	Y	live	easy
Cadcorp	SIS Active Server Component	Y	Y	Y	Y	many	Y	live	skilled task
Cadcorp	SIS Map Server	Y	N	N	N		Y	live	basic IT skills
CARIS	Spatial Fusion	Y	Y	Y	Y	database queries, GPS	Y	live	basic IT skills
Caliper	Mapitude for the Web	Y	Y	Y	Y	many	Y	both	basic IT skills
Compusult	Map Manager	Y	Y	Y	Y	many	Y	both	customer to fit require-
ments									
Earth Resource	Image Web Server	Y	N	NA	NA	image manipulation	Y	prepared	easy
Mapping									
ESRI	ArcIMS	Y	Y	Y	Y	many	Y	live	basic Web administration
ESRI	Route Map IMS	Y	N	Y	NA	routing	Y	live	easy
GenaWarehouse	GenaServer	Y	Y	Y	Y	extensive	Y	both	easy
Geodan	SclMapServer	Y	N	N	Y	database queries	Y	both	basic IT skills
Geodesys	StruMap	Y	Y	Y	Y	many	Y	both	standard IT skills
GeoMicro	AltaMap Server	Y	Y	N	Y	all in Oracle Spatial	Y	live	easy
GE Smallworld	Internet Application Server	Y	Y			queries, tracing	Y	live	system administrator skills
Innogistic Software	Cartology Explorer	Y	Y	Y	Y	many	Y	live	basic IT skills
Intergraph	GeoMedia Web Map	Y	Y	Y	Y	many	Y	both	basic IT skills
Intergraph	GeoMedia WebEnterprise	Y	Y	Y	Y	many	Y	both	basic IT skills
Laser-Scan	Gothic Integrator: Java Edition	Y	Y	Y	Y	many	Y	both	tech-level administrator
MapInfo	MapXtreme NT	Y	Y	Y	Y	many	Y	live	easy
MapInfo	MapXtreme Java	Y	Y	Y	Y	many	Y	live	easy
MetaMAP	MetaMAP Internet	Y		Y	Y	Y	Y	live	customized fit required
	Geospatial Database and Map Server								
MicrolImages	TNTServer	Y	Y	N	Y	measure	Y	both	basic IT skills
PCI Geomatics	Geomatica Web Server	Y	N	N	N	N	Y	both	basic IT skills
Safe Software	SpatialDirect	Y	N	N	N	N	Y	both	moderate
SICAD Geomatics	SICAD Internet Suite	Y	N	Y	N	all operations in GIS engine	Y	both	customized fit required
Soft Reality	EarthKey	Y	Y		Y	picks	Y	prepared	basic IT skills
Star Informatic	Star Next	Y	Y	Y	Y	many	Y	both	install by system engineer
Syncline	MapCiti	Y	Y	N	Y	geocoding	Y	both	none required
Sysdeco GIS	Tellus Internet Map Server	Y	Y	Y	Y	many	Y	live	degree of skill
Systems Options	WebWINGS	Y	Y	Y	Y	many	Y	both	easy
Venninger	TerraGIS WebMapper/eMapper	Y		N	N	many	Y	live	basic Web administration
Wild Tangent	MapStream	Y	Y	N	N	routing, 3-D	Y	both	varies



Počítačová kartografia + Demografická štatistika = demo GIS ?

Aká je /má byť/ úroveň tvorcu, resp. recipienta demo-karto-grafických modelov/vizualizácií ?

výskum / komerčné aplikácie ?