



TVORBA TÉMATICKÝCH MAP

6.

**Grafické způsoby znázornění
kvantitativních údajů**

2. Část

7.

Znázornění kvantitativních údajů do mapy

Obrázky s popisy typu Obr. 6.30. ... převzaty z Kaňok, 1999)



Diagramy

- **Diagram je obrazec (nejčastěji geometrický) se snadno měřitelným parametrem, dovolující poměrně jednoduchým způsobem vypočítat jeho velikost i jeho jednotlivé složky.**
- **Složky diagramu reprezentují číselnou hodnotu jevu nebo objektu.**
- **Na rozdíl od grafu NENÍ diagram vázán na souřadné osy a neznázorňuje závislost mezi dvěma nebo více proměnnými.**
- **Jediné charakteristiky určující množství z diagramu jsou rozměry – délka, plocha, objem. Všechny jiné grafické znaky (dezén, barva) mají význam pouze pro kvalitativní rozlišení nebo upřesnění jevů.**



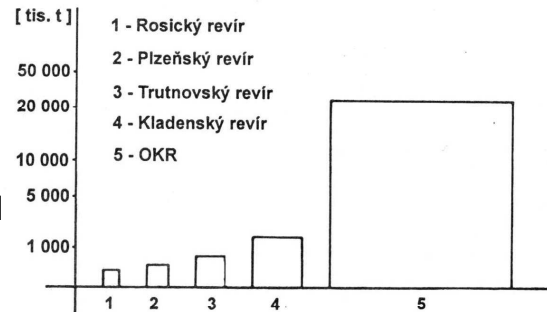
Diagramy

- **Jednparametrové diagramy** – vyjadřuje proměnlivost jevu (objektu) v jednom směru, velikost diagramu se mění, ale jeho proporce zůstávají zachovány
 - Plošné (2D)
 - Pseudoprostorové (2,5D)
- **Víceparametrové diagramy** – změna povrchu nebo objemu diagramu závisí na změně všech parametrů nezávisle na sobě, tzn. Bez zachování proporcí jednotlivých parametrů mezi sebou
 - Plošné (2D)
 - Prostorové (3D)

Diagramy jednoparametrové - plošné

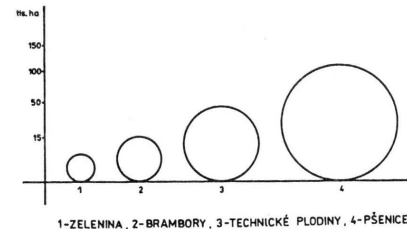
- **Sloupcové** – parametr se vyjadřuje změnou výšky; šířka a tvar nehrají roli
- **Čtvercové** – změna parametru = změna plochy
- **Kruhové** - změna parametru = změna plochy, snadno se kreslí, nezávisí na jeho otočení
- **Polokruhové** – je obměnou kruhového, užívá se při srovnávání dvou jevů, změna parametru = změna plochy
- **Trojúhelníkové** – využívají se rovnostranné a rovnoramenné trojúhelníky, změna parametru = změna plochy
- **Mnohoúhelníkové** – užívají se zásadně pravidelné mnohoúhelníky – 5ti-, 6ti- a 8mi-úhelníky – k výpočtu plochy stačí změření jednoho údaje

Těžba černého uhlí v ČR v roce 1989



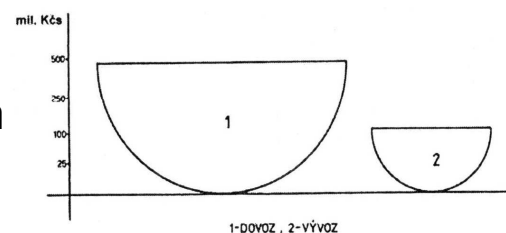
Obr. 5.54. Diagram čtvercový

Plochy osevu Severomoravského kraje v r. 1989



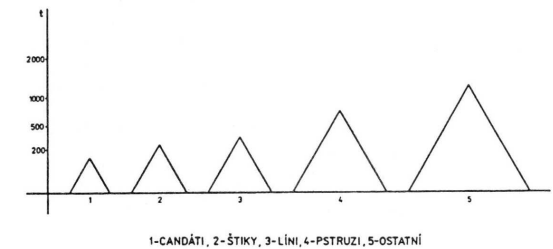
Obr. 5.55. Diagram kruhový

Vývoz a dovoz Argentiny v r. 1989



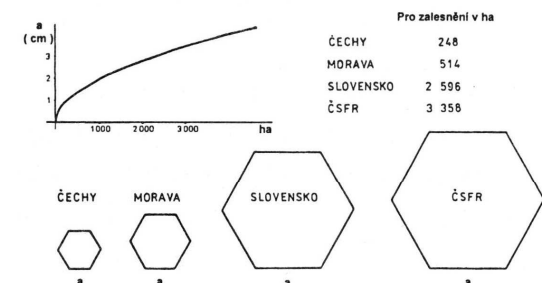
Obr. 5.56. Diagram polokruhový

Výlov ryb v rybnících a tek. vodách ČSFR v roce 1989



Obr. 5.57. Diagram trojúhelníkový

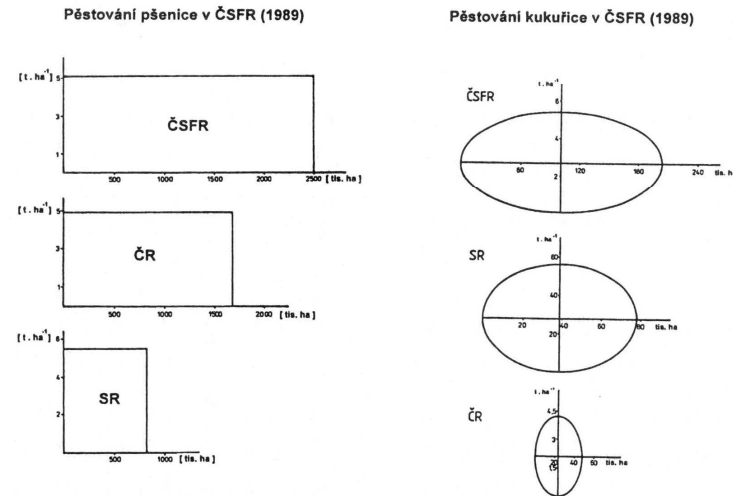
Úbytky zemědělské půdy za rok 1989



Obr. 5.58. Diagram šestiúhelníkový

Diagramy víceparametrové - plošné

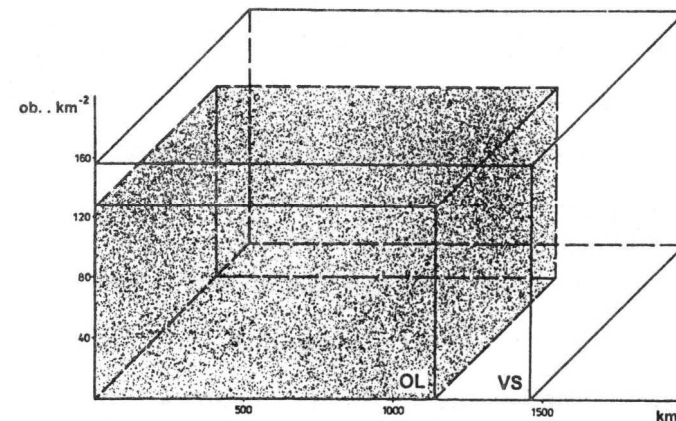
- **Prostorovost je výrazem počtu parametrů**
- **Grafické možnosti mapy dovolují použít maximálně tři proměnné parametry**
- **Nejčastěji používané jsou :**
 - Obdelník
 - Elipsa
 - Kosočtverec
 - Hranol
 - Válec
 - pravoúhlý rovnoběžnostěn



Obr. 5.60. Diagram víceparametrový obdelníkový-vlevo

Obr. 5.61. Diagram víceparametrový elipsový-vpravo

Hustota zalidnění okresů Vsetín a Olomouc v r. 1989

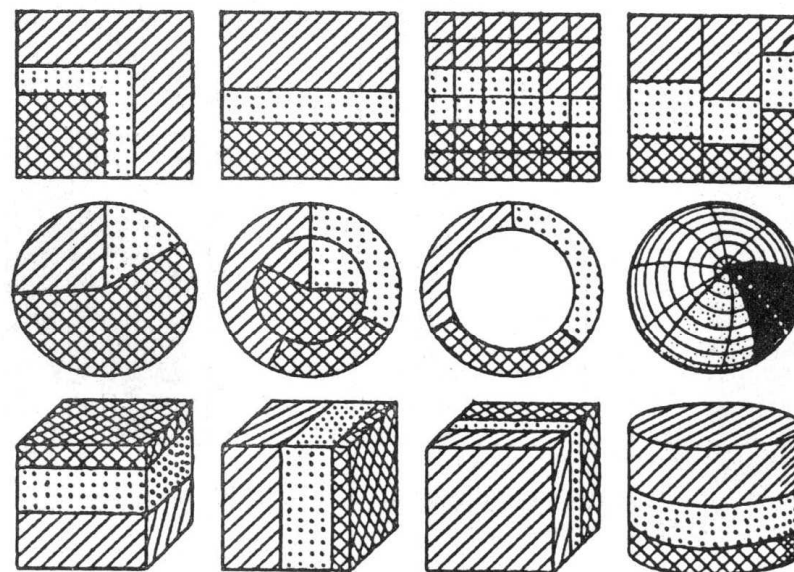
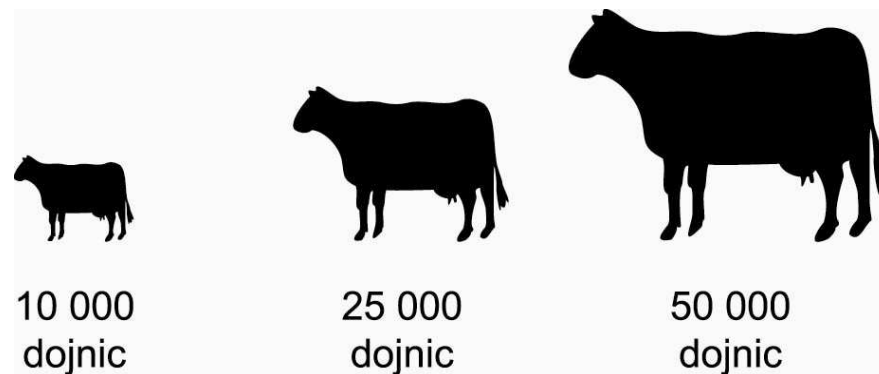


Obr. 5.62. Diagram pravoúhlého rovnoběžnostěnu se čtvercovou základnou



Další možnosti diagramů

- **Diagramy obrázkové** – velmi sugestivní ale také velmi nepřesné – velikost obrázku (symbolické značky) reprezentuje množství (počet vyrobených kusů, vypěstovaných tun apod.)
- **Diagramy složené a strukturní**
 - vnitřní dělení diagramu ukazuje strukturu sledovaného jevu
 - Používáme sloupce, kruhy, polokruhy, čtverce, obdelníky, krychle, hranoly, válce a jehlany – tj. objekty s lehce dělitelnými parametry – strana, hrana, výška, úhel
- **Diagramy dynamické** – stejný jev, různý čas, alespoň 3, čtverec, 3úhelník, kruh – společný střed, vrchol, střed hrany – vývoj jevu musí být jednosměrný
- **Rovnice ke konstrukci a výpočtu různých typů diagramů viz Kaňok, 1999**

