



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 dátá v minulosti aj súčasnosti
- Tematické mapy zo sčítania obyvateľstva (cenzov) podmienili vývoj mapových metód a štatistických atlasov
- Prvé mapy s demografickou tematikou

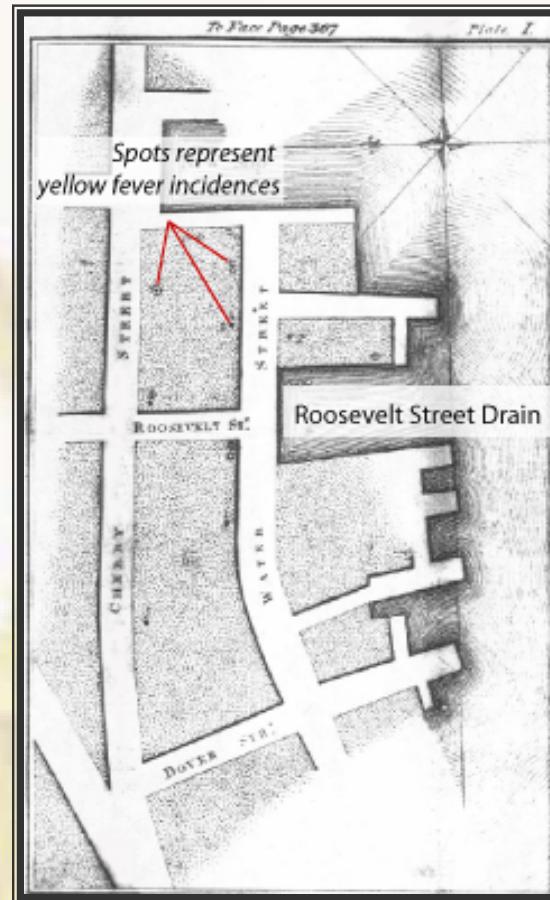
Valentín Seaman v roku 1795 - bodovou metódou zachytil šírenie žltej zimnice v New Yorku

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

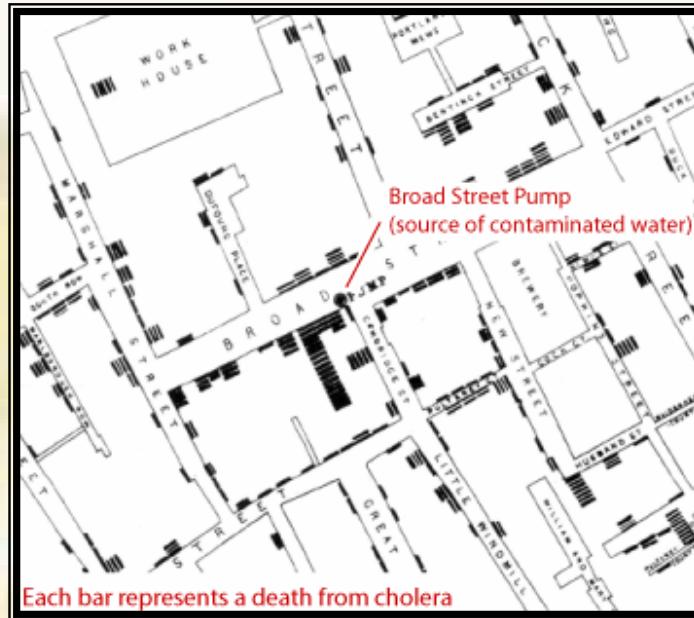


Seaman, Valentine (1796). An account of the epidemic yellow fever as it appeared in the City of New York in the year 1795. New York: Hopkins, Webb and Co.

<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 konfesionálnej príslušnosti obyvateľstva sídel 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)

prezentácia	FIGÚRA	ČIARA	AREÁL/POVRCH
NOMINÁLNA	 	 	
ORDINÁLNA	 	 	<i>Stupeň hustoty obyv.</i>
GRADOVANÁ	 	 	

Systematizácia metód mapového vyjadrovania

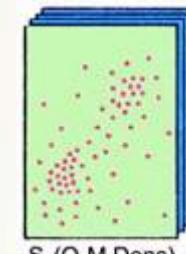
Základné kritériá metód :

1. Použitý znak

2. Štatistické spracovanie údajov

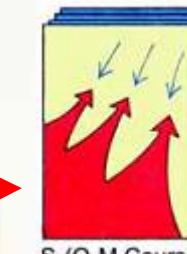
3. Charakter vyjadrenia

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

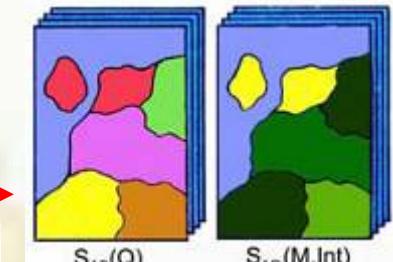


$S_F(Q-M, Dens)$

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

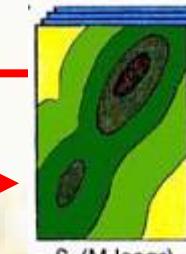


$S_L(Q-M, Course)$

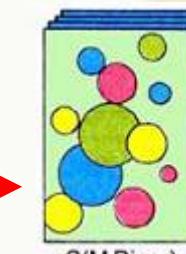


$S_{AD}(Q)$ $S_{AD}(M, Int)$

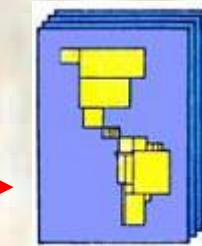
Int – **intenzitný** (*intensity* = intenzita)



$S_C(M, Isogr)$



$S(M, Diagr)$



$S(Anam)$

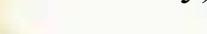
Isogr – **izograďačný** (*gradation* = odstupňovnie)



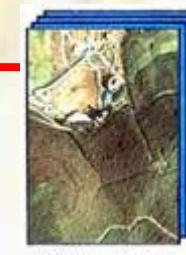
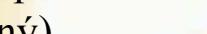
Diagr – **diagramový** (*diagram* = diagram)



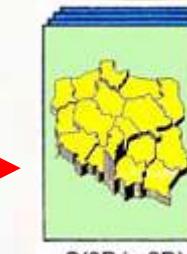
Anam – **anamorfín** (*anamorphous* = anamorfín)



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



$S(RemSen)$



$S(3D \text{ in } 2D)$

3D – **trojdimenzionálny** (trojrozmerný)



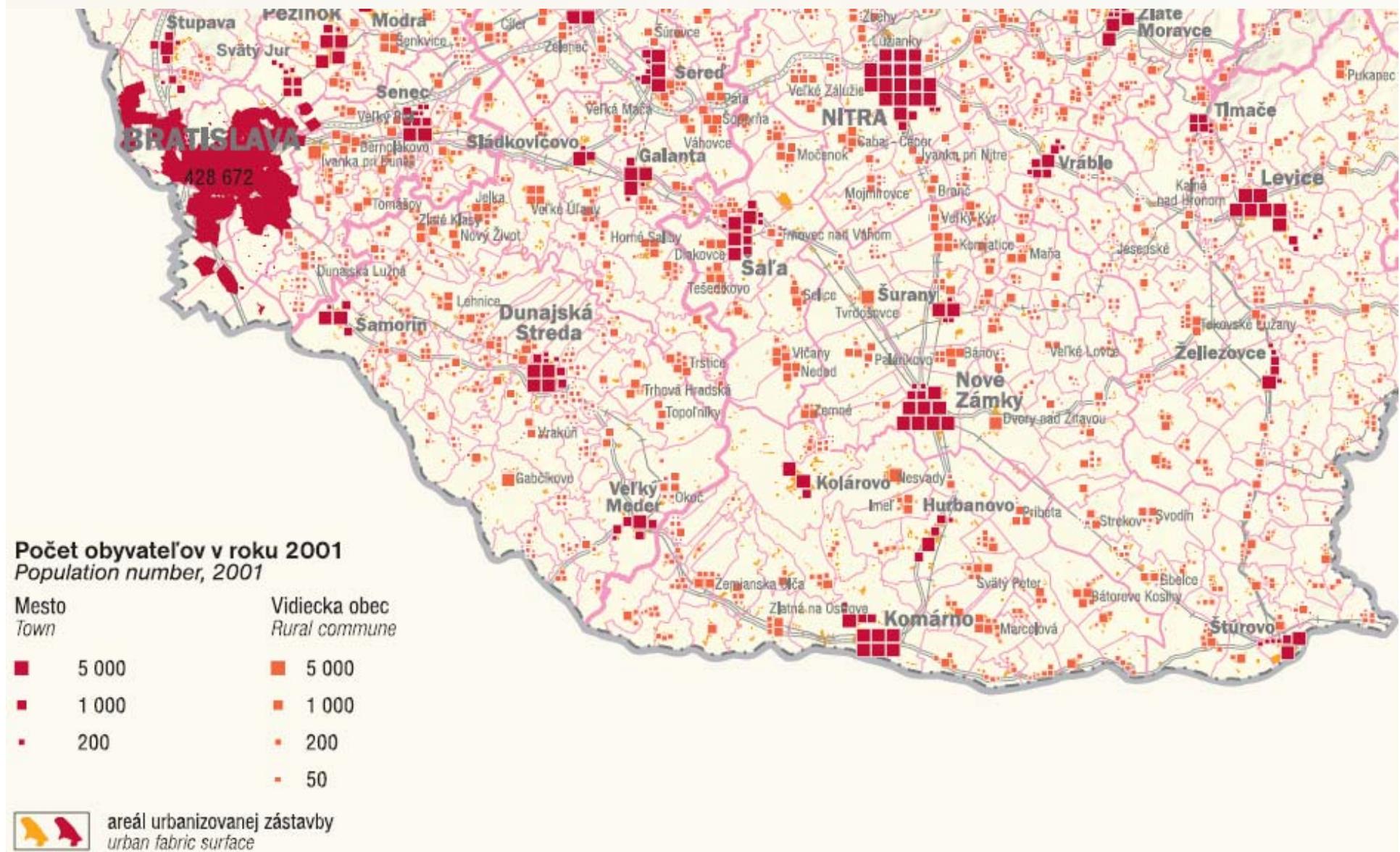
$S(Dyn)$

Dyn – **dynamický** (pohyblivý)



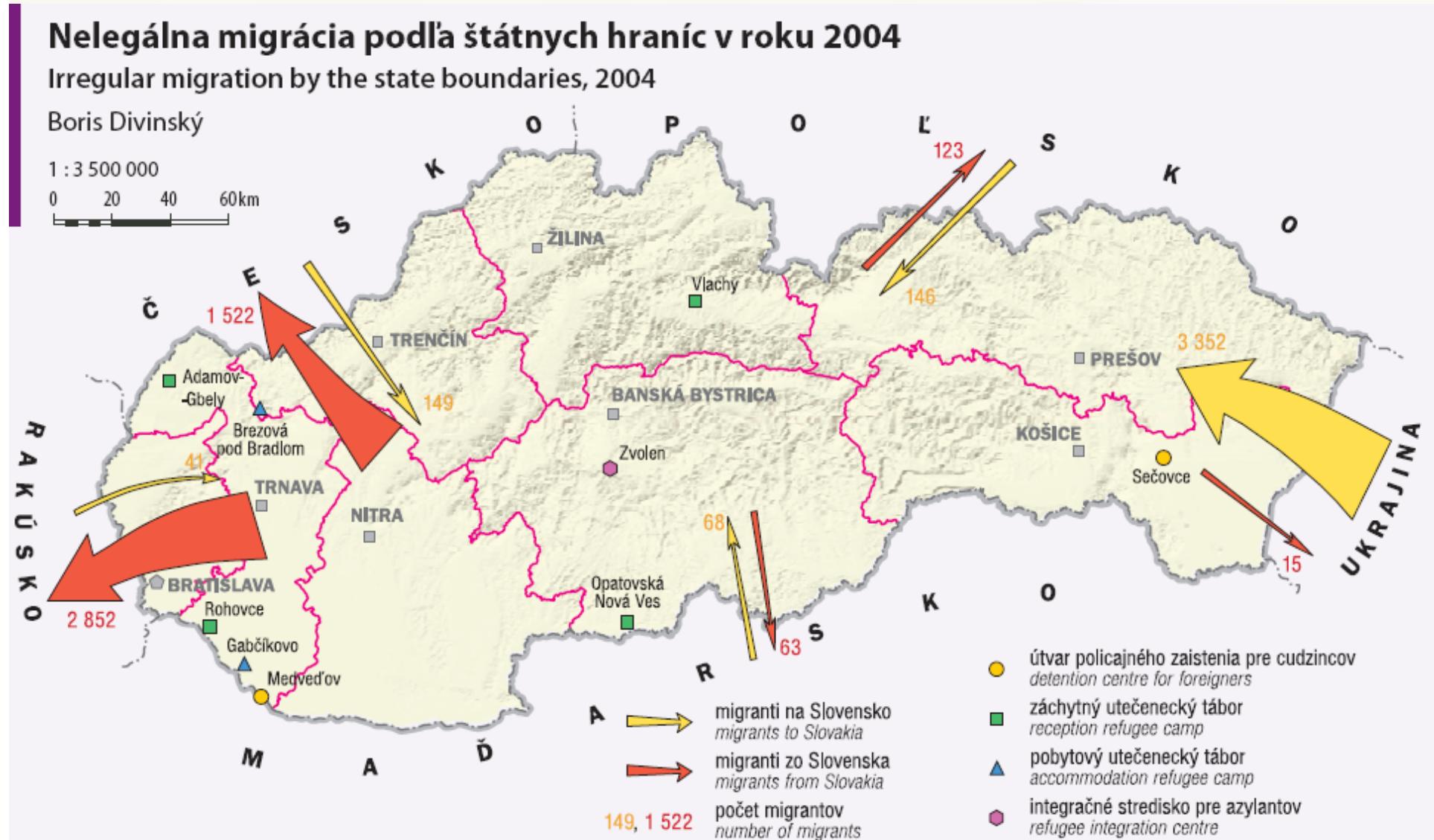
Metódy mapového vyjadrovania

Hustotná (*density*)



