

KARTOGRAFICKÁ VIZUALIZACE

Kartografické vyjadřovací prostředky

-

Kvantitativní údaje 1

Dr. Lucie Friedmannová

2012

Kvantitativní údaje

- Pod pojmem kvantitativní údaj rozumíme takový údaj, který kromě informace o poloze a kvalitě objektu s sebou nese i informace o množství (kvantitě) a to v nejširším slova smyslu – vyjadřují kvantifikovatelnou charakteristiku.
- Jestliže u kvalitativních údajů lze zodpovědět otázku **CO TO JE ?** U údajů kvantitativních pak navíc lze zodpovědět i **KOLIK TOHO JE ?**
- Typy kvantitativních údajů (poměrová, intervalová, uspořádaná)



Vztah grafických proměnných a typu údajů

	Kvalitativní (nominal)	Uspořádaná (ordinal)	Intervalová (interval, distance)	Poměrová (ratio, proportional)
Velikost				
Intenzita				
Textura				
Barva				
Orientace				
Tvar				



Absolutní a relativní hodnoty v kartografické vizualizaci

- **Absolutní hodnoty – konkrétní hodnoty jevu, nebo hodnoty vztažené k charakteru celku**
 - metody kartodiagramů
 - Metoda izolinií
 - Metoda teček – topografický způsob
- **Relativní hodnoty – hodnoty vztažené k ploše**
 - Metody kartogramů
 - Metoda teček – kartogramový způsob
 - Dasymetrické metody

Kvantitativní údaje jako grafické marginálie

- **Jako doplňující informace se do map vkládají:**
 - Tabulky
 - Diagramy / grafy
 - Schémata
- **Přednost je dávana diagramům (grafům) a schématům před tabulkami -> podávají informace na menší ploše, lépe se čtou, jsou přehlednější i když méně přesné.**

TŘÍDĚNÍ

- Grafickému zpracování kvantitativní stránky obsahu tématické mapy předchází **STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ** použitých údajů (dat) statistického souboru.
- Základním procesem před přidělením grafické reprezentace zobrazovaného prvku je **TŘÍDĚNÍ**
- **Třídění je uspořádání statistického souboru do skupin (tříd) podle určitého statistického znaku**

Hlediska třídění

- **Časové hledisko -> časová řada = uspořádání údajů podle časové posloupnosti**
- **Prostorové hledisko -> prostorová řada = uspořádání údajů o hromadném jevu podle dílčích územních celků**
- **Věcné hledisko**
 - Kvalitativní hledisko = druhy
 - Kvantitativní hledisko = četnosti
- **Třídící kritérium – třídící znak – vlastnost, která je použita pro vytvoření řady**
 - Jednostupňové x víceúrovňové třídění

Zásady třídění

- **Zásada úplnosti** – je třeba vytvořit tolik skupin, aby každá statistická jednotka byla zařaditelná. Postižení nevýznamných nebo ojedinělých výskytů se řeší zařazením třídy **OSTATNÍ**
- **Zásada jednoznačnosti** – třídy je nutné vytvořit takovým způsobem, aby bylo možné zařadit každou, i potenciální, hodnotu jednoznačně. Třídy se nesmí překrývat a v případě jevů spojitého charakteru mezi nimi nesmí být „díry“



Třídění podle kvalitativních znaků

- **Jednotlivé varianty kvalitativního znaku se musí vždy vyjádřit slovy (muži/ženy, povolání ...)**
- **Pro vymezení kvalitativního znaku lze použít znaků kvantitativních (státy malé/střední/velké – podle plochy, počtu obyvatel ...)**
- **Předtřídění statistického souboru, který se ve vymezených kvalitativních skupinách dále třídí podle kvantitativních znaků (např. muži/ženy a dále podle věku)**



Třídění podle kvantitativních znaků

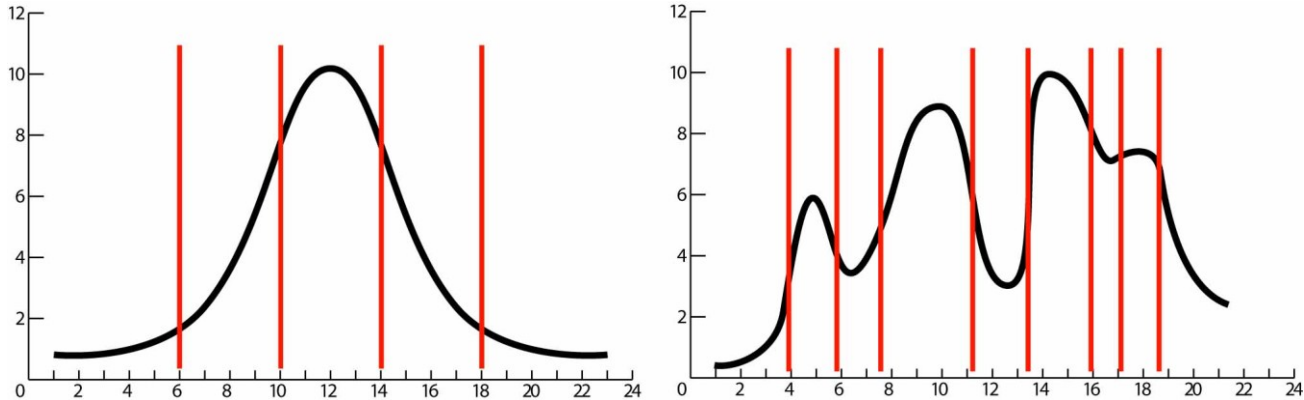
- **Provádí se podle velikosti třídícího znaku**
- **Kvantitativní znak je proměnná veličina, která nabývá různých hodnot**
- **Spojitě znaky – jev (jeho měřená charakteristika) má kontinuální průběh po celém sledovaném území. I když máme k dispozici pouze údaje z bodových měření, lze interpolovat průběh jevu po celé ploše (teplota) – třídy vymezujeme pomocí třídních intervalů.**
- **Nespojitě znaky – jev (jeho měřená charakteristika) nepokrývá celé území a jeho výskyt nelze spolehlivě odvodit z měření, která nejsou zaměřena na zjištění hranic sledovaného jevu.**



Stanovení intervalů

- **Pro zařazení jednotek do intervalů je nutné zvolit jejich počet -> ten by měl být přiměřený (neexistuje exaktně určené pravidlo pro určení počtu tříd).**
- **Při určování počtu tříd lze vycházet z:**
 - Početnosti statistického souboru
 - Vzít v úvahu ÚČEL intervalu – co chceme na mapě zdůraznit -> minima x maximum x nejvyšší četnost ... -> ANALÝZA STRUKTURY ROZLOŽENÍ JEVU
 - Účelu mapy
 - Cílové skupiny uživatelů
 - Vybraného kartografického vyjadřovacího prostředku

Stanovení intervalů



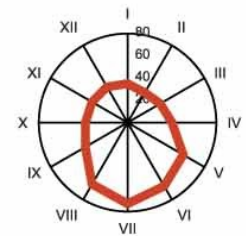
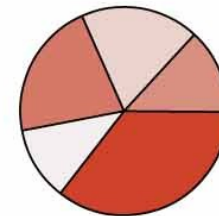
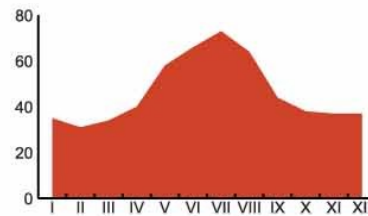
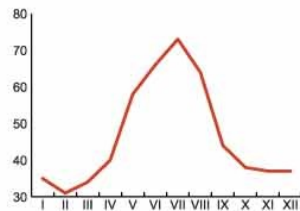
- **Pokud není jev shora, zdola nebo s obou stran omezen, zůstávají krajní intervaly OTEVŘENÉ - > jde o teoretickou možnost výskytu jevu, nikoliv o faktický výskyt (srážky, počet obyvatel – nemůže být méně než žádný = zdola omezen nulou, teplota, bilance obyvatelstva – neomezený)**