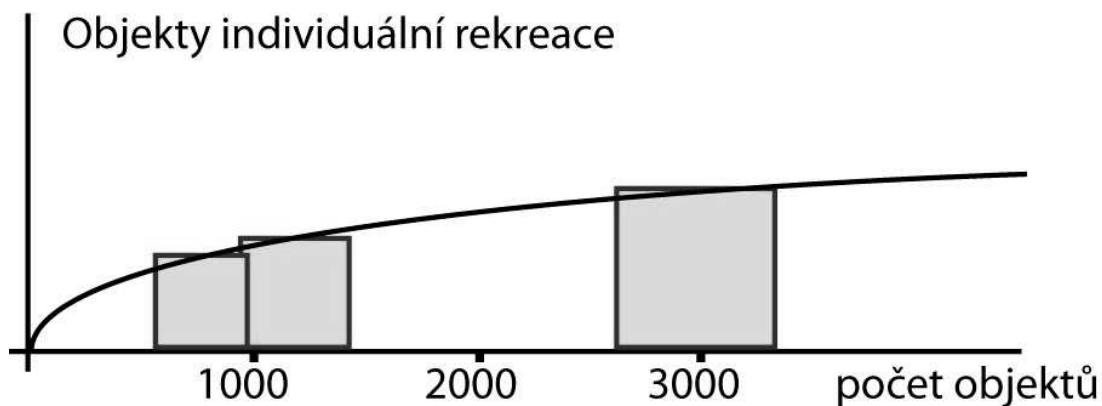


Obr. 5.65. Příklady strukturních diagramů (Ratajski, L., 1989)

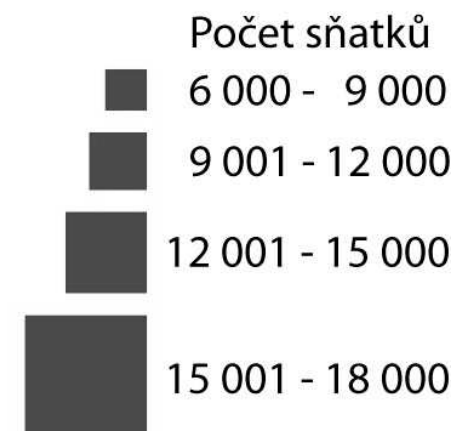
Diagramy – stupnice

- **Spojité stupnice – diagramy se mění plynule podle křivky hodnotového měřítka – každý diagram má individuální rozměr odpovídající velikosti jevu na stupnici**
- **Nespojitá stupnice – diagramy jsou sdruženy do tříd a ztrácí své individuální rozměry – velikost všech diagramů dané třídy odpovídá její střední hodnotě**

SPOJITÁ STUPNICE



NESPOJITÁ STUPNICE





Diagramy – čtení a legenda

- **Lidské vnímání nedovoluje přesné určení nebo rozlišení velikosti graficky znázorněných statistických údajů**
- **Nejpřesněji jsou odhadovány změny u sloupců**
- **Nejméně přesné jsou odhady těles -> zamlžování údajů**
- **Vždy je nutné si uvědomit CÍL**
- **Pro zajištění správného čtení je nutné, aby rozdíl mezi kategoriemi byl dostatečně velký**
- **Nespojité stupnice – uvádět rozsahy tříd**
- **Spojitě stupnice – vždy zahrnout křivku hodnotového měřítko do zrcadla mapy!**

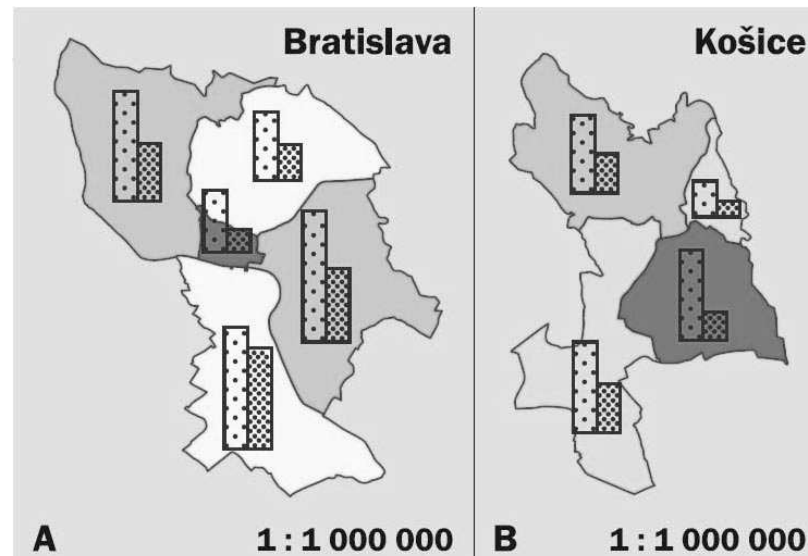
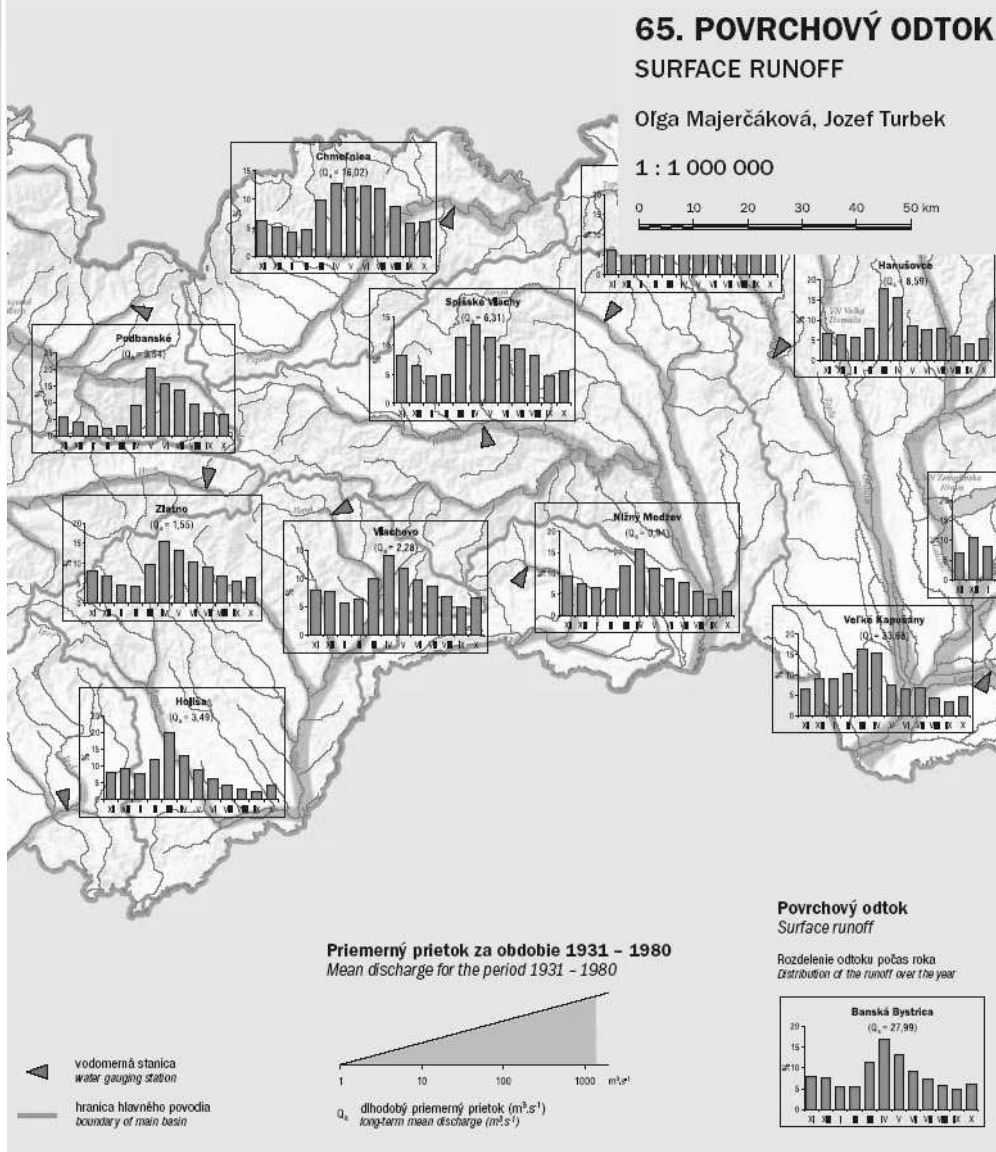


Použití diagramů a grafů v mapách

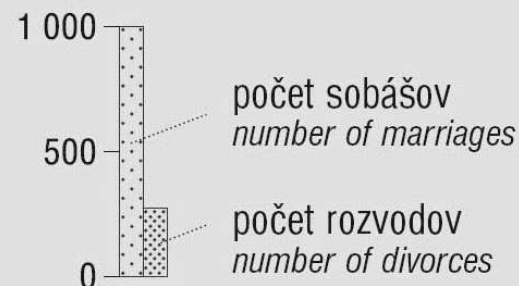
- **Ačkoliv od sebe rozlišujeme grafy a diagramy, při jejich umístování do map v kartografii hovoříme o metodách PROSTOROVĚ LOKALIZOVANÝCH DIAGRAMŮ**
- **Grafy – vždy bodově lokalizované diagramy**
- **Bodově znázorňujeme ABSOLUTNÍ hodnoty, které se vztahují k určité lokalitě.**
- **RELATIVNÍ hodnoty lokalizujeme plošně**
- **Bodově lokalizované diagramy se umísťují ke vztažnému bodu (bod výskytu jevu nebo jako vyjádření statistických veličin platných pro plošnou jednotku jsou umístěny bez exaktního určení polohy – na centroid, tak aby nepřesahovaly plochu, na kterou jsou vázány)**



Použití diagramů a grafů v mapách - diagramy (grafy) lokalizované na bod – konkrétní a vztahující se k ploše (Atlas krajiny Slovenské republiky)



Ročný počet sobášov a rozvodov
(priemer za r. 1996 – 1998)
Number of marriages and divorces
(average of 1996 – 1998)





Liniově lokalizované diagramy

- **Liniově lokalizované diagramy se přizpůsobují liniovému průběhu jevu**
 - Jednoduchý -> tloušťka linie = hodnota jevu
 - Složený -> vnitřní struktura = různé jevy
 - Součtový -> celkový jev = celá šířka, struktura = složky
 - Strukturní -> převedeno na %, stejná šířka v celé délce
 - Srovnávací -> více kontur na linii
 - Izochronní -> šířka stuh se mění ve vztahu ke vzdálenosti od střediska



Plošně lokalizované diagramy

- **Kartodiagramy**

- diagram lokalizovaný v mapě
- K orientaci slouží zjednodušená geografická kostra
- Podle typu použitých diagramů rozlišujeme typy kartodiagramů

- **Kartogramy**

- Mapa jako diagram
- Kvantitativní charakteristika jevu je udávána středními hodnotami v plošných elementech – jevy jsou k plochám vztaženy v relativních hodnotách
- Anglická terminologie: kartogram = anamorfovaná mapa