Metódy mapového vyjadrovania

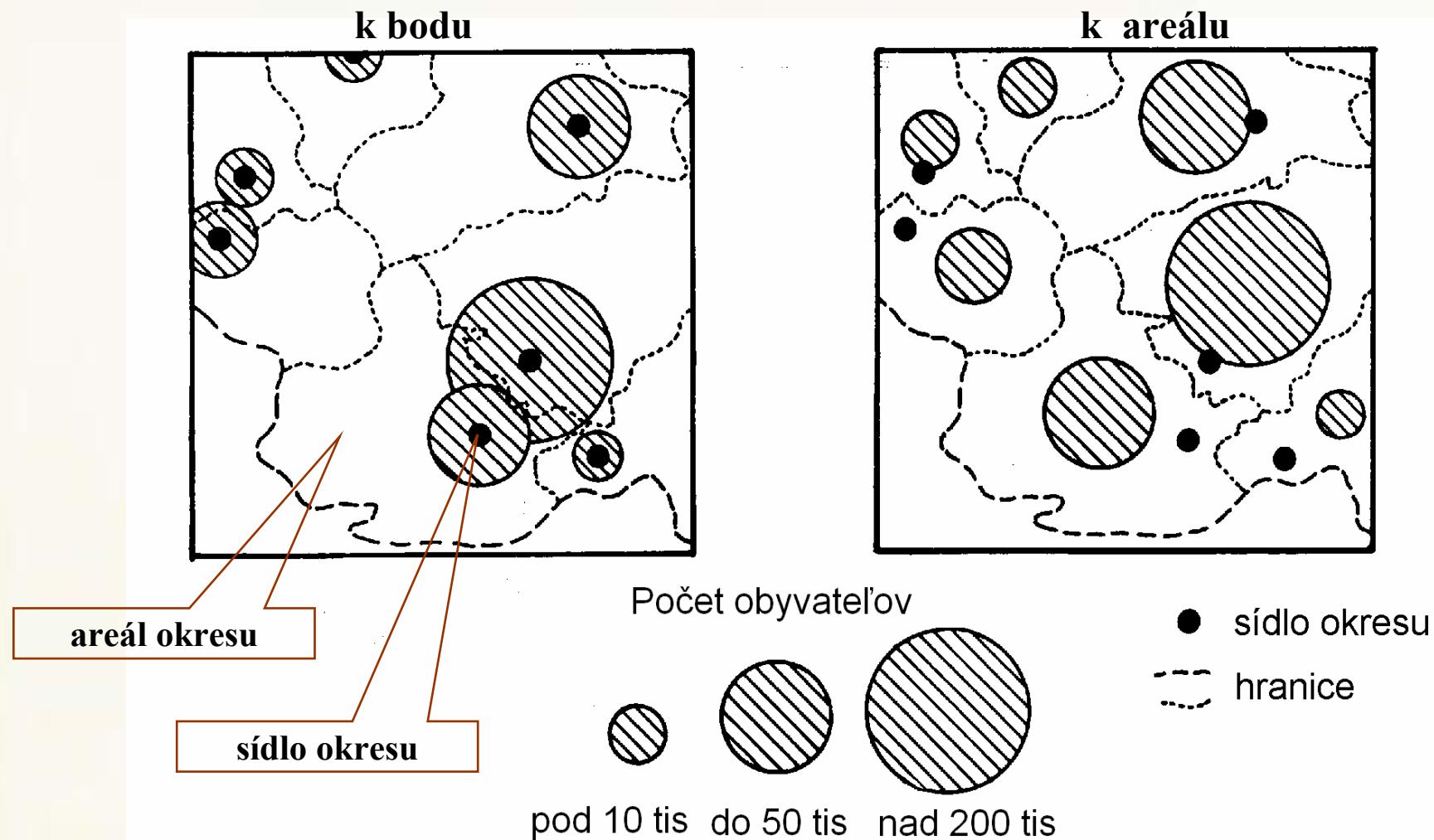
Smerová (*course* = smer) + figurálne kvalitatívne (nominálne) znaky



Metódy mapového vyjadrovania

Diagramová metóda

kvantitatívny diagram (gradovaná veľkosť kruhu)
lokalizovaný



Metódy mapového vyjadrovania

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

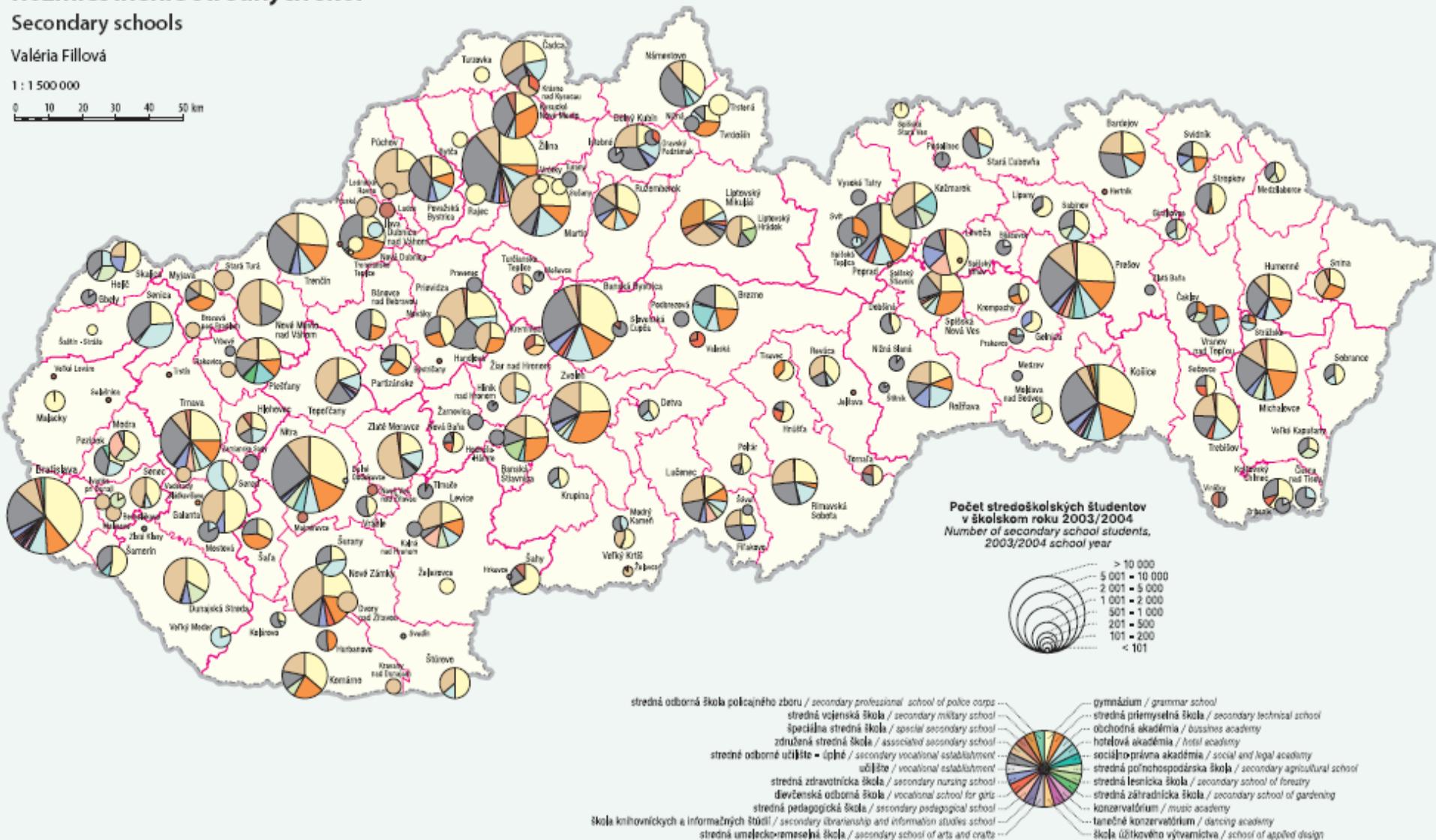
Rozmiestnenie stredných škôl

Secondary schools

Valéria Fillová

1 : 1 500 000

0 10 20 30 40 50 km



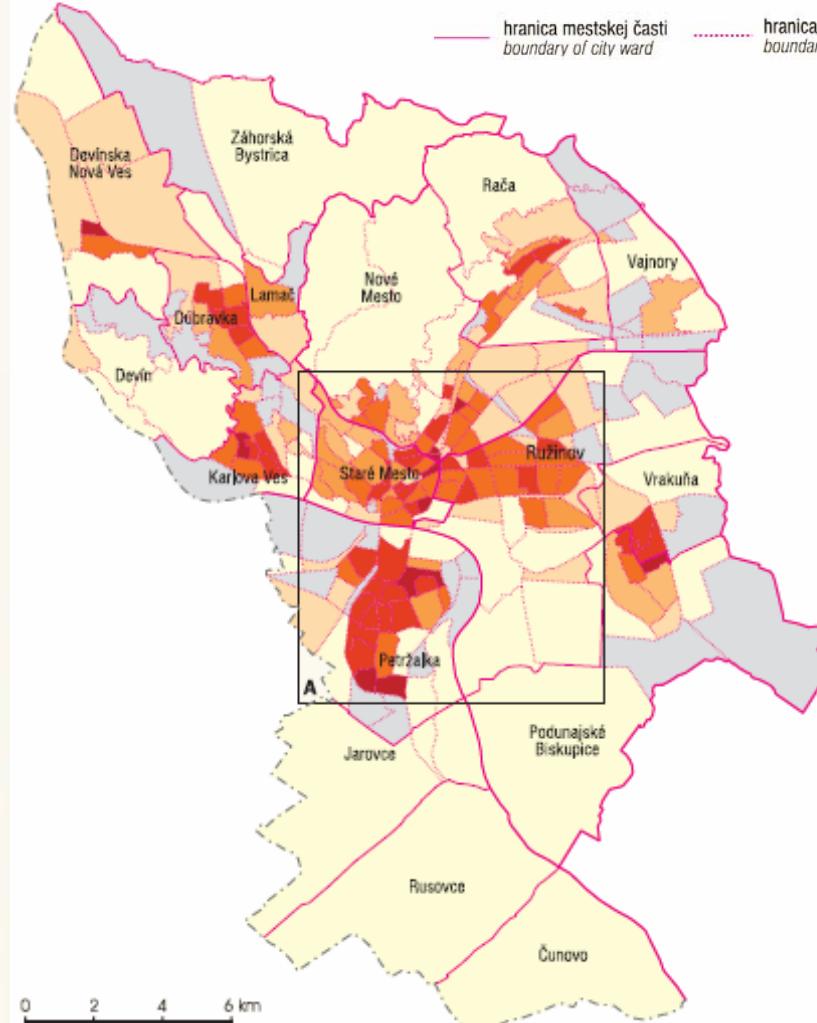
Metódy mapového vyjadrovania

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

Hustota zaľudnenia mesta Bratislava podľa urbanistických obvodov

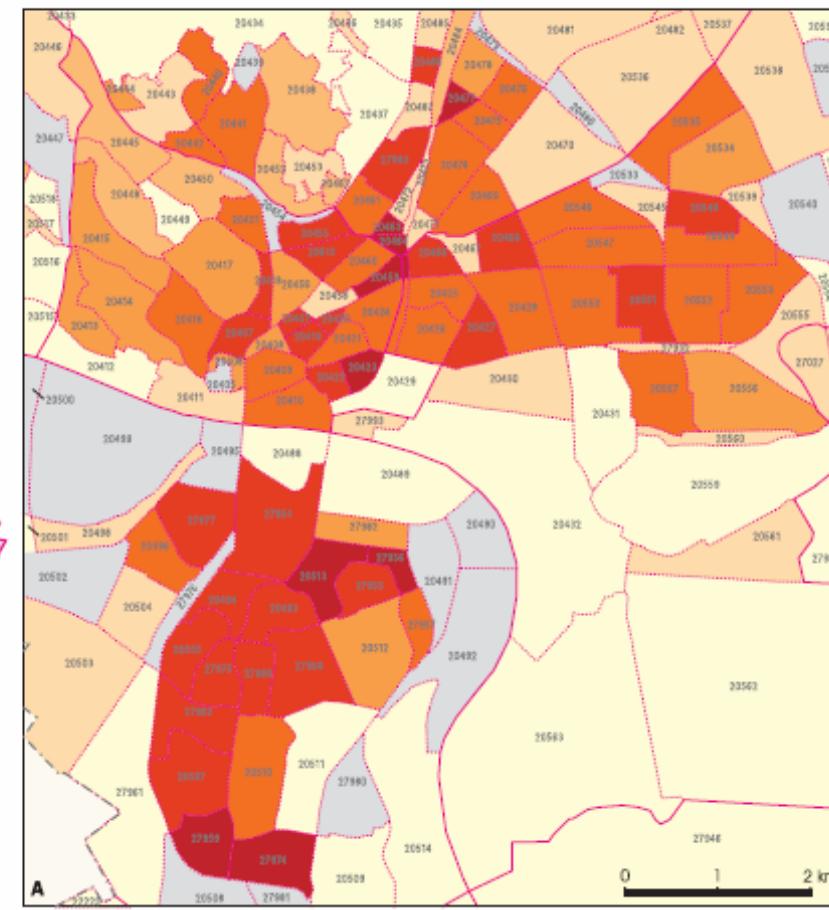
Population density of Bratislava by urban wards