Stanovení intervalů

- **Pokud je možná dvojitá interpretace, nebo není jednoznačně jasný způsob vytvoření intervalů, případně pokud je chování statistického souboru neobvyklé, nebo je použita neobvyklá metoda pro jeho zpracování, vždy je dobré podat podrobnější slovní vysvětlení v doprovodném textu ->**

**MAPA S NEZNÁMÝM PŮVODEM VZNIKU
TÉMATICKÉ NÁPLNĚ ZTRÁCÍ SVOU
VYPOVÍDACÍ HODNOTU**

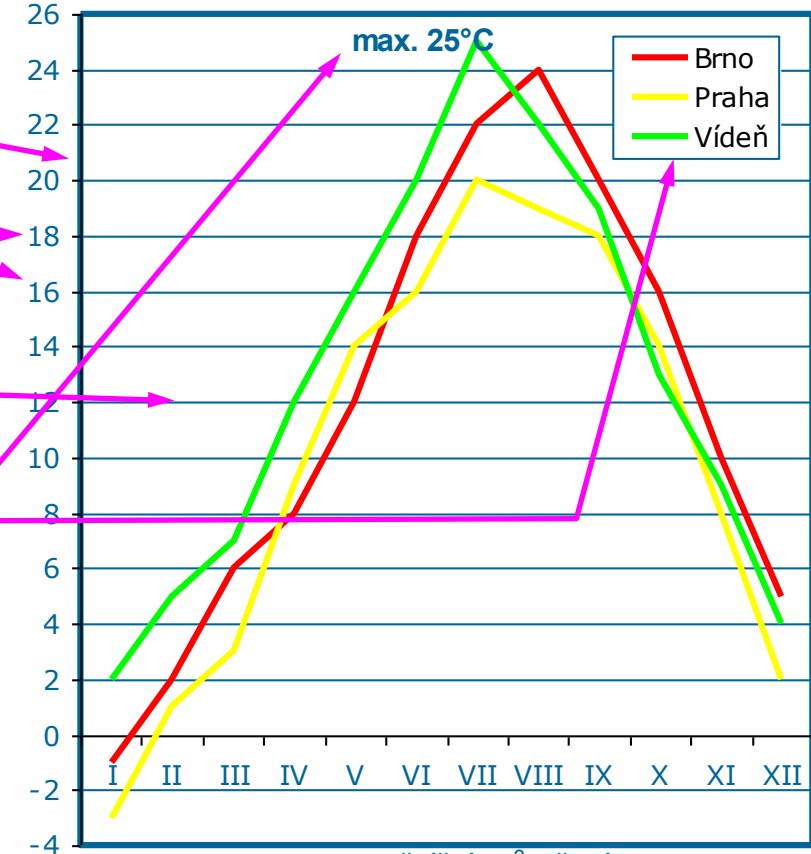
- **Graf je takové grafické znázornění, kde je ukázána závislost mezi dvěma nebo více proměnnými. Jedna proměnná je vždy hodnota sledovaného jevu.**
- **Graf je planární závislost**



Prvky grafu

- **Název (věcné, prostorové a časové vymezení)**
- **Stupnice grafu (přímka, kružnice ...) – linie, kótování, popis kót**
- **Grafický interval (grafická vzdálenost mezi dvěma kótami)**
- **Sít' (soustava čar umožňující určit libovolný bod grafu)**
- **Klíč (legenda)**
- **Vysvětlivky (popis prvků přímo v grafu, mohou nahradit klíč)**
- **Poznámky (definice ukazatelů, zdroj dat apod.)**

(°C) Měsíční průměrná teplota vzduchu v r.1986



Měsíční průměrná teplota = ...

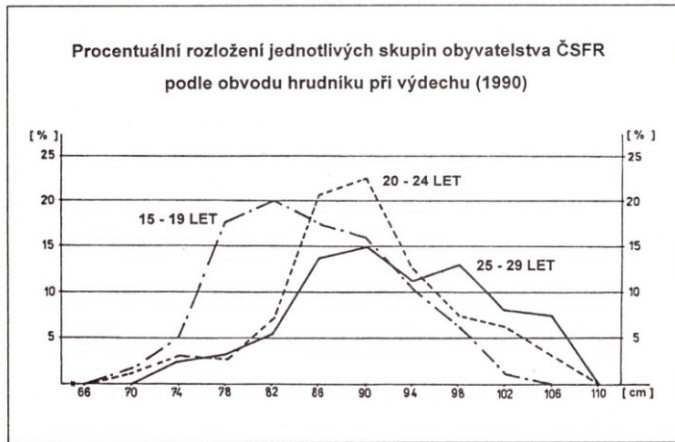
Typy grafů

- **Znázornění závislostí dvou proměnných**
 - Čarové (jednoduché, sumační, strukturní)
 - Sloupcové (svislé x vodorovné, jednoduché, součtové, strukturní ...)
 - Bodové
 - Kruhové
- **Znázornění tří proměnných**
 - Trojúhelníkové (Ossanův trojúhelník)
 - Prostorové (2,5D a pseudo3D)

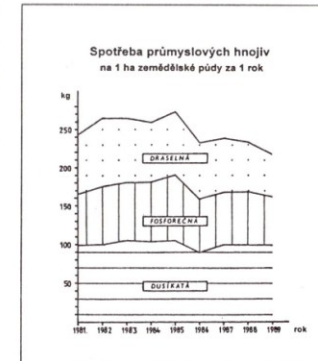
Podrobněji viz J. Kaňok (1999): Tématická kartografie, str.64-108)

Ukázky liniových grafů

(převzato z Kaňok, 1999)

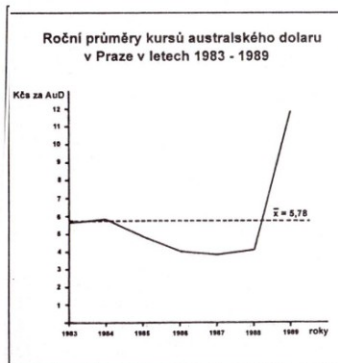


Obr. 5.12. Graf četností (frekvenční)

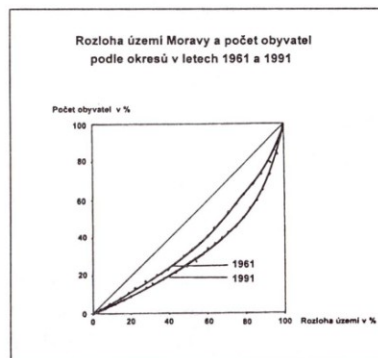


Obr. 5.9. Čárový graf složený rovnocenný vztahový-vlevo

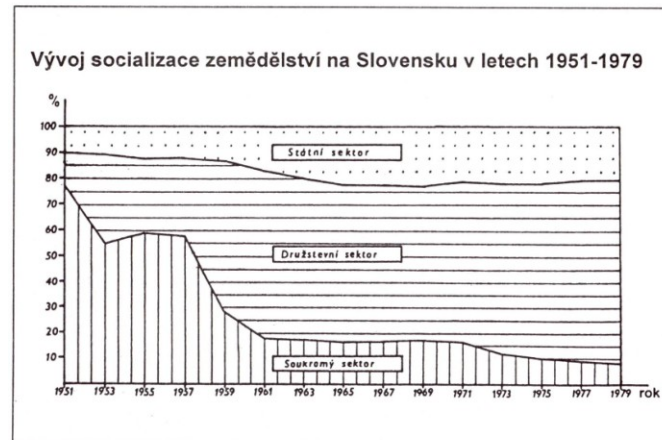
Obr. 5.10. Čárový graf složený součtový (sumační)-vpravo