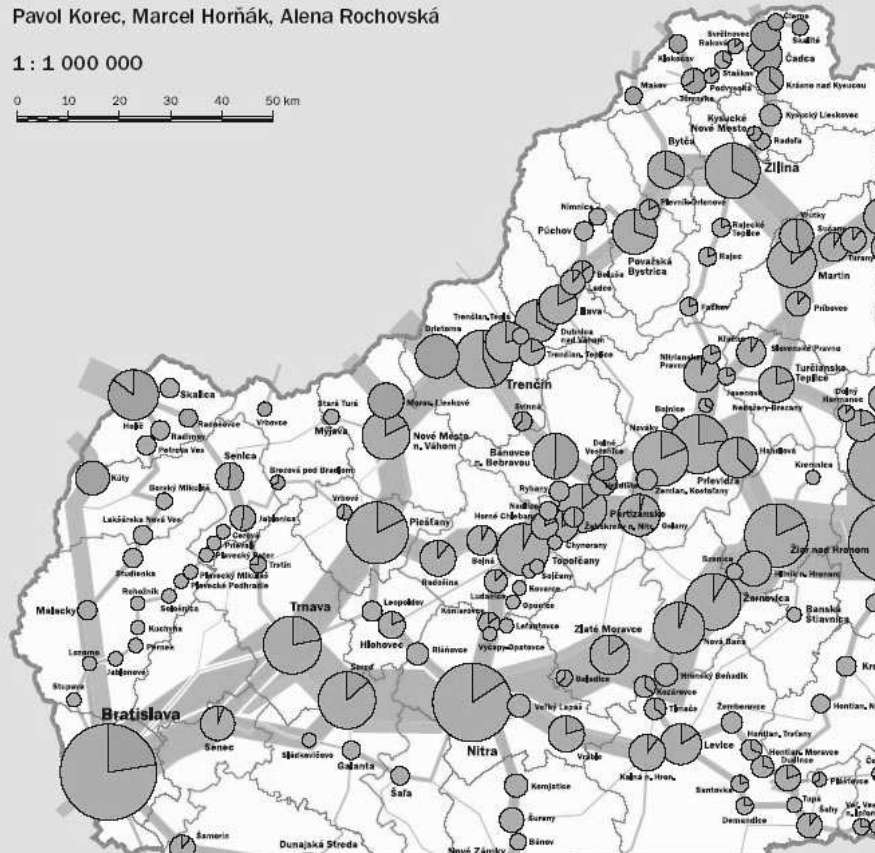


Použití diagramů na mapách - diagramy lokalizované liniově a plošně (Atlas krajiny Slovenské republiky)

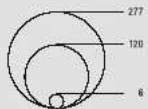
99. DIAĽKOVÁ AUTOBUSOVÁ DOPRAVA LONG-DISTANCE BUS TRANSPORT

Pavol Korec, Marcel Horňák, Alena Rochovská

1 : 1 000 000



Počet spojov zastavujúcich v sídle
v priebehu 1 pracovného dňa v r. 2000
Number of bus connections stopping
in settlement during 1 work day in 2000



domáce diaľkové linky
inland bus lines
medzinárodné linky
international bus lines

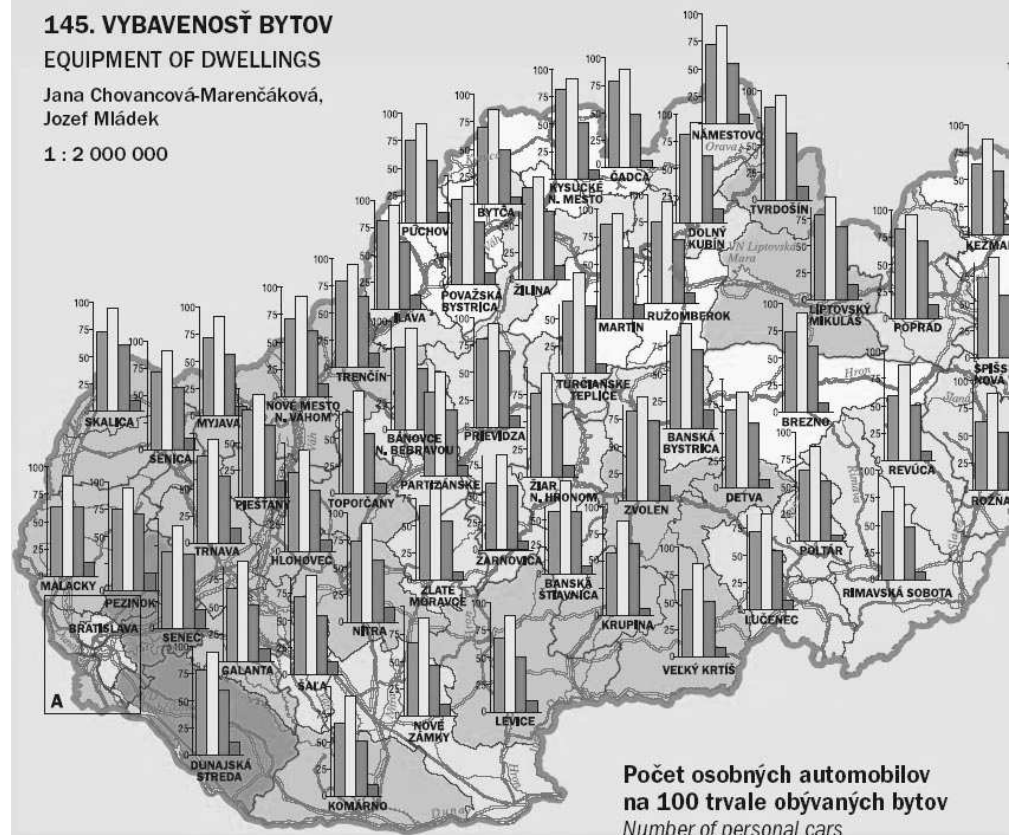
Počet spojov v priebehu
1 pracovného dňa v r. 2000
Number of bus connections during
1 work day in 2000

15 spojov
15 connections
30 spojov
30 connections
60 spojov
60 connections

145. VYBAVENOSŤ BYTOV EQUIPMENT OF DWELLINGS

Jana Chovancová-Marenčáková,
Jozef Mládek

1 : 2 000 000



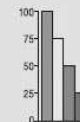
Počet osobných automobilov
na 100 trvale obývaných bytov
Number of personal cars
per 100 permanently occupied dwellings

Podiel trvale obývaných bytov (%) vybavených
Percentage of permanently occupied dwellings equipped by

- ústredným kúrením
central heating
- kúpeľňou alebo sprchou
bathroom or shower
- automatickou práčkou
automatic washing machine
- počítačom
personal computer

- 27,1 - 34,9
- 35,0 - 39,0
- 39,1 - 44,9
- 45,0 - 50,0

priemer za SR:
national average:
39,1





Znázorňování kvantitativních údajů do map

- **Znázornění kvantitativních údajů do mapy je podmíněno vztahem mezi prostorovou proměnlivostí jevu a absolutní/relativní velikostí měřeného jevu.**
- **Pro znázornění absolutních hodnot:**
 - Metody kartodiagramů
 - Metoda teček – topografický způsob
 - Metody izolinií
- **Pro znázornění relativních hodnot:**
 - Metody kartogramů
 - Metody teček – kartogramový způsob
 - Dasymetrické metody



Metody kartodiagramu

- **Kartodiagram je mapa, do které jsou prostřednictvím diagramů nebo grafů znázorněny absolutní hodnoty statistických dat, vztažených buď ke konkrétním bodům nebo k vymezeným dílčím celkům.**
- **Kromě diagramů mapa obvykle obsahuje i prvky fyzickogeografického základu, v rozmezí a podrobnosti podle potřeb účelu mapy (nutná orientace). Tyto prvky jsou zpravidla generalizovány a potlačeny tak, aby byl na první pohled patrný původní záměr autora mapy.**
- **Kartodiagramy lze rozlišit podle vztahu vkládaných objektů k území na bodové, liniové a plošné**
- **Mapa je vždy tvořena množinou diagramů, znázorňujících kvantitativní charakteristiky, které jsou zpracovány v rámci celé zobrazené plochy JEDNOTNĚ.**
- **Pro data v celé mapě musí být vytvořena objektivní stupnice**
- **Podle typu použitého diagramu je definován typ výsledného kartodiagramu (jednoduchý, strukturní, srovnávací, dynamický ...)**



Kartodiagramy bodové

- **Diagram (graf) obvykle několikanásobně přesahuje velikost bodu, ke kterému je vztažen – pravidla lokace pro zachování optimální čitelnosti mapy**
 1. Kruhové a kulové – „na střed“, používá se i u ostatních pravidelných mnohoúhelníků. K posunu mimo střed může dojít jen za výjimečných okolností -> bod na hranici a problematika jeho příslušenství k celku
 2. Polokruhové – střed základny (konstrukční střed)
 3. Úhelník – průsečík výšek (nikoliv těžiště)
 4. Dynamické – společný výchozí bod všech částí (paví oko)
 5. Čarové a sloupcové grafy – průsečík os X a Y, obvykle levý dolní roh
 6. Věková pyramida – střed dolní základny
 7. Při nemožnosti umístění diagramu na bod se použije pro upřesnění polohy šipka nebo text
 8. Při překrývání zásada menší nahoře, malý diagram je vždy znázorněn celý, zakrytá plocha přitom nesmí překročit 50% diagramu
 9. Měřitelný parametr diagramu musí být vždy čitelný



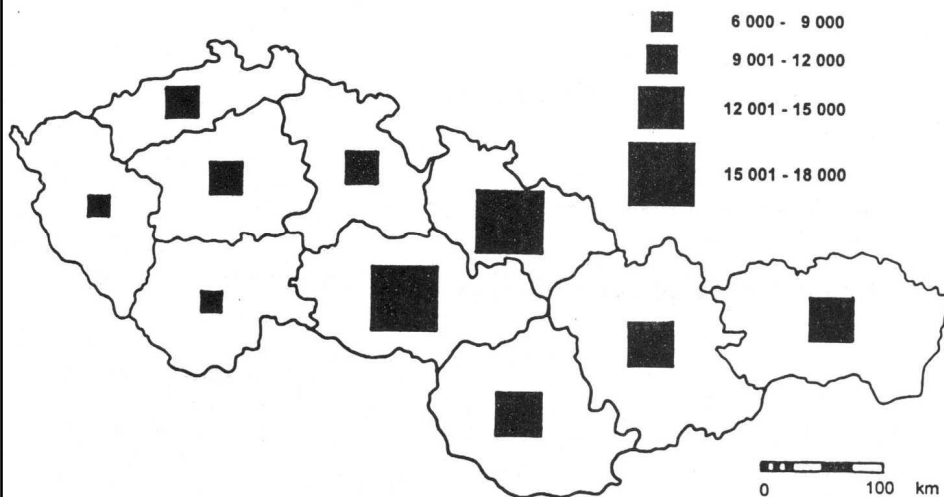
Kartodiagramy plošné

- **Liší se od bodových kartodiagramů svým vztahem k ploše – nerepresentují hodnotu v konkrétním bodě ale v celé předem vymezené územní jednotce (světadíl, povodí, okres)**
- **Při lokaci je prvotním kritériem aby byl diagram celý v ploše, kterou reprezentuje.**
- **Ideální je umístění na střed území.**
- **Při nutnosti umístit diagram mimo reprezentovanou plochu se použije upřesňující šipka nebo je ploše přiděleno číslo a diagram je umístěn mimo mapové pole pod tímto číslem**
- **Kartodiagram musí být doplněn grafickou stupnicí a v doprovodném textu vzorci pro její výpočet**