Eva Džupinová, Dagmar Kusendová



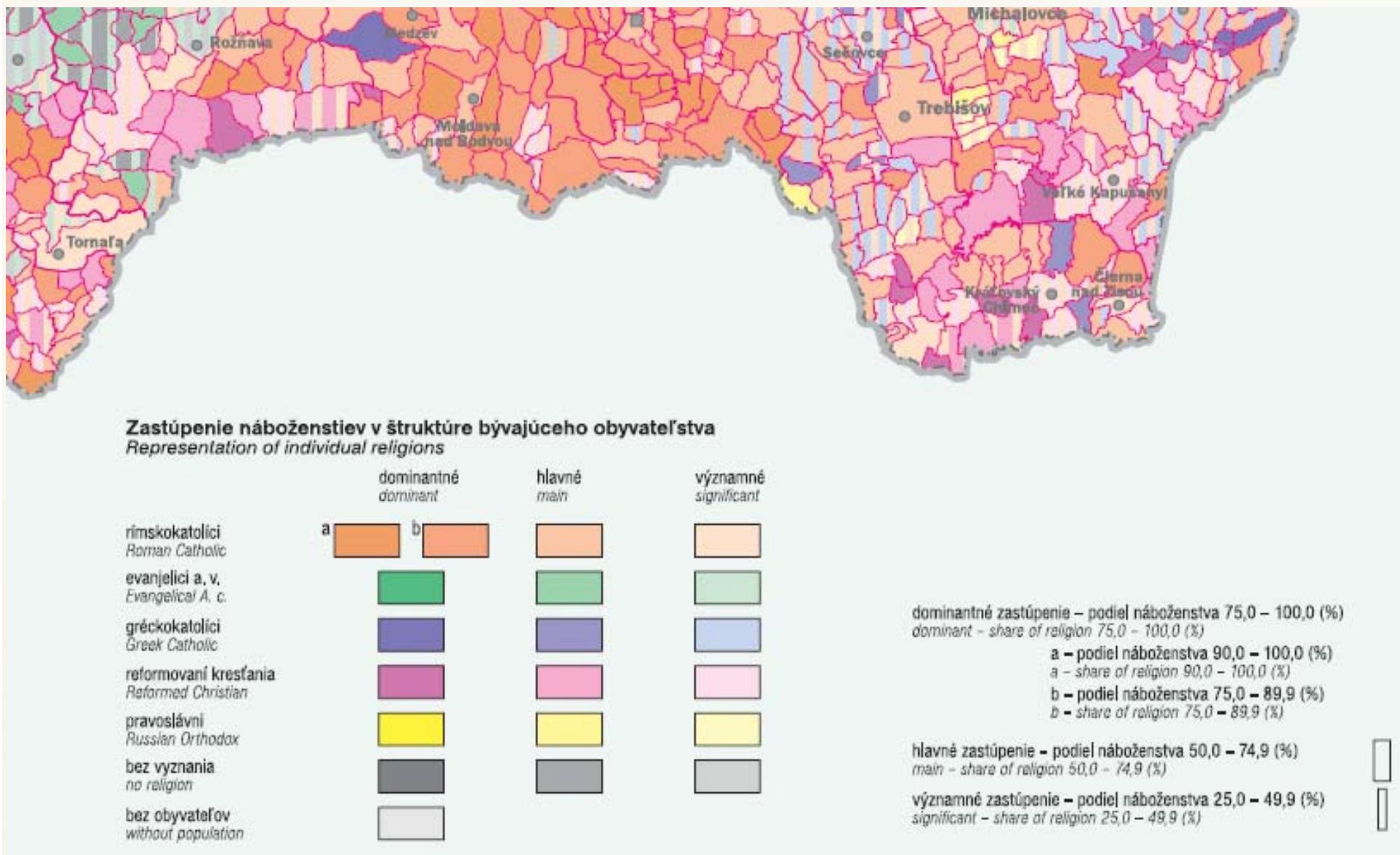
Počet obyvateľov na km² v roku 2001

1 - 100	5 001 - 10 000
101 - 1 000	10 001 - 20 000
1 001 - 2 500	20 001 a viac
2 501 - 5 000	bez obyvateľov



Metódy mapového vyjadrovania

Intenzitná (*intensity* = intenzita) metóda kvalitatívnych areálov



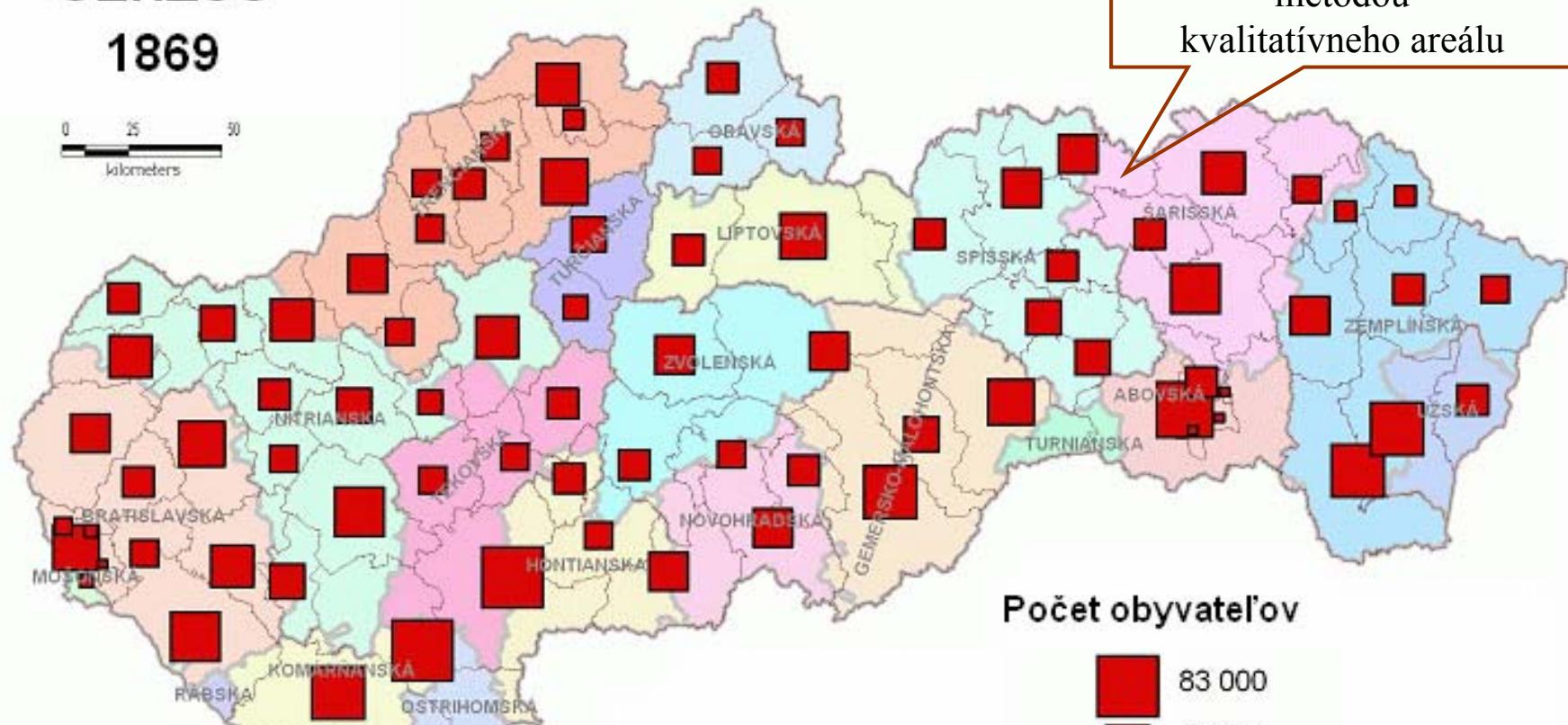
Metódy mapového vyjadrovania

kombinácia metód:

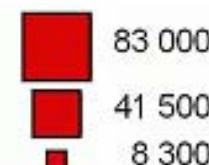
Diagramová (gradovaný štvorec) + Intenzitná (nominálna výplň areálu)

CENZUS
1869

0 25 50
kilometers



Počet obyvateľov



hranica župy z r. 1869

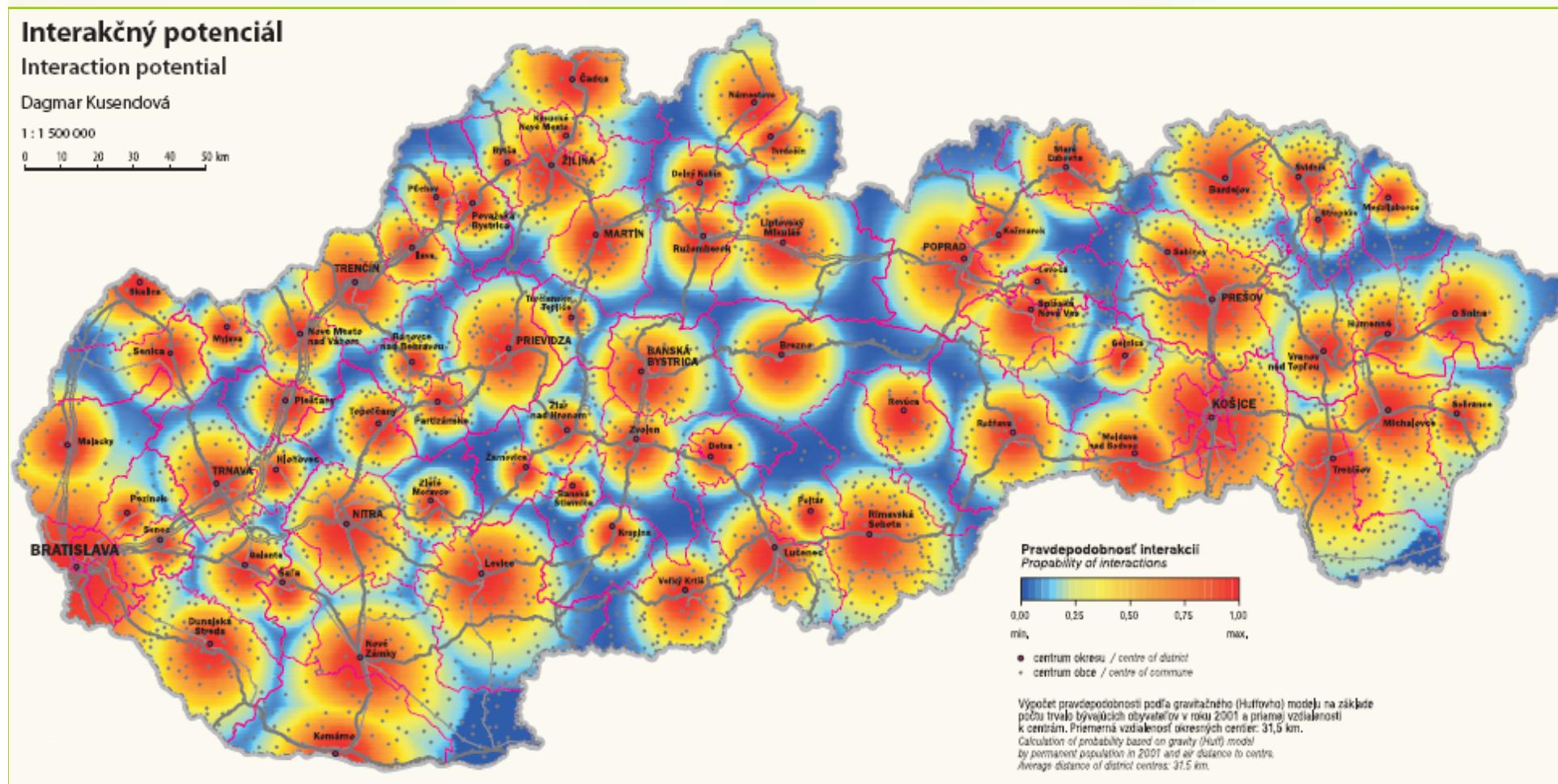


hranica okresu z r. 2001

Celkový počet obyvateľov Slovenska = 2 481 811

Metódy mapového vyjadrovania

Izogradečná (*gradation* = odstupňovnie)