Obr. 5.13. Graf střední (indexové) hladiny-vlevo



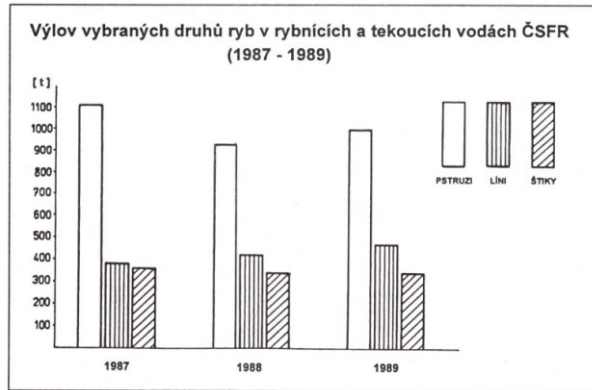
Obr. 5.14. Lorenzova křivka-vpravo



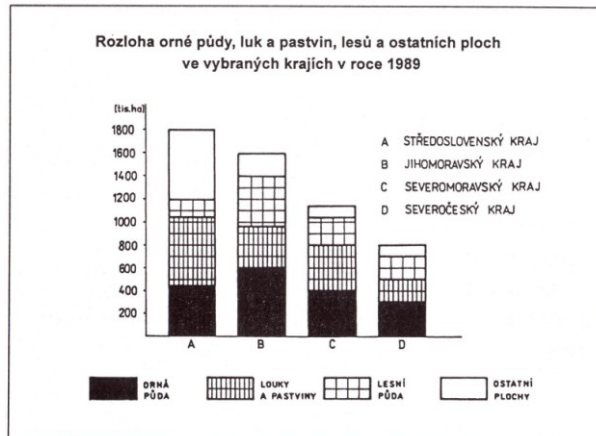
Obr. 5.11. Čárový graf složený strukturální

Ukázky sloupcových grafů

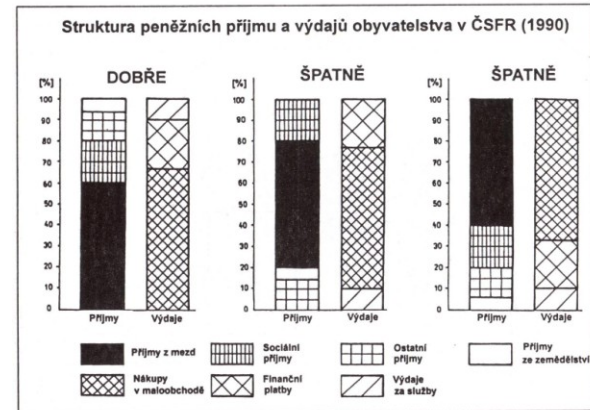
(převzato z Kaňok, 1999)



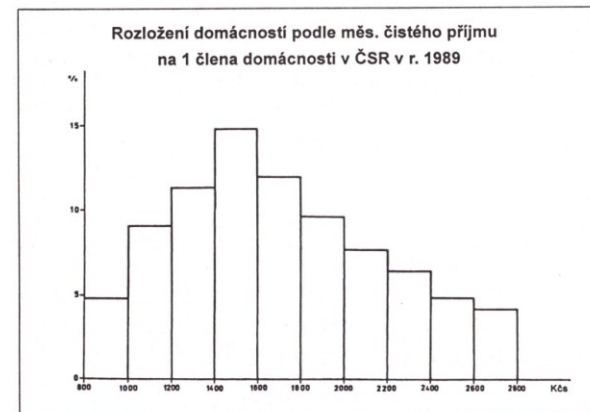
Obr. 5.23. Sloupce skupinové



Obr. 5.24. Sloupce součtové



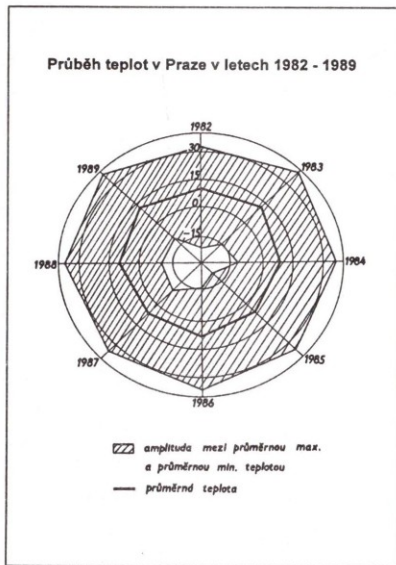
Obr. 5.25. Sloupce strukturální



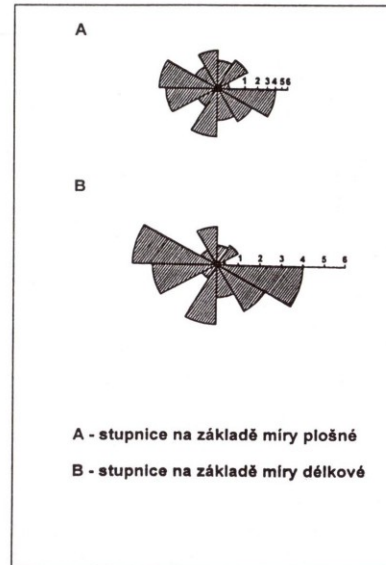
Obr. 5.26. Histogram-stejně intervaly v oblasti největší četnosti

Ukázky kruhových grafů

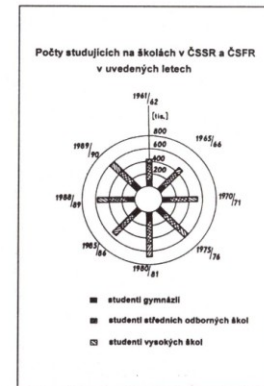
(převzato z Kaňok, 1999)



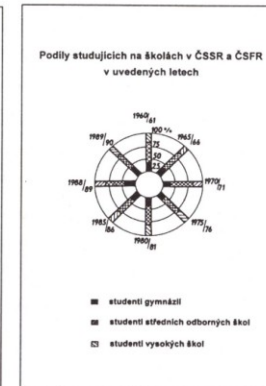
Obr. 5.41. Kruhový lineární graf amplitudový-vlevo



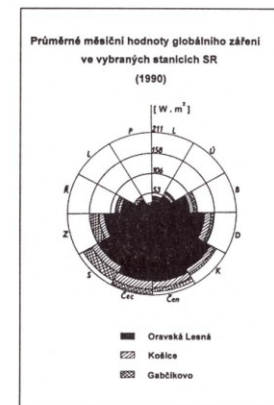
Obr. 5.42. Kruhové výseče-vpravo



Obr. 5.45. Kruhový graf sloupcový složený součtový-vlevo



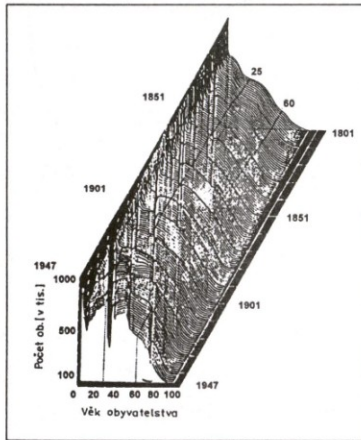
Obr. 5.46. Kruhový graf sloupcový složený strukturní-vpravo