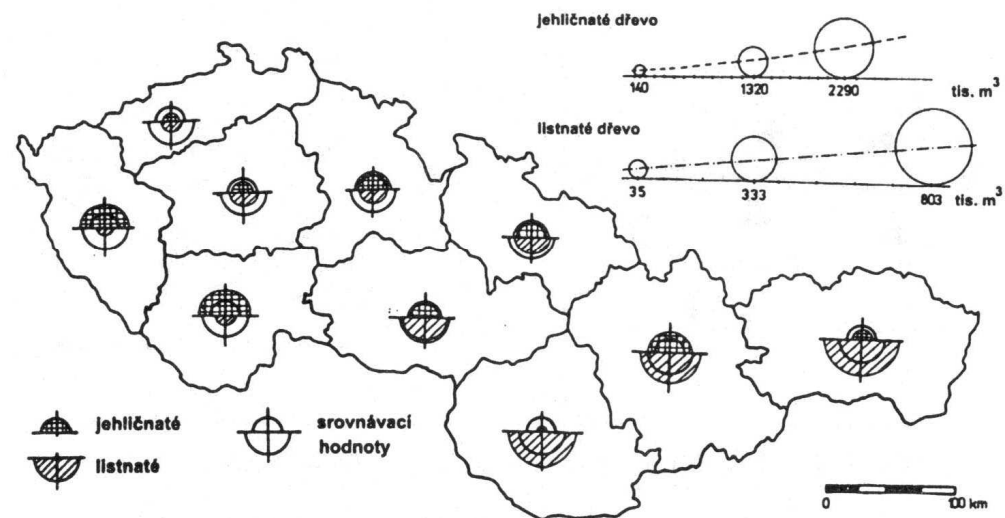
Příklady kartodiagramů - bodově a plošně lokalizované

Počet sňatků v ČSFR k 31.12.1990



Obr. 6.1. Kartodiagram jednoduchý

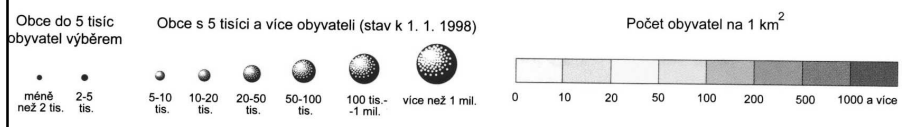
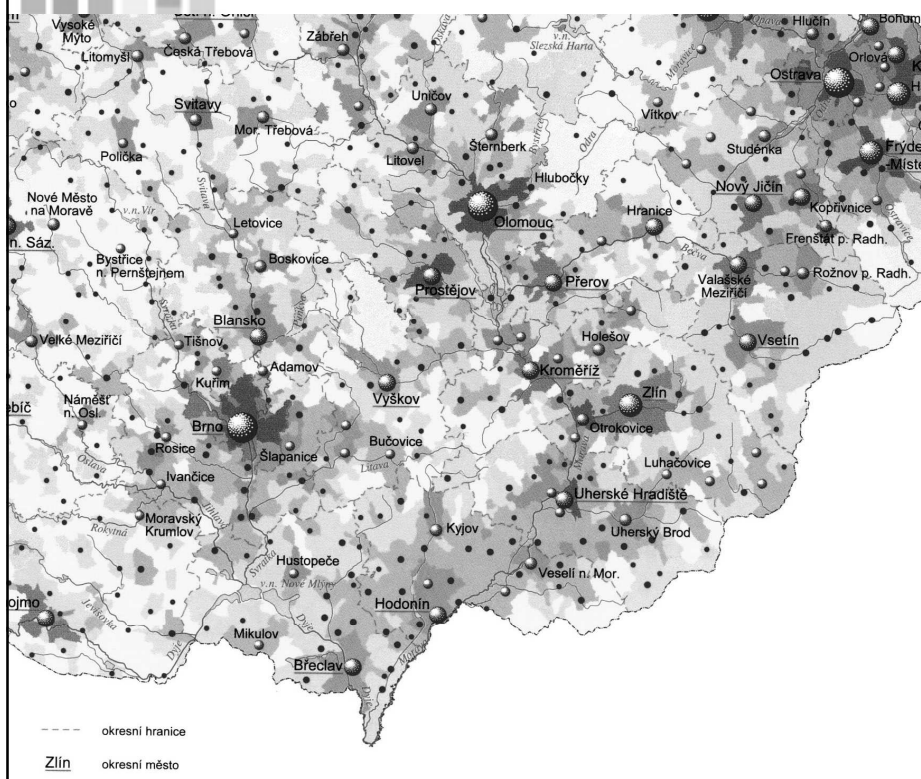
Těžba dřeva v krajích ČSFR v roce 1991



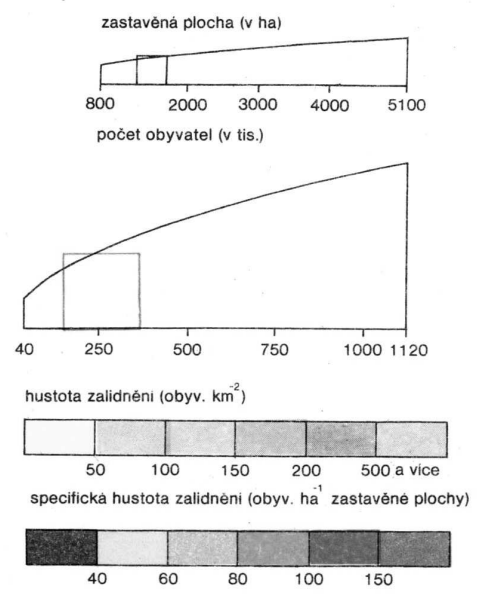
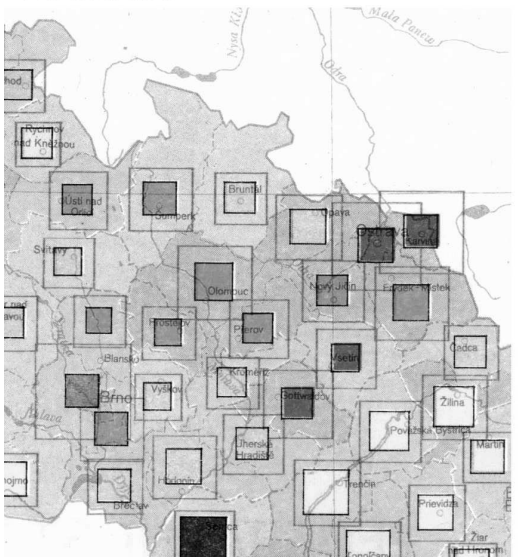
Obr. 6.7. Kartodiagram srovnávací složený



Příklady kartodiagramů - bodově a plošně lokalizované (Školní atlas České republiky, Atlas obyvatelstva ČSSR)



SPECIFICKÁ HUSTOTA ZALIDNĚNÍ 1:3 000 000



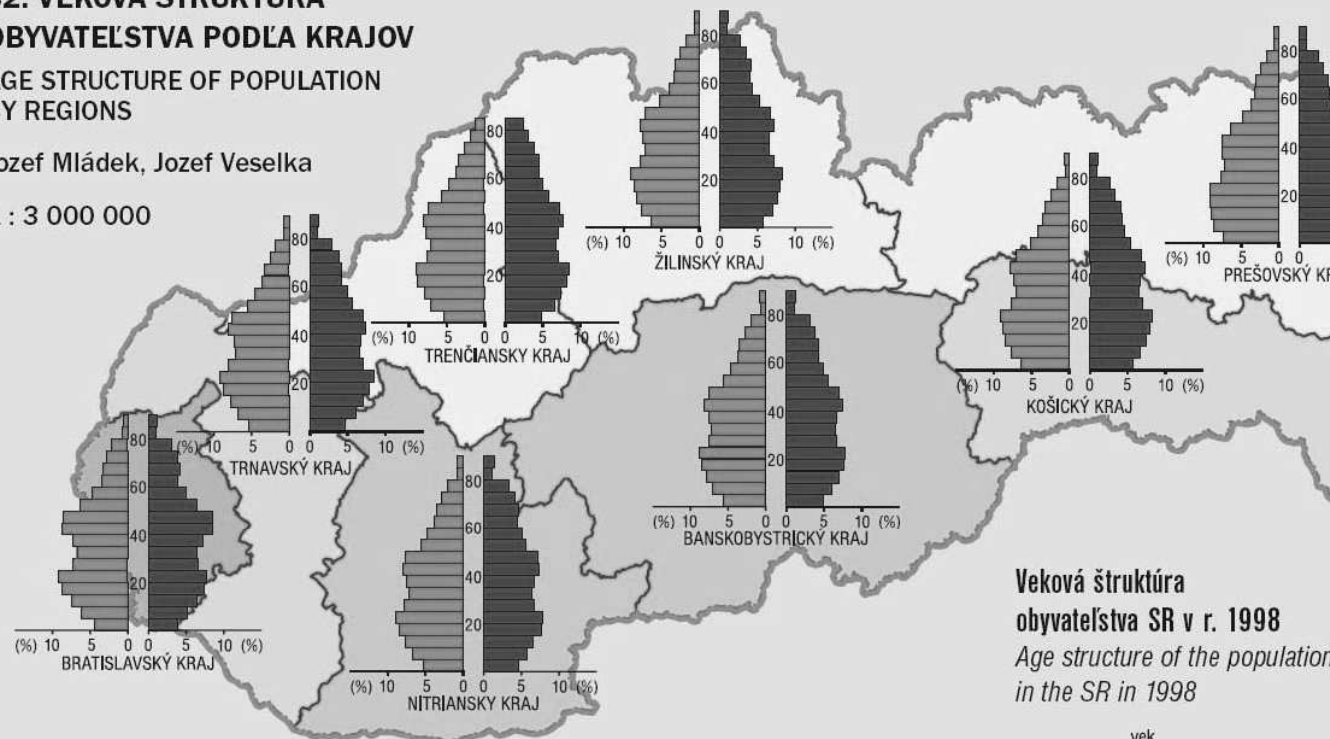
Příklady kartodiagramů – plošně lokalizované (Atlas krajiny Slovenské republiky)

32. VEKOVÁ ŠTRUKTÚRA OBYVATEĽSTVA PODĽA KRAJOV

AGE STRUCTURE OF POPULATION
BY REGIONS

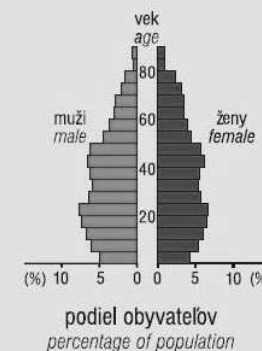
Jozef Mládek, Jozef Veselka

1 : 3 000 000



Veková štruktúra
obyvateľstva SR v r. 1998

Age structure of the population
in the SR in 1998



Počet žien na 1 000 mužov (index femininity)

Number of women per 1,000 men (femininity index)