Metódy mapového vyjadrovania

Izogradečná (*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

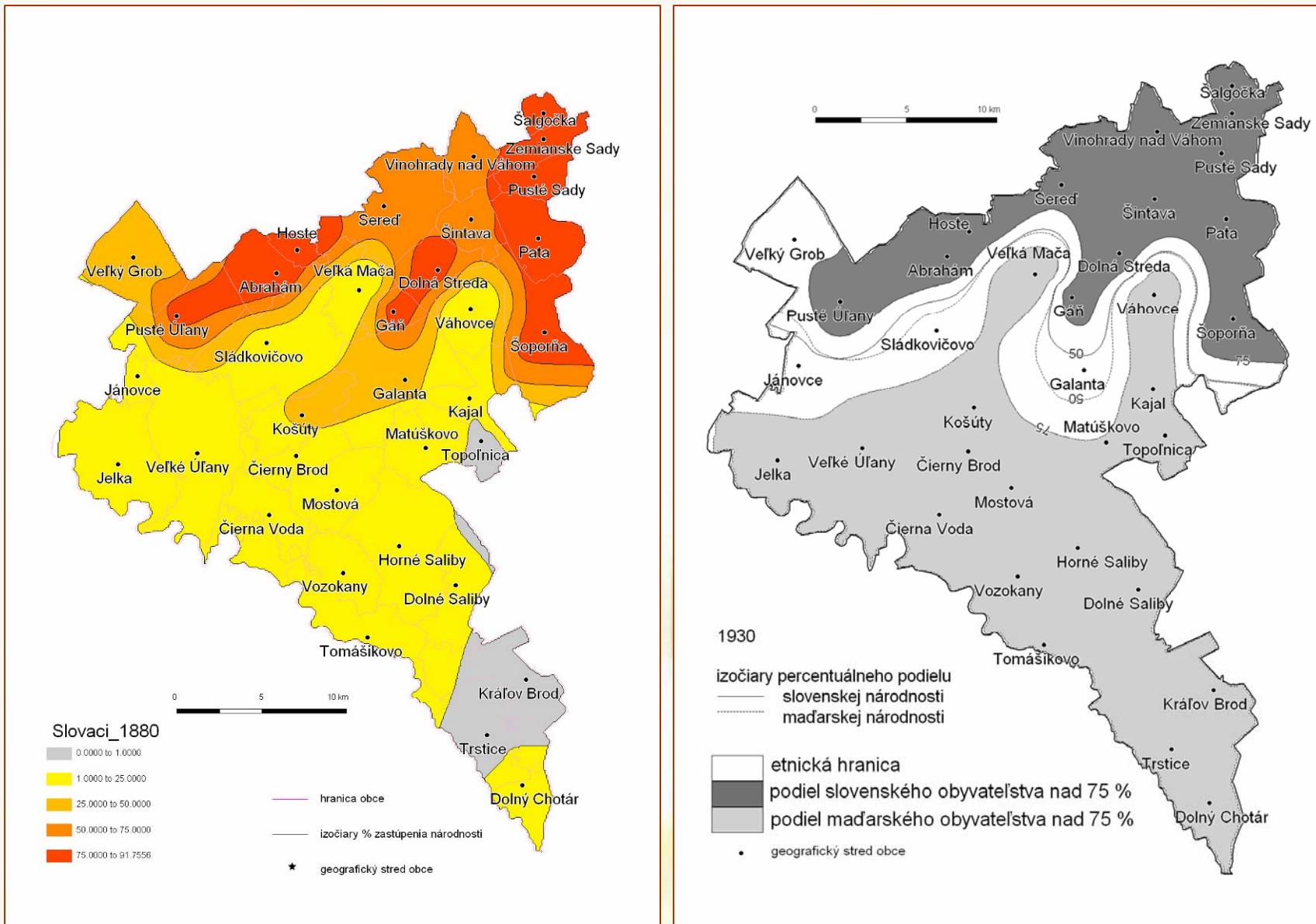


Populačný potenciál okresu_(j) = počet 15 - 55/59-ročných okresu_(j) v roku 2001 + ($\sum_{j=1}^n$ počet 15 - 55/59-ročných okresu_(j) v roku 2001 / priama vzdialenosť centra okresu_(j) od centra okresu_(j)); j = 1, n (n = všetky okresy).

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

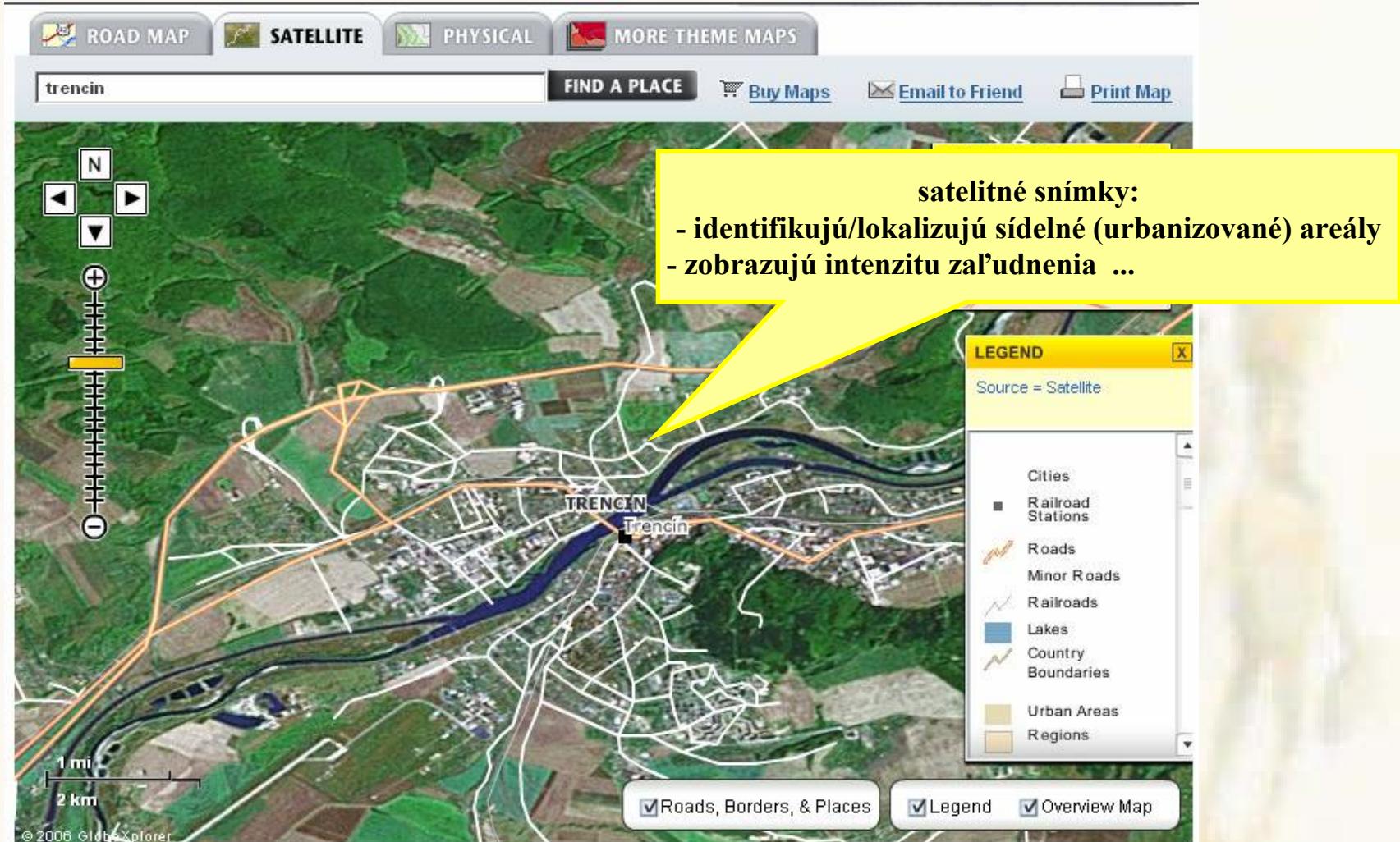
Metódy mapového vyjadrovania

Izogradečná (*gradation* = odstupňovanie)



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)

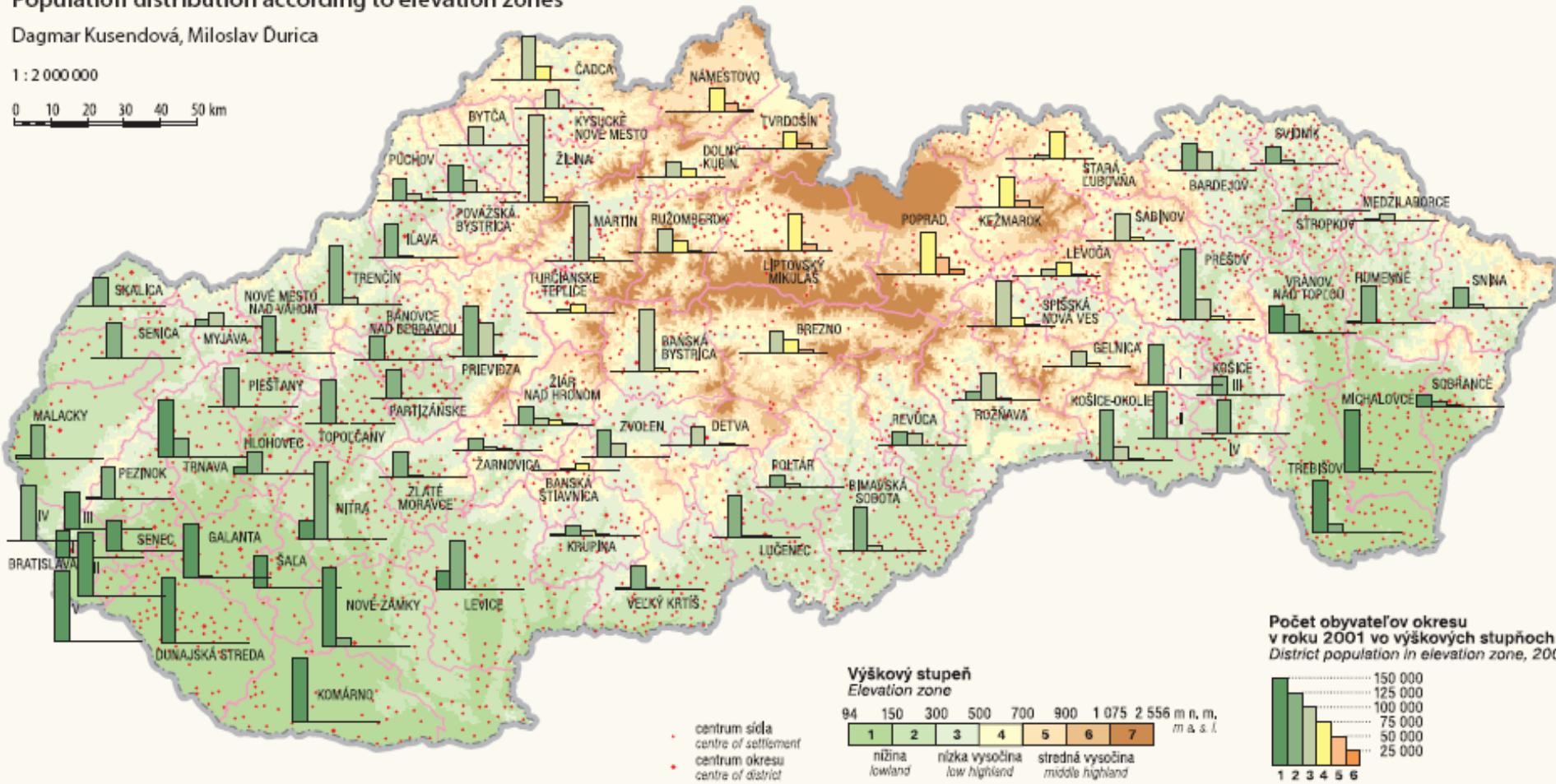
Rozmiestnenie obyvateľstva podľa výškových stupňov

Population distribution according to elevation zones

Dagmar Kusendová, Miloslav Durica

1 : 2 000 000

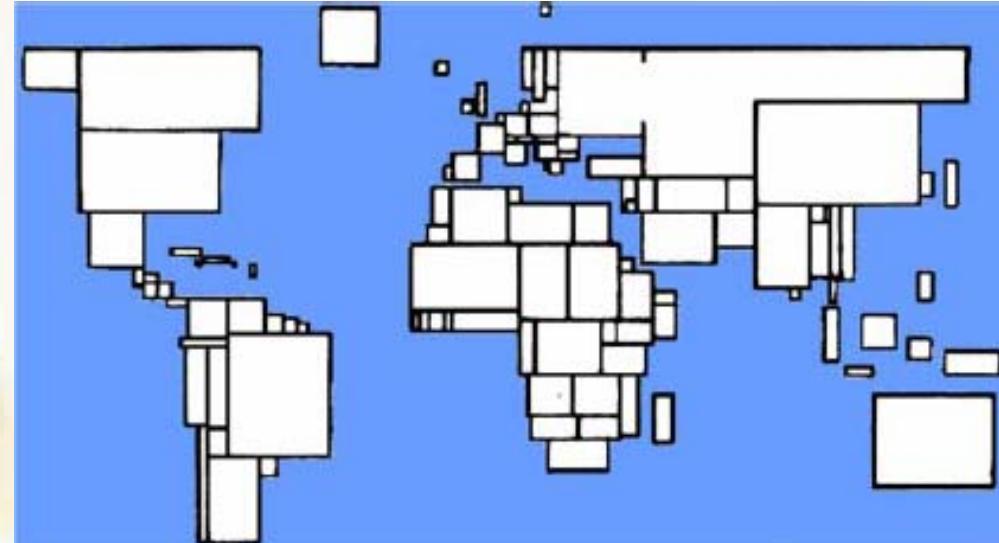
0 10 20 30 40 50 km



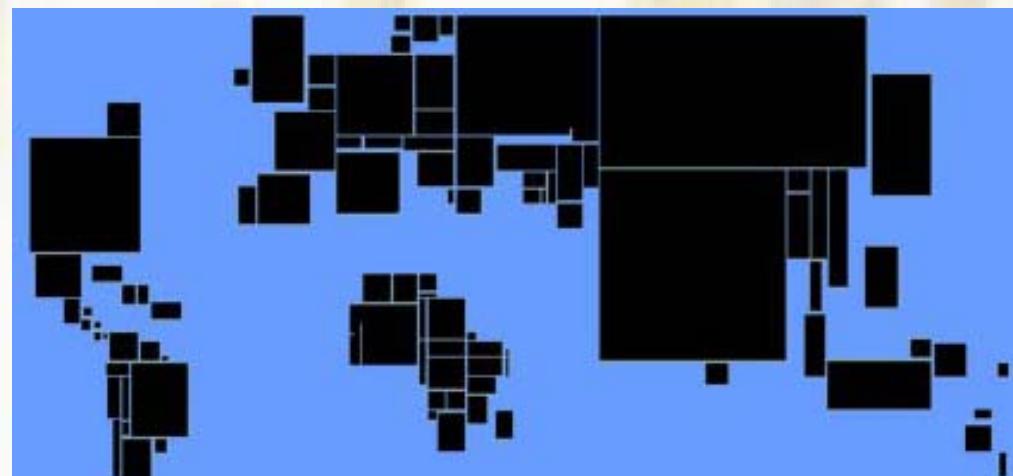
Metódy mapového vyjadrovania

Anamorfjná (*anamorphous*)