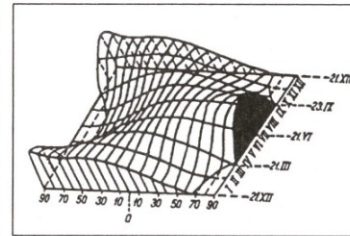
Obr. 5.47. Kruhový graf sektorový srovnávací

Ukázky prostorových a trojúhelníkových grafů

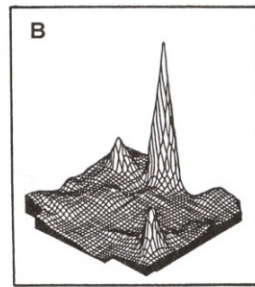
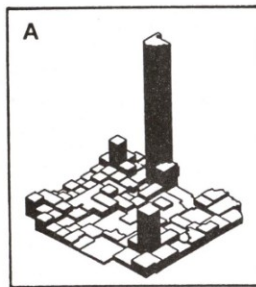
(převzato z Kaňok, 1999)



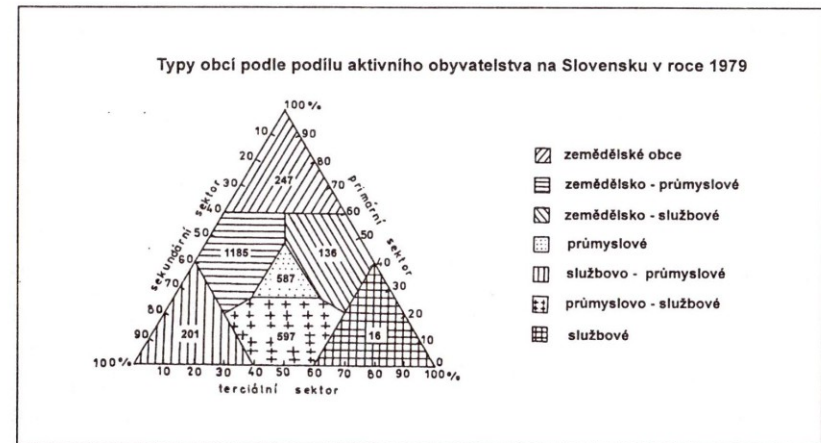
Obr. 5.51. Graf prostorový sloupkový (Bertin, J., 1973) - vlevo



Obr. 5.52. Graf prostorový čárový (Raisz, E., 1962) - vpravo



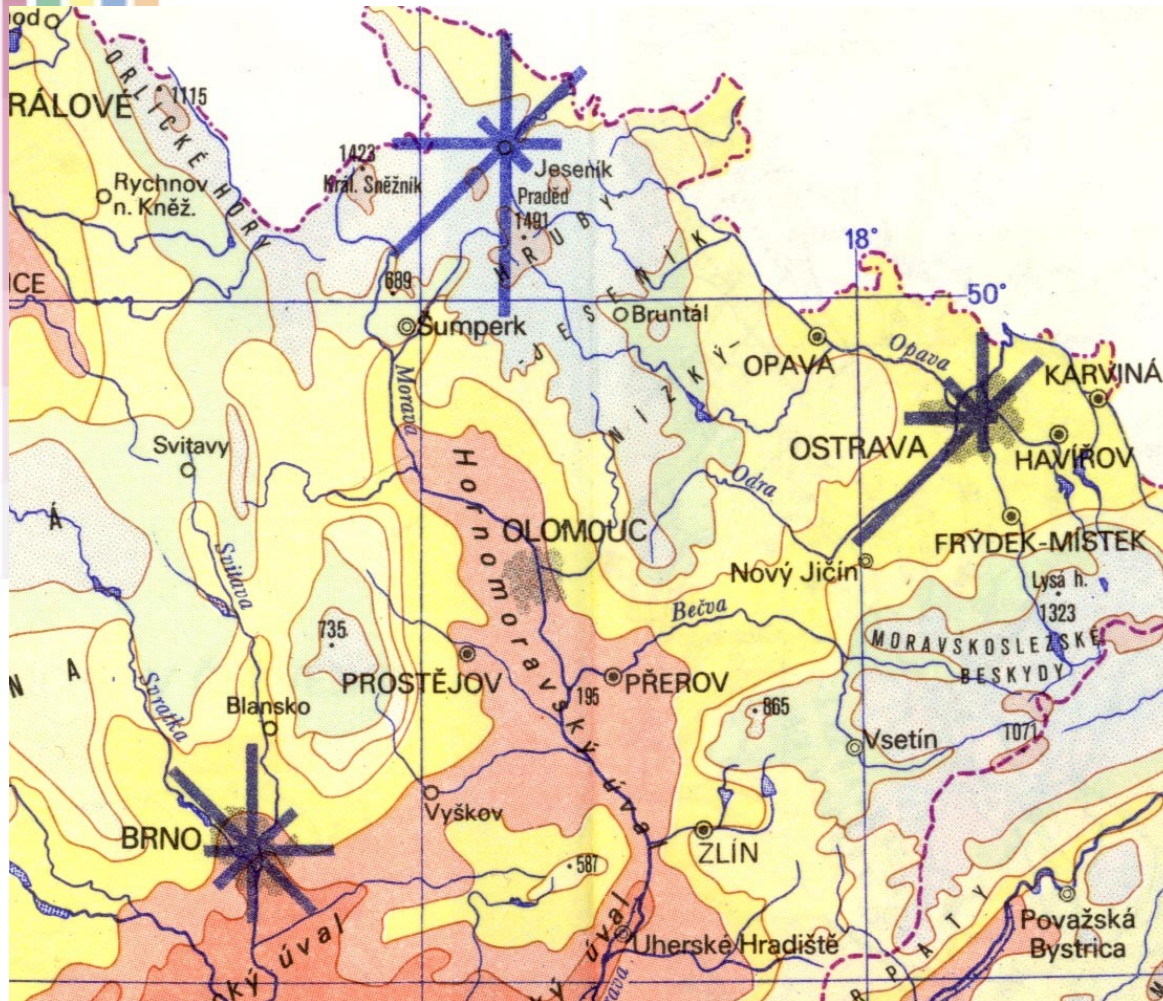
Obr. 5.53. Stereogram - A, povrch četností - B (Jenks, G., F., 1963)



Obr. 5.50. Trojúhelníkový graf (upraveno podle Atlas SSR, 1980)

Grafy v mapách - kruhový

Průměrná četnost směrů větru v roce (atlas ČSFR)


