	1 021 - 1 040
	1 041 - 1 060
	1 061 - 1 080
	1 081 - 1 190



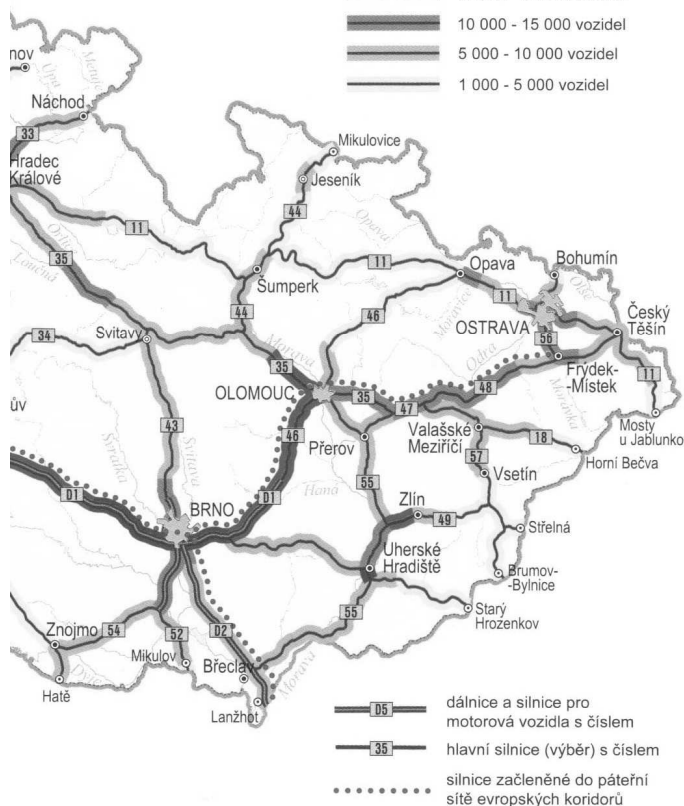
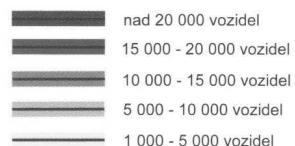
Kartodiagramy liniové

- **Lze jím ukázat**
 - Směr jevu
 - Velikost jevu
- **Dělíme je na**
 - Vektorové – je typický počáteční bodem (centrem), směrem a délkou vektoru
 - Stuhové – zachovává reálný průběh čar a ukazuje i podíly přemísťované kvantity jevu – číselná hodnota je vyjádřena šířkou stuhy. Proměnlivost během trasy je dána změnou šířky stuhy (jednoduchý, složený, součtový, strukturní ...)

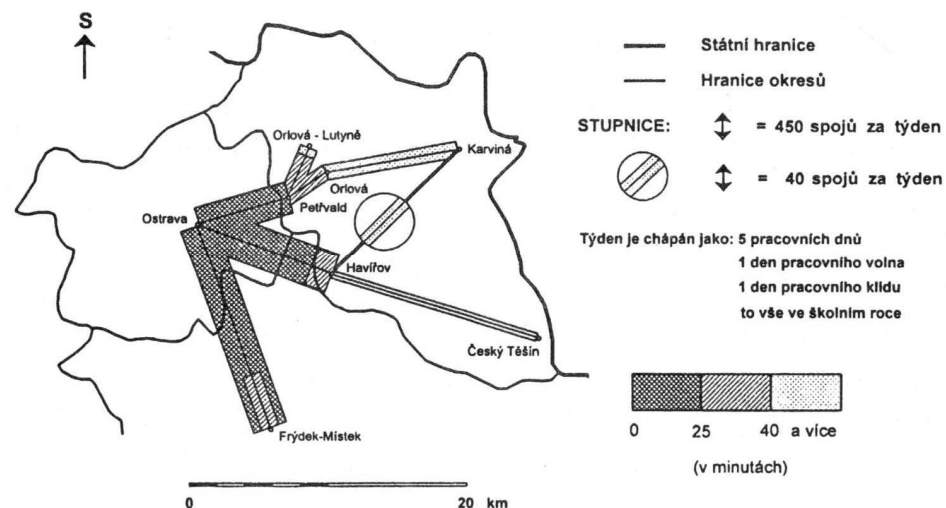
Příklady kartodiagramů – liniově lokalizované (Školní atlas České republiky)

INTENZITA SILNIČNÍ DOPRAVY

denní průměr (k roku 1995):



Časová dostupnost autobusové dopravy z Ostravy v letech 1992 - 1993



Obr. 6.23. Kartodiagram stuhový izochronický



Příklady kartodiagramů

– liniově lokalizované

(Atlas krajiny Slovenské republiky, Atlas obyvatelstva ČSSR)

41. CENTRÁ OSÍDLENIA A ICH SPÁDOVÉ REGIÓNĽY

SETTLEMENT CENTRES AND THEIR HINTERLANDS

Vladimír Slavík

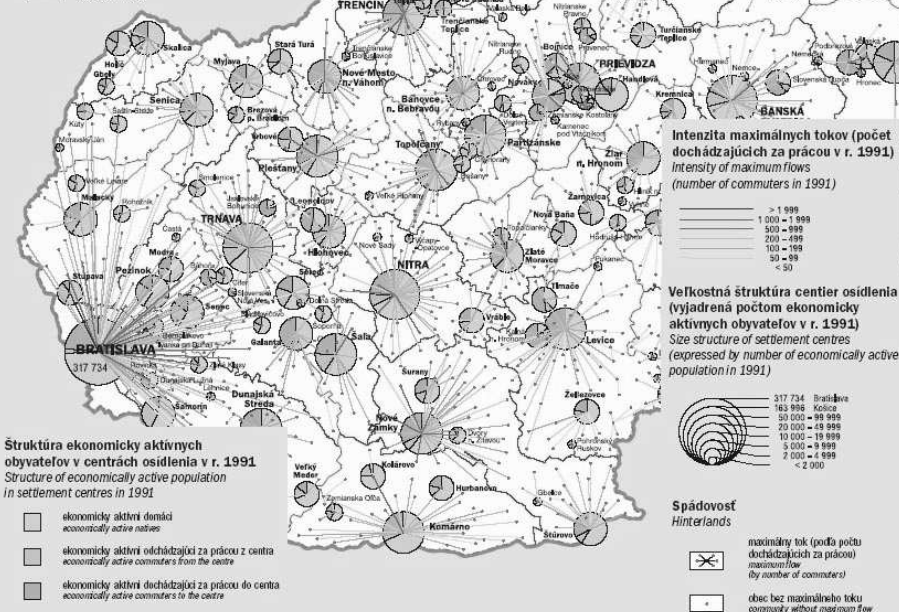
1 : 1 000 000

0 10 20 30 40 50 km

Typy obcí

Types of communities

- centrá osídlenia (s počtom dochádzajúcich za prácou > 300)
settlement centres (with more than 300 commuters)
- ostatné obce
other communities



Intenzita maximálnych tokov (počet dochádzajúcich za prácou v r. 1991)
Intensity of maximum flows (number of commuters in 1991)

- > 1 999
- 1 000 – 1 999
- 500 – 999
- 200 – 499
- 100 – 199
- 50 – 99
- < 50

Veľkosť štruktúra centier osídlenia (vyjadrená počtom ekonomicky aktívnych obyvateľov v r. 1991)
Size structure of settlement centres (expressed by number of economically active population in 1991)

- 317 734 Bratislava
- 183 998 Košice
- 93 000 – 99 999
- 20 000 – 49 999
- 10 000 – 19 999
- 5 000 – 9 999
- 2 000 – 4 999
- < 2 000

Spádovosť

Hinterlands

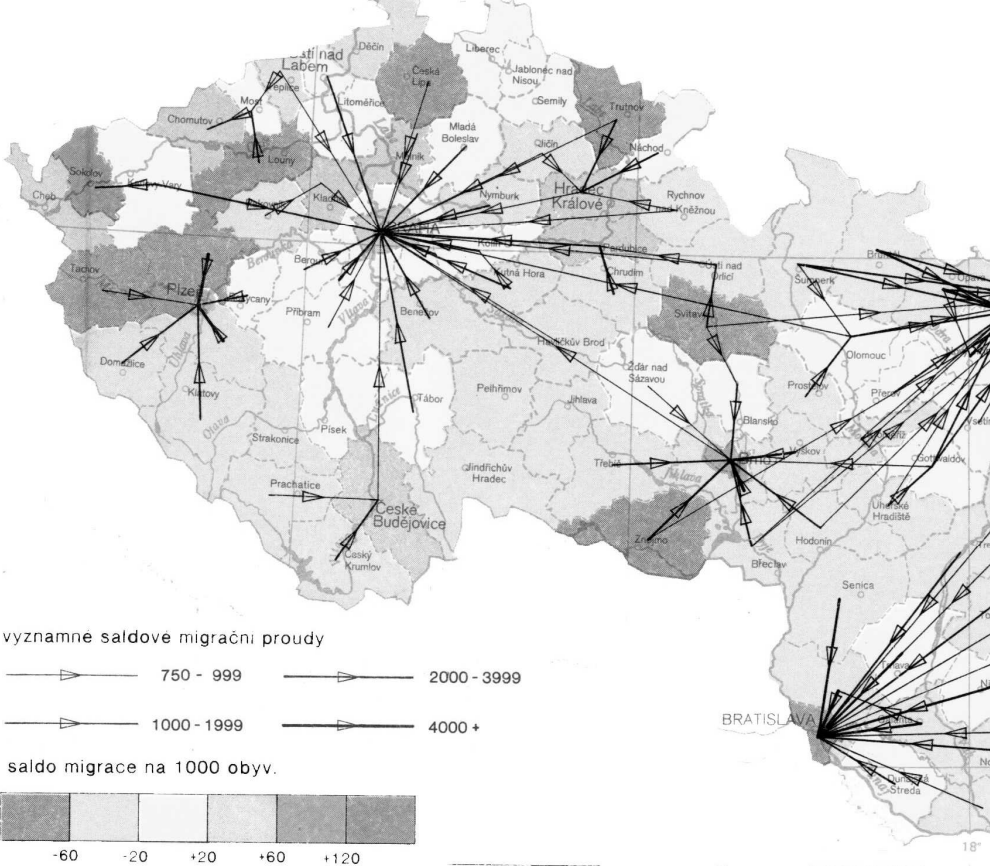
- maximálny tok (podľa počtu dochádzajúcich za prácou)
maximum flow (by number of commuters)
- obec bez maximálneho toku
community without maximum flow

Štruktúra ekonomicky aktívnych obyvateľov v centrách osídlenia v r. 1991

- ekonomicky aktívni domáci
economically active natives
- ekonomicky aktívni odchádzajúci za prácou z centra
economically active commuters from the centre
- ekonomicky aktívni dochádzajúci za prácou do centra
economically active commuters to the centre

SALDOVÉ MIGRAČNÍ PROUDY MEZI OKRESY V LETECH 1961 - 1970

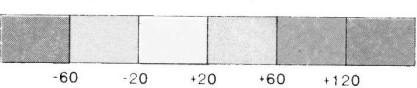
1 : 3 000 000



významné saldo migrační proudy

- 750 - 999
- 1000 - 1999
- 2000 - 3999
- 4000 +

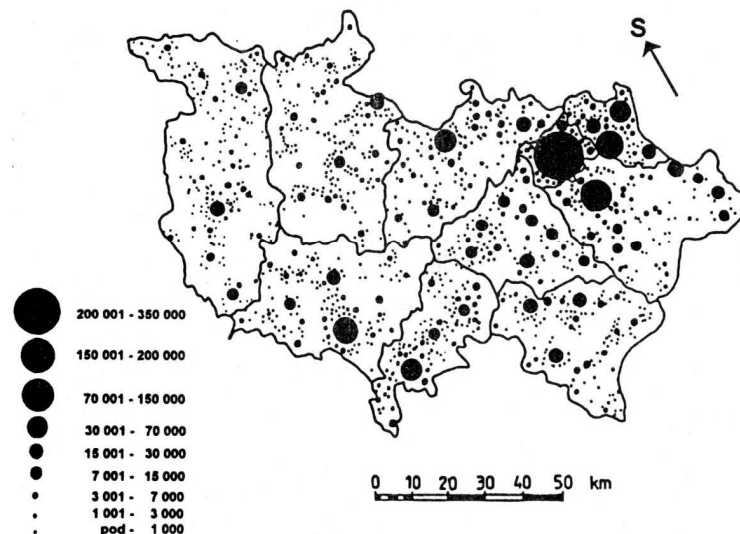
saldo migrace na 1000 obyv.



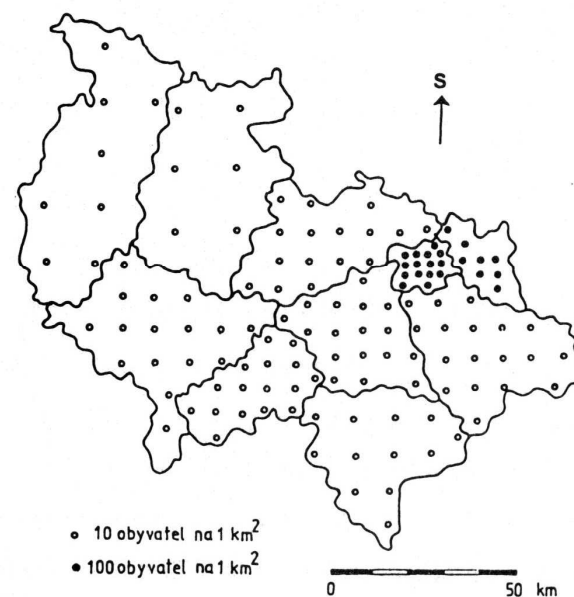
Metoda teček (bodový způsob)

Počet obyvatel na severní Moravě a Slezsku v r. 1991

- Viz přednáška k 5. Grafické způsoby pro znázornění kvalitativních údajů do mapy
- Viz také
 - Kaňok, 1999: Tématická kartografie
 - Drápela, 1983: Vybrané kapitoly z tématické kartografie a další



Hustota obyvatel na 1 km² na severní Moravě a Slezsku (k 31.12.1990)



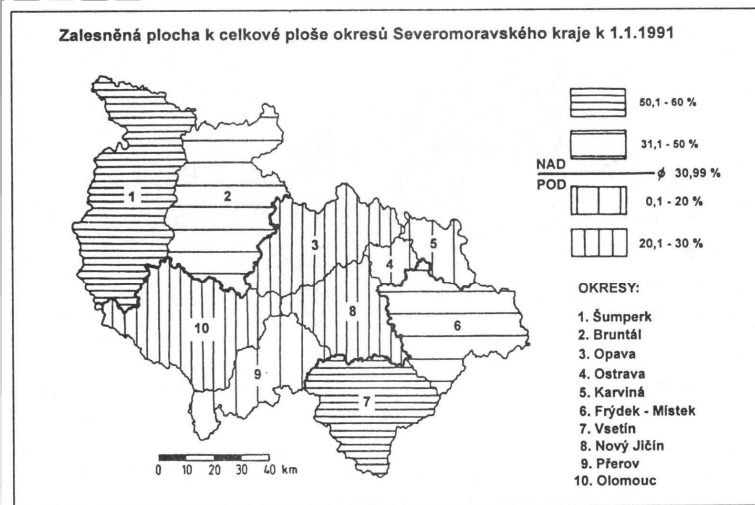


Metody kartogramu

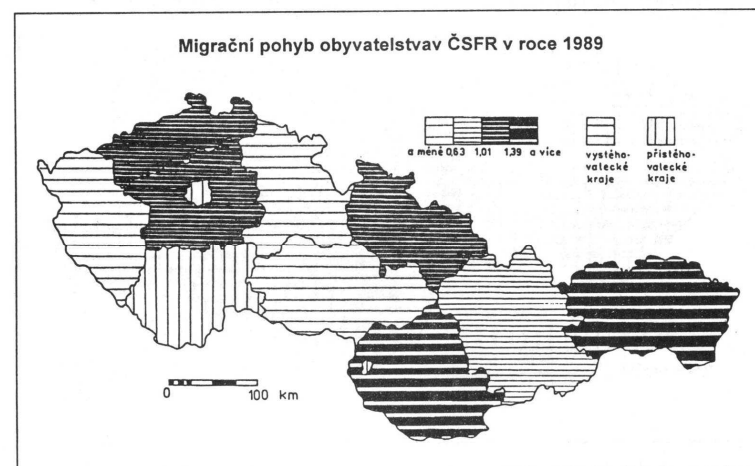
- **Kartogram je mapa s dílčími územními celky, do kterých jsou plošným způsobem znázorněny RELATIVNÍ hodnoty statistických dat**
- **Kvantitativní data jsou přepočtena na jednotku plochy dílčího územního celku (počet obyvatel na Km²)**
- **Pokud nejsou data přepočtena na plochy dílčích územních jednotek a přebírají jen vnější formu kartogramu, jedná se o PSEUDOKARTOGRAMY, které v žádném případě nemohou vystihnout srovnatelnou intenzitu jevu v ploše**
- **Vnější formu kartogramu představují dílčí územní jednotky vyplněné v ploše barevnými odstíny nebo rastrem, které reagují na relativní velikost sledovaného jevu**
- **Rastry či odstíny jsou sestaveny do posloupnosti, při jejíž tvorbě se bere ohled zvláště na vyjádření intenzity, ale je brán ohled i na konkrétní strukturu sledovaného jevu (bipolárnost)**
- **Kaňok (1999) definuje 22 konstrukčně odlišných kartogramů (jednoduchý, korelační, strukturální, čarový, prostorový ...), nejčastěji používané jsou však ty nejjednodušší**

Příklady kartogramů

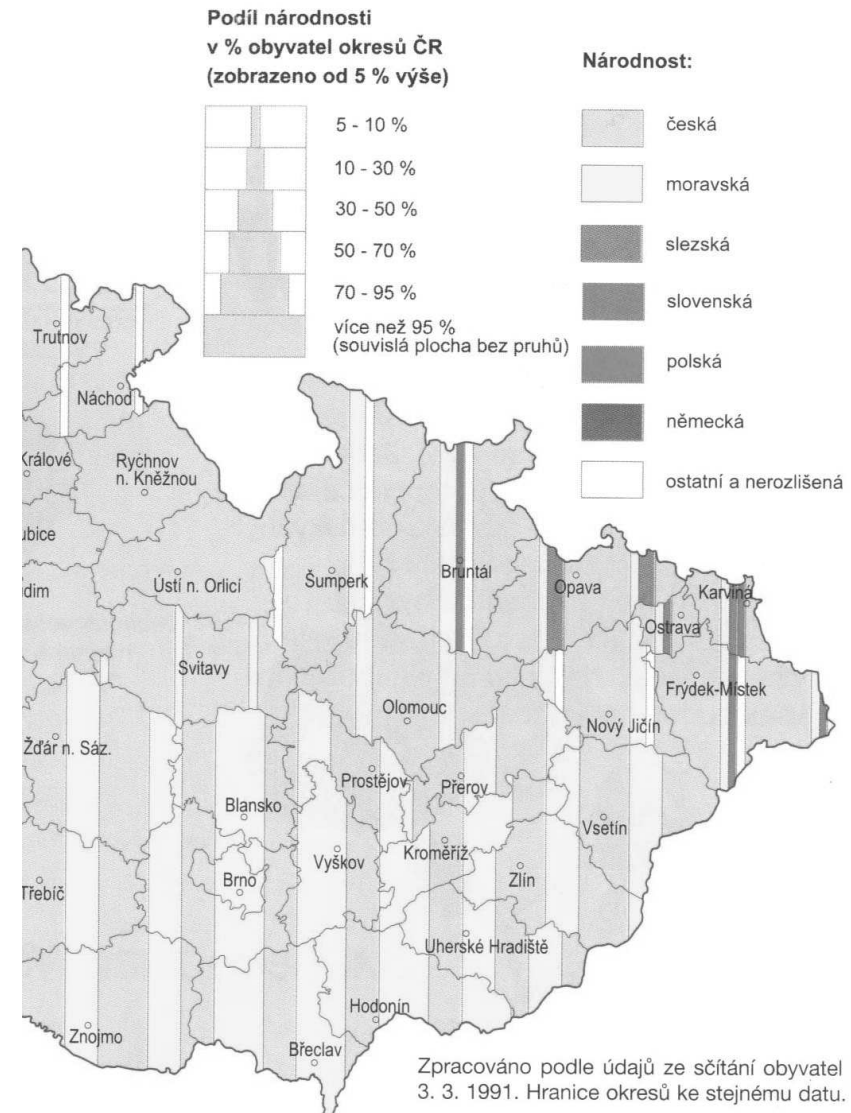
(Školní atlas České republiky)



Obr. 6.27. Kartogram jednoduchý kvalifikační



Obr. 6.28. Kartogram jednoduchý selektivní



Anamorfované mapy

- Anamorfóza je abstraktní přeměna geometrické osnovy mapy za účelem zvýraznění určité složky tématického obsahu
- Lze je označit za specifický druh kartogramu

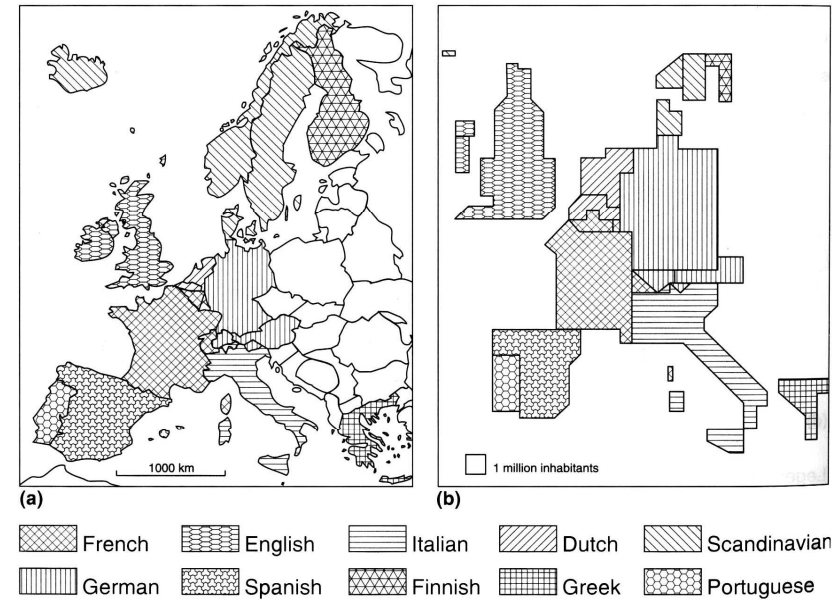
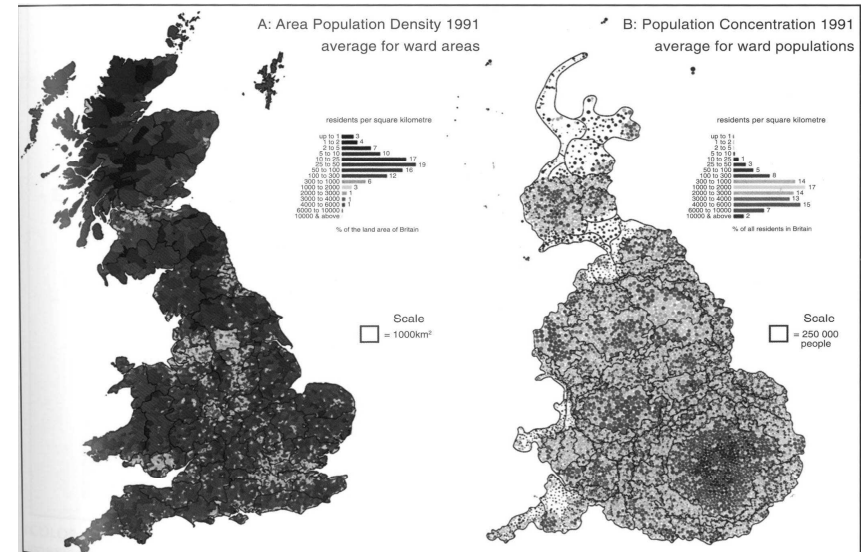


Figure 7.23 European languages: (a) in geographic space; (b) as a cartogram



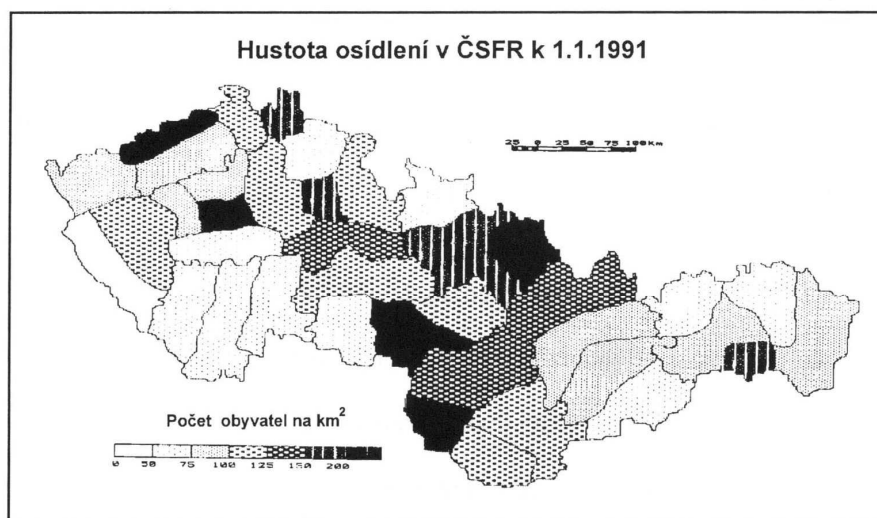
COLOR PLATE 11.1. Maps of population density in Britain using a traditional (A) equal-area projection and (B) a cartogram. The equal-area projection suggests that most of Britain is dominated by relatively lower population densities (the blues and greens), while the cartogram provides a detailed picture of the variation in population densities within urban areas. (From Dorling 1995a, p. xxxiii. Courtesy of Daniel Dorling.)

Metody dasymetrické

- Ukazují oblasti, kde má sledovaný jev stejnou hustotu nebo intenzitu
- Snahou je co nejpřesněji určit geografické rozložení statistických hodnot
- Označují se také jako dasymetrické kartogramy
- Prvořadým úkolem je zaznamenání proměnlivosti výskytu jevu
- Metoda rozbíjí uměle vytvořené administrativní jednotky
- Analýza tečkové mapy (dasymetrická analýza)
- Analýza kartogramická



Obr. 6.45. Analýza tečkové mapy



Obr. 6.46. Analýza kartogramická



Metody izolinií

- **IZOLINIE** jsou čáry spojující místa se stejnou hodnotou jevu. Konstruují se na základě bodového pole (pravidelné x nepravidelné)
- Nejjednodušší způsob je prostřednictvím **LINEÁRNÍ INTERPOLACE** – předpokladem je rovnoměrné rozložení změny jevu z jednoho bodu pole do druhého. V ostatních příkladech se použije nelineární interpolace podle vhodné funkce.
- Izolinie se **NESMÍ** protínat
- Pravé izolinie = izaritmy = izočáry => spojité jevy (obvykle přírodního charakteru)
- Pseudoizolinie => nespojité jevy (skokové), většinou se jedná o hospodářské a společenské jevy
- Je definováno více než 400 typů izolinií (R. Čapek, 1979)
- Nejznámějšími izoliniemi jsou **VRSTEVNICE**
- Popis izolinií se děje přerušením izolinie tak, aby pata popisu směřovala k nižším hodnotám jevu



Konstrukce izolinií

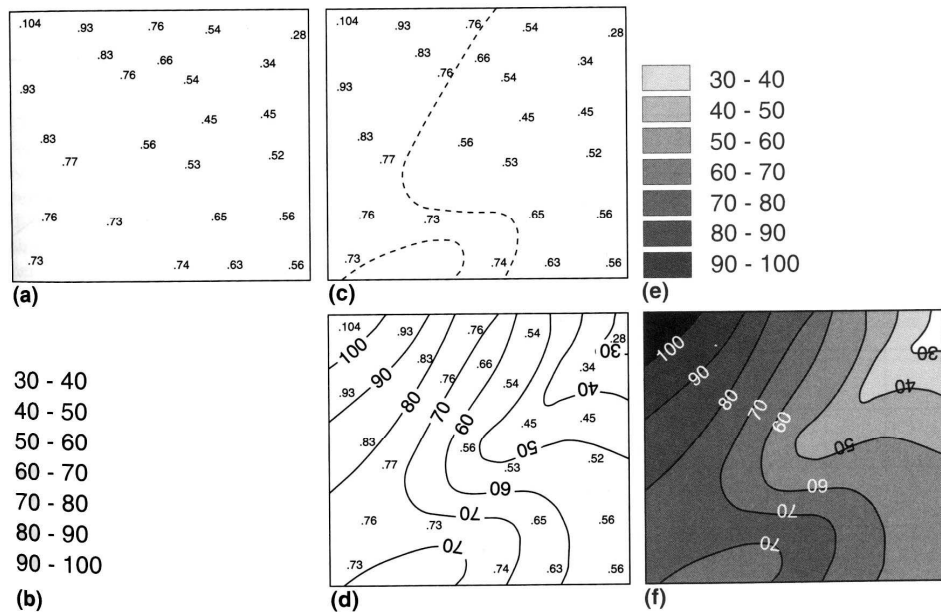
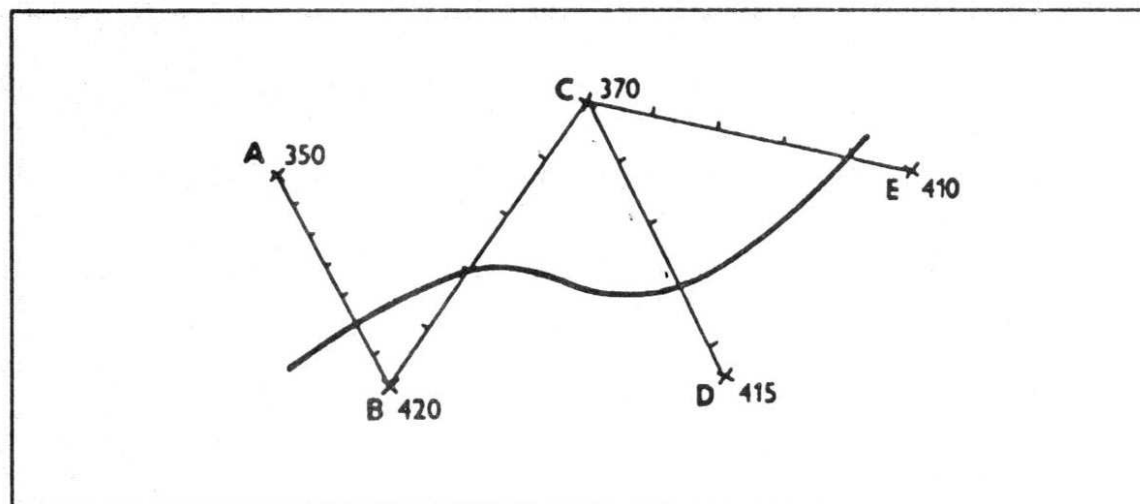


Figure 7.24 The production of point data-based isoline map (after Monkhouse and Wilkinson, 1971)



Obr. 6.47. Konstrukce izolinií (vrstevnice 400 m n. m.)



Příklad izoliniové mapy

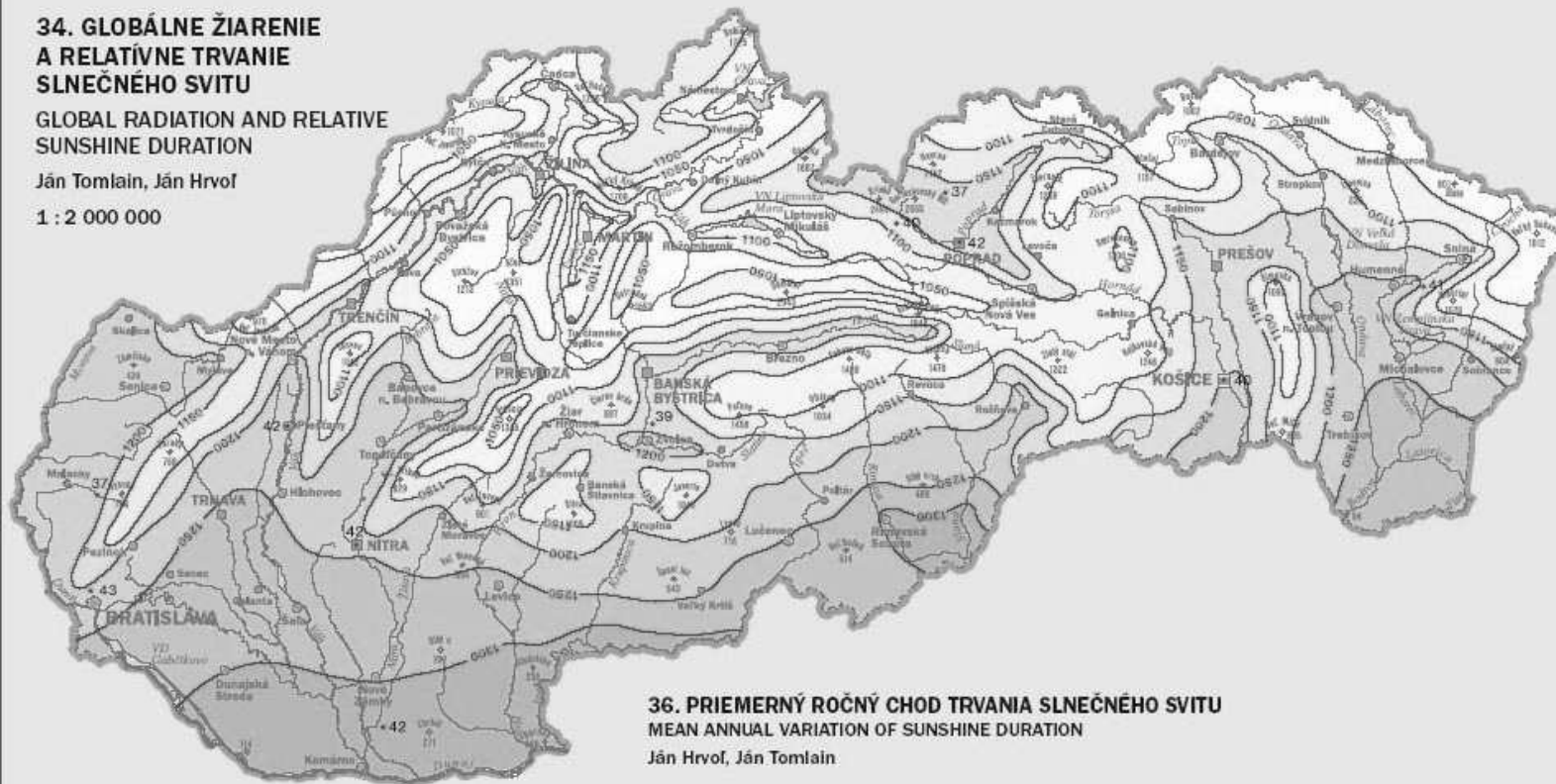
(Atlas krajiny Slovenské republiky)