Velkost' areálu = rozloha štátu →



*Velkost' areálu = počet obyvateľov štátu
anamorfóza* →

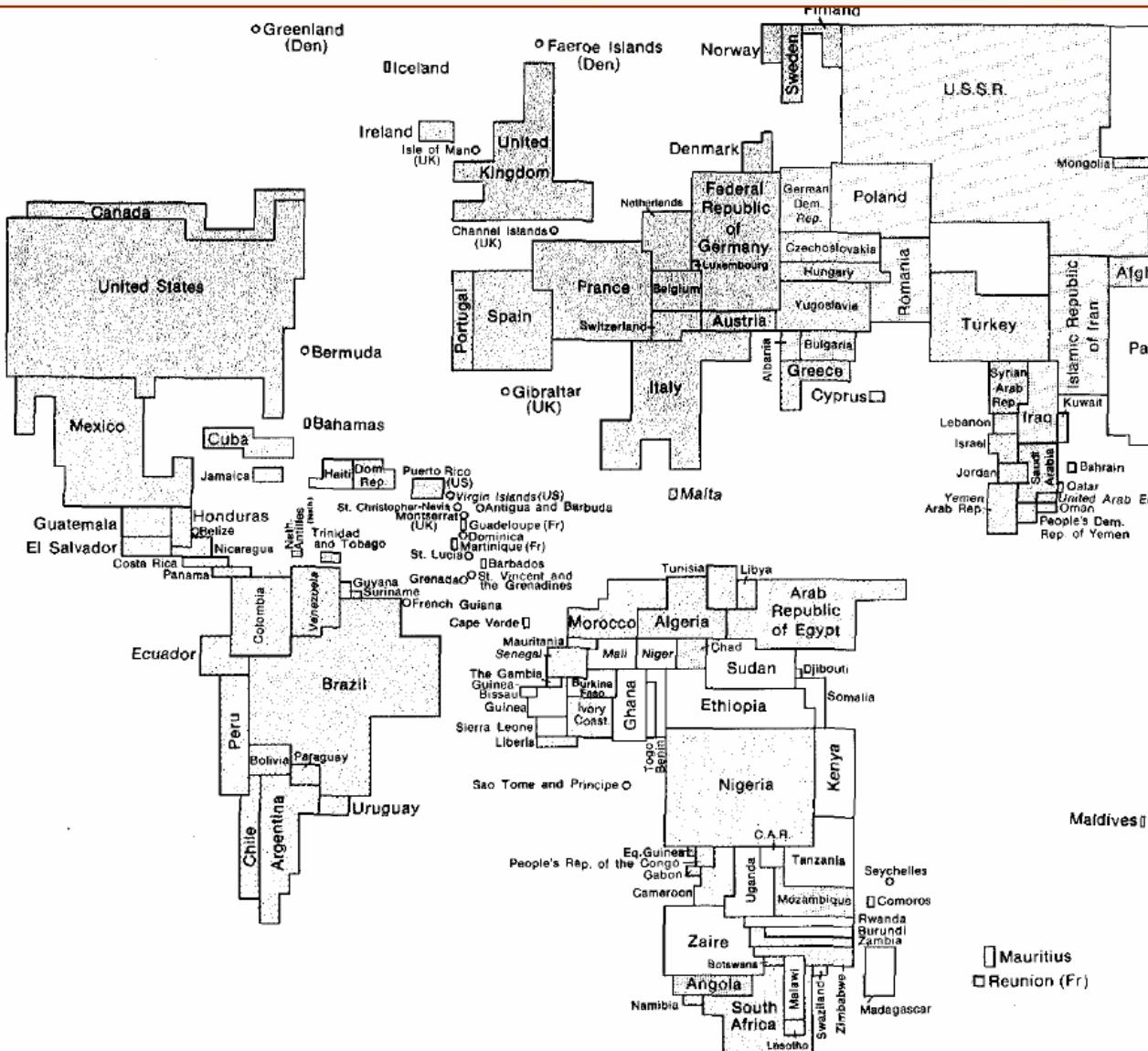


Metódy mapového vyjadrovania

Anamorfna (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 : Anamorfna + Intenzitná (demovalentný kartogram)

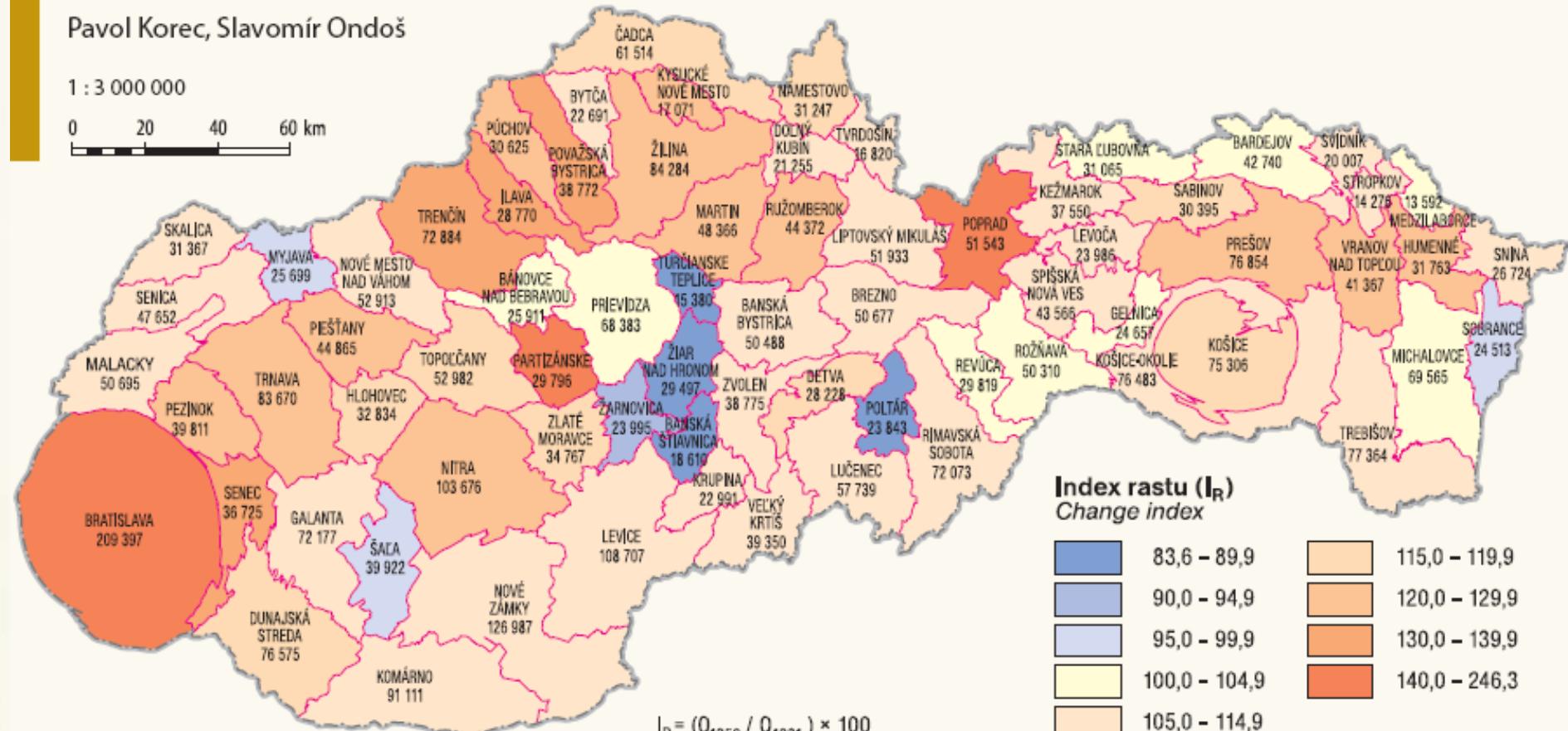
Rast obyvateľstva v rokoch 1921 – 1950, okresy

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

Index rastu (I_R)
Change index

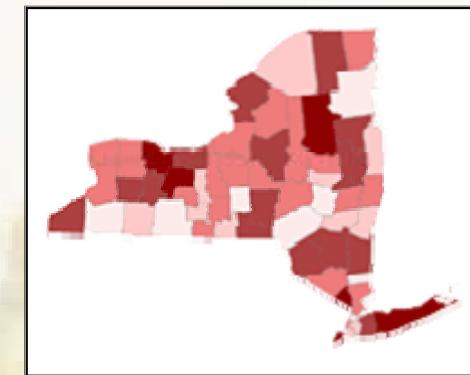
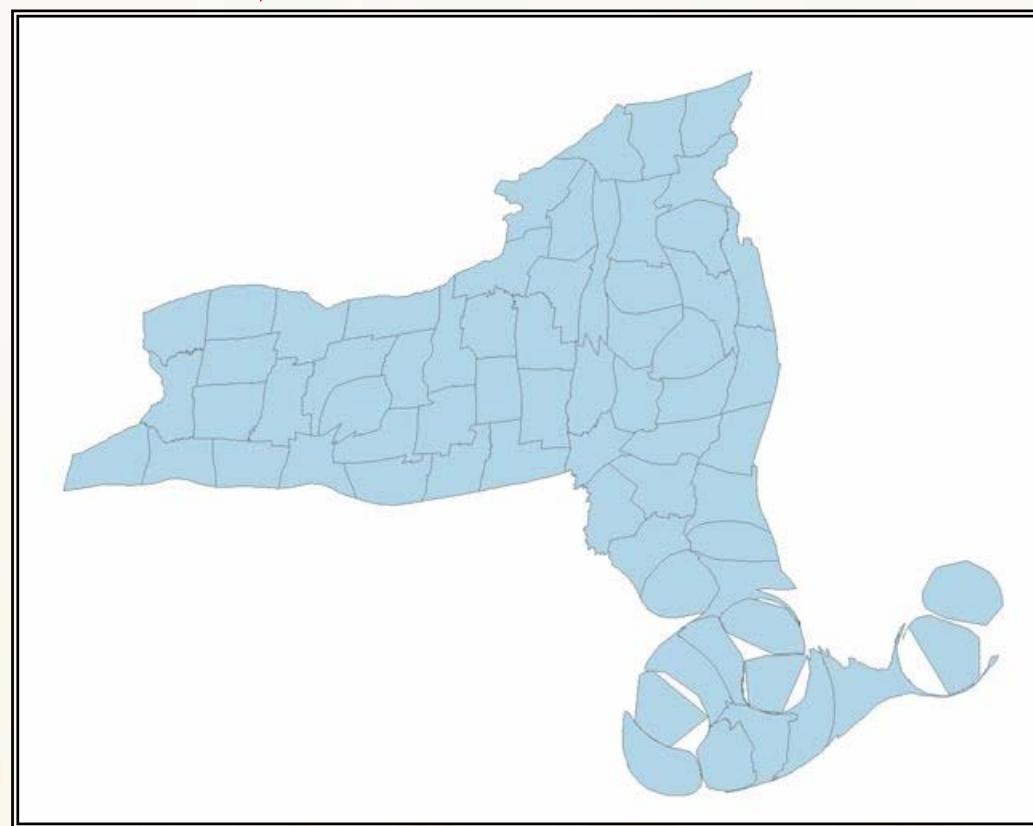
83,6 – 89,9	115,0 – 119,9
90,0 – 94,9	120,0 – 129,9
95,0 – 99,9	130,0 – 139,9
100,0 – 104,9	140,0 – 246,3
105,0 – 114,9	

76 575 počet obyvateľov v roku 1950
population number, 1950

Plocha okresu v anamorfóze vyjadruje veľkosť populácie v roku 1950, $1 \text{ cm}^2 = 63 200$ obyvateľov.
The district area in cartogram represents the population in 1950, $1 \text{ cm}^2 = 63,200$ inhabitants.