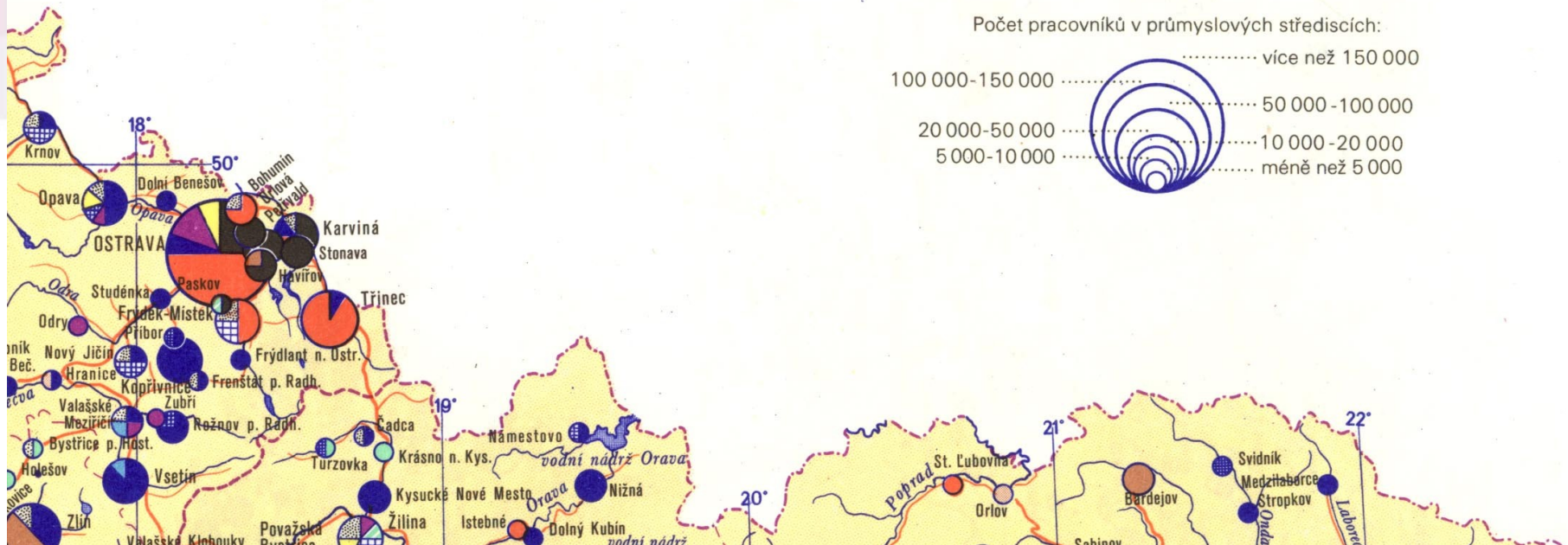
- Stupnice grafu je v legendě mapy
- Směry jsou dány zeměpisnou sítí mapy a její orientací
- Grafy četností směrů větru doplňují chorochromatičkou mapu klimatických oblastí

Grafy v mapách - kruhový

Průmysl (atlas ČSFR)

PRŮMYSL

- | | | | |
|---|---|---|-------------------------------|
|  | průmysl paliv a energetiky |  | průmysl sklářský |
|  | hutnictví železa |  | průmysl keramický |
|  | hutnictví neželezných kovů
strojírenský, elektrotechnický
a kovo zpracující průmysl |  | průmysl textilní a oděvní |
|  | chemický průmysl |  | průmysl kožedělný a obuvnický |
|  | průmysl stavebních hmot |  | průmysl potravinářský |
|  | průmysl dřevozpracující |  | nerozlišený průmysl |
|  | průmysl papírenský |  | hlavní železnice |
| | |  | vedlejší železnice |



Grafy v mapách - sloupcový

Věkové složení obyvatelstva (atlas ČSFR)

Počet obyvatel v okresech

□ $1\text{mm}^2 = 10\,000$ obyvatel

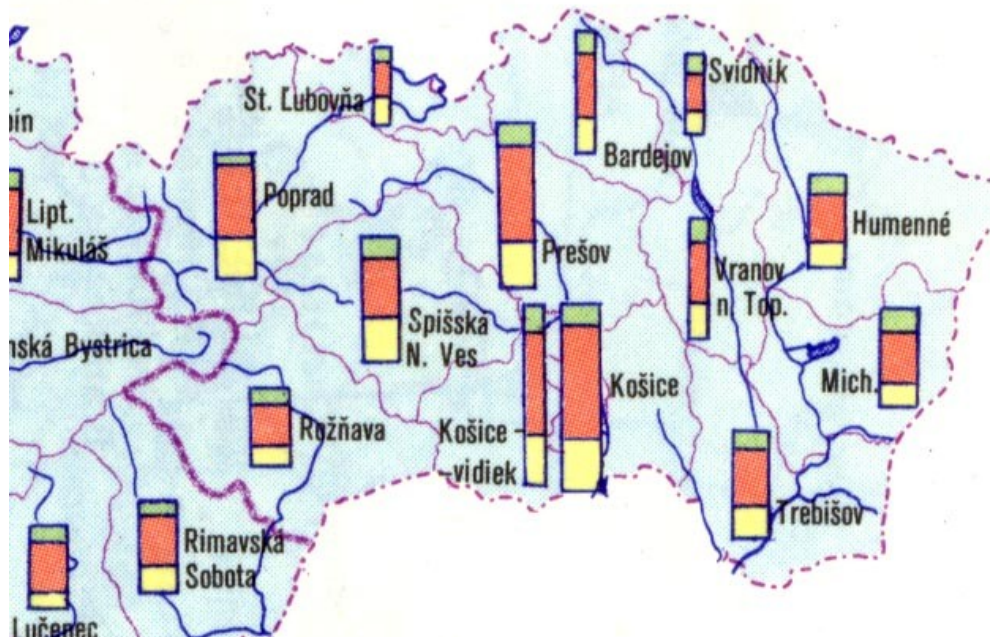
Věkové složení

0-14 let

15-59 let

60 a více let

- **Strukturní sloupce znázorňují věkové složení obyvatelstva v okresech**
- **Rozměr sloupce symbolizuje počet obyvatel v okrese**



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.**

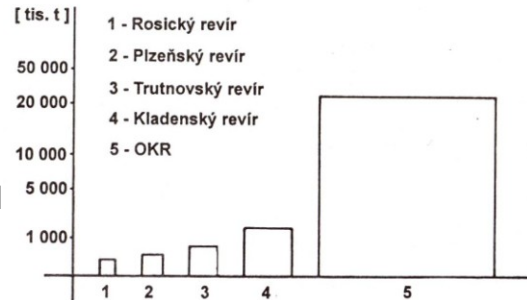
Diagramy

- **Jednoparametrové 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

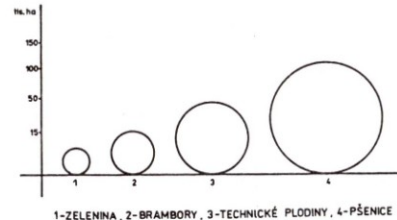
- **Sloupcové** – parametr se vyjadřuje změnou výšky; šířka a tvar nehrají roli
- **Čtvercové** – změna parametru = změna plochy
- **Kruhové** - změna parametru = změna plochy, snadno se kreslí, nezávisí na jeho otočení
- **Polokruhové** – je obměnou kruhového, užívá se při srovnávání dvou jevů, změna 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 (obvykle strany)