34. GLOBÁLNE ŽIARENIE A RELATÍVNE TRVANIE SLNEČNÉHO SVITU

GLOBAL RADIATION AND RELATIVE
SUNSHINE DURATION

Ján Tomlain, Ján Hrvof

1 : 2 000 000



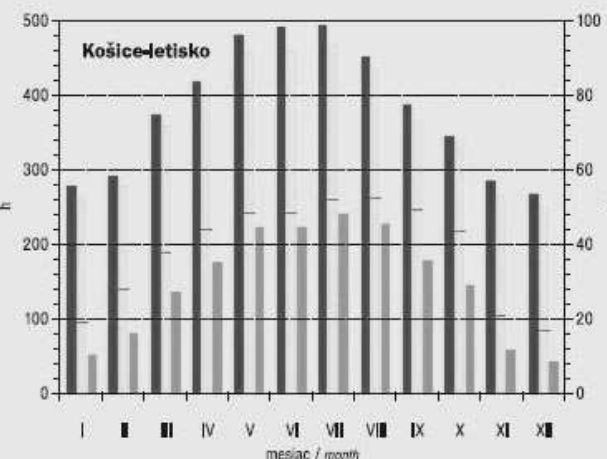
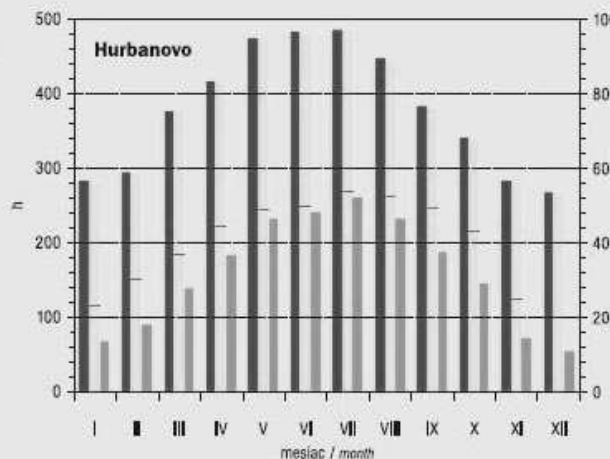
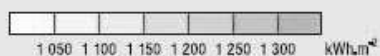
36. PRIEMERNÝ ROČNÝ CHOD TRVANIA SLNEČNÉHO SVITU MEAN ANNUAL VARIATION OF SUNSHINE DURATION

Ján Hrvof, Ján Tomlain

Obdobie pozorovania / Period of observation: 1961 - 1990

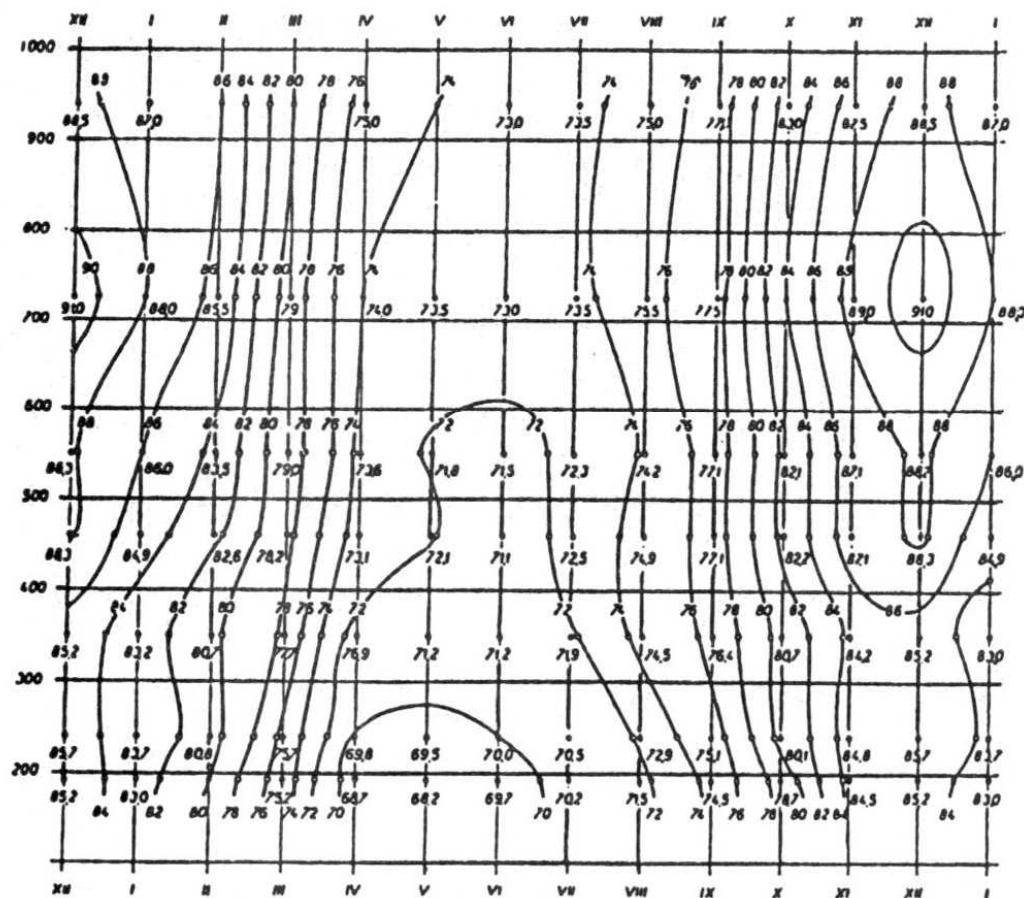
+ 39 bodová hodnota relatívneho trvania slnečného svitu (%)
point values of relative sunshine duration (%)

Priemerné ročné sumy globálneho žiarenia
Mean annual sums of global radiation



- Mají mezi izoliniemi zvláštní postavení
- Jsou to izolinie zanesené místo do mapy do grafu
- Chronoizoplety – změna jevu s časem
- Topoizoplety – změna jevu se vzdáleností

Změny ročního chodu relativní vlhkosti
s nadmořskou výškou. Morava (1926 - 1950)



Obr. 6.48. Konstrukce izopleť



Možnosti transformací mezi použitými metodami vizualizace dat

(Kraak and Ormeling, 1996)

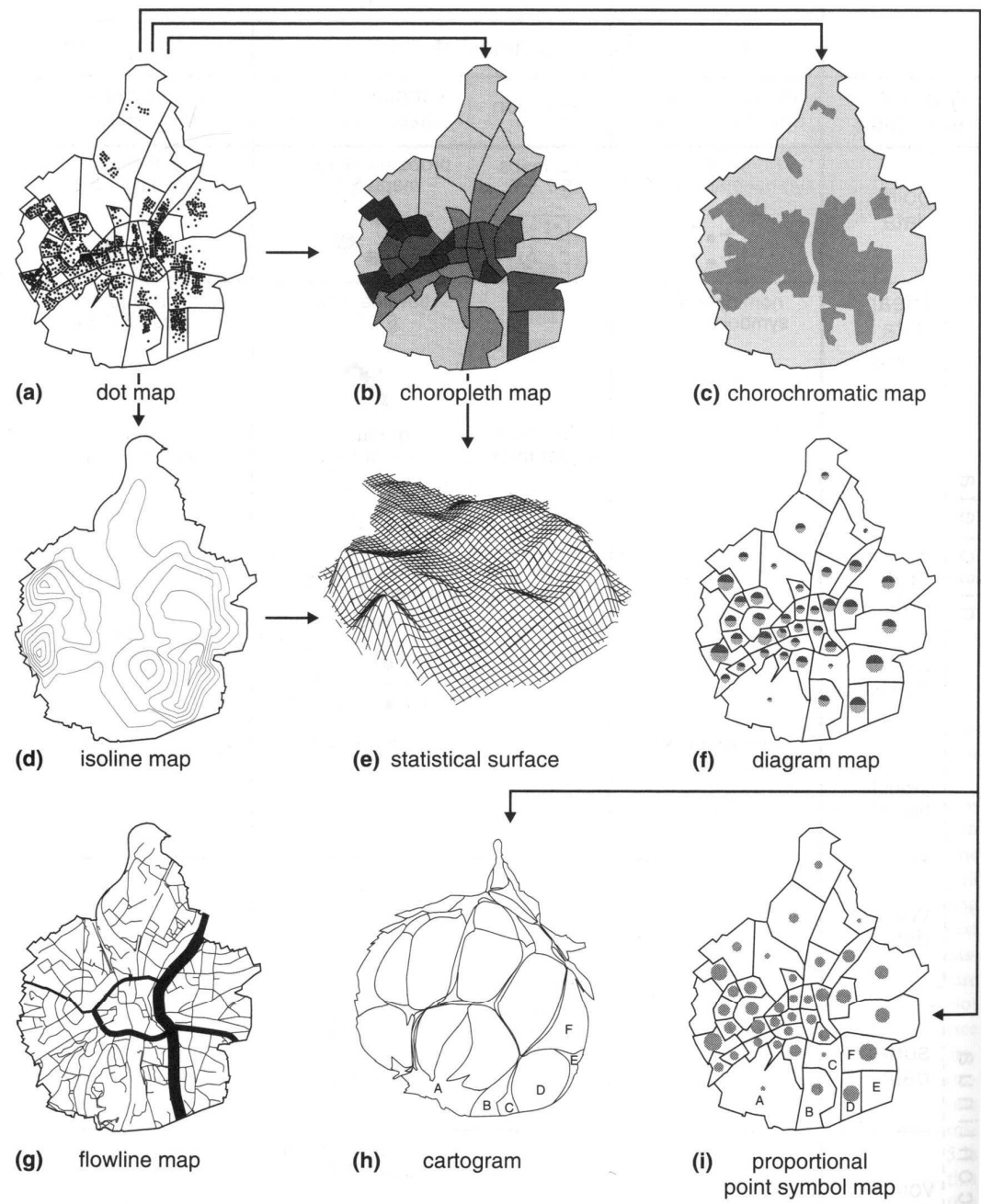


Figure 7.16 Transformation possibilities among maps



grafické proměnné	kvalitativní změna barvy, arientace, tvaru	kvantitativní			
		opakování	změna zrnitosti, velikosti a intenzity	složené symboly (vícehodnotové) změna velikosti, jemnosti členění	
diskrétní	body		tečkové mapy 	proporcionální symboly 	point diagram maps § 7.5.6
	linie		—	stuhové mapy 	liniové kartodiagramy
	vektory	—	vektorové mapy 	vektorové mapy s gradací 	vektorové kartodiagramy
	plochy	kvalitativní grid 	tečková mapa gridového typu 	pravidelně uspořádané proporcionální symboly gridový kartogram 	gridový kartodiagram
	normální rozdělení				
	ostatní	chorochromatické mapy 	—	choroplety 	plošně lokalizované diagramy
spojitá	objemová data	—	—	stupňovité statistické povrchy 	—
	povrchová data	—	izolinie 	vyplněné izolinie 	—
	objemová data	—	—	hladké povrchy 	—

Typy map podle druhu dat

(Kraak and Ormeling, 1996)