Metódy mapového vyjadrovania

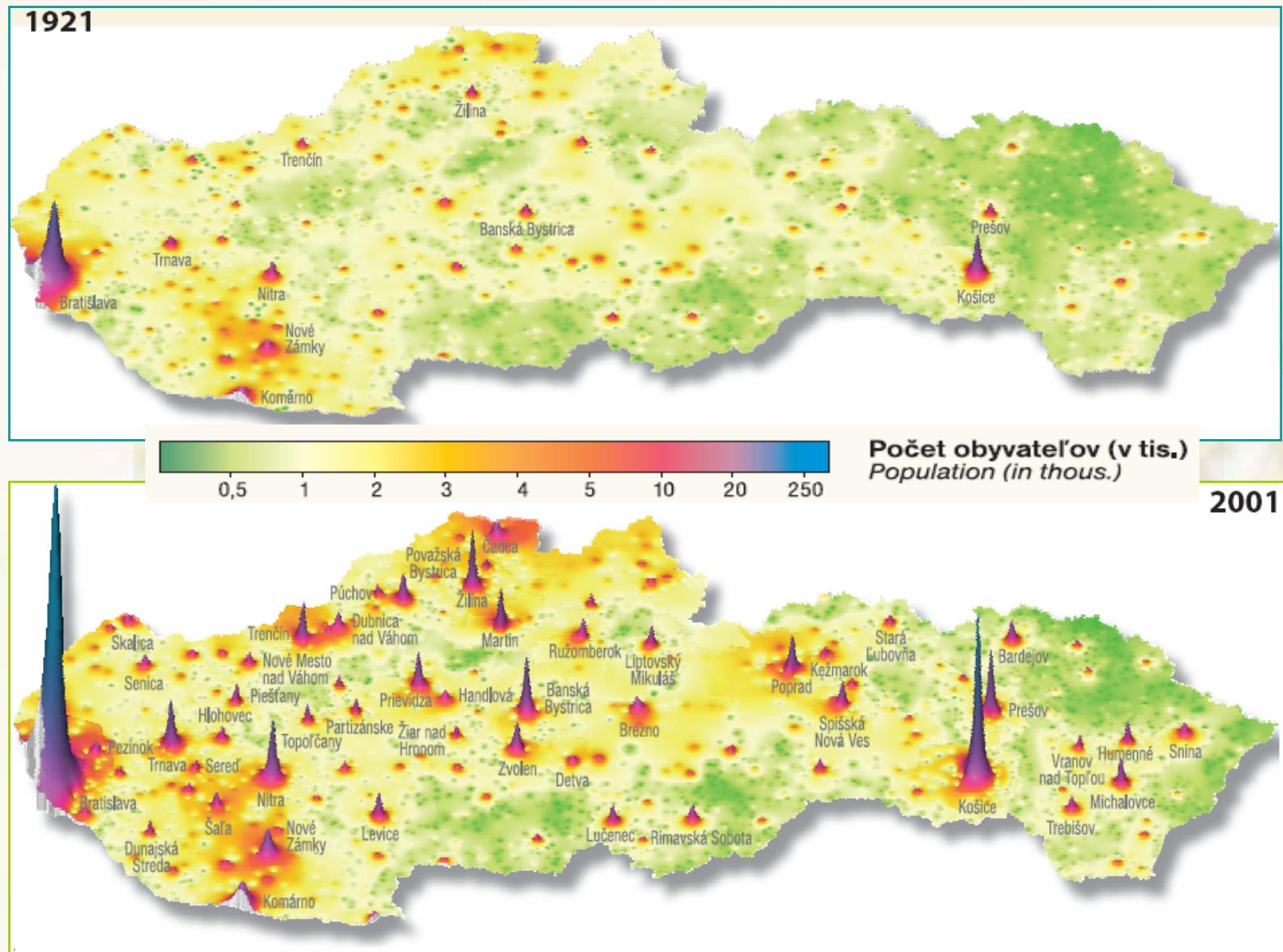
Anamorfna (*anamorphous*)
cartogram versus choropleth



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

Metódy mapového vyjadrovania

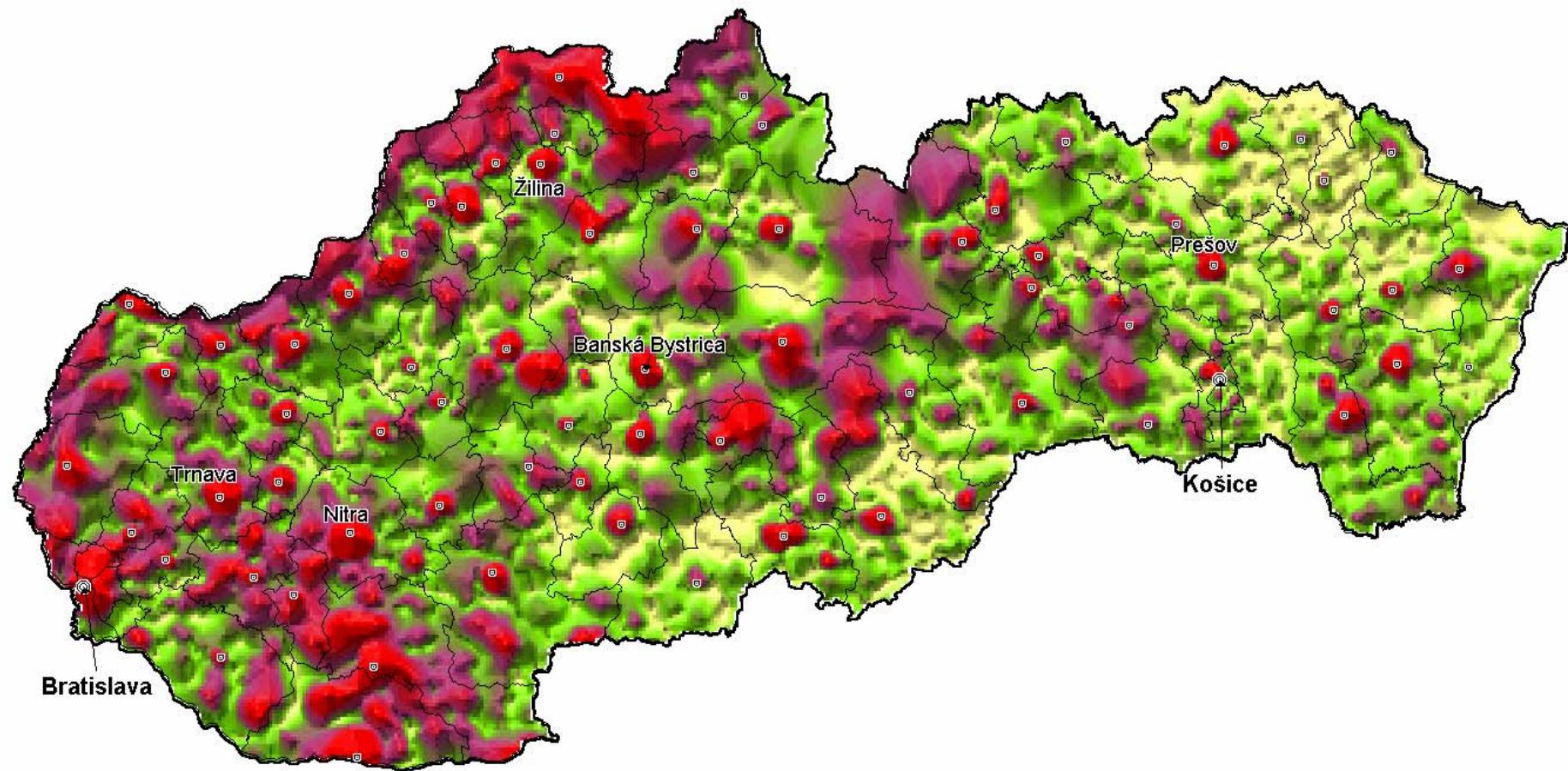
Trojdimenzionálná (trojrozmerná - 3D v 2D)



Metódy mapového vyjadrovania

Trojdimenzionálná (trojrozmerná - $3D \times 2D$)

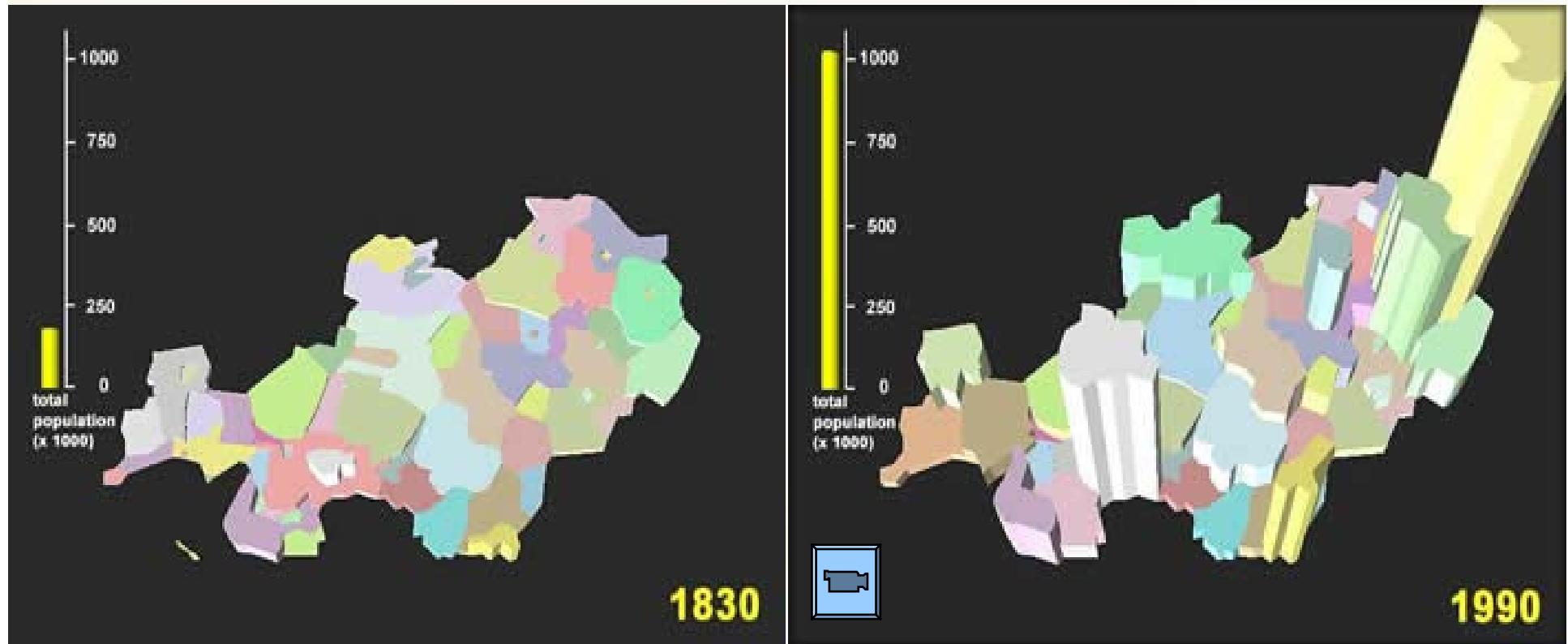
Populácia Slovenska v roku 1961



Populačný povrch vytvorený metódou: Natural Neighbour Interpolation

Metódy mapového vyjadrovania

Dynamická (*pohyblivá, animačná*)

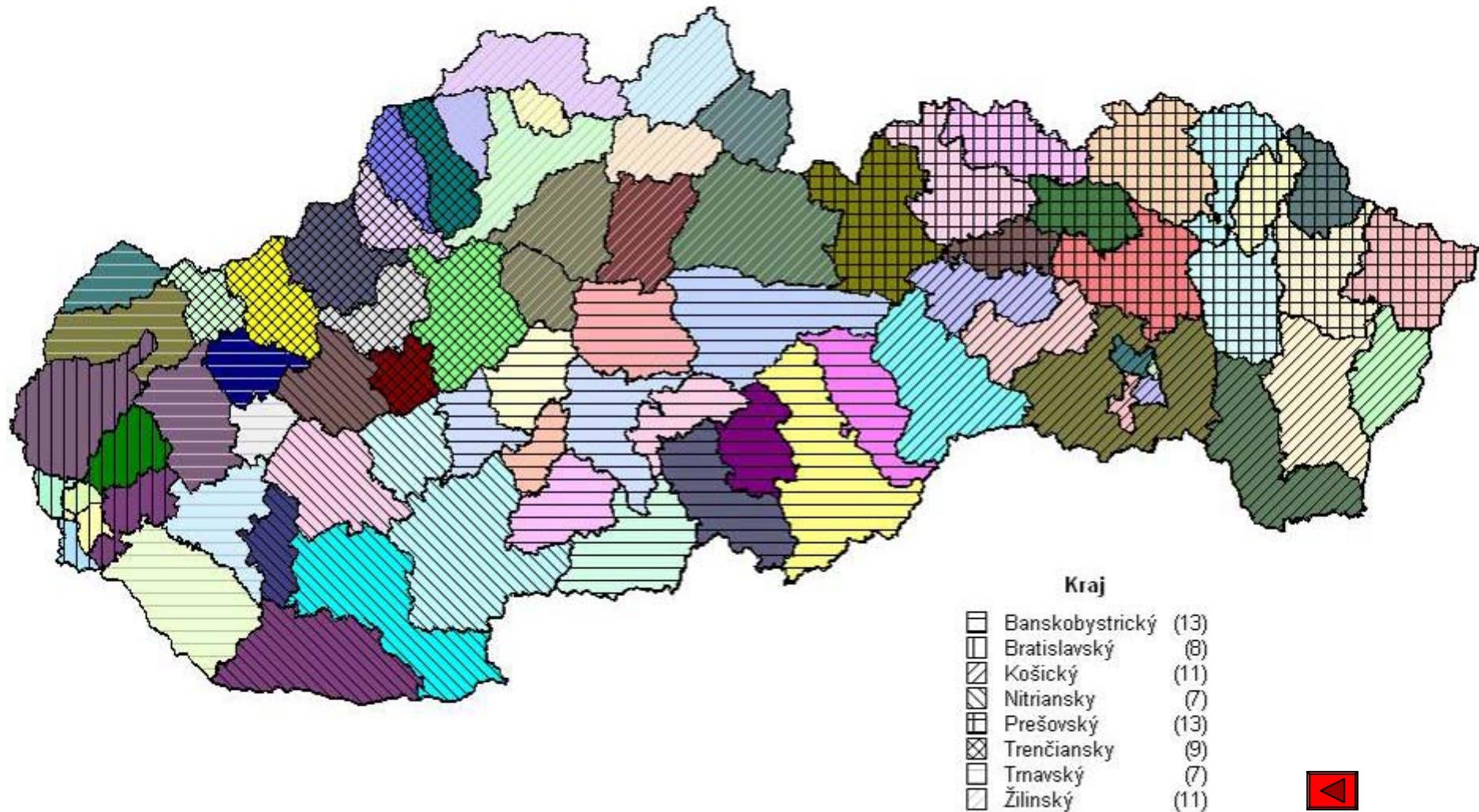


vývoj obyvateľstva a územného členenia

overijssel 1811-2001
changes in population and municipal boundaries

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

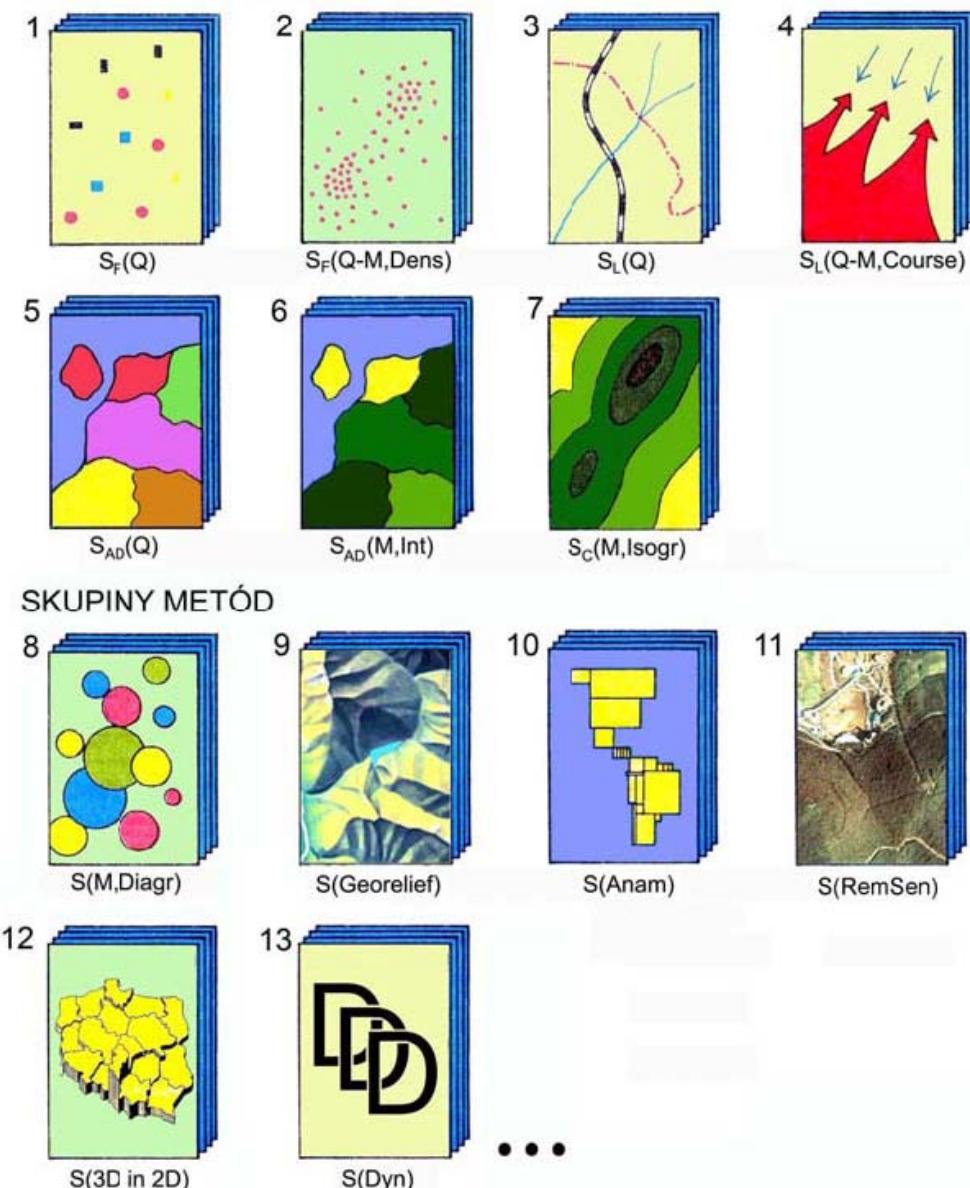
ÚZEMNOSPRÁVNE USPORIADANIE OKRESOV SLOVENSKA V ROKU 2001



Prehľad základných metód mapového vyjadrovania – aktualizácia 2007

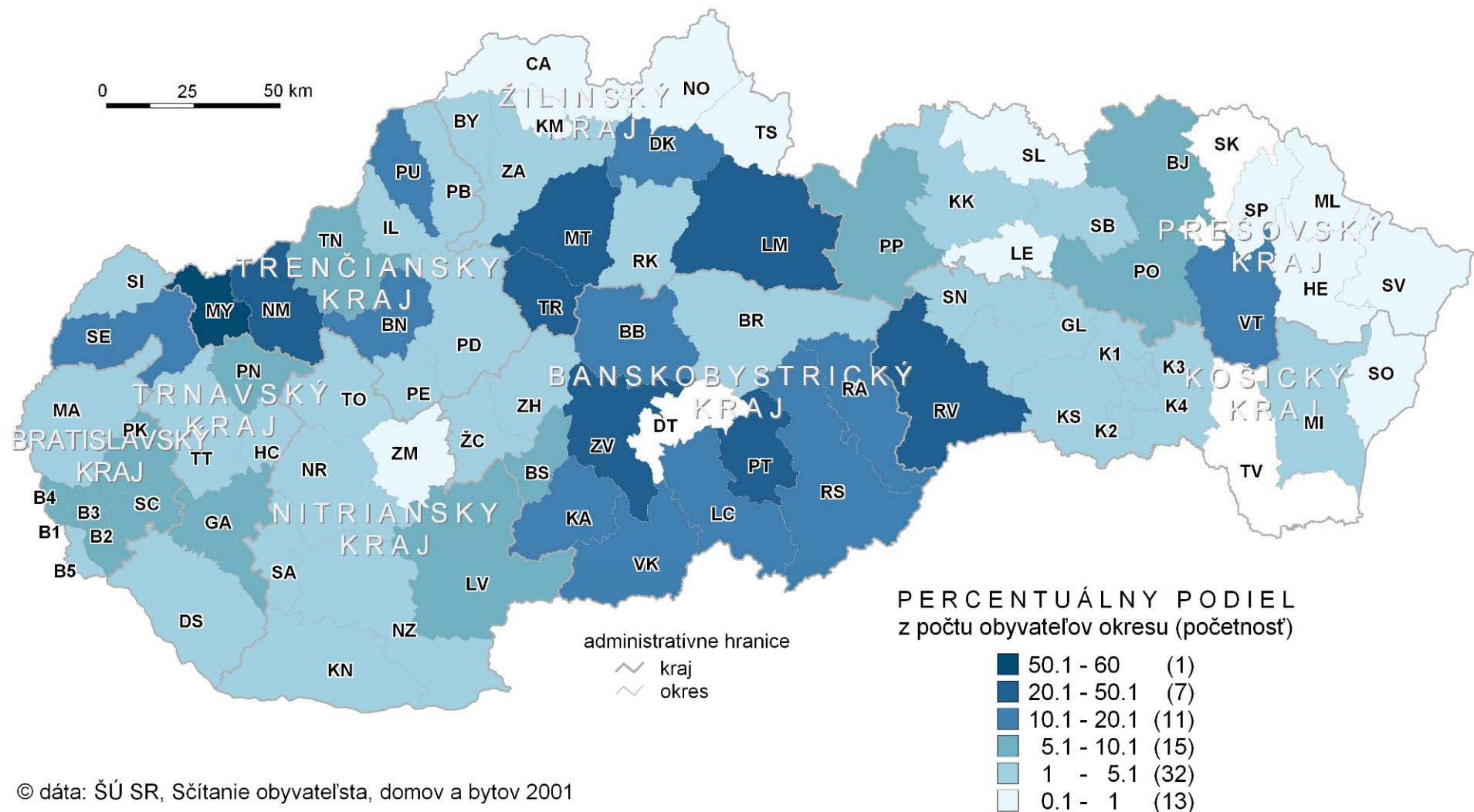
JEDNOTLIVÉ METÓDY		
1	$S_F(Q)$	kvalitatívne figurálne znaky
2	$S_F(Q\text{-}Dens)$	hustotné figurálne znaky
3	$S_L(Q)$	kvalitatívne lineárne znaky
4	$S_L(Q\text{-}M,Course)$	smerové znaky
5	$S_{AD}(Q)$	kvalitatívne areály
6	$S_{AD}(M,Int)$	kvantitatívne areály
7	$S_C(M,Isogr)$	izočiarová (izogradečná) metóda

SKUPINY METÓD		
8	$S(M,Diagr)$	diagramové metódy (lokalizované k bodu, čiare, areálu)
9	$S(Georelief)$	zobrazovanie georeliéfu
10	$S(Anam)$	anamorfické zobrazenia (kartogramy)
11	$S(RemSen)$	využitie výsledkov DPZ
12	$S(3D \text{ in } 2D)$	metódy 3D v 2D
13	$S(Dyn)$	dynamické metódy



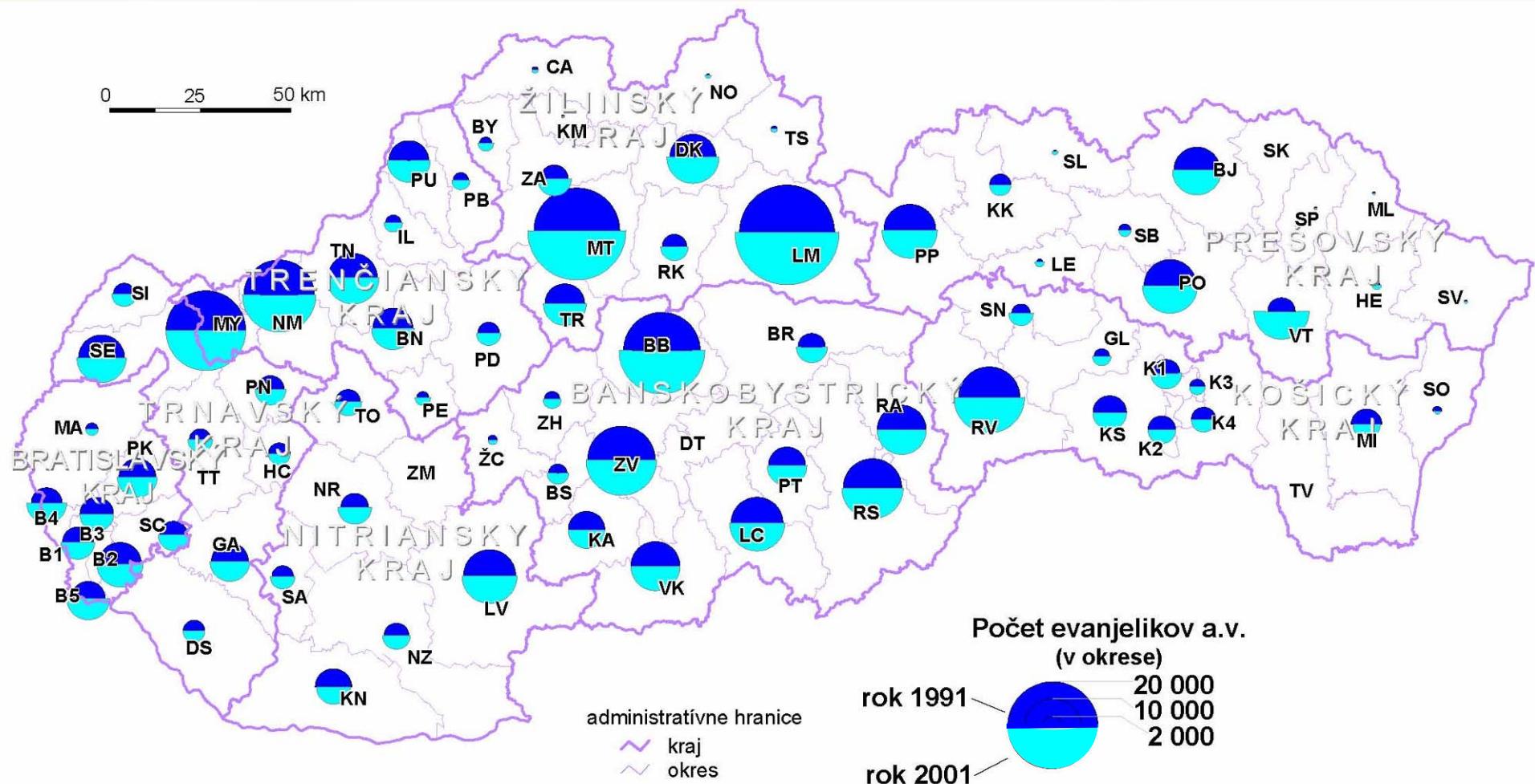
Kartografické chyby na mapách obyvateľstva

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



Kartografické chyby na mapách obyvateľstva

vhodnejšie zobrazenie nerozlohoej 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*)***
- **dialkový prieskumu zeme (DPZ), lokalizačné služby (GPS) ...**

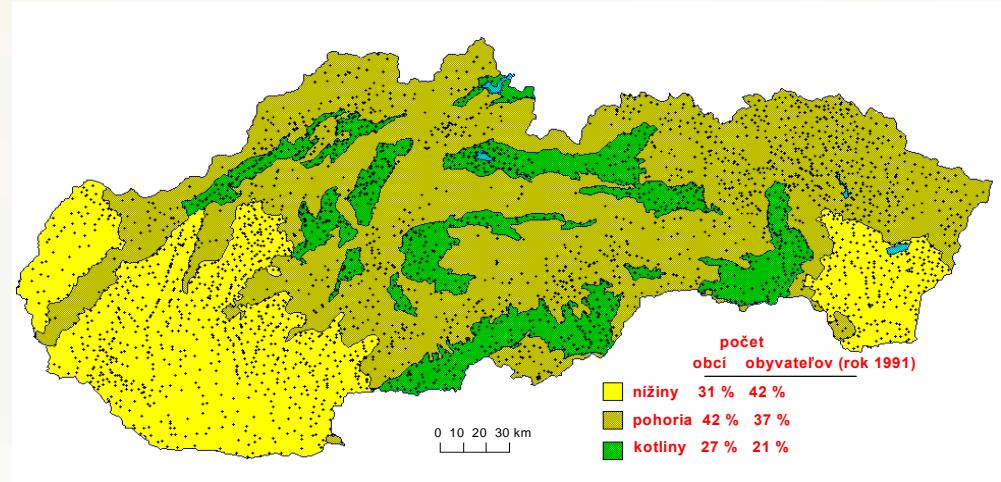
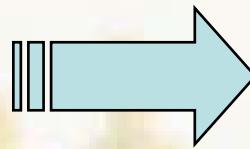
*Anselin, L. (2005), *Exploring Spatial Data with GeoDa: A workbook*. Spatial Analysis Laboratory, University of Illinois, and Center for Spatially Integrated Social Science.

**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*)

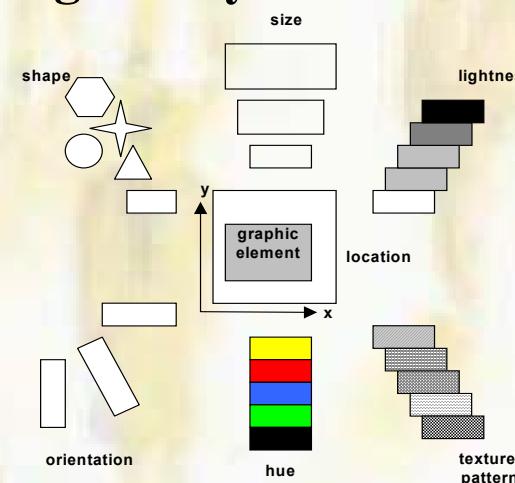
*** Voženílek, V.(2005). *Cartography for GIS Geovisualization and Map Communication*. Olomouc, Univerzita Palackého.

Počítačová tvorba máp



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

- pravidlá
- funkcie
- konvencie

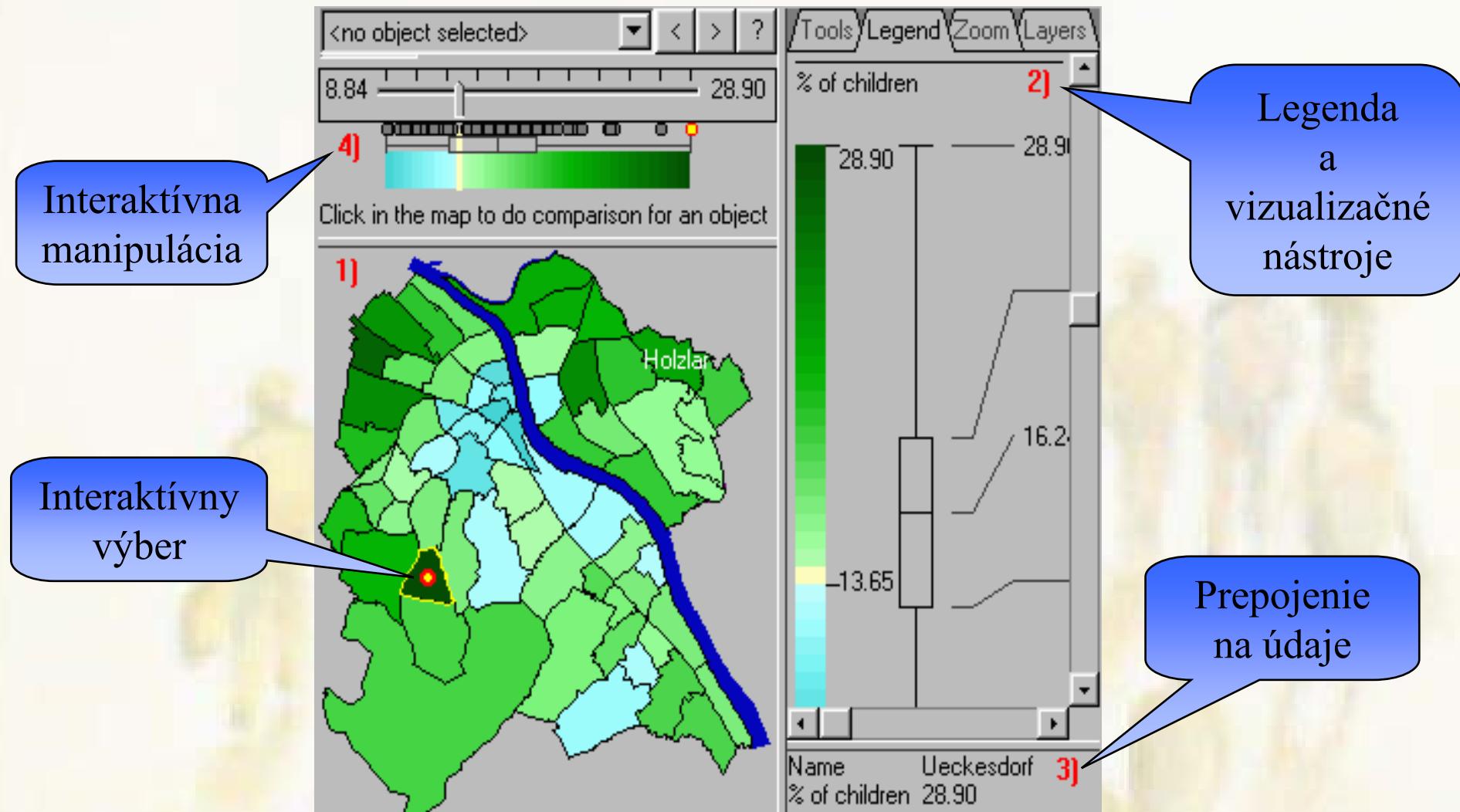


Mapa
Mapový jazyk

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

Počítačové programy na vizualizáciu demo(geo)grafických údajov

Programová aplikácia DESCARTES spojená so štatisticko-kartografickými funkiami



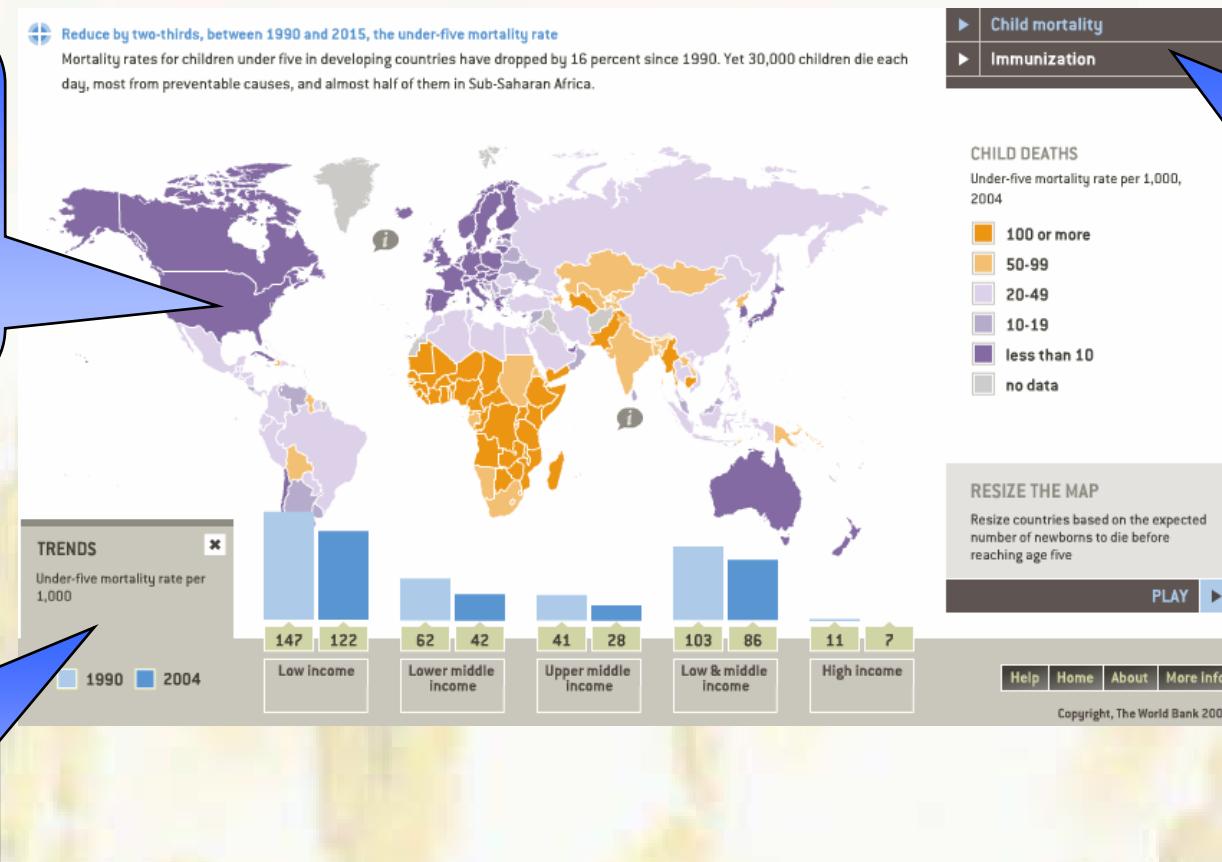
Vizualizácia máp na internete

Interaktívna programová aplikácia na báze demografických dát
(semikartografická vizualizácia)

Interaktívny výber
Prepojenie na databázu

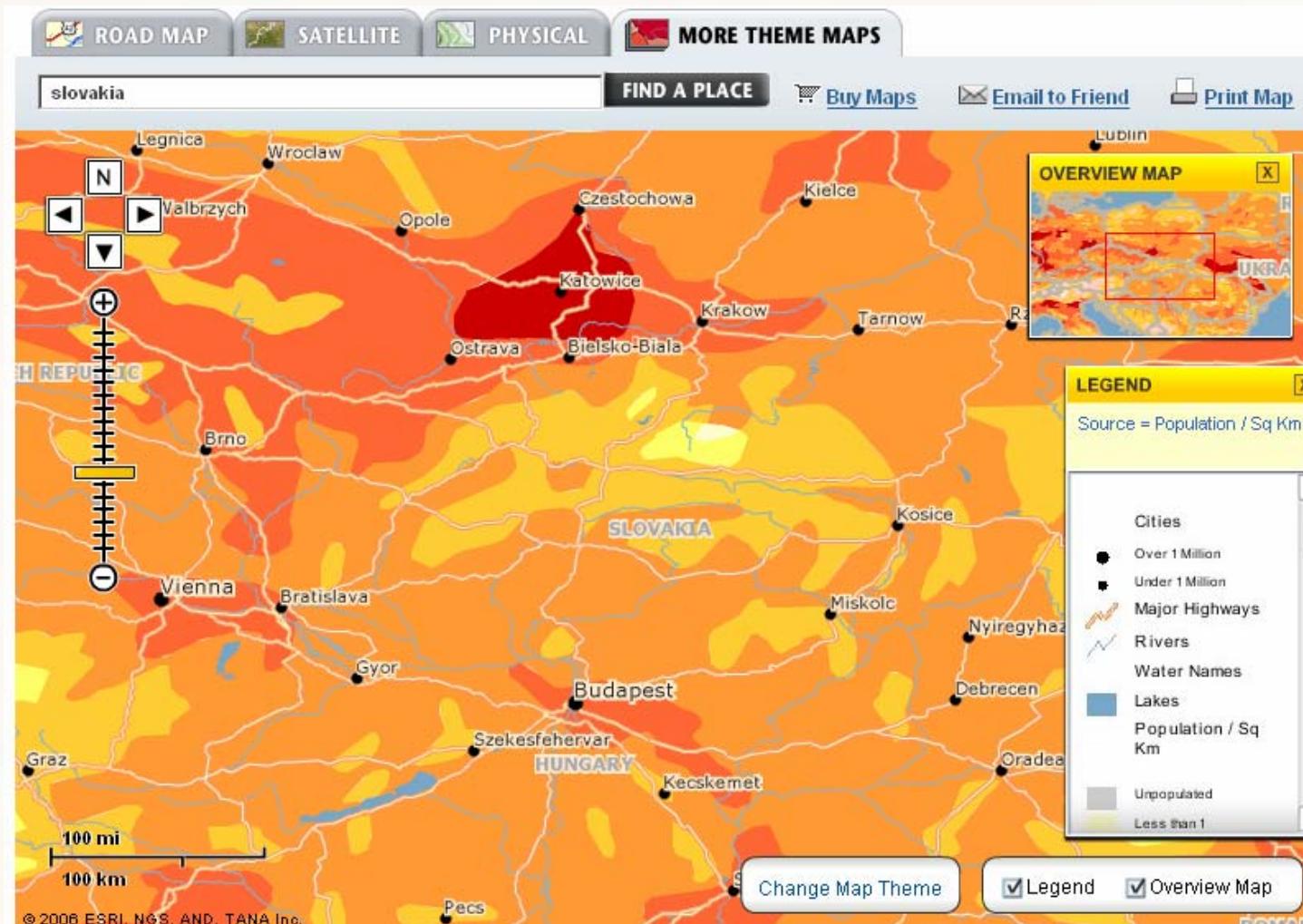
Interaktívny výber grafovej animácie

Interaktívny výber so zmenou legendy



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

Webmap servery



Hustota zaludnenia 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 Point-in-polygon	Other	Database interaction	Live or prepared	Technical level to install
		Pan/Zoom	Redline	Buffering						
Autodesk	MapGuide Release 5	Y	Y	Y	Y	selectable features, database queries		Y	live	basic IT skills
Bentley Systems	ModelServer Discover	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	Maptitude for the Web	Y	Y	Y	Y	many		Y	both	basic IT skills
Compusultments	Map Manager	Y	Y	Y	Y	many		Y	both	customer to fit requirements
Earth Resource Mapping	Image Web Server	Y	N	NA	NA	image manipulation		Y	prepared	easy
ESRI	ArclIMS	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 Geospatial Database and Map Server	Y		Y	Y	Y		Y	live	customized fit required
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
Wenninger	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

LIMP, F. W.: User needs drive web mapping production selection. GeoEurope, 10, 2001, č. 3, s. 40-46



Počítačová kartografia + Demografická štatistika = demo GIS ?

Aká je /má byť/ úroveň tvorca, resp. recipienta demo-karto-grafických modelov/vizualizácií ?
výskum / komerčné aplikácie ?