Těžba černého uhlí v ČR v roce 1989



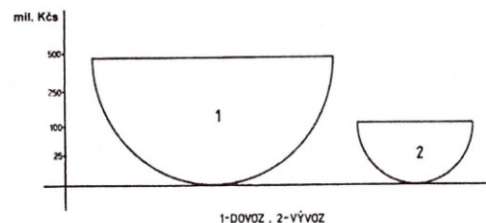
Obr. 5.54. Diagram čtvercový

Plochy osevu Severomoravského kraje v r. 1989



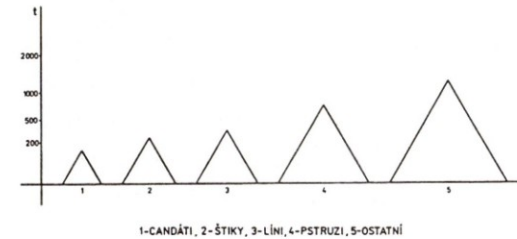
Obr. 5.55. Diagram kruhový

Vývoz a dovoz Argentiny v r. 1989



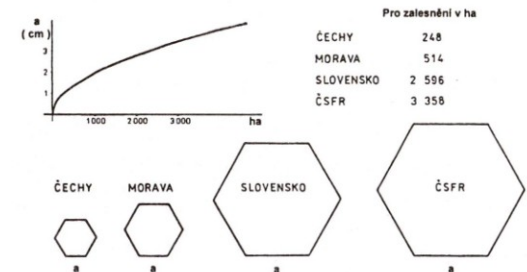
Obr. 5.56. Diagram polokruhový

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



Obr. 5.57. Diagram trojúhelníkový

Úbytky zemědělské půdy za rok 1989

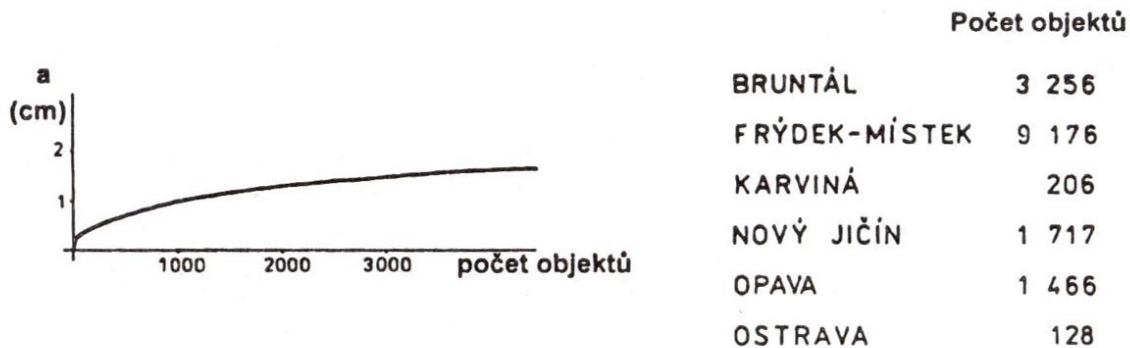


Obr. 5.58. Diagram šestiúhelníkový

Diagramy jednoparametrové – pseudoprostorové

- Jsou uživatelem prokazatelně hůře přijímány – je těžší správně odhadnout objemovou velikost
- Krychlové, kulové, jehlanové, kuželové
- Využití na populárnějších mapách pro širokou veřejnost, kde jde pouze o odhad typu menší - větší

Objekty individuální rekreace na severní Moravě a Slezsku
(1990)

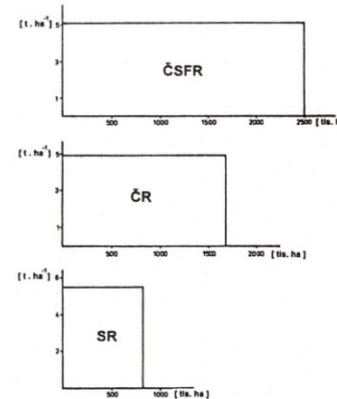


Obr. 5.59. Diagram krychlový

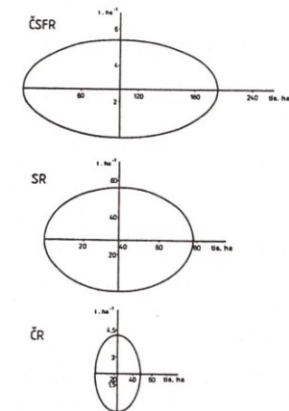
Diagramy víceparametrové

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

Pěstování pšenice v ČSFR (1989)



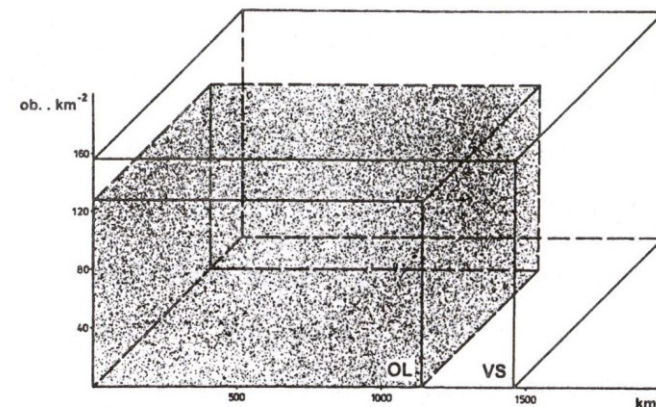
Pěstování kukurice v ČSFR (1989)



Obr. 5.60. Diagram víceparametrový obdelníkový-vlevo

Obr. 5.61. Diagram víceparametrový elipsový-vpravo

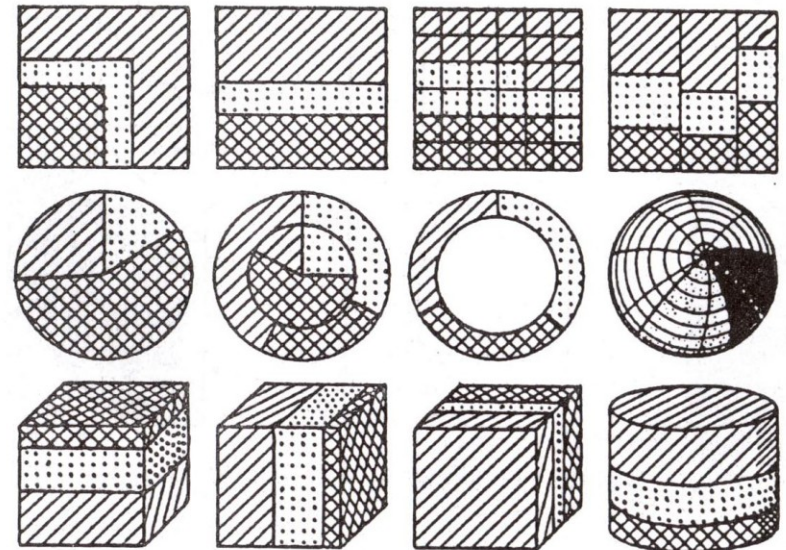
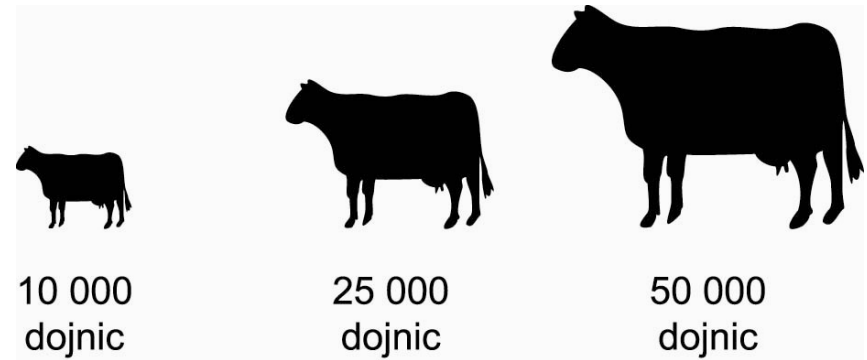
Hustota zalidnění okresů Vsetín a Olomouc v r. 1989



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.), často je diagram (značka) pouze ve 2-3 velikostech a umísťuje se ve větším počtu (70 000 dojnic = 1 velká + 2 malé krávy)
- **Diagramy složené a strukturní**
 - vnitřní dělení diagramu ukazuje strukturu sledovaného jevu
 - Používáme sloupce, kruhy, polokruhy, čtverce, obdélníky, krychle, hranoly, válce a jehľany – 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 a další příklady viz Kaňok, 1999: Tématická kartografie*

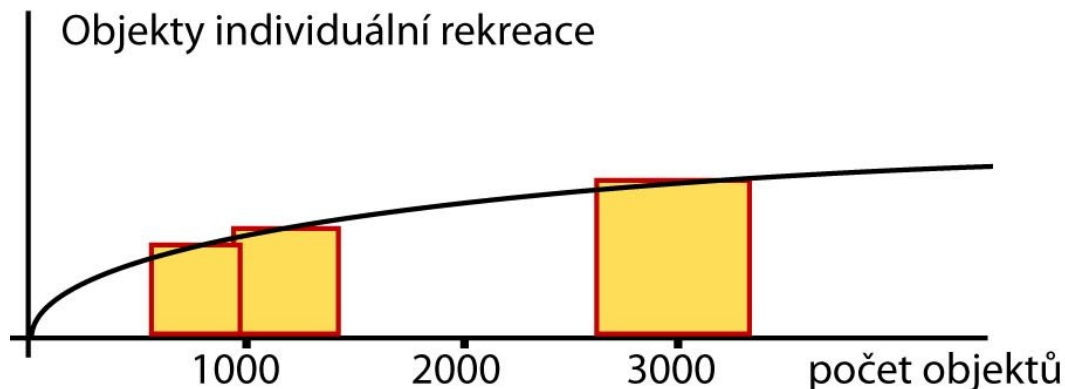


Obr. 5.65. Příklady strukturních diagramů (Ratajski, L., 1989)

Diagramy – stupnice – hodnotová měřítka

- **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 (účel)**
- **Pro zajištění správného čtení je nutné, aby rozdíl mezi kategoriemi byl dostatečně velký**
- **Nespojité stupnice – uvádět rozsahy tříd**
- **Spojitě stupnice – vždy zahrnout křivku hodnotového měřítka do zrcadla mapy!**

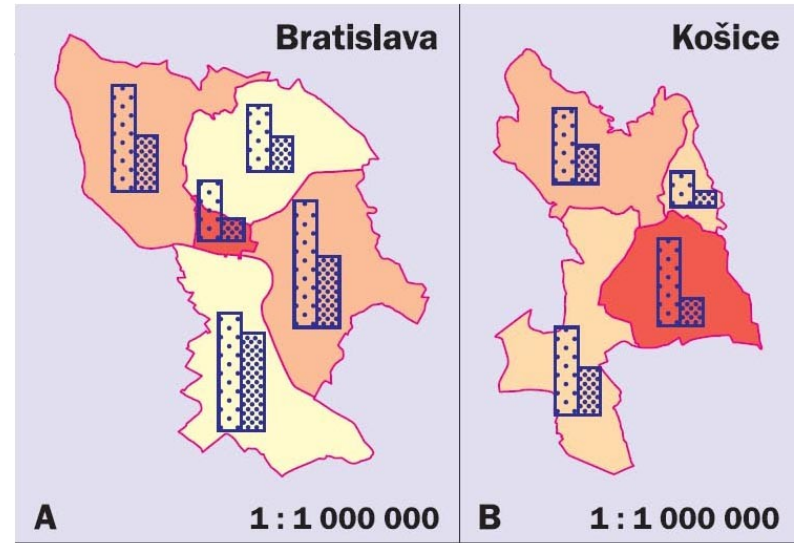
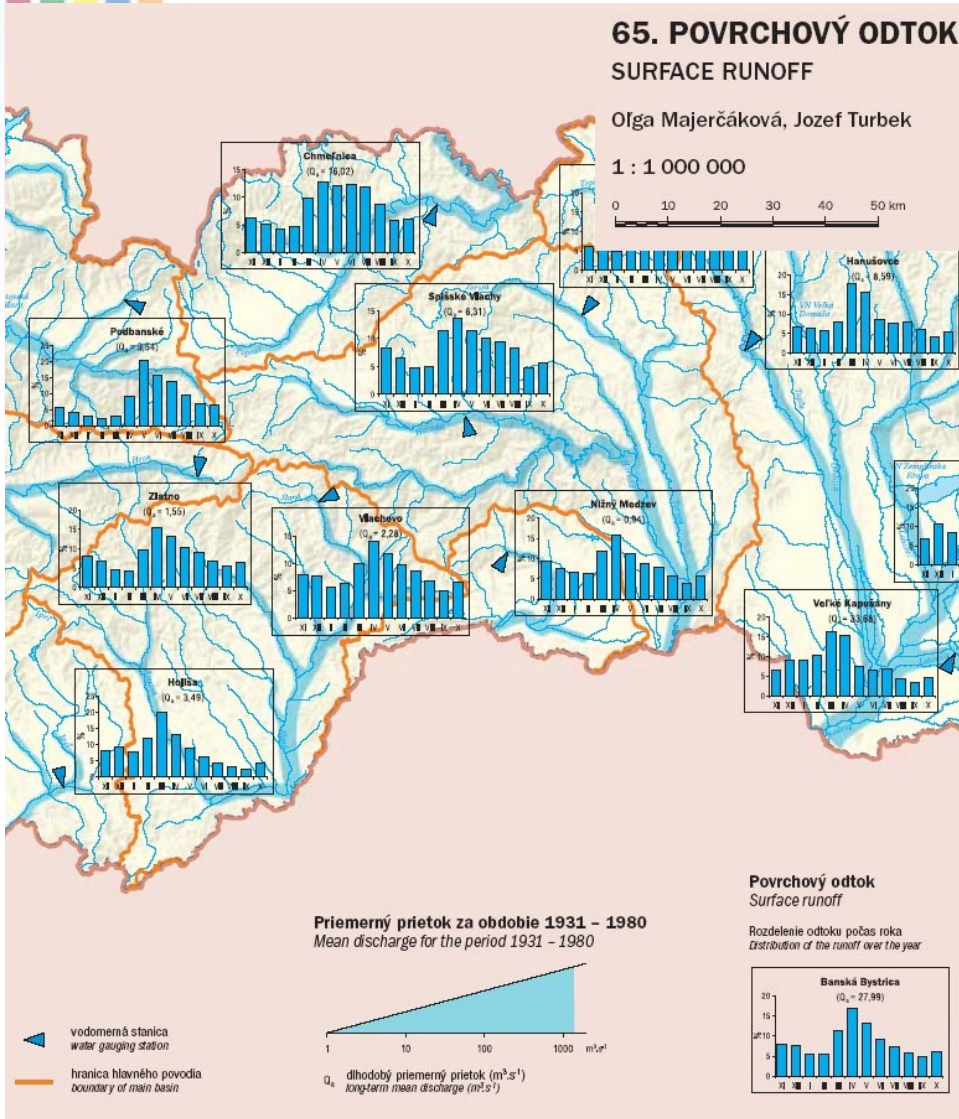


Použití diagramů a grafů v mapách

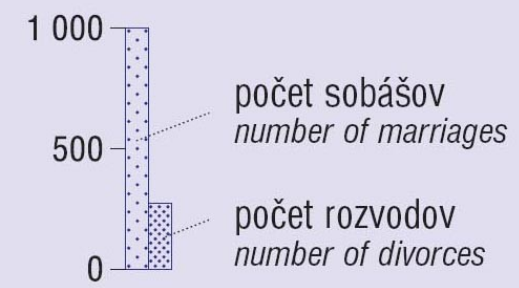
- **Ačkoliv od sebe rozlišujeme grafy a diagramy, při jejich umístování do map v kartografii hovoříme o metodách PROSTOROVĚ LOKALIZOVANÝCH DIAGRAMŮ**
- **Grafy – vždy bodově lokalizované diagramy**
- **Bodově znázorňujeme ABSOLUTNÍ hodnoty, které se vztahují k určité lokalitě.**
- **RELATIVNÍ hodnoty lokalizujeme plošně**
- **Bodově lokalizované diagramy se umísťují ke vztažnému bodu**
 - bod výskytu jevu
 - 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**

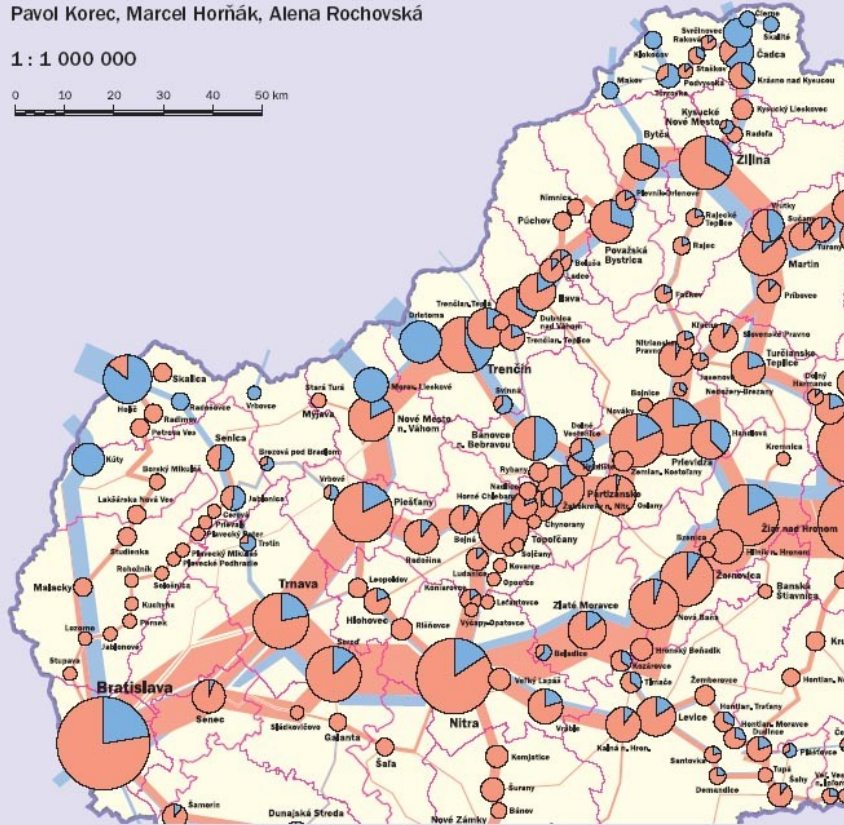
- Mapa jako diagram
- Kvantitativní charakteristika jevu je udávána středními hodnotami v plošných elementech – jevy jsou k plochám vztaženy v relativních hodnotách
- Anglická terminologie: kartogram = anamorfovaná mapa

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

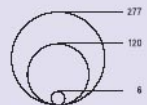
99. DIALKOVÁ AUTOBUSOVÁ DOPRAVA LONG-DISTANCE BUS TRANSPORT

Pavol Korec, Marcel Hornák, Alena Rochovská

1 : 1 000 000



Počet spojů zastávajících v sídle
v průběhu 1 pracovního dne v r. 2000
Number of bus connections stopping
in settlement during 1 work day in 2000



domácí dálkové linky
inland bus lines

mezinárodní linky
international bus lines

Počet spojů v průběhu
1 pracovního dne v r. 2000
Number of bus connections during
1 work day in 2000



15 spojů
15 connections

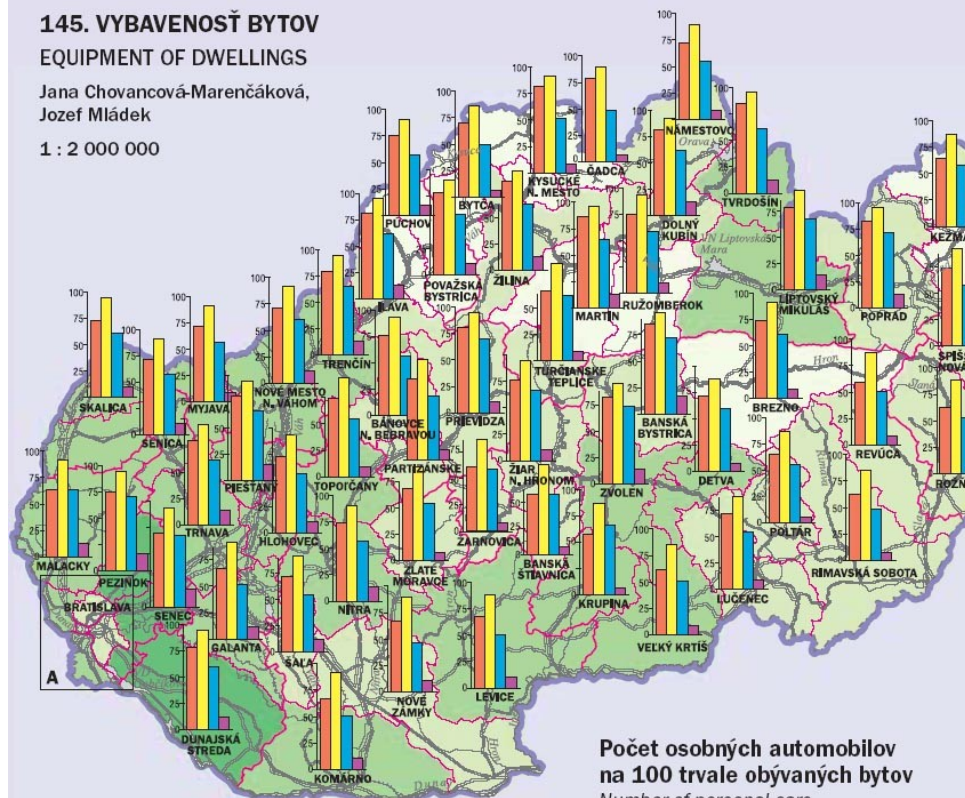
30 spojů
30 connections

60 spojů
60 connections

145. VYBAVENOSTĚ BYTOV EQUIPMENT OF DWELLINGS

Jana Chovancová-Marenčáková,
Jozef Mládek

1 : 2 000 000

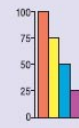


Počet osobních automobilů
na 100 trvale obývaných bytů
Number of personal cars
per 100 permanently occupied dwellings

Podíl trvale obývaných bytů (%) vybavených
Percentage of permanently occupied dwellings equipped by

- ústředním 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



príemer za SR: 39,1
national average: