

Kartografie I

Kartografická díla

RNDr. Ladislav Plánka, CSc.

Institut geodézie a důlního měřictví, Hornicko-geologická fakulta, VŠB – TU Ostrava

Podkladové materiály pro přednáškový cyklus předmětu „Kartografie I“ (jazyková ani odborná korektura neprovedena)

Kartografická díla

Díla, jejichž základem je vyjádření skutečnosti pomocí kartografických vyjadřovacích prostředků (kartografických znaků) metodami kartografické interpretace, označujeme jako **kartografická díla**.

Může se přitom jednat o kartografické vyjádření Země a její části, vesmírných těles a jejich částí, nebeské sféry (hvězdné oblohy) a jednotlivých objektů a jevů na nich, včetně jejich vzájemných prostorových vazeb, a to jak v grafické, tak v digitální formě, a to spolu se všemi textovými, resp. dalšími (např. tabulkovými) doplňky.

Kartografická díla

Kartografická díla v převážné míře prezentují obsah, který je aktuální, tj. v souladu se skutečností, k určitému datu. Tímto datem bývá nejčastěji datum redakční uzávěrky.

V procesu kartografické výroby jej však lze posunovat až velmi blízko vlastnímu produkčnímu tisku, resp. digitální prezentaci. V každém případě pak většina kartografických děl informuje o minulém stavu objektivní reality a je jen otázkou dynamiky zobrazovaných objektů a jevů, do jaké míry je jejich „historický“ obsah akceptovatelný pro současnou potřebu.

Nastane-li vážný nesoulad mezi obsahem kartografických děl a skutečností, je třeba provést urychleně jejich aktualizaci. Jinou dimenzi může mít aktuálnost digitálního kartografického díla, u něhož si lze představit „průběžné“ doplňování obsahu a úpravy v souladu jak se změnami objektivní reality, tak se změnami náhledu na přesnost, sdělnost, grafickou úroveň či na jiný atribut díla.

Kartografické vyjádření může být (?):

- **statické**, a to buď
 - rovinné, neboli dvourozměrné (mapa, plán) nebo
 - prostorové (reliéfní mapy, modely, glóby) a
- **dynamické** (zde většinou digitální a prostorové).

*Jako zcela samostatná skupina se někdy vyčleňují tzv. **kartografické kuriozity**.*

Rovinná (dvourozměrná) kartografická díla

Rovinná kartografická díla mohou být produkována jako:

- **samostatná individuální kartografická díla (náčrt, mapa, plán)**, či jako
- **mapové soubory a atlasy, resp. konvoluty** (*knihovnický jednotně zpracovaný soubor různých tisků*).

Otázka? Do jaké míry je třeba v tomto smyslu považovat formu prezentace děl (analogová, digitální) za irelevantní?

Náčrt a plán

Náčrty (mapové náčrty, schémata, skice) jsou jen přibližným obrazem menší části zemského povrchu, který naznačuje polohu bodů, resp. průběh hranic nebo terénních tvarů (pracovní schematické zobrazení mapového obsahu).

Plány (z angl. „plane“, tj. rovina) jsou pravoúhlé (ortogonální) průměty omezené části zemského povrchu (plochy o poloměru cca 15 km) do roviny (kartografické průmětny) s poměrně malým zmenšením.

Mapa

- Zobrazení povrchu Země nebo jejích částí sestavené na základě matematického vztahu v rovině a vyjadřující smluveným způsobem rozmístění a vlastnosti objektů v souladu s určením konkrétní mapy.
- Zmenšený zjednodušený (generalizovaný) konvenční obraz Země, Vesmíru, nebeské sféry nebo jejich částí převedený do roviny pomocí matematicky definovaných vztahů a vyjadřující pomocí smluvených znaků rozmístění a vlastnosti objektů a jevů vázaných na jmenované povrchy (ICA).
- Zmenšený generalizovaný konvenční obraz Země, nebeských těles, kosmu či jejich částí, převedený do roviny pomocí matematicky definovaných vztahů (kartografickým zobrazením), ukazující podle zvolených hledisek polohu, stav a vztahy přírodních, socioekonomických a technických objektů a jevů (ČSN 73 0402).

Mapa

Slovo „mapa“:

- nemusí vždy zobrazovat prostorové vztahy (viz význam „skvrna“),
- nemusí vždy zobrazovat reálné prostorové vztahy (viz např. různé fiktivní krajiny prezentované ve 2D a 3D v dobrodružné literatuře a sci-fi).

Fikce nebo skutečnost?



Historie pojmu

Pojem „mapa (mappa)” je pravděpodobně punského původu a znamenal původně plátěnou roušku, šátek, ubrousek, resp. pokreslenou tkaninu.

Ve smyslu kartografického znázornění světa nebo jeho části **byl asi poprvé použit v 9. století**. Z té doby je v seznamu knih kláštera St. Gallen zmíněna mappa mundi (mapa světa).

Historie pojmu

V Českých zemích se podobný nález váže až k letům 1390 – 1394, kdy byla v inventáři břevnovského kláštera zaznamenána blíže neurčená „*mappa mundi picta*”.

V češtině zdomácněl pojem mapa ve významu kartografického díla od 16. století.

Historie pojmu

S objevem papíru, se pro list papíru (papyru) s polohopisnými grafickými informacemi vžil pojem "**karta**".

Tento termín se stal slovním základem pro příslušný výtvar v mnoha jazykových oblastech - **chartés** (*řec.*), **carta** (*lat.*), **die Karte** (*něm.*), **карта** (*rus.*), **carte** (*fr.*), **chart** (*angl.* - pro námořní mapy).

V polštině a španělštině zdomácněl pojem „**mapa**“ a někde, resp. v historických materiálech se setkáme s pojmem "**tabula**" (*lat.*), tj. deska.

Pojmy jako „**descriptio**“, „**delineatic**“ nebo v češtině „**obrys**“ (z německého „**Abriss**“) v 17. a 18. století, nejpozději pak v průběhu 19. století vymizely.

Měřítko

Měřítko je poměr nezkreslené délky na mapě ke stejné vzdálenosti ve skutečnosti. Vyjadřuje se vztahem 1:M, kde M je tzv. měřítkové číslo.

Měřítko obvykle prezentuje zmenšení obrazu vůči skutečnosti. U plánů (např. strojírenských součástí) může naopak měřítko představovat i zvětšení obrazu vůči skutečnosti.

Rozeznáváme měřítko:

- hlavní
- místní
- střední

Existují i měřítka sklonová, digramová aj.

Jaká měřítka používáme na digitálních mapách??

Měřítko kartografického díla nemusí být po celé jeho ploše konstantní (viz např. anamorfóza).

Druhy map

Druhy map:

- A. podle způsobu vzniku (mapy původní, odvozené apod.),
- B. podle měřítka,
- C. podle kartografických vlastností,
- D. podle účelu, funkce a funkčního stylu,
- E. podle obsahu,
- F. podle formy vyjádření (záznamu) skutečnosti,
- G. podle územního rozsahu,
- H. podle koncepce (metody) vyjádření skutečnosti,
- I. podle časového hlediska,
- J. podle materiálu, finálního zpracování
- K. aj.

A.

... podle způsobu vzniku:

Mapa **původní** může vzniknout:

- přímým (topografickým aj.) mapováním,
- zpracováním a vyhodnocením leteckých, resp. družicových snímků
- vizualizací databází (zpracováním statistických dat apod.).

Map **odvozené** vznikají z původních map, obvykle převedením do jiného měřítka, zobrazení, mapového rámu apod. Při odvozování bývá významně využívána kartografická generalizace.

B.

... podle měřítka:

- **mapy velkých měřítek**
- **mapy středních měřítek**
- **mapy malých měřítek**

Přijmeme-li **hledisko technické**, pak jsou za mapy středních měřítek pokládány mapy měřítkových čísel **5 000 – 50 000**, resp. 10 000 – 200 000, nebo 5 000 – 200 000, tj. mapy, jež vznikly (původním) topografickým mapováním.

Přijmeme-li však **hledisko geografické**, pak jsou za mapy středních měřítek pokládány mapy měřítkových čísel v rozmezí 200 000 – 1 mil., jež jsou převážně odvozené.

Tato klasifikace je kromě odbornosti, závislá i na místních zvyklostech a rozměrech zobrazovaných území. Srovnej např.: Rusko a Belgie,

C. ... podle kartografických vlastností:

- **konformní** (úhlojevné, stejnoúhlé), které zachovávají úhlové vzdálenosti zjištěné v terénu,
- **ekvidistantní** (stejnodélné), které zachovávají buď ve směru poledníků, nebo rovnoběžek nebo v obecném předem definovaném směru délky přesně v poměru definovaném hlavním měřítkem mapy,
- **ekvivalentní** (stejnoploché, plochojevné), které zachovávají výměry v poměru definovaném hlavním měřítkem mapy
- **vyrovnávací**, které částečně eliminují zkreslení jednoho prvku na úkor zkreslení jiného prvku (*Jsou z kartometrického hlediska málo použitelné, pokud nejsou známy ekvideformáty délkového, úhlového a plošného zkreslení v mapovém poli.*)

D. (1/8)

... podle účelu a funkce:

- **mapy pro vědecké a odborné účely,**
- **mapy pro osvětlu, sport a kulturu, včetně map politických** (orientační běh, orientační plány měst, automapy),
- **mapy pro vojenské účely** (taktické, operační, strategické),
- **mapy pro výuku** (školní, atlasové, nástěnné),
- **mapy propagační a reklamní,**
- **mapy pro technickohospodářské účely** (katastrální mapy, technické mapy měst aj.)

D. (2/8)

Funkce a účel mapy

Funkce mapy se dá obecně chápat jako poslání, oblast působení, platnost i jako význam mapy. Považuje se za užší pojem než účel mapy.

Účel mapy je schopnost mapy uspokojovat určité konkrétní potřeby jejich uživatelů. Je to záměr, cíl (může jich však být i více), se kterým se tvoří, zpracovává a vydává každá mapa.

D. (3/8) Funkce a účel mapy

Funkce mapy pomáhají plnit nějaký konkrétní účel a ne naopak.

Nějaká konkrétní mapa bude marně deklarovat např. turistický účel, nebude-li schopna plnit funkce podporující tento účel.

Účel může plnit jen jedna funkce mapy, ale zpravidla se na jeden účel sdružuje více funkcí mapy najednou.

Např. to, aby některá mapa plnila turistický účel, musí mít informační funkci, orientační funkci (má být skutečně spolehlivá pro pohyb v prostoru), klasifikační funkci (hierarchie objektů v legendě) aj.

D. (4/8)

Funkce a účel mapy

Funkce mapy mohou být pojímány např. v následující hierarchické struktuře (v závorce jsou uvedeny možné podtřídy):

- Univerzální (všeobecné) funkce - hospodářská, gnozeologická (mentální, memoriální), informační, interpretační, jazyková, komunikační, kulturní, modelová, sumarizační, systémová aj.
- Specifické funkce, a to funkce:
 - akční,
 - účelově-užitné,
 - dichotomické.

D. (5/8)

Specifické funkce

- Akční funkce - navigační, organizační, plánovací, strategická, sportovní ap.
- Účelově-užitné funkce - advertizační (reklamní, propagační), diagnostická, didaktická, evidenční (archivační, inventarizační, aktualizací, dokumentační), explanační, extrapolací, prognostická, ilustrační, klasifikační, metrická, orientační, sociální (např. osvětová), umělecká aj.,
- Dichotomické funkce – nestranná/tendenční, potvrzovací/popírající, pravdivé výpovědi/zavádějící až klamavé výpovědi aj.

D. (6/8)

Mapový styl

Množství, resp. kombinace relevantních funkcí mapy určuje tzv. funkční styl mapy (mapový styl). Mapový styl představuje charakteristický vzhled mapy, vycházející z jejího účelu a způsobu zpracování.

Objektivní stylo tvorné faktory mapy jsou zejména:

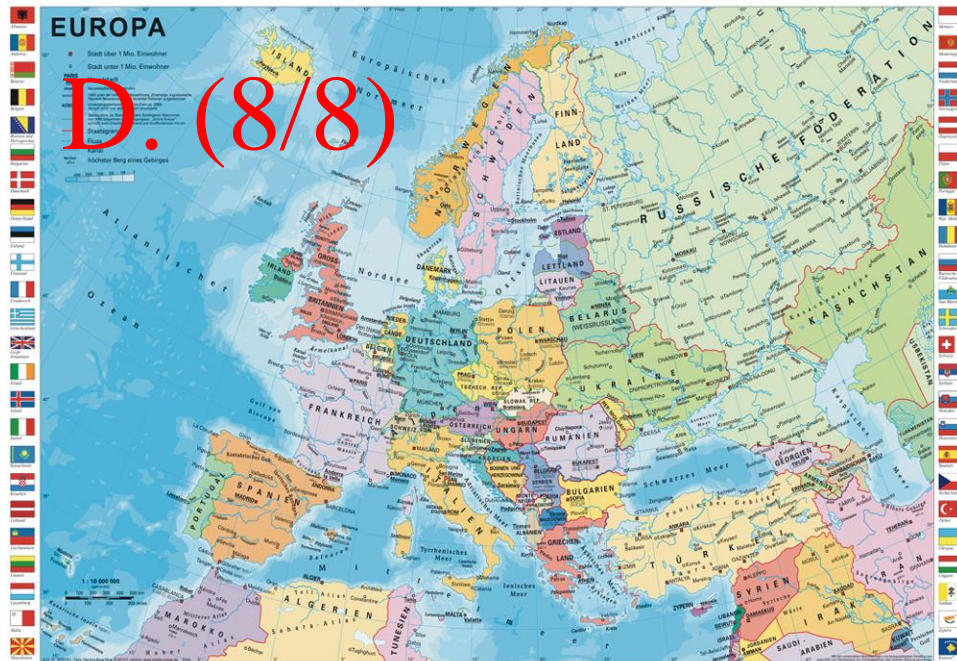
- téma (obsah),
- účel,
- technická vybavenost.

D. (7/8)

Mapový styl

Jednotlivé mapové styly (*příklady viz následující snímek*) lze klasifikovat podle mnoha hledisek, např.:

- z časového hlediska rozlišujeme **historické** (např. antický, arabský, portulánový, aj.) a **současné** mapové styly,
- z hlediska účelovosti můžeme rozlišit **užitkový** styl, který je vlastní především mapám velkých a středních měřítek, **vědecký** styl, který je obvykle obsahově bohatý a vyžaduje určité odborné a kartografické znalosti uživatele mapy, **populární styl**, který se snaží preferovat asociativní mapové znaky, **umělecký styl**, který preferuje jako stylistické prostředky grafické a malířské prvky aj.
- z hlediska zachování **individuálních** nebo **kolektivních rysů** např. autorský styl (autora je možno identifikovat z pouhého pohledu na mapové dílo), vydavatelský, národní a regionální styl (stylové odlišnosti jednotlivých vydavatelů map, mapových produkcí jednotlivých států a regionů jsou zřejmé) aj.



*NICE MATCH s.r.o., Praha,
Politická mapa Evropy (pucliky.cz)*

*Satirická mapa Evropy
(A. Neumann, 1870)*

*Retro mapa Evropy (On Paper,
Columbus, Ohio) – vlevo dole*

E. (1/4)

... podle obsahu:

- **mapy obecně zeměpisné**, které se vyznačují v podstatě stejnou úrovní generalizace jak fyzicko-geografických, tak socioekonomických prvků,
- **mapy speciální (tematické, účelové)**, např. geomorfologické, pedologické, socioekonomické, synoptické, vodohospodářské, geologické aj. *Příklad viz E.(4/4).*

E. (2/4)

Mapy obecně zeměpisné: (1/2)

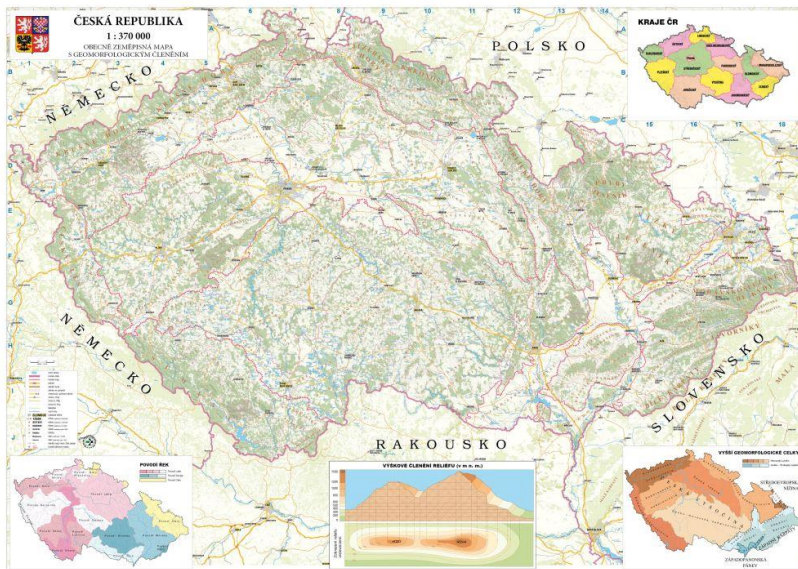
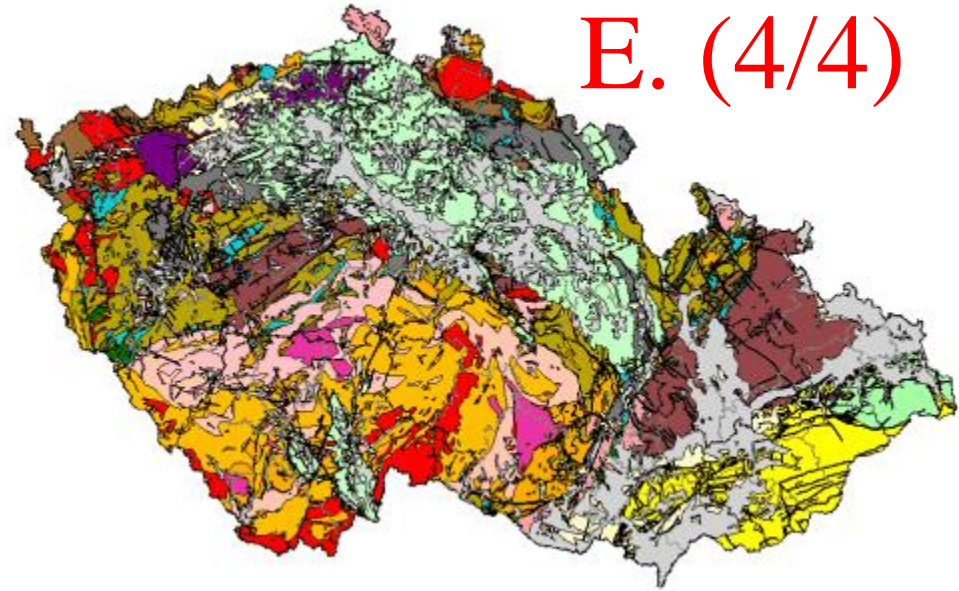
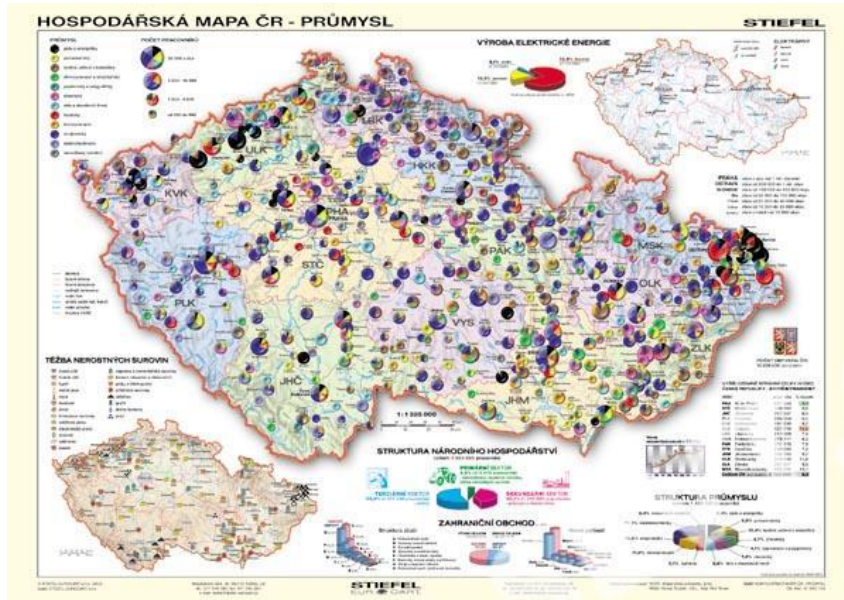
- **mapy topometrické** do měřítka 1:5000, u nichž je zobrazení prvků provedeno s minimální generalizací a s maximální mírou podrobnosti. Přesnost odměřených dat je v podstatě ovlivněna jen grafickou chybou. Jsou kartometricky vysoce přesné.
- **mapy podrobné zeměpisné (topografické), neboli původní topografické (místopisné, podrobné topografické mapy)**, které v daném, většinou velkém, resp. středním měřítku (1 : 5 000 až 1:50 000) zobrazují co nejspolehlivěji jak polohopis, tak výškopis. Vznikají přímým topografickým mapováním.

E. (3/4)

Mapy obecně zeměpisné: (2/2)

- **mapy přehledné topografické (odvozené topografické mapy)**, které vznikají postupnou generalizací s využitím kartografické abstrakce a zdůrazňováním orientačně významných prvků obsahu již hotových topografických map větších měřítek,
- **mapy přehledné zeměpisné** (1:200 000 až 1:1 mil.),
- **mapy chorografické** (obvykle menší než 1:1 mil.).

E. (4/4)



Hospodářská mapa ČR – STIEFEL

Geologická mapa ČR – ČGS

*Geomorfologická mapa ČR -
Machovský mapy, s.r.o. (vlevo dole)*

F. (1/2)

... podle formy záznamu skutečnosti:

- **mapy analogové** (v klasické kreslené obrazové podobě),
- **mapy obrazové** (v podobě obrazu skutečnosti získaného upravením záznamu leteckých nebo družicových snímků - např. fotoplány),
- **mapy digitální (elektronické),**
- **mapy mentální.**

F. (2/2)

Mentální mapa

Jsou grafickým (kartografickým, schematickým, anamorfním) vyjádřením představy člověka o geografickém prostoru (o jeho tvaru, velikosti, uspořádání, o výskytu určitých objektů a jevů v něm apod.). **Vizualizuje se z obrazové paměti člověka, nebo z importovaných slovních informací o prostoru.**

Jedním z druhů mentální mapy je mapa **kognitivní** (mapový obraz subjektem poznávaného prostoru a objektů v něm), nebo mapa **kortikální** (mapový obraz prostoru zapamatovaný jen krátkodobě v mozkové kůře).

Na základě výzkumu mentálních map se v rámci behaviorální geografie zkoumá vnímání prostoru člověkem, interakce člověka s prostorem a chování člověka v prostoru.

G.

... podle územního rozsahu:

- mapy světa,
- mapy kontinentů,
- mapy států,
- mapy okresů,
- mapy chráněných území,
-

H. ... podle koncepce (metody) vyjádření skutečnosti:

- **mapy analytické** vyjadřují jednotlivé konkrétní, přímo pozorovatelné a měřitelné skutečnosti považované (katastrální mapy, topografické mapy, mapy rozmístění průmyslu aj.),
- **mapy diagnostické**, které zobrazují stav a příčiny stavu nějakého jevu,
- **mapy syntetické** vyjadřují údaje vyvozené cestou abstrakce, generalizace a jiných myšlenkových pochodů tak, že vyjadřují vzájemné závislosti mezi jednotlivými prvky a jevy (mapy využití půd, mapy členitosti reliéfu aj.). Pokud mapa zobrazuje potenciál nějakého jevu, lze hovořit o **mapě potenciálové**,
- **mapy komplexní**, které kombinují vlastnosti analytických a syntetických map (synoptické mapy, mapy zemědělských produkčních oblastí aj.).

I. ... podle časového hlediska:

- mapy **statické**, které zobrazují předměty a jevy k určitému datu a **dynamických**, které zachycují vývoj území v čase,
- **mapy genetické**, které zachycují vznik a vývoj jevu v prostoru i v čase za určité období,
- **mapy retrospektivní**, které rekonstruují stav objektu v minulosti a **prognostické (předpovědní)**, které odhadují stav jevu v budoucnosti,
- **mapy současné (aktuální)**, které jsou vydávány a užívány v aktuální době a **historické (staré?)**, které byly vyhotoveny v minulosti a dnes mají většinou jen sběratelskou, historickou hodnotu.

J. podle materiálu, finálního zpracování

K. podle dalších kritérií

- mapy papírové,
- mapy slepé (němé),
- mapová puzzle,
-

Kartogramy a kartodiagramy

Kartogramy a kartodiagramy

- **Kartogram** je jednoduchá tematická mapa, jejímž informačním základem je kartografický areál. Kartogram, na rozdíl od kartodiagramu, vyjadřuje relativní hodnoty.

Podle této relativnosti jsou rozdělovány na **pravé** (hodnota areálu vyjádřená barevně či šrafováním se vztahuje na danou jednotku plochy) a **nepravé (pseudokartogramy)**, kde je **princip relativnosti opuštěn (barvou nebo šrafou je např. vyjádřen počet obyvatel v krajích)**. *V americké kartografii se kartogram, jehož kartografické areály reprezentují určité číselné hodnoty nebo intervaly hodnot označují jako **choropletové mapy**.*

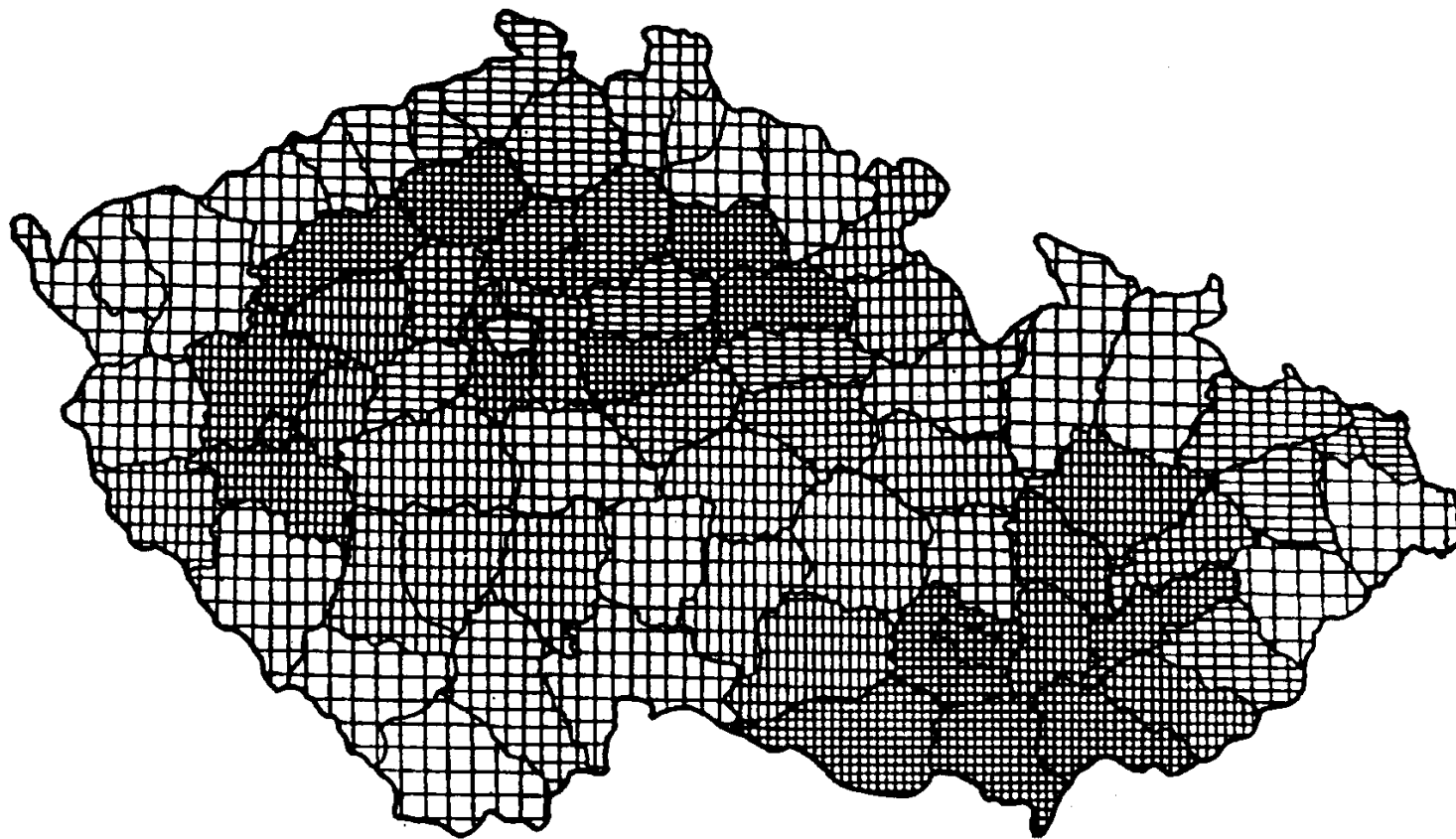
- **Kartodiagramy** jsou mapová díla, do jejichž mapové kostry je vložen statistický diagram.

(Pseudo)kartogram

Vystěhovali z městských částí Prahy mimo hlavní město v letech 2001 až 2007 na 1 000 obyvatel



Příklad složeného kartogramu



201 318 417 503 781m

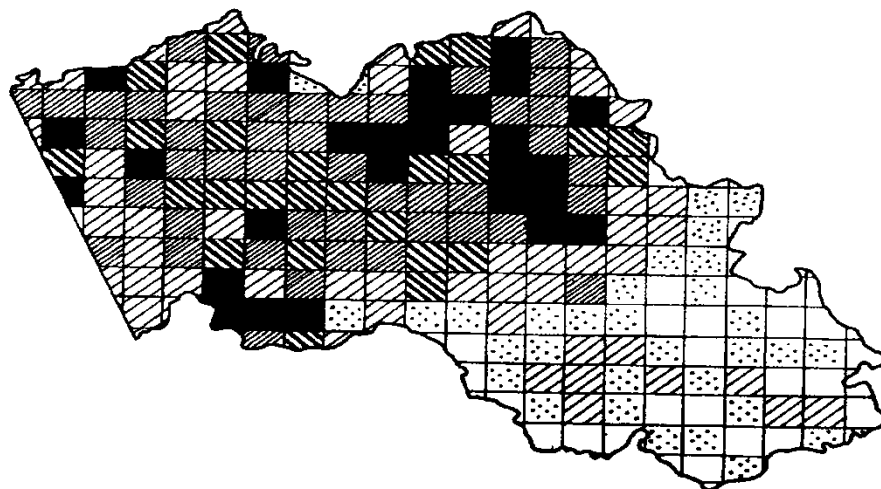


8,7 15,8 17,7 19,4 25,0 q/ha

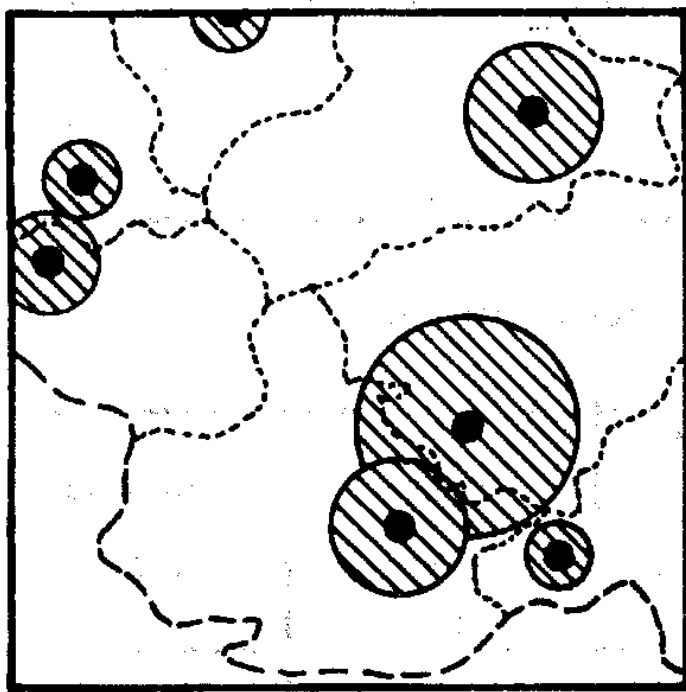


Příklad síťového kartogramu

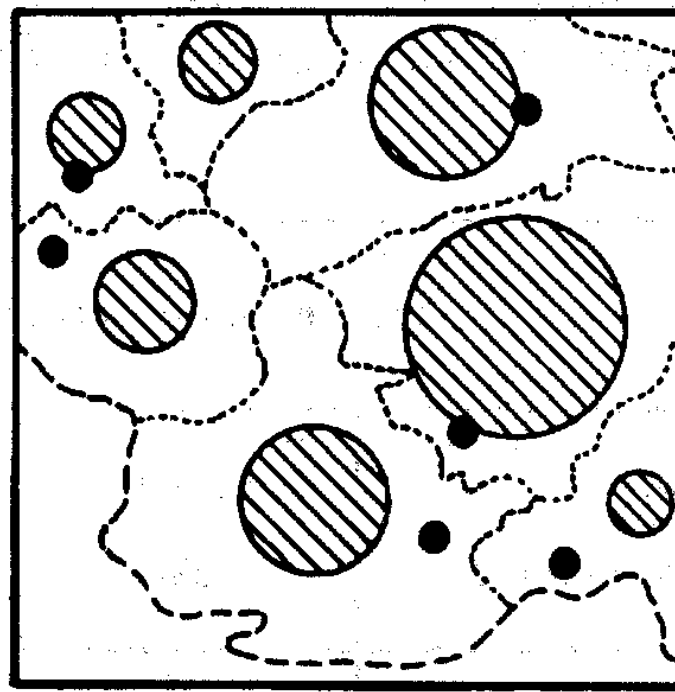
Za hranice areálových jednotek se nejčastěji volí hranice administrativních jednotek, ekonomických regionů nebo se sledované území pokryje pravidelnou geometrickou sítí (čtvercovou, šestiúhelníkovou, trojúhelníkovou) a příslušná statistická data se sbírají vůči „okům“ této sítě. Takto vzniklé kartogramy označujeme jako **síťové (geometrické)**.



Lokalizace diagramu do bodu a do plochy (1/2)



a)

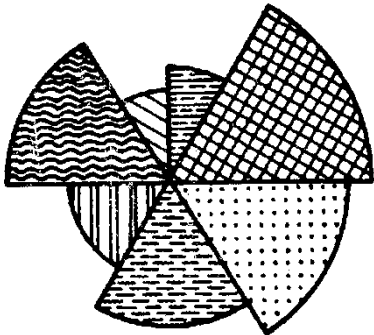


b)

Lokalizace diagramu do bodu a do plochy (1/2)

Pro elaborát vzniklý aplikací bodového postupu se někdy též užívá označení „**diagramová mapa**“.

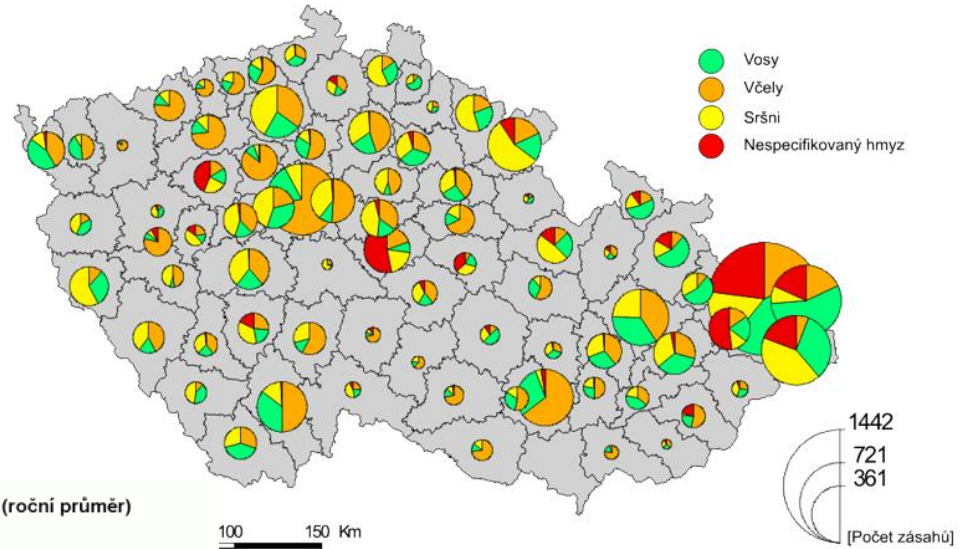
Lokalizace do bodu je prostorově exaktnější, dochází však při ní k častým grafickým kolizím diagramů. Překryty diagramů se řeší pravidlem „**větší pustí menší**“, tj. ve shluku diagramových znaků se začíná vždy vykreslováním diagramů nejmenší plošné velikosti.



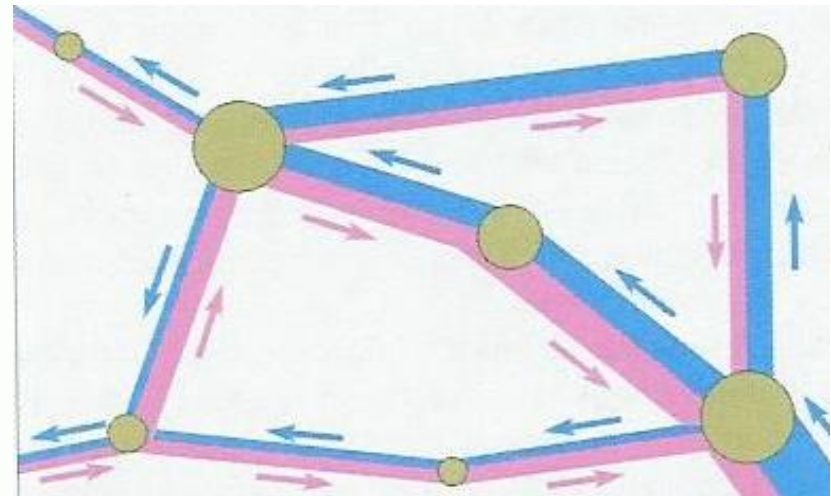
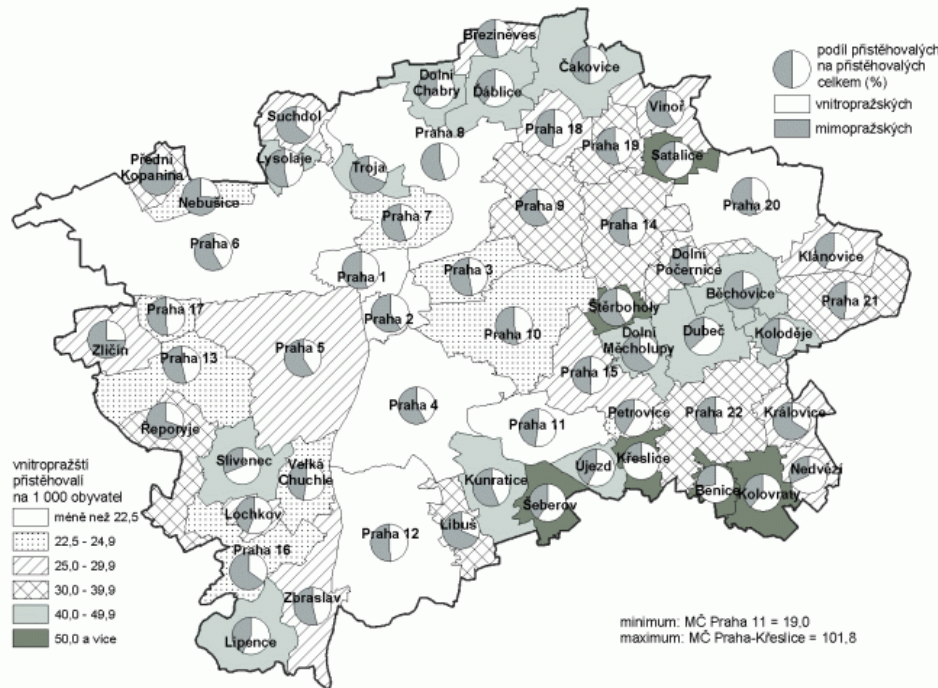
- srovnávací výsečový diagram

ZÁSAHY JEDNOTEK PO PROTI HMYZU v okresech České republiky v letech 1997-2000

Kartodiagram



Vnitropražští přistěhovalí do městských částí Prahy v letech 2001 až 2007 na 1 000 obyvatel (roční průměr)



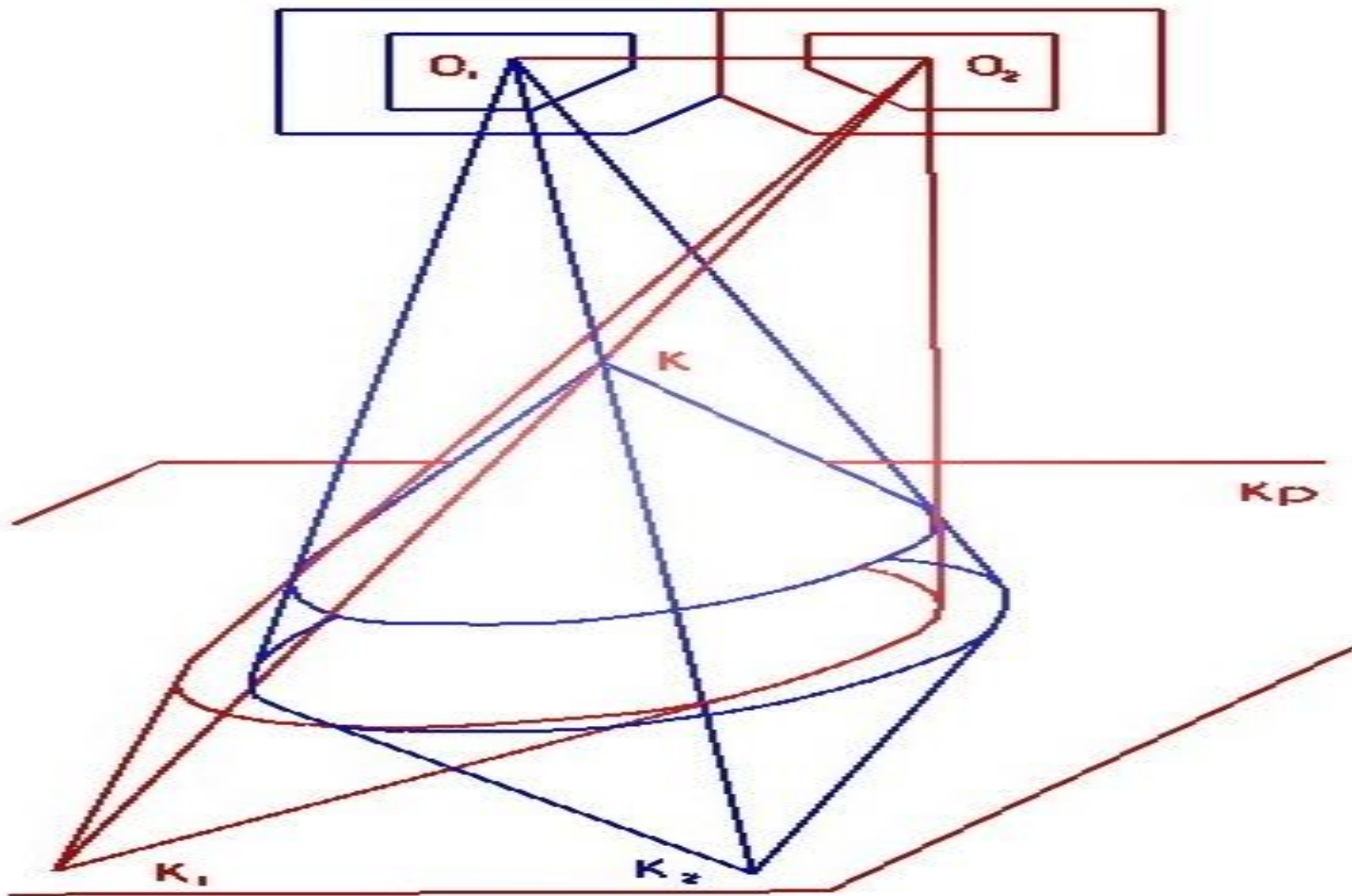
Rovinná kartografická díla se zdůrazněním třetího rozměru

- Anaglyfové mapy
- Pohledové (panoramatické) mapy
- Blokdiagramy

Anaglyfové mapy

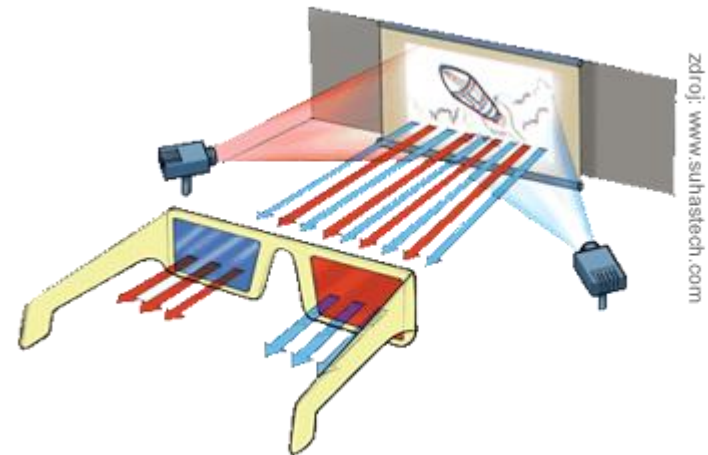
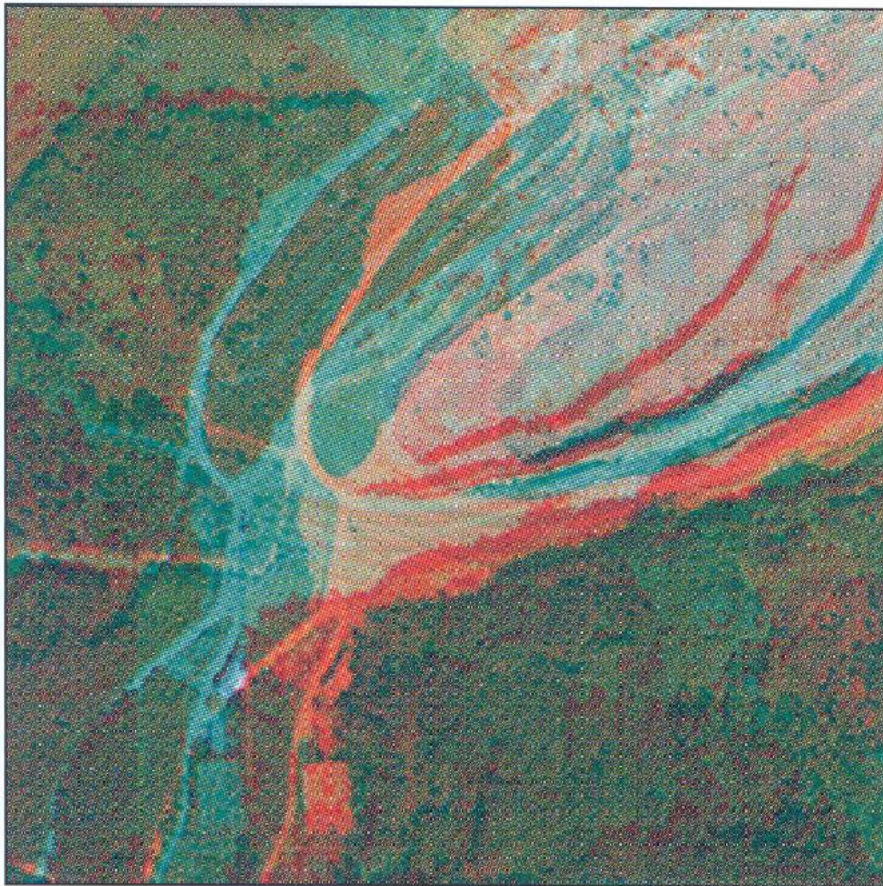
Anaglyfová mapa vzniklá souborem dvou obrazů, pořízených stereoskopickou reprodukcí prostorového reliéfu mapy, v barvě modrozelené (azurové) a červené, který vytváří při pozorování brýlemi se stejnobarevnými filtry stereoskopický vjem reliéfu; pro tisk popisu a vodních ploch je možno použít třetí barvu (neutrální), která stereoskopický vjem nevytváří.

Terminologický slovník VÚGTK



Princip anaglyfu

Anaglyfy



Pohledové (panoramatické) mapy

Pohledové (panoramatické mapy) zobrazují zemský povrch a objekty na něm z pohledu šikmého leteckého (družicového) snímkování.



Blokdiagramy

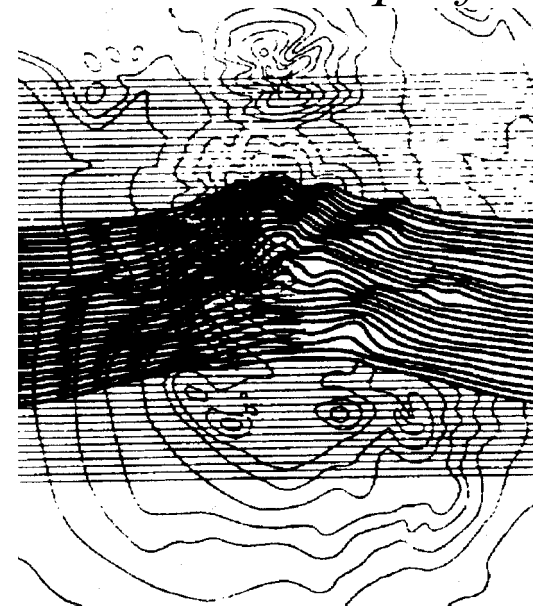
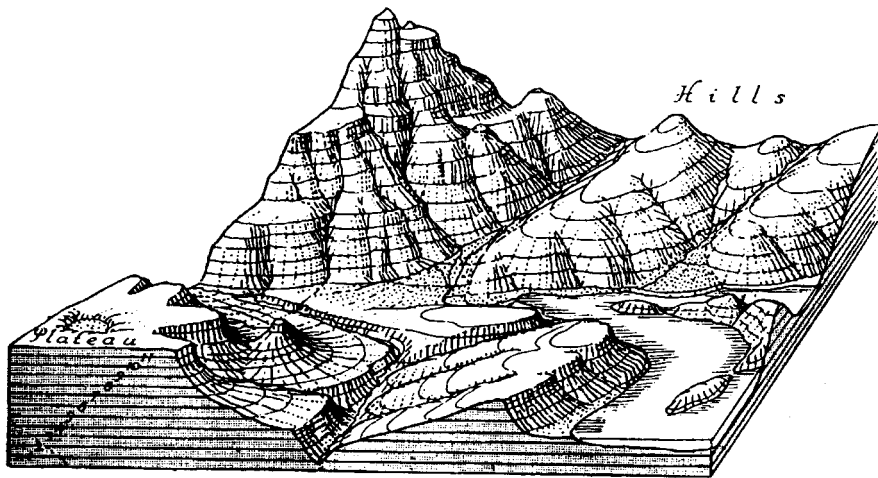
Pro pohledové (perspektivní) zobrazení obvykle menších výřezů georeliéfu je často používána metoda blokdiagramu. **Blokdiagram vyvolává prostorovou představu vyříznutého bloku z krajiny s kresebně propracovaným povrchem a obvykle i s rozložením podzemních (půdních, geologických, hydrologických) objektů a vrstev.**

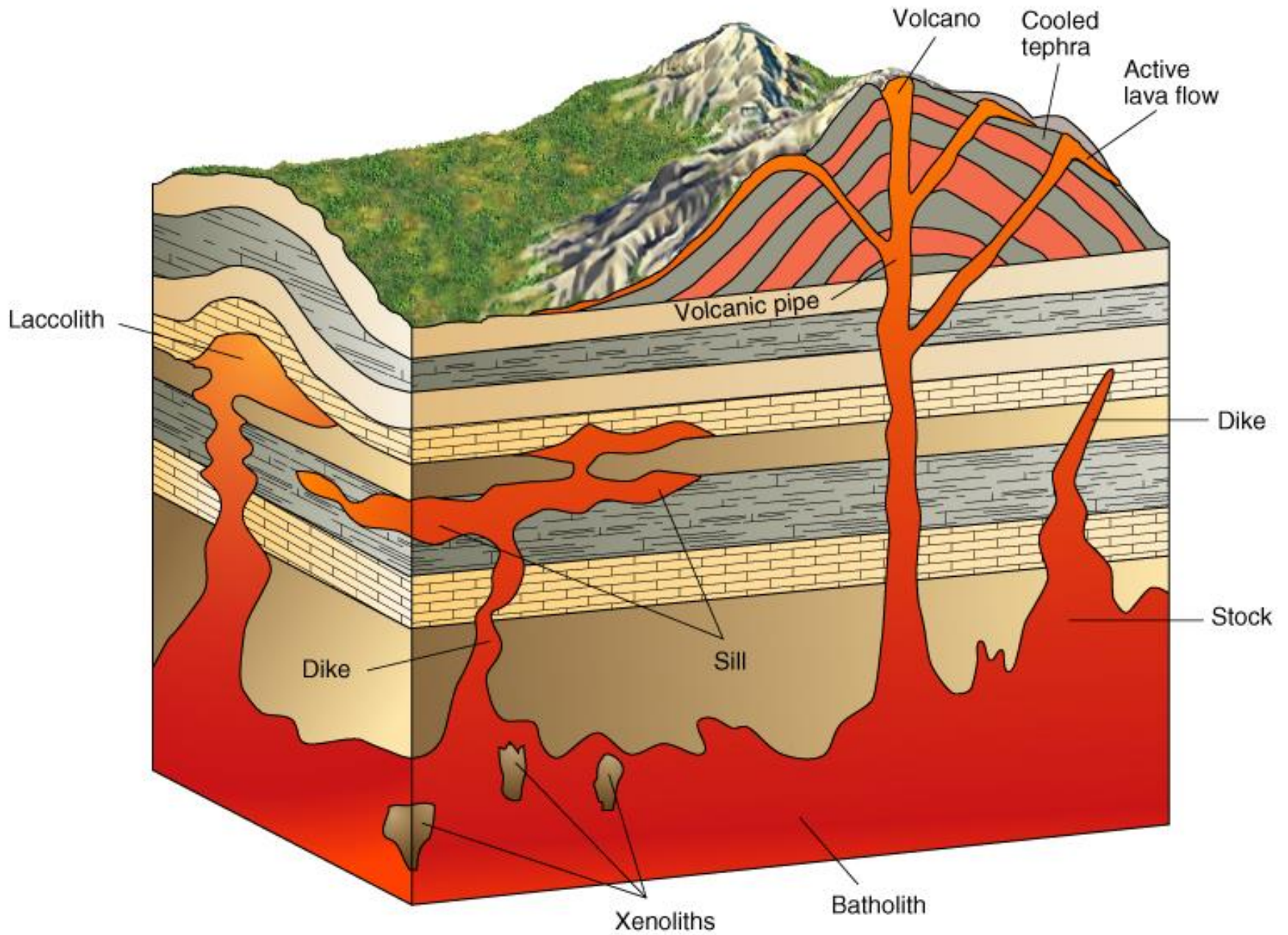
Výřez se orientuje taktak, aby se území svažovalo k pozorovateli. Může být buď v poloze průčelní (jeden okraj rovnoběžný s dolním okrajem zobrazovací jednotky, zde myšleno papíru, obrazovky monitoru), nebo nárožní. Zemský povrch se konstruuje se ze znalosti výškových kót a průběhu vrstevnic (vytváří se 3D model georeliéfu, resp. DMT), přičemž se výškové poměry výrazně převyšují, informace na bocích blokdiagramu (geologické, geomorfologické, hydrologické aj.) poměry se přebírají s odpovídajících profesních zdrojů. Povrchová kresba se na blokdiagramu často stínuje.

Blokdiagramy

Kromě klasických blokdiagramů známých především z geologie a geomorfologie, lze konstruovat i tzv. **metachronní blokdiagramy**, v nichž je jedna z os určena pro časové údaje. Podle této osy lze zařadit mapy (geoobraz) stavu nějakého jevu (např. klimatického).

Výstup je obdobný blokdiagramu konstruovanému metodou profilů (postupných řezů).





Mapové soubory

Mapové soubory (atlasy)

Soubor map vyhotovených a uspořádaných podle jednotné koncepce a vyjadřující postupně informace o celém vymezeném území či zvolené obsahové problematice, nazýváme **mapový soubor (atlas)**.

V rámci mapového souboru mají jednotlivé mapové listy jednotný znakový klíč a systém značení (např. pořadovým číslem a názvem). **Mapy v mapovém souboru mají zpravidla stejné zobrazení i měřítko, mohou se však lišit rozměrem v závislosti na zobrazovaném území.** Zvláštním případem mapových souborů jsou **mapová díla**.

Mapové dílo

Nejčastěji se za mapové dílo považuje soubor mapových listů souvisle pokrývajících celé zájmové území (obvykle státní území), které není možné v daném měřítku zobrazit na jediném mapovém listě. **Na rozdíl od mapových souborů se u mapových děl předpokládá nejen jednotné měřítko, kartografické zobrazení a znakový klíč, ale především jednotná velikost mapových listů (starší názvy: sekce mapy, mapová sekce, sekční list) a souvislé pokrytí zájmového území bez překrytů a nedokrytů.**

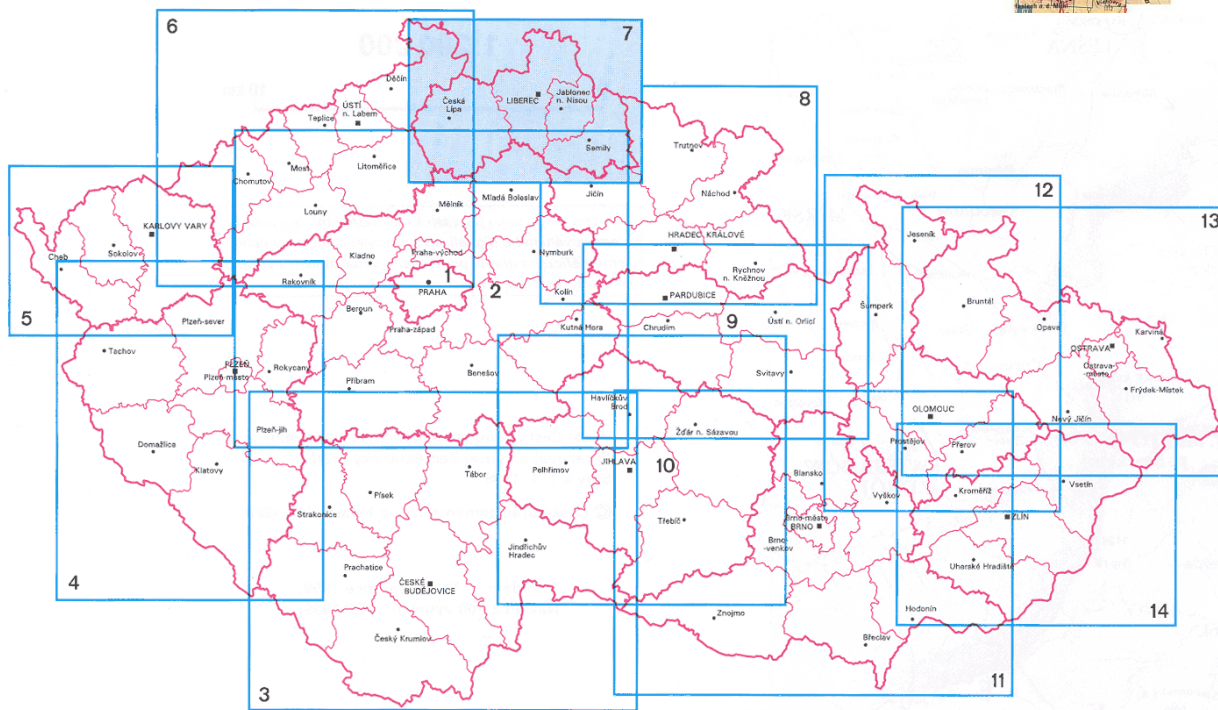
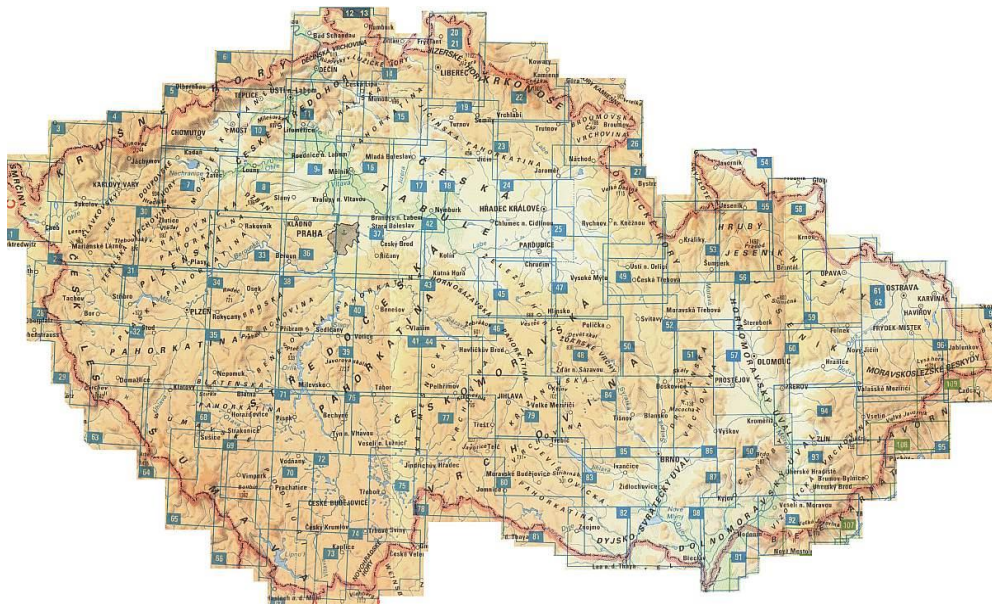
Z toho vyplývá i systém značení jednotlivých mapových listů, tzv. **klad mapových listů** (tj. způsob rozdělení a uspořádání mapového díla na jednotlivé mapové listy), který v sobě zahrnuje možnost určení sousedních mapových listů a případně i polohu mapového listu v rámci území. Přehled kladu bývá obvykle k dispozici v menším měřítku, než je převažující měřítko mapového díla.

Státní mapové dílo

Pokud se jedná o mapová díla, která jsou vyhotovována ve státním zájmu a za státní prostředky, pak hovoříme o **státních mapových dílech**.

Státní mapová díla **závazná** na území České republiky jsou t.č. stanovena **Nařízením vlády č. 430/2006 Sb. o stanovení geodetických referenčních systémů a státních mapových děl závazných na území státu a zásadách jejich používání a Nařízením vlády č. 81/2011 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 430/2006 Sb.**

Příklady kladů mapových listů



Klad listů map Klubu českých turistů (nahore)

Klad listů map krajů ČÚZK (vlevo)

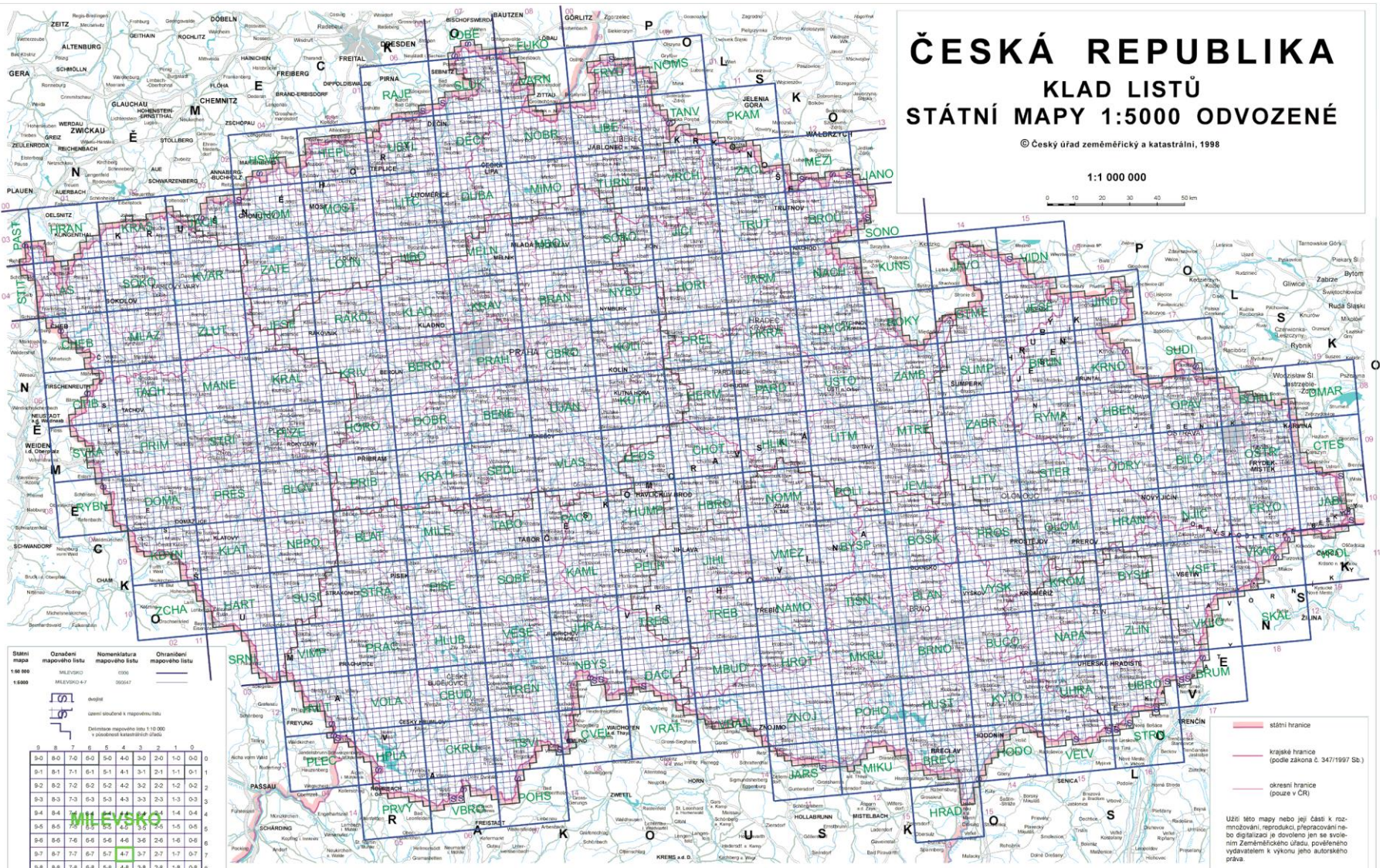
ČESKÁ REPUBLIKA

KLAD LISTŮ

STÁTNI MAPY 1:5000 ODVOZENÉ

© Český úřad zeměměřický a katastrální, 1998

1:1 000 000



Státní mapa 1:50 000 1988

Označení mapového listu

Nomenklatura mapového listu

Ochráněný mapový listu

Upravení státní a mapového listu

Další informace mapového listu 1:10 000 v podobě státní mapy 1:50 000

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

MILEVSKO

státní hranice

krajské hranice (podle zákona č. 347/1997 Sb.)

okresní hranice (pouze v ČR)

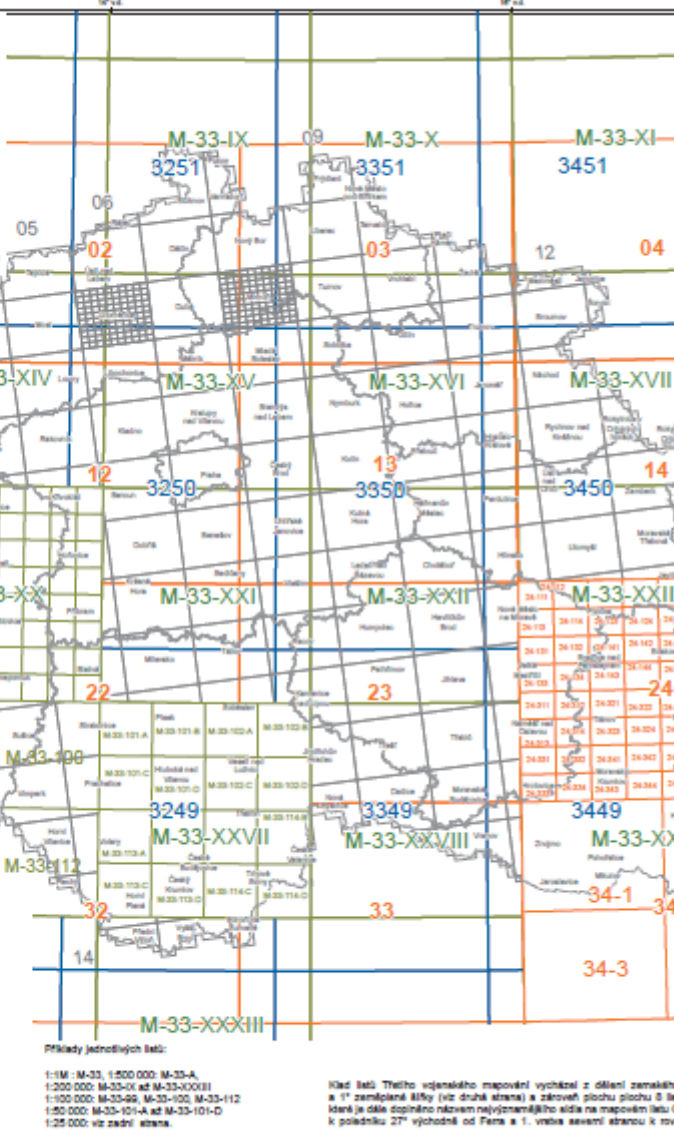
Užití této mapy nebo její části k rozmnožování, reprodukcí, přepřevodů nebo digitalizací je dovoleno jen se svolením Zeměměřického úřadu, posíleného vydavatelům k výkonu jeho autorského práva.

Mapy velkých měřítek

Klad listů Základní mapy velkých měřítek, státní mapy odvozené 1:25 000 z dalších map velkých měřítek s článkem normou ČSN 01 3410. Výchází z kladu listů státní mapy 1:50 000 (1:50K). Klad listů státní mapy 1:50K pravoběžně polárně číselní ČR obdělány o rozměru 25 x 20 km. Vzájemně tak 15 vřetev a 19 sloupců. Mapové listy jsou označeny číselm vřetev a číselm sloupců (např. 0704) a názvem nejvýznamnějšího sídla na mapovém listu (0704 Píseň). Mapový list v měřítku 1:5000 potom vzniká dělením obdělání kladu listů mapy 1:50K na 10 sloupců (zářizování od pravého horního rohu 0-9) a 10 vřetev (zářizování od pravého horního rohu 0-9) a označen názvem nejvýznamnějšího sídla číselm sloupců a číselm vřetev odděleným pomlčkou.

V kladu listů měřítka 1:5000 jsou poskytovány například: SMOS, Ortofoto České republiky nebo digitální modely povrchu a reliéfu (podrobněji viz zadní strana).

Příklady jednotlivých listů:
1:50 000: 0401 A4, 0405 Loupy,
1:5000: viz zadní strana.



Souřadnicový systém 1942 (S42)

Klad listů S42 vychází z kladu listů Mezinárodní mapy světa 1:1 000 000 (1:1M). Na našem území bylo v druhé polovině 20. století používáno pro vojenské topografické mapy. Klad listů Mezinárodní mapy světa vychází z dělení země na 4° zeměpisné šířky (vřetev) od rovníky (J) a seversím směrem, které byly označeny písmenem A až V a dělení po 6' zeměpisné délky (sloupce) a pokračem na sítěm poldníků, které byly označeny číselm 0 až 60. Označení vřetev a sloupců je oddělené pomlčkou. Území ČR listy spadá do listů M-33 a M-34. Rozřizování listů 1:1M vřetevu 4 listů mapy 1:500 000 označené písmenem A-D za pomlčkou. Mapové listy 1:200 000 vzniknou rozdělením listů 1:1M na šest vřetev a sloupců označené číselm 1 - XXXVI za pomlčkou. Mapové listy 1:100 000 vzniknou rozdělením listů 1:1M na dvacet vřetev a sloupců označené arabským číselm 1 - 544 za pomlčkou. Mapy v měřítku 1:50 000 jsou vyvíjeny členěním kladu listů map 1:100K označené písmenem A-D za pomlčkou a jejich dálejším členěním vřetevu mapy v měřítku 1:25 000 označené písmenem a-d za pomlčkou (podrobněji viz zadní strana).

Příklady jednotlivých listů:

1:1M - M-33, 1:500 000 - M-33-A,
1:200 000 - M-33-01 až M-33-00011
1:100 000 - M-33-09, M-33-100, M-33-112
1:50 000 - M-33-101-A až M-33-101-D
1:25 000 - viz zadní strana.

Základní mapy středních měřítek

Základní mapy jsou vyvíjeny a spravovány Českým úřadem zeměměřičským a katastrálním (ČÚZK). Jsou vyvíjeny v měřítkově řadě 1:10 000 (ZM 10), 1:25 000 (ZM 25), 1:50 000 (ZM 50), 1:100 000 (ZM 100) a 1:200 000 (ZM 200). Každé měřítko zobrazuje v souladu kladu listů území České republiky (ČR). Klad listů vychází ze zvoleního kladu listů map v měřítku 1:200 000 území ČR je zobrazeno prostřednictvím 19 mapových listů. Každý list je označen dvojitým kódem a názvem největšího sídla (podle počtu obyvatel) vyskytujícího se na mapovém listu. Posledním členem mapového listu vznikají 4 mapové listy v měřítku 1:100 000, 19 listů mapy 1:25 000 a 64 listů mapy 1:25 000 označené vřetev číselm 1 až 4. Klad listů mapy 1:100 000 vzniká dělením mapy 1:500 000 na 25 částí (podrobněji viz zadní strana).

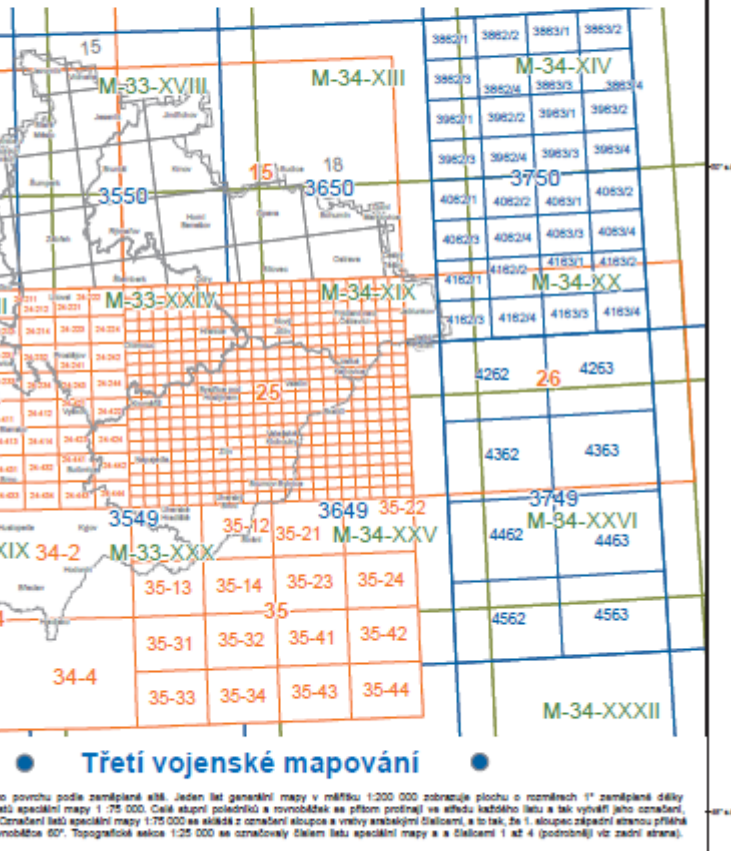
V kladu listů ZM 10 jsou poskytovány například: Základní báze Geografického dat (ZABAGED), archivní ortofoto nebo Databáze geografických jmen České republiky (Geonames).

Příklady jednotlivých listů:

ZM 200: listy 01 až 04, 11 až 15, 21 až 26, 32 až 35 (list č. 24 Brno),
ZM 100: 34-1, 34-2, 34-3, 34-4,
ZM 50: 35-11, 35-12, ..., 35-44,
ZM 25: 24-111, 24-112, ..., 24-444,
ZM 10: viz zadní strana.

1 : 750 000

0 25 50 km



Třetí vojenské mapování

Klad listů Třetího vojenského mapování vychází z dělení zeměpisné plochy podla zeměpisné sítě. Jeden list generální mapy v měřítku 1:200 000 zobrazuje plochu o rozměrech 1° zeměpisné délky a 1° zeměpisné šířky (viz zadní strana) a zároveň plochu plochu 6 listů speciální mapy 1:75 000. Každá stupňová poldník a rovnoběžka se přitom protíná ve středě každého listu a tak vytváří jeho označení, které je dále doplněno názvem nejvýznamnějšího sídla na mapovém listu. Číslo listů speciální mapy 1:75 000 se skládá z označení sloupců a vřetev arabskými číselm, a to tak, že 1. sloupec západní strany přičítá k poldníku 27° východně od Páru a 1. vřetev severní strany k rovnoběžce 60°. Topografické měřítka 1:25 000 se označují číselm listů speciální mapy a a číselm 1 až 4 (podrobněji viz zadní strana).

© Všechny práva vyhrazena. Vydáno: 2013. Tato úroveň je chráněna právy autorskými a jinými právy duševního vlastnictví.

Vydáno: 2013. Tato úroveň je chráněna právy autorskými a jinými právy duševního vlastnictví.

© 2013 Mapová úroveň.

Všechny práva vyhrazena. Vydáno: 2013. Tato úroveň je chráněna právy autorskými a jinými právy duševního vlastnictví.

© 2013 Mapová úroveň.

Všechny práva vyhrazena. Vydáno: 2013. Tato úroveň je chráněna právy autorskými a jinými právy duševního vlastnictví.

© 2013 Mapová úroveň.

Všechny práva vyhrazena. Vydáno: 2013. Tato úroveň je chráněna právy autorskými a jinými právy duševního vlastnictví.

© 2013 Mapová úroveň.

Všechny práva vyhrazena. Vydáno: 2013. Tato úroveň je chráněna právy autorskými a jinými právy duševního vlastnictví.

© 2013 Mapová úroveň.

Všechny práva vyhrazena. Vydáno: 2013. Tato úroveň je chráněna právy autorskými a jinými právy duševního vlastnictví.

© 2013 Mapová úroveň.

KLADY LISTŮ VYBRANÝCH MAPOVÝCH DĚL NA ÚZEMÍ ČR

Mapy velkých měřítek

Klad listů Základních map velkých měřítek, (např. Státní mapy odvozené 1:5 000 a Státní mapy hospodářské 1:5 000 a dalších map velkých měřítek) je dán normou ČSN 01 3410. Klad listů map velkých měřítek, základních a úřadových map vychází z kladu listů státní mapy 1:50 000 (1:50K). Klad listů státní mapy 1:50K vychází z pravoúhlého pokrytí území České republiky obdélníky o rozměru 25 x 20 km. ČR potom pokrývá 15 vrstev a 19 sloupců (číslovány od levého horního rohu, viz druhá strana). Mapové listy jsou označeny číslem vrstvy a číslem sloupce (např. 0704) a názvem nejvýznamnějšího sídla na mapovém listu (0704 = Plzeň) viz druhá strana mapy. Mapový list v měřítku 1:5000 potom vznikne dělením obdélníku kladu listů mapy 1:50K na 10 sloupců (číslovány od pravého horního rohu 0-9) a 10 vrstev (číslovány od pravého horního rohu 0-9) a je označen názvem nejvýznamnějšího sídla číslem sloupce a číslem vrstvy odděleným pomlčkou (viz obr. 1).

V kladu listů SM5 jsou poskytovány například: Státní mapa odvozená (SMO5), Ortofoto České republiky nebo digitální modely povrchu a reliéfu.

Příklady jednotlivých listů:

1:50 000: **0308** nebo **Mimoh**

1:5 000: **Mimoh 6-0** (vpravo nahoře) až **Mimoh 9-9** (vlevo dole) viz obr.1 nebo **030800** až **030899**



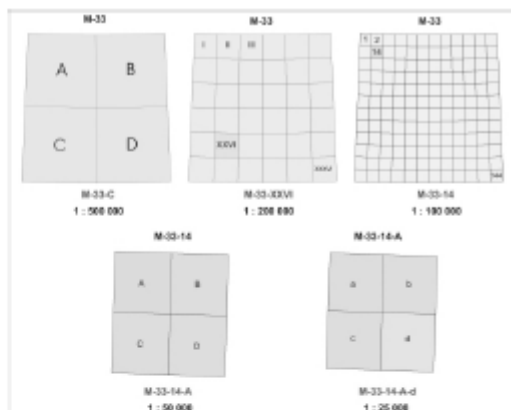
Děčín	Nový Bor										Liberec
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Dubí	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
	13	14	15	16	17	18	19	20			
	14	15	16	17	18	19	20				
	15	16	17	18	19	20					
	16	17	18	19	20						
	17	18	19	20							
	18	19	20								
	19	20									
	20										
Mělník	Mladá Boleslav										Sobotka

Obr.1. Ukázka kladu listů základních map velkých měřítek.

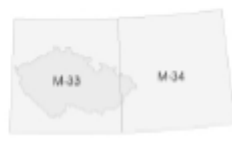
Klad listů map systému S42 vychází z kladu listů Mezinárodní mapy světa 1:1 000 000 (1:1M). Na našem území byl v druhé polovině 20. století používán pro vojenské topografické mapy. Klad listů Mezinárodní mapy světa vycházel z dělení Země na vrstvy po 4° zeměpisné šířky od rovníku jižním a severním směrem, které byly označeny písmeny A až V a dělení na sloupce po 6° zeměpisné délky s počátkem na nulém poledníku, které byly označeny číslem 0 až 60. Označení vrstvy a sloupce je u konkrétního mapového listu v měřítku 1:1M odděleno pomlčkou. Území České republiky spadá do listů M-33 a M-34 (viz obr. 4). Čtvrcením listů mapy 1:1M vzniknou 4 listy mapy 1:500 000 označené písmenem A-D za pomlčkou. Mapové listy 1:200 000 vzniknou rozdělením listu 1:1M na šest vrstev a sloupců označené římským číslem I až XXXVI za pomlčkou. Mapové listy 1:100 000 vzniknou rozdělením listu 1:1M na dvanáct vrstev a sloupců označené arabským číslem 1 až 144 za pomlčkou. Mapy v měřítku 1:50 000 jsou vytvořeny čtvrcením kladu listů map 1:100K označené písmenem A až D za pomlčkou a jejich dalším čtvrcením vzniknou mapy v měřítku 1:25 000 označené písmenem a až d za pomlčkou (viz obr. 3).

Příklady jednotlivých listů:

1:1M : **M-33** a **M34** (viz obr.4.),
 1:500 000: **M-33-A**, **M-33-B**, **M-33-C**, **M-33-D** (viz obr. 3.),
 1:200 000: **M-33-1**, **M-33-11**, ..., **M-33XXXVI** (viz obr. 3.),
 1:100 000: **M-33-01**, **M-33-02**, ..., **M-33-144** (viz obr. 3.),
 1:50 000: **M-33-14-A**, **M-33-14-B**, **M-33-14-C**, **M-33-14-D** (viz obr. 3.),
 1:25 000: **M-33-14-a-01**, **M-33-14-a-02**, **M-33-14-a-03**, **M-33-14-a-04**, (viz obr. 3.),



Obr.3. Ukázka kladu listů map souřadnicového systému S42.



Obr.4. Ukázka kladu listů map 1:1M souřadnicového systému S42.

Souřadnicový systém 1942 (S42)

Základní mapy středních měřítek

Základní mapy (ZM) středních měřítek jsou vytvářeny a spravovány Českým úřadem zeměměřičským a katastrálním (ČÚZK). Jsou vytvářeny v měříkové řadě 1:10 000 (ZM 10), 1:25 000 (ZM 25), 1:50 000 (ZM 50), 1:100 000 (ZM 100) a 1:200 000 (ZM 200). Každé měřítko zobrazuje v souvislém kladu listů území České republiky (ČR). Klad listů vychází ze zvoleného kladu listů map v měřítku 1:200 000 (viz druhá strana). Území České republiky je zobrazeno prosthodnicivím 18 mapových listů. Každý list je označen dvozciferným kódem a názvem největšího sídla (podle počtu obyvatel) vyskytující se na příslušném mapovém listu. Postupným čtvrcením mapového listu ZM200 vznikají 4 mapové listy v měřítku 1:100 000, 16 listů mapy 1:50 000 a 64 listů mapy 1:25 000 označené vždy číslem 1 až 4. Klad listů mapy v měřítku 1:100000 vzniká dělením mapy 1:50000 na 25 částí (viz obr.2).

V kladu listů ZM 10 jsou poskytovány například Základní Báze Geografických Dat (ZABAGED), archivní ortofoto nebo Datažize geografických jmen České republiky (Geonames).

24-41	24-42	25-01A	25-01B	25-01C	25-01D	25-01E
24-44		25-01F	25-01G	25-01H	25-01I	25-01J
24-43	24-44	25-01K	25-01L	25-01M	25-01N	25-01O
34-2		35-11				

Příklady jednotlivých listů:

ZM 200: **24** Brno (viz druhá strana)

ZM 100: **34-2** (viz obr. 2).

ZM 50: **35-11**, **24-14** (viz obr. 2).

ZM 25: **24-41**, **24-42**, **24-43**, **24-44** (viz obr. 2).

ZM 10: **25-33-01** až **25-33-25** (viz obr. 2).

Čestmír Janáček (Brno);
 *KROUZEK, J. *ČSAR, J. *Mapování a měření českých zemí od počátku 18. století do začátku 20. století*. 1. vyd. ÚSKP, Praha 1981, 80 str.
 *Čestmír Janáček (Brno) a Janáček Jan (Brno) <http://www.cuzk.cz>
 *KROUZEK, J. *Státní mapové listy České republiky*. Brno, 1997, 240 s.

Obr.2. Ukázka kladu listů základních map středních měřítek.

Klad listů Třetího vojenského mapování vycházel z dělení zemského povrchu podle zeměpisné sítě. Jeden list generální mapy v měřítku 1:200 000 zobrazuje plochu o rozměrech 1° zeměpisné délky a 1° zeměpisné šířky (viz druhá strana) a zároveň plochu plocha 8 listů speciální mapy 1:75 000 (viz obr. 5). Celé stupně poledníků a rovnoběžek se přitom protínají ve středu každého listu a tak vytváří jeho označení, které je dále doplněno názvem nejvýznamnějšího sídla na mapovém listu (např. 34°49' Brno).

Označení listů speciální mapy v měřítku 1:75 000 bylo původně provedeno arabskými číslicemi po vrstvách od rovnoběžky 51° 15' k jihu a římskými číslicemi ve sloupcích od poledníku 27° východně od Ferru k východu s připojením jména významného místa, např. 5-XX Praha.

Toho číslovaní bylo změněno k 1.1. 1917, kdy bylo zavedeno označení sloupce a vrstvy arabskými číslicemi, a to tak, že 1 sloupec západní stranou přikláhal k poledníku 27° a 1. vrstva severní stranou k rovnoběžce 60°. Listy speciální mapy byly dále označovány názvem významného místa na mapovém listu a čtyřmístným číslem, kdy první dvě číslice označovaly vrstvu a druhé dvě sloupec (např. Praha 3953). Topografické sekce v měřítku 1:25 000 se označovaly číslem listu speciální mapy a indexem podle polohy v listu; původní indexy označovaly světové strany ve tvaru NW, NO, SW, SO. Později byly později nahrazeny číslicemi 1 až 4 (viz obr. 5).

Příklady jednotlivých listů (viz obr.5):

1:200 000 - **3651** až **3851**, **3650** až **3850**, **3649** až **3849**
 1:75 000 - **4262**, **4263**, **4362**, **4363**, **4462**, **4463**, **4562**, **4563**, ...
 1:25 000 - **3862/1** až **3862/4**, **3863/1** až **3863/4**, **3962/1** až **3962/4**, **3963/1** až **3963/4**, ...

	3651	3751	3851
	3650	3750	3850
	3649	3749	3849
	3648	3748	3848

Obr.5. Ukázka kladu listů map třetího vojenského mapování.

Třetí vojenské mapování

Atlasy

Atlasy (v kartografii **mapové atlasy**, dále jen atlasy) jsou systematicky sestavené soubory tematických a topografických map z určitého prostoru nebo soubory map podávajících systematicky informace o stejných jevech v různých územích.

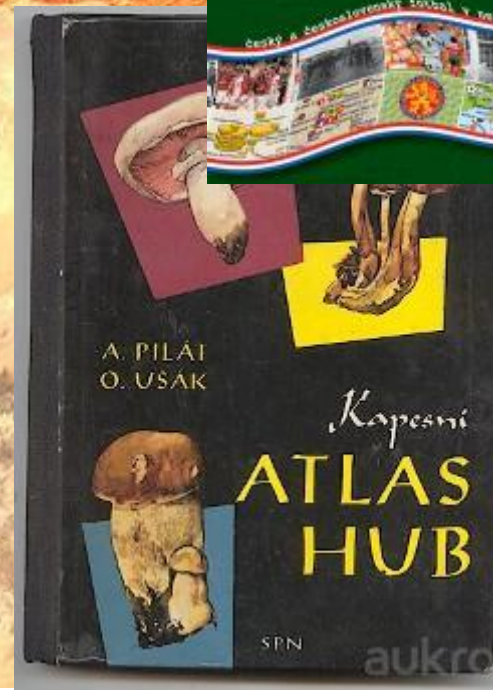
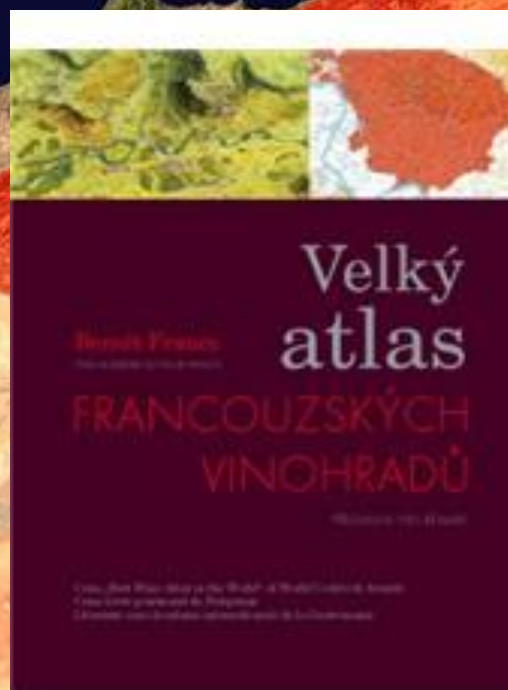
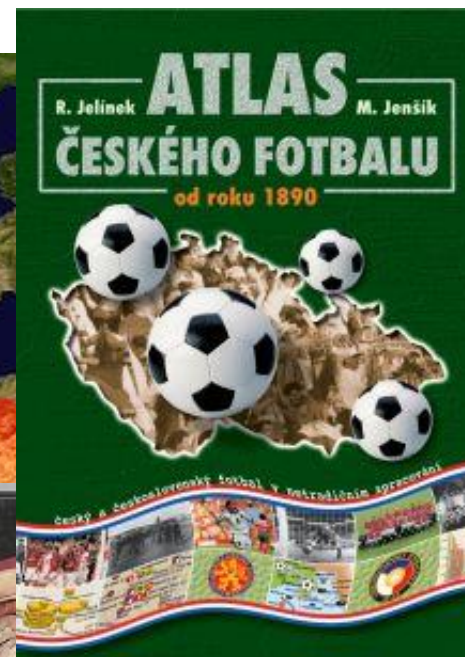
Jinak řečeno představuje atlas soubor map spojených účelem, tematikou, měřítkem či měřítkovou řadou, generalizací, způsobem zpracování, zájmovým územím a dalšími systémovými hledisky, zpracovaný koncepčně kartograficky a polygraficky jako jednotné dílo.

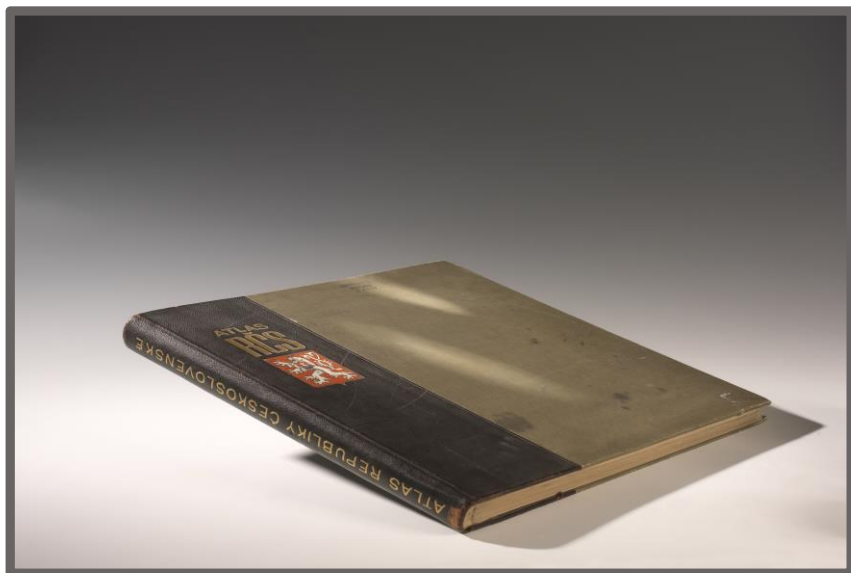
Atlasy:

- **podle zobrazovaného území** (regionální, národní, světa, kontinentů, moří a oceánů apod.),
- **podle účelu** (školní - atlas určený a příslušným orgánem zpravidla schválený pro výuku, vojenské, autoatlasy, navigační, encyklopedické aj.),
- **podle velikosti** (příruční - ca 20 x 30 cm, kapesní - ca 15 x 20 cm, velké), která zpravidla souvisí se stupněm jejich podrobnosti (**přehledné, podrobné**),
- **podle obsahu** (obecně geografické, tematické, komplexní),
- **podle tematických okruhů** (monotematické atlasy - historické, klimatické, geologické, hospodářské, politické, turistické aj. a polytematické atlasy, které slučují více tematických okruhů).

Co je atlas ?

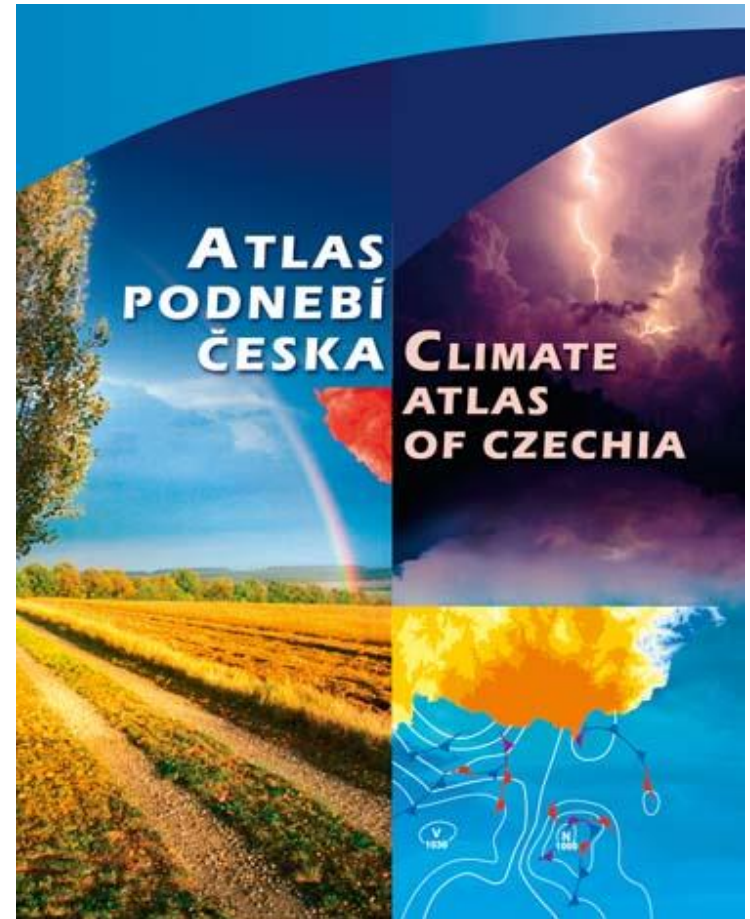
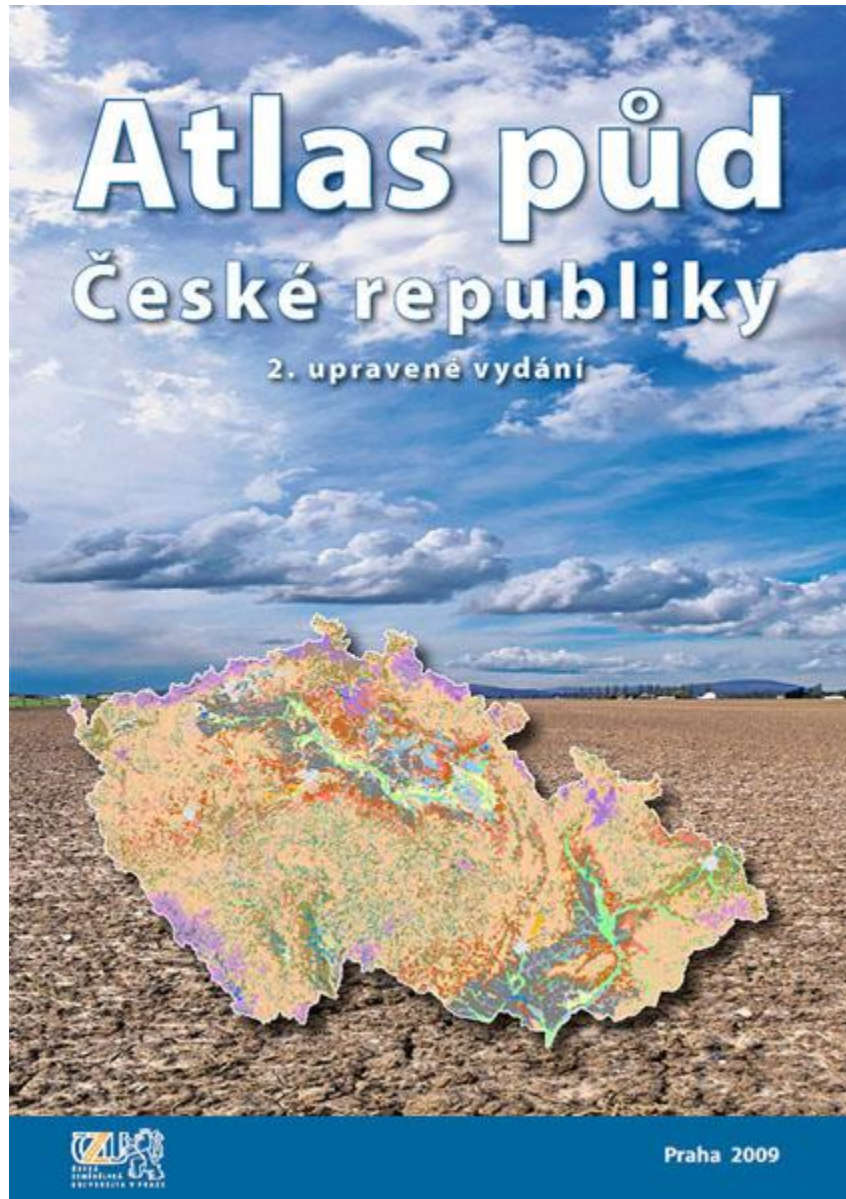
.... snad víme





*V pozadí: Atlas krajiny České republiky, 2009 (vázaná a sypaná verze)
Ve výřezu: Atlas republiky Československé, 1935)*

Tematické atlasy



Prostorová kartografická díla

- Tyflokartografická díla
- Reliéfní (plastické) mapy
- Glóby

Prostorová kartografická díla:

- vyobrazení polohopisu mapy na reliéfně ztvárněnou průmětnu, jako např. **tyflokartografická díla** (pro nevidomé a krátkozraké) nebo **mapy reliéfní (plastické)**,
- vyobrazení celého zemského (nebeského) tělesa na povrch koule redukované do malého měřítka (**glóby**).

Mapový obraz glóbu není ovlivňován kartografickými zkresleními, tzn. že podává věrný obraz předlohy. Vzhledem k jeho měřítku je však velmi silně generalizován.

Tyflokartografická díla

Mezi tyflokartografickými díly jednoznačně převažují:

- **tyflografické mapy (hmatové mapy, „tyflomapy“)** a
- **hmatové orientační plány**, v daleko menší míře se setkáváme s modely, atlasy a glóby.

Při tvorbě tyflokartografických děl se dříve využívala především stavebnicové technologie - puzzle (např. jednotlivé státy Evropy po složení vytvoří obraz kontinentu) a technologie lisování papírových map pomocí matric, resp. matric a patric. V současnosti jednoznačně převládá termovakuové tvarování fólií známé z tvorby běžných reliéfních map a velmi operativní využití mikrokapslového papíru.



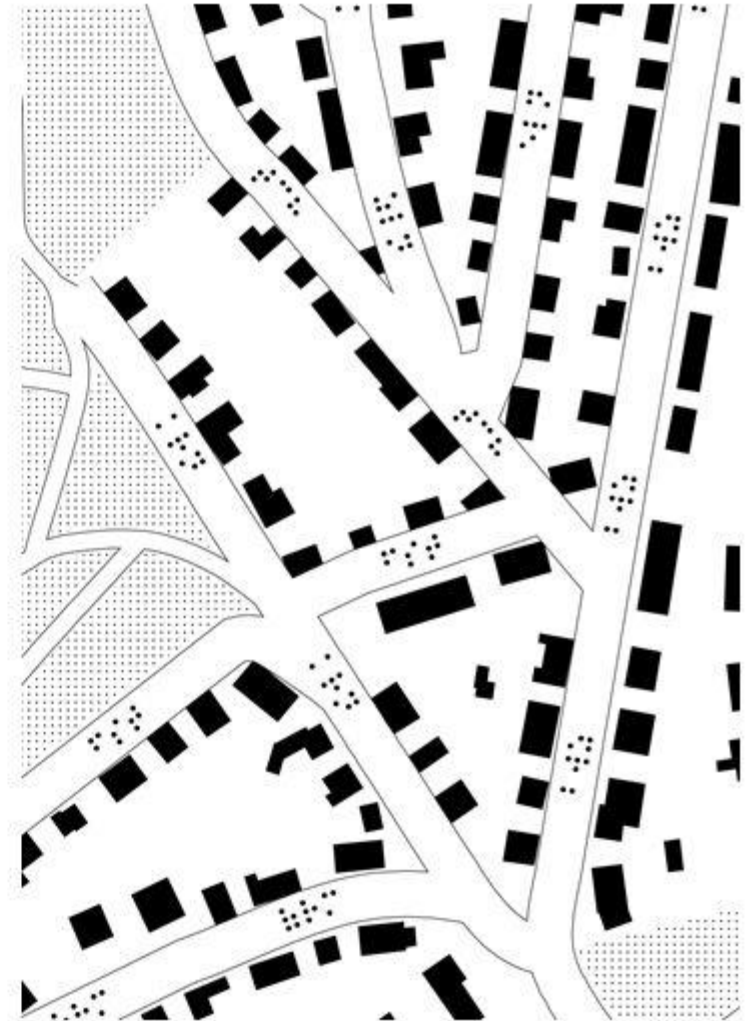
Mapy pro nevidomé

Soubor čtrnácti map Prahy pro nevidomé je výsledkem práce absolventky Ústavu geodézie FAST VUT v Brně ing. Radky Fuxové. Projekt vzniká za podpory hlavního města Prahy, Knihovny a tiskárny pro nevidomé K. E. Macana a Sjednocené organizace pro nevidomé a slabozraké (SONS).

(http://www.praha.eu/jnp/cz/o_meste/zivot_v_praze/praha_bezbarierova/zrak/index_1.html)

Žhavá současnost na Seznam.cz:

<http://hapticke.mapy.cz/>



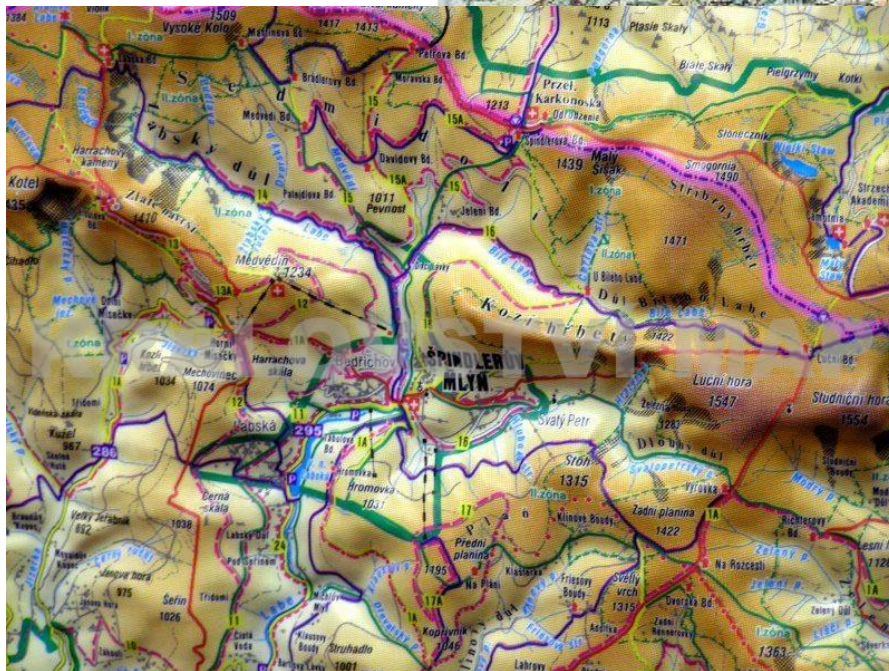
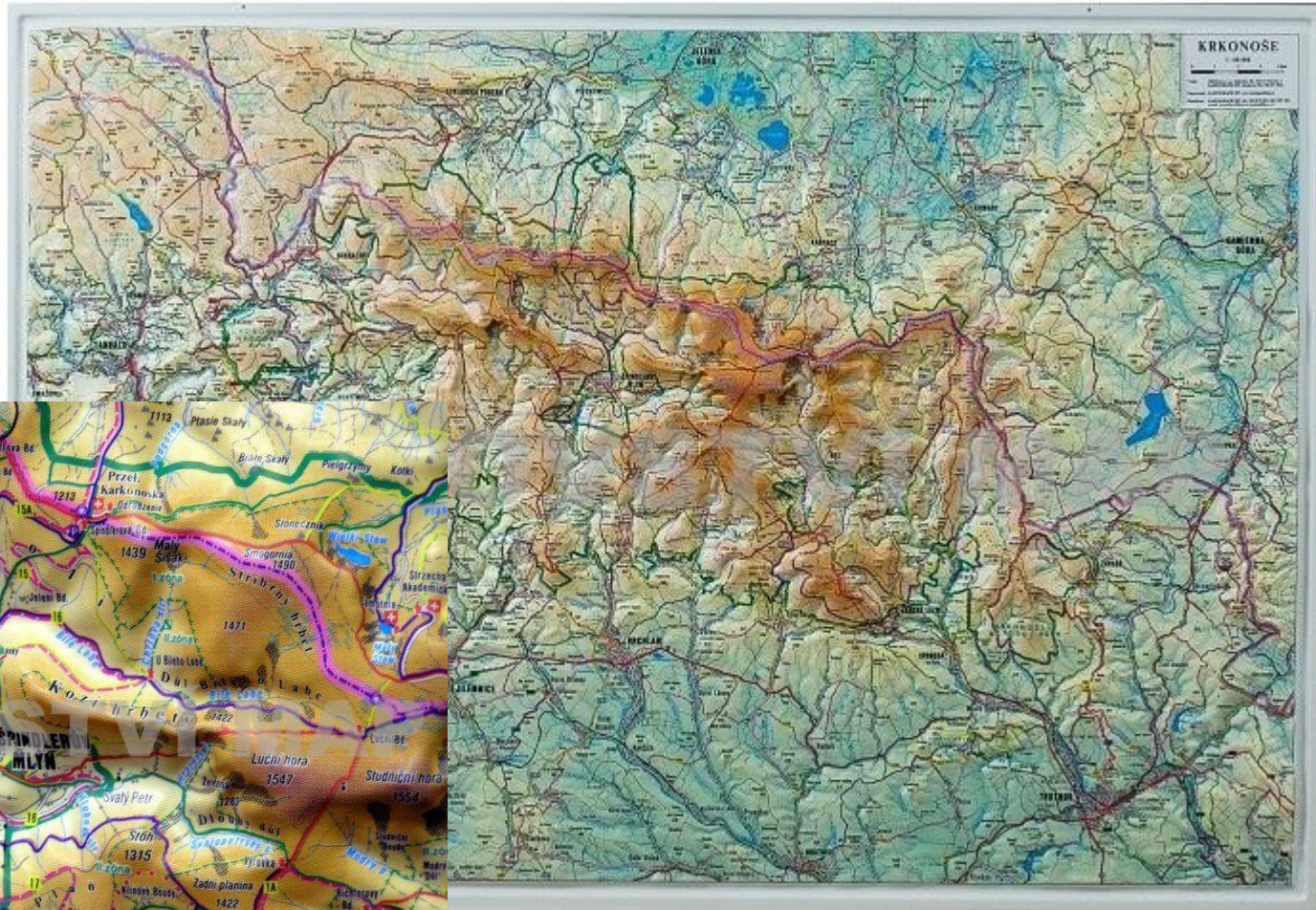
Ukázka zobrazení stejného území na „běžné“ a haptické mapě na **mikrokapslovém papíru** (<http://poslepu.cz/hapticke-mapy-pro-nevidome/>)

Reliéfni (plastické) mapy

Reliéfni mapy jsou mapy s fyzickým vyjádřením výškové členitosti území, které již delší dobu představují prezentaci mapového obsahu (obecně zeměpisného i tematického charakteru) na reliéfni ztvárněnou průmětnu, která je realizovaná umělohmotnou fólií (nejčastěji PVC). Oddut vžity slangový výraz „plastické“ mapy.

Starší prezentace jsou realizovány většinou ve dřevěných (překližkových) vrstvách, lze je vidět i formou tzv. topografických stolů (pro vojenské účely, výukové účely).

Reliéfni (plastické) mapy



<https://www.kralovstvimap.cz>

Reliéfni (plastické) mapy



Foto: Vlastimil Hanuš
(<https://www.cestovatel.cz>)
- nahoře

<http://www.ntm.cz/expozice/dalsi-expozice/moravske-kartograficke-centrum-velke-opatovice> (vlevo)

Glóby:

- podle znázorněného tělesa (Země, planety, nebeská sféra),
- podle obsahu (politické, obecně zeměpisné, hvězdný),
- podle způsobu znázornění reliéfu terénu (hladké, reliéfní),
- podle technického řešení (svítící, nesvítící),
- podle měřítká od 1:10 mil. do 1:100 mil. V praxi se spíše ujalo jejich třídění podle průměru na velké globy (průměr je větší než 40 cm), střední glóby a malé globy (průměr je menší než 25 cm).



Mercatorův globus z roku 1542



<https://www.labeloo.cz>

Dynamická kartografická díla

Viz dále „Mapy na Internetu“ a
také [KARTOGRAFIE_II_13_INFORMATIKA.pdf](#)

Digitální kartografická díla

- Latentní/virtuální mapy (2D, 3D, XD) – elektronická mapa a digitální mapa, vektorová a rastrová mapa, ...
- Holografická mapa

Rozlišení latentní a virtuální mapy je pouze v poloze spekulativní.

Ve svém textu považuji za latentní mapu digitální mapu, která je uložena na vhodném paměťovém médiu a o jejím vzhledu získáme představu až po její prezentaci na monitoru, tiskem apod.

Za virtuální mapu pak považuji digitální mapu, která je vizualizována jen díky aktuální spolupráci paměťového média s latentní mapou, počítače a elektronického grafického zařízení (monitor, dataprojektor).

Digitální mapy

Mapové prvky jsou uloženy na vnějších pamětech počítačů v podobě souboru číslcových dat. Mapový obraz není vizualizován (*mapy latentní, mapy virtuální*). Teprve pomocí tiskáren jsou převáděny do analogové podoby).

Často je používán termín **počítačová mapa** nebo **číslcová mapa** (zde někdy ve smyslu mapy, jejíž obsah je vyjádřen čísly). Podle způsobu záznamu hovoříme o **mapách rastrových** nebo **vektorových**.

V prvním případě je mapa zpravidla vyhotovena skenováním klasické mapy a prezentována buď jako tzv. **binární mapa** (černobílý rastrový formát) nebo obecněji jako **bitmapová mapa** (v černobílém nebo barevném rastrovém formátu) a v druhém případě vektorizací bitmapových (rastrových) podkladů, nebo přímou konstrukcí s využitím vektorové geometrie.

Elektronická mapa

Elektronická mapa je mapa založená na vizualizaci kartografické (prostorové) databáze a uložena na vnějším paměťovém médiu v digitální formě. Kombinuje více moderních technologií jako:

- GIS,
- digitální kartografii,
- multimédia (text, zvuk, video, animace),
- virtuální realitu.

Od tištěné mapy ji odlišuje především aktuálnost, pružnost vyjadřování, dynamičnost, rozšiřitelnost, snadná dosažitelnost a podrobnost.

Výhody elektronických (dílem i digitálních) map (1/2):

- **interakce s objekty v mapě** (výběr objektů bodem, obdélníkem, polygonem nebo SQL dotazem a získání prostorové a atributové informace),
- **dynamické proměnné kartografických znaků** (blikající a rotující objekty, pohybující se výplně aj.),
- **podpora multimédií** – multimedia lépe vyjádřit prostorové informace vylepšit zájem o používání map (atraktivitu),



Výhody elektronických (dílem i digitálních) map (2/2):

- **interaktivní změna měřítka mapy** a výřezu mapového pole,
- **možnost individuální tvorby obsahu map** (vykreslování libovolných vrstev, vlastností jevu apod.),
- **možnost operativní změny kartografického zobrazení,**
- **snadná kartometrická měření na mapách, snadná aktualizace obsahu, snadná přenositelnost, zlepšení prestiže vydavatelů a uživatelů aj.**

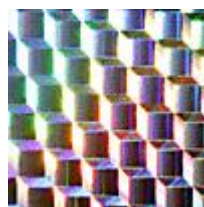
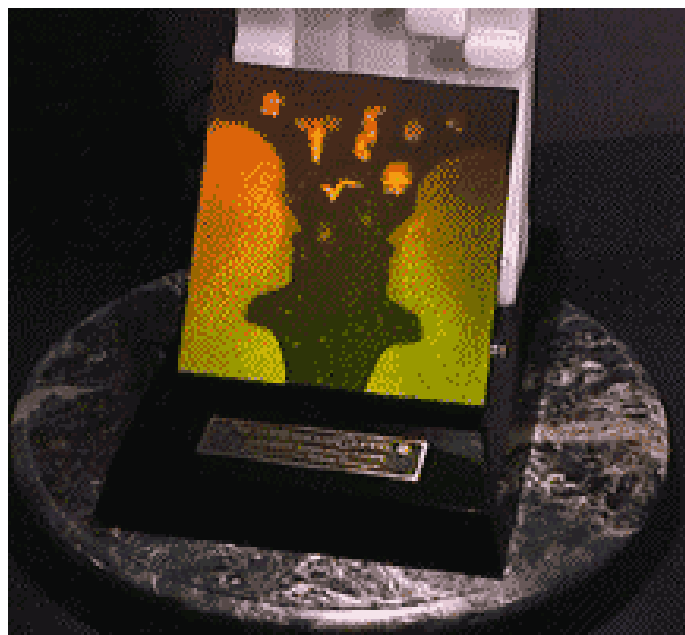
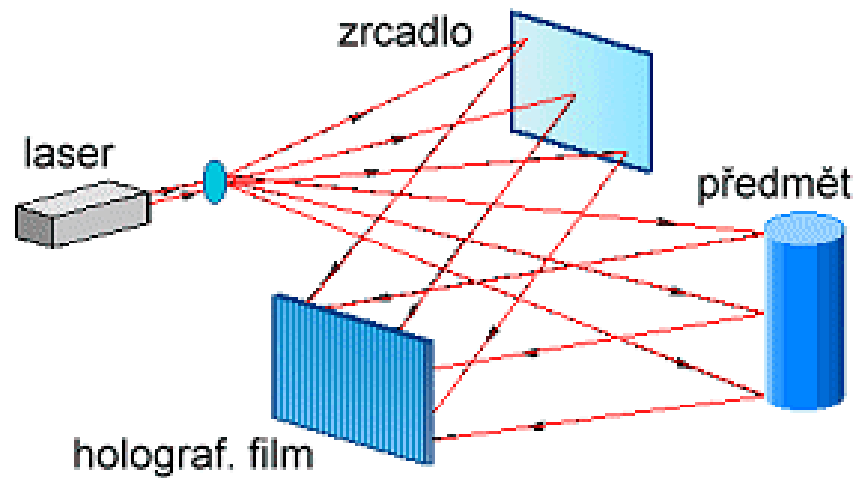
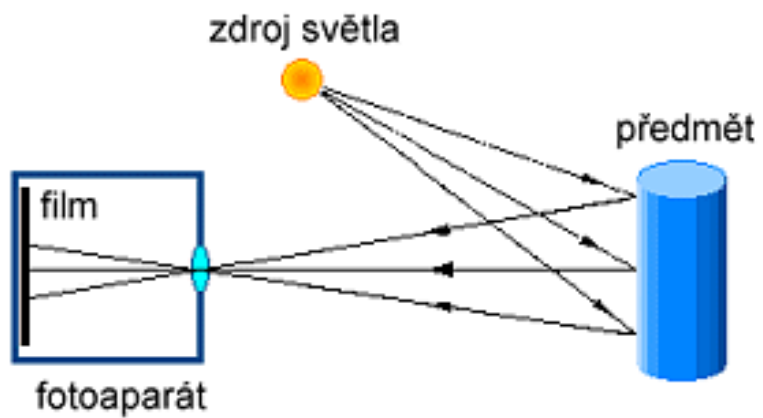
Holografická mapa

Holografická mapa může být vyhotovena jako hologram. Při vytváření hologramu pomocí laseru není na rozdíl od klasické fotografie výsledný snímek pouhým obrazovým záznamem intenzity snímaného předmětu na filmu, ale obraz má v sobě zakódovánu informaci o předmětu a jeho prostorové geometrii.

Efektu se docílí překřížením paprsků osvětlujících předmět s referenčním paprskem o stejné vlnové délce. Tuto interferenční strukturu - hologram - pak vidíme trojrozměrně.

Hologram – vlastnosti:

- **prostorovost** (obraz trojrozměrného předmětu se jeví různě při pohledu z různých stran),
- **kinetický efekt** (na ploše hologramu dochází při změně úhlu pohledu k proměnám grafického motivu nebo jeho barevnosti),
- **klopný efekt** (umožňuje na stejné ploše hologramu umístit dva nebo více grafických motivů, které se při změně úhlu pozorování střídají, překlápí),
- **všesměrová viditelnost** (zajišťuje trvalou viditelnost motivu při pohledu z libovolného směru).



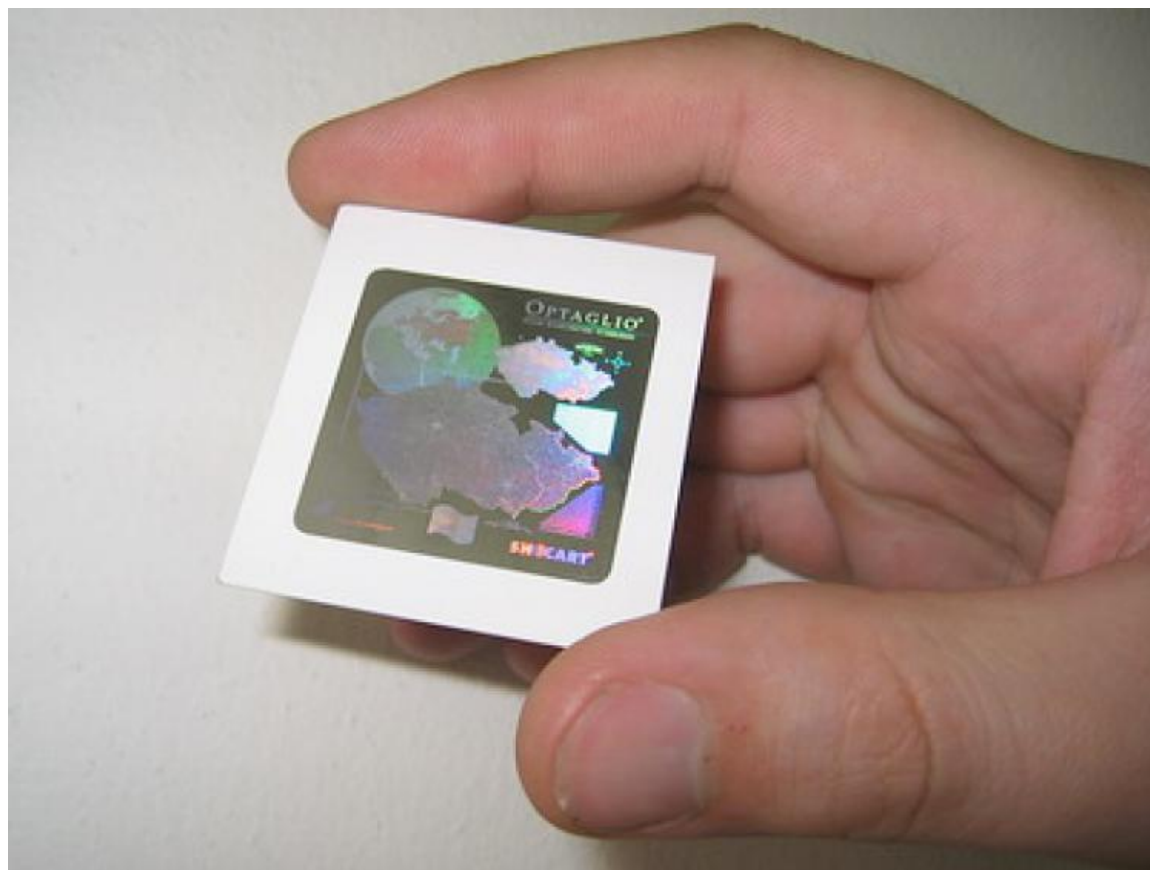
Holografická mapa ČR



Holografická mapa ČR je součástí hologramu o velikosti 35 x 35 mm (na hologramu je mapa v měřítku 1 : 17 mil., ale obsahově je zcela totožná s mapou v měřítku 1 : 200 000).

Holografický obraz vytvořila firma OPTAGLIO pomocí vlastní technologie e-DIRECT™.

Holografická mapa ČR



Virtuální realita

- V širším smyslu vše, **co neexistuje reálně**, ale je určitým způsobem **napodobováno–simulováno** (elektronickými médii).
- V užším smyslu **elektronicky (počítačem) vytvářené prostředí**.

*Pomocí nakládání obrazu z leteckých nebo kosmických snímků na digitální model georeliéfu se dosahuje velmi realistická konstrukce fyziognomie krajiny v různých situacích (ve dne při různém osvitu, při mlze, při různé oblačnosti, při různém sezónním stavu krajiny apod.).
V takových případech se často hovoří o „true“ reality“.*

Může být i trojrozměrné, člověk do něho může vstoupit, pohybovat se v něm a případně i ovlivňovat jeho dění.

Virtuální realita:

- simulátory (autoškola, letectví, lékařství aj.)
- projektování,
- architektura,
- dekorace,
- výukové prezentace,
- hry,
- aj.



Digitální modely povrchů

- Povrchem (surface) rozumíme plochu, která symbolizuje hodnotu vybrané spojité proměnné (nadmořská výška, tlak nebo teplota vzduchu, rozšíření znečištění v atmosféře aj.) v každém bodě.
- Digitální modely povrchů se vytváří obvykle z bodových polí (výškové body, hodnoty teploty a tlaku vzduchu aj. veličin v bodech měření) nebo z izolinií (vrstevnice, izobary, izobaty aj.)

Digitální modely povrchů

Rozlišujeme:

- **DMR (Digitální model reliéfu, Digital Terrain Model, DTM)** se zaměřuje pouze na průběh topografických ploch; jeho generování probíhá z dat zaměřeného povrchu, ze kterých jsou **odfiltrovány veškeré nadbytečné prvky** nesouvisející s průběhem georeliéfu (například budovy, vegetace aj.),
- **DVM (Digitální výškový model, Digital Elevation Model, DEM)** je digitální model reliéfu pracující výhradně s nadmořskými výškami bodů,
- **DMT (viz DMR),**
- **DMP (digitální model povrchu, Digital Surface Model, DSM),** představuje digitální model terénu doplněný o veškeré umělé a přírodní objekty (např. vegetace nebo budovy).

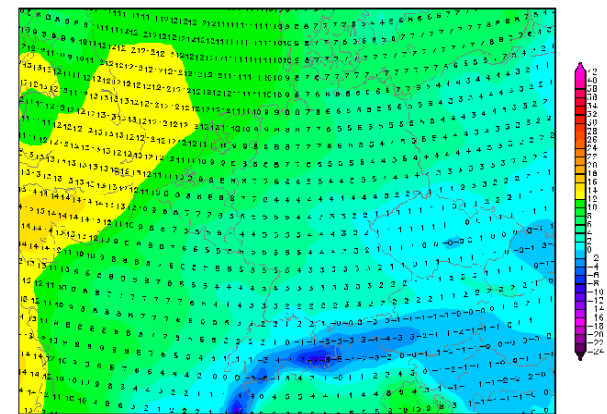
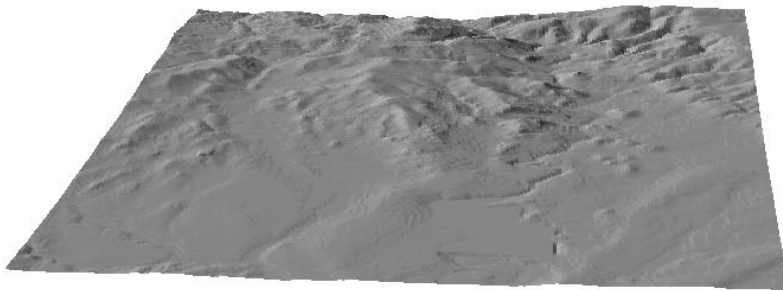
Digitální modely povrchů

Prezentace digitálních modelů povrchů (viz dále):

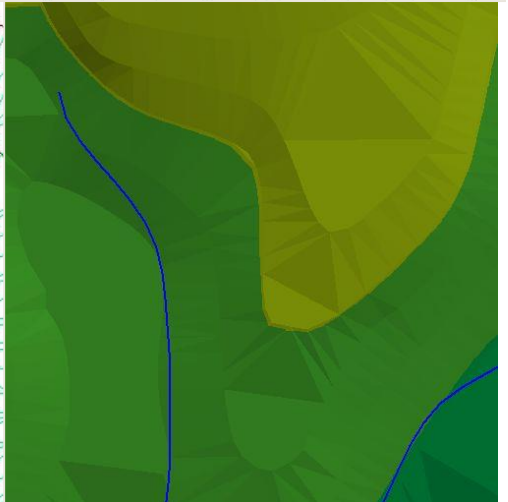
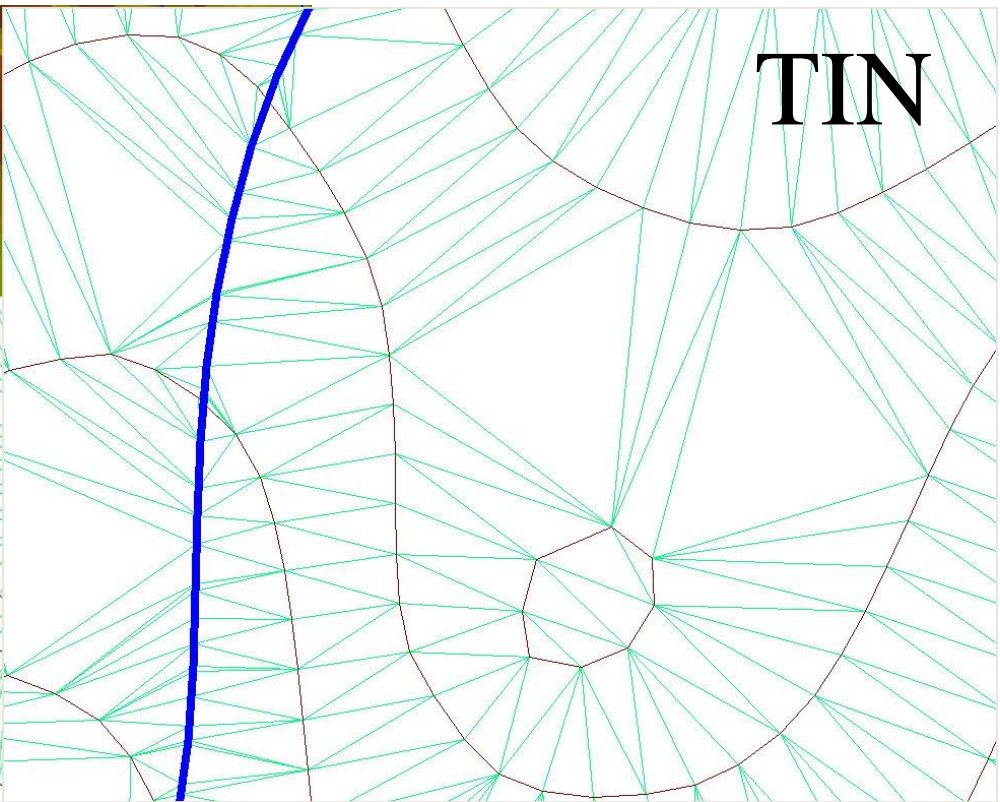
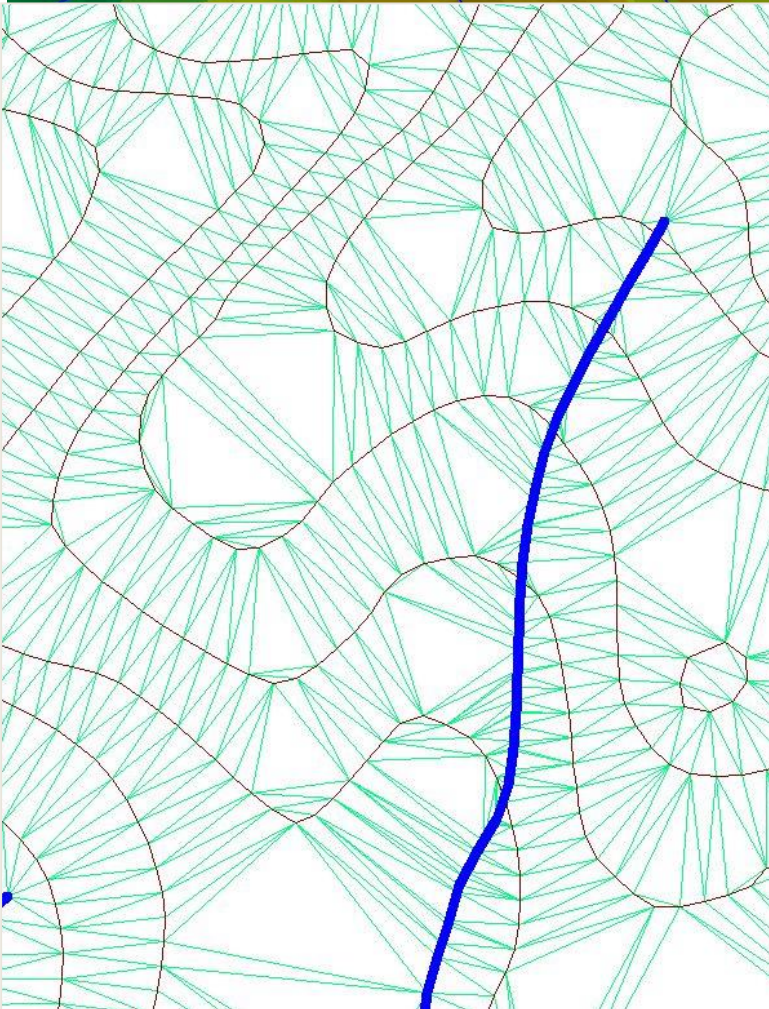
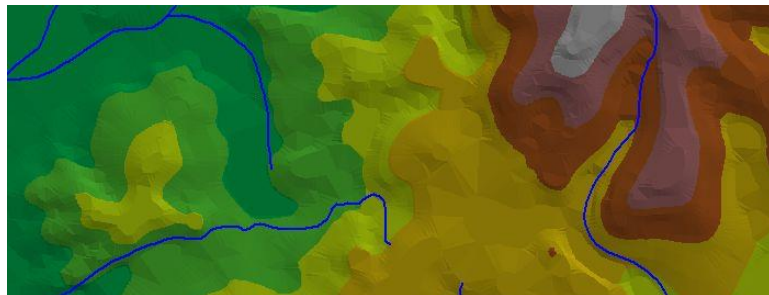
- rastrová – GRID,
- vektorová – TIN.

Vizualizace digitálních modelů povrchů:

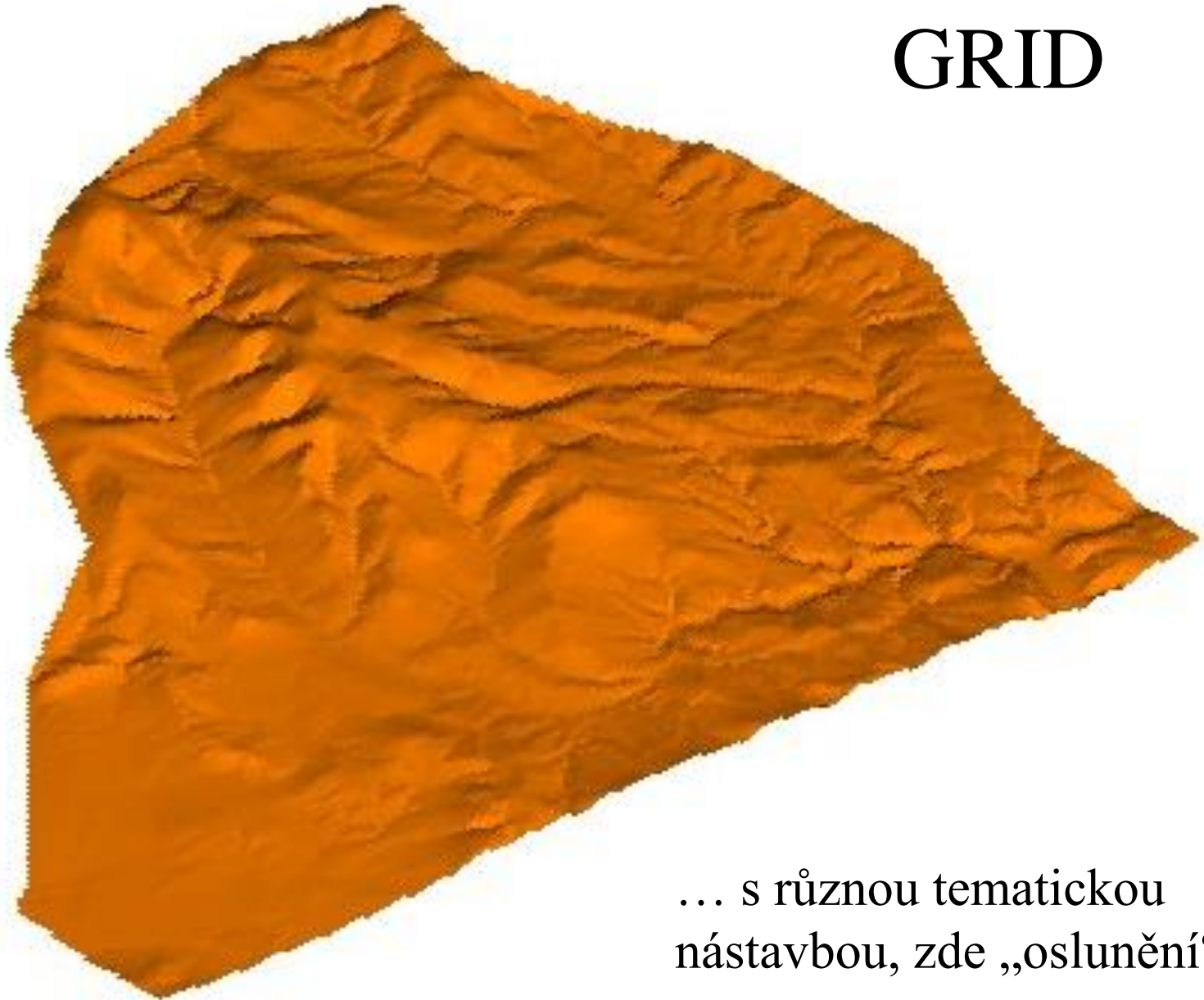
- metodou barevné hypsometrie,
- stínováním.



TIN



GRID



... s různou tematickou
nástavbou, zde „oslunění“

Graphic Image Technologies (GIT):

- zahrnují technologie počítačové grafiky a animace,
- (v českém prostředí) oblast geografických informačních technologií.

Kartografické výstupy z GIT

- **Analogová mapa**

Korektní profesionální kartografický produkt, schopný obstát před náročným odborným hodnocením a uplatnit se na obchodním trhu.

- **Datový náhled**

Individuální uživatelský „pohled do databáze“ založený na jednoduchých geovisualizačních technikách v prostředí GIS produktu s odhlédnutím od přísných kartografických pravidel. Datové náhledy jsou pouze pracovním materiálem a nesmějí se vydávat za analogové výstupy v publikacích, posterech, prezentacích, webových stránkách atd.

- **Digitální „kartoprodukt“**

Nový typ kartografického produktu, jehož tvorbu doposud analogová kartografie neumožňovala. Zahrnuje i virtuální reality geoprostoru, animované mapy, multimediální mapy, dynamické mapy, mapové servery, webové mapy a další.

Mapy na Internetu

Internet

- 1969: vznik ARPANETu (pouhé 4 uzly, přenosová rychlost cca 500 bps),
- 1974: počátek vývoje TCP (Transfer Control Protocol).
- 1983: konec starého NCP protokolu (Network Control Protocol), ARPANET přešel na protokol TCP/IP, vyčlenění MILNETu (vojenské organizace) z ARPANETu, vznik EARNu (European Academic and Research Network).
- 1986: vznik NFSNETu (protiváha ARPANETu, přenosová rychlost 56 kbps),
- 1989: vznik HTTP (Hyper-Text Transfer Protocol) a WWW (World Wide Web) ve Švýcarsku, vznik DNS (Domain Name System), tj. doménové adresování počítačů na síti,
- 1993: privatizace Internetu a zpřístupnění jeho služeb veřejnosti i podnikatelům, představen první WWW prohlížeč (Mosaic),

Internet

- 1995: oficiálně představena první verze JavaScriptu, skriptovacího klientského objektově orientovaného jazyka, díky kterému se podstatně zvýšila interaktivita webových stránek.
- 1996: Mapquest, první webová služba pro hledání adres a ulic využívající map jako výstupu,
- 2000: společnost ESRI založila síť pro distribuci dat, včetně mapových podkladů,
- 2003: NASA uvolnila program World Wind, virtuální globus, který sám o sobě neběžel v prohlížeči, ale načítal data z různých zdrojů po celém světě,
- 2005: Google Maps, první verze asi nejznámější a nejpoužívanější webové služby.

Internetové (webové) mapy

Internetové mapy se již ve své podstatě dost liší od map analogových, ale i od digitálních. Rozdílné je nejen prostředí, ve kterém mapy vznikají a poté i existují, ale i pohled uživatele, poskytovatele a především obsah samotné mapy.

Internetová (webová) mapa je tedy dokument schopný šíření po Internetu a zobrazující prostorová data ve formě kartografického díla.

Pro dobrou mapu na internetu nestačí jenom ovládat webové programování, ale je nutné znát i základy kartografické tvorby, což platí pochopitelně i naopak.

Internet x WWW

- **Internet** je počítačová síť, která se skládá z více geograficky rozptýlených sítí propojených pomocí komunikačních zařízení a společnou sadou komunikačních protokolů.
- **WWW** je síťová aplikace podporující protokol HTTP, který běžní na Internetu. Mnoho aplikací na internetu není částí WWW (např. File Transfer Protocol – FTP).

Existuje např.:

- Internetový GIS (může být využíván i jinými klienty než webový GIS),
- Webový GIS.

Stručná evoluce využívání map na Internetu

I. generace

- Xerox PARC Map Viewer (první mapa na webu v roce 1993).
- GRASSlink (vytvořen US Army)
- TIGER map server (umožňoval zapnutí a vypnutí jednotlivých vrstev)
- MapQuest 1996 (navigace po silnicích)

II. generace (1995 - 2004) - „WebGIS Era“

- Dynamické HTML, Java, ActiveX
- ESRI – ArcIMS, Geomedia Web Map
- Složitý interface odrazoval veřejnost
- Nízká rychlost - „Click and Wait applications“

III. generace (2005 - trvá) - „Mashup generation“

- AJAX (asynchronous javascript and XML)
- Google Maps, Yahoo maps, MapQuest
- API (Application programming interface)

IV. generace - Virtuální glóby, realita, 3D

Rozdělení map na internetu (webu)

Podle míry dynamiky a míry interaktivity

Dynamika

- Měnitelnost obsahu (např. změnou měřítka, pohyby symbolů, částí mapy) – **mapy dynamické**.
- Opakem jsou **mapy statické**.

Interaktivita

- Soubor nástrojů ovládání mapy, které zprostředkovávají komunikaci mezi uživatelem a serverem – **mapy interaktivní**.
- Opakem jsou mapy pouze **k prohlížení** (neinteraktivní) – **View Only (náhledové)**.

Dynamická kartografická díla

- Dynamika je zajištěna nejčastěji animací (viz produkty GIT).
- Dynamické reprezentace mapového obsahu nese z pohledu přenosu kartografické informace dvě funkce, a to:
 - vyvolání pozornosti uživatele,
 - zobrazení proměnlivých procesů.

Dynamická kartografická díla

Mapa vzniklá v počítačovém a hypermediálním prostředí, která se může skládat a kombinovat z mnoha obsahových vrstev různých databází, jež se permanentně aktualizují, bývá označována jako **hypermapa**.

Obrovský rozvoj hypermap nastal prakticky ihned po poté, co se CD-ROM mechanika stala standardním vybavením počítače.

Databáze hypermap nemusí být umístěny na mediu, kde se vlastní hypermapa vytváří!!

Kartografická díla tohoto typu odstraňují velký problém kartografie, a to udržování produktu v obsahově aktuálním stavu.

Hypermapy

- Předchůdci dnešních interaktivních map hypermapy a interaktivní multimediální mapy, které byly distribuovány na samostatných počítačích z harddisku nebo prostřednictvím CD-ROM.
- Termín **hypermapa** poprvé použili Laurini R. a Millert-Raffort F. v roce 1990.
- Hypermapu viděli jako specifický způsob užití multimédií spolu s GIS.
- Umožňovala zvětšování a zmenšování (zoom) a nalézt cíle za pomoci tzv. rejstříkové služby.

Interaktivní mapy

- Nejperspektivnější a dnes i nejhojněji používané internetové mapy. Je obtížné určit přesnou hranici mezi dynamickými a statickými interaktivními mapami.
- Základní vlastnosti interaktivní mapy:
 - lokalizace mapové oblasti (vyhledání komunikace, katastru, městské části, restaurace, sportoviště aj.),
 - manipulace s mapovým výřezem (posun výřezu, zvětšování/zmenšování mapy),
 - zapínání/vypínání viditelnosti základních grafických vrstev,
 - identifikace viditelných mapových prvků a zobrazení nalezených informací připojených k identifikovanému objektu,
 - změna vybraných položek (dle přístupových práv) informačních dat grafického objektu,
 - jednoduchá manipulace s grafickými objekty (změna polohy prvku, vybraných grafických atributů).

Interaktivní mapy

- Pojem „interaktivní mapa“ je definovaný ve Strategickém plánu ICA (Mezinárodní kartografické asociace) na období 2003-2011.
- Interaktivní mapy zde jsou vymezeny na základě dělení map podle doplňkové funkcionality, zde dynamiky a interaktivity
 - Dynamika – možnost animace v reálném čase
 - Interaktivita – hypertextová struktura, obsahující hypertextové odkazy pro spojení s doplňujícími informacemi uvnitř „příbuzné“ databáze, nabízející zdroje mimo jejich viditelný obsah. Interaktivní mapy umožňují uživateli ovlivňovat mapu podle svých potřeb a tím rozhodovat o obsahu a vzhledu.

Interaktivní mapy

Výhody:

- dostupnost,
- rychlost přenosu aktuální informace k širokému spektru uživatelů,
- ...

Nevýhody:

- časté používání málo kvalitního kartografického vyjádření,
- ...

Typy map na internetu/webu

- Velmi obtížná jednoznačná klasifikovatelnost.
- Uživatel internetu/webu může být postaven do pozice **pasivního uživatele náhledových map** (jen prohlíží dynamické nebo statické produkty jiných tvůrců) nebo **aktivního uživatele**, který pracuje s **interaktivními mapami**.
- V případě aktivního užívání internetových/webových kartografických děl lze řešit **míru zásahu** uživatele do těchto děl, a to od jednoduché transfokace, přes výběr území a zobrazovaných prvků až po řešení více či méně složitých analytických úloh (např. hledání trasy mezi startem a cílem cesty podle zadaných kritérií aj.) či vlastní tvorbu i správu map.
- Následující snímky prezentují výsledek zvolené subjektivní klasifikace (duplicity a vzájemné přesahy nejsou vyloučeny).

Náhledové mapy

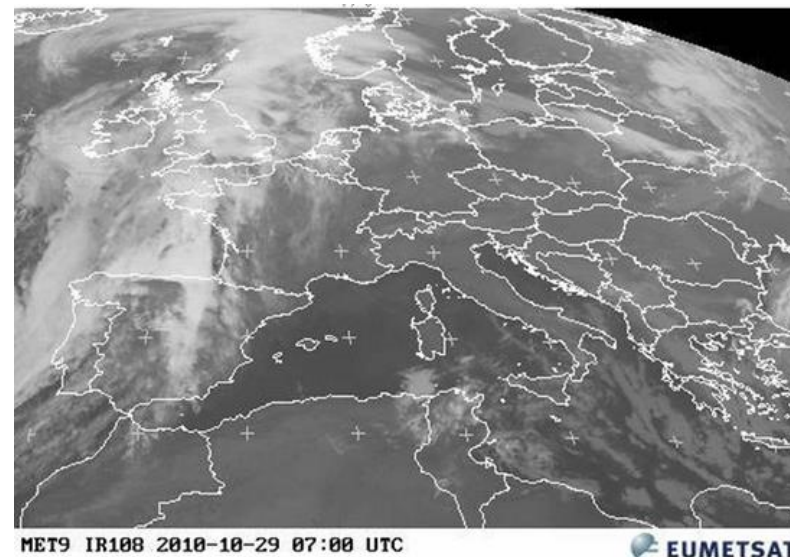
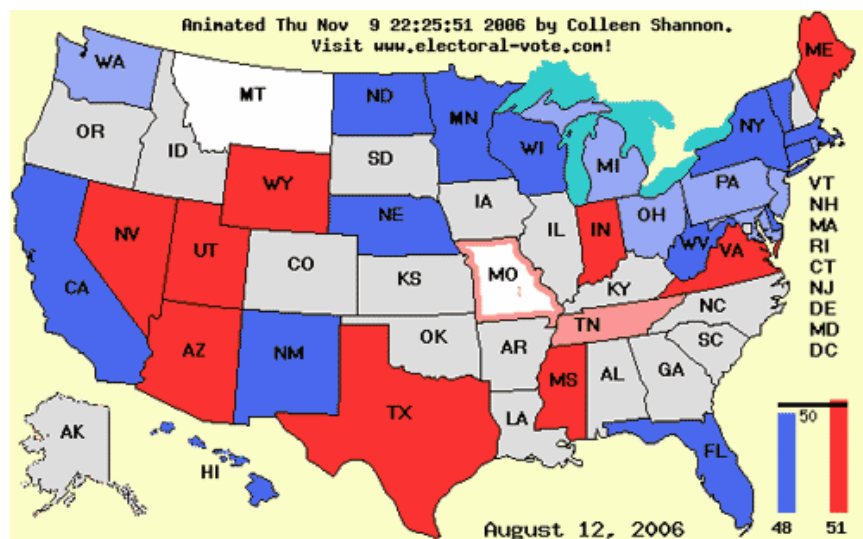
- **Statické náhledové mapy (statické prohlížečky, Static web maps)** mezi internetovými mapami stále převládají (typicky naskenovaná mapa, jejíž kvalita závisí na rozlišení skeneru).
- Mají mnoho nevýhod, ale i přesto nezastupitelnou úlohu např. u historických map. Jedná se o digitální ekvivalenty papírových map, které nebyly původně vytvořeny za účelem publikace na webu). Přestože je lze zoomovat, je jejich obsah statický.
- **Dynamické náhledové mapy** se užívají hlavně k zaujetí uživatele či k popsání určitého dynamicky se měnícího jevu: počasí, doprava, sport.

Náhledové mapy - statické



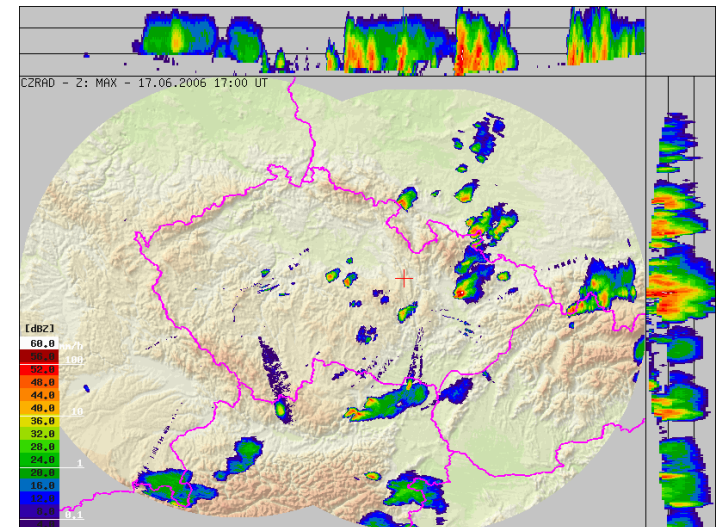
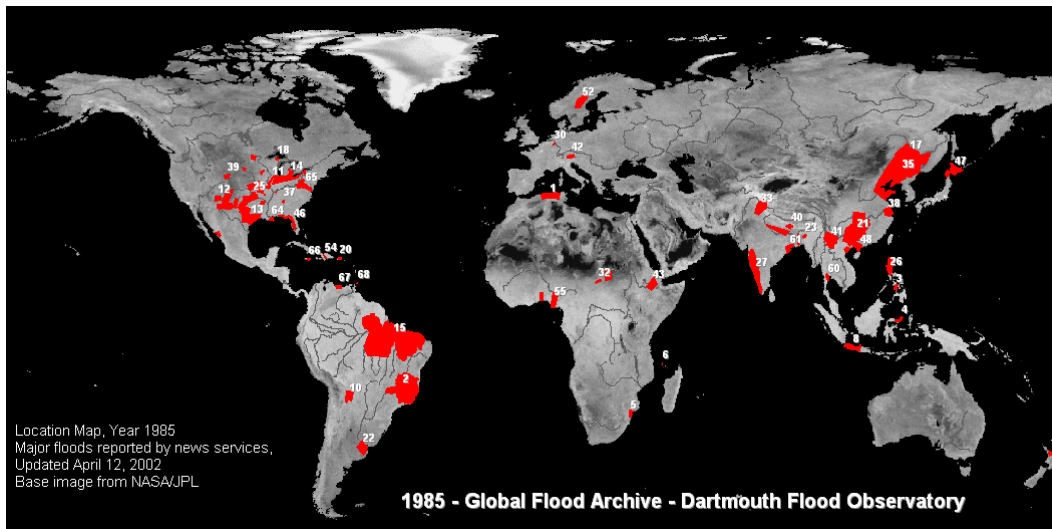
Náhledové mapy – dynamické

Animated web maps (**animované webové mapy**), tj. často sekvence map v různých časových obdobích a podobné real-time web maps (webové mapy v reálném čase, **dynamické prohlížečky**), např. mapy počasí, mapy využívající GNSS při sledování aut, zvířat, vězňů aj.



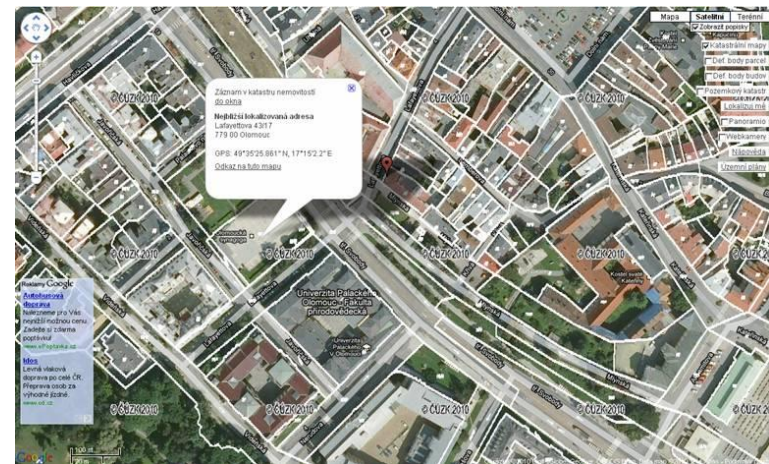
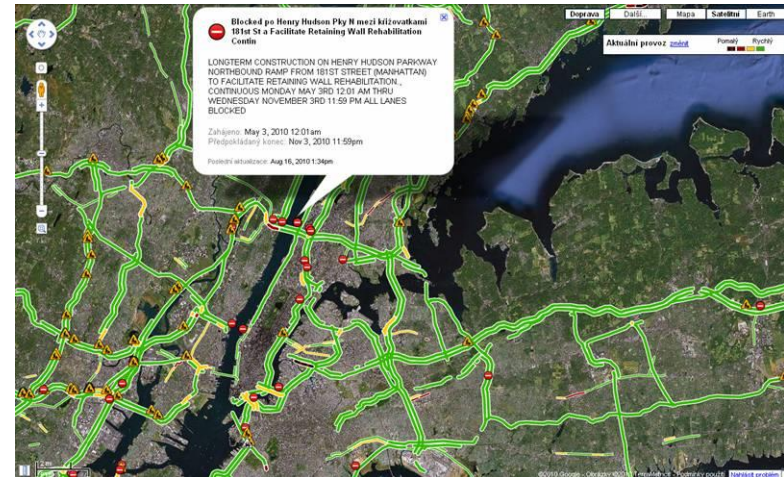
Dynamické prohlížečky

- Obsahují animace (animated GIF).
- Neustále se obnovující načítání webové stránky (např. otáčející se glóby, průběh počasí aj.).
- Lze využít tradiční plug-iny a media formáty - AVI, MPEG, MOV.



Dynamické interaktivní mapy (1/4)

- Dynamicky tvořené webové mapy (**Dynamically created web maps**), které jsou generovány „On the fly“ (průběžně) při načítání stránky. Např.: dojezdové vzdálenosti autobusy MHD (<https://www.mapnificent.net>)
- Distribuované/šířené webové mapy (**Distributed web maps**) využívají data třetí strany, např. prostřednictvím WMS služeb. Do této skupiny zařadíme všechny „mashupy“ (v rámci poskytování služeb používají a kombinují data, prezentace, nebo funkcionality ze dvou nebo více zdrojů). (<https://www.katastr2.cz/>).



Dynamické interaktivní mapy (2/4)

- Analytické webové mapy (nejčastější analýzou je nalezení nejkratší cesty, dále např. analýzy viditelnosti, dostupnosti aj.)
- Sdílené/spolupracující webové mapy (Collaborative web map) vytvářejí a spravují sami uživatelé. Viz např. OpenStreetMap (další snímek)



OpenStreetMap

3/4

OpenStreetMap je projekt, jehož cílem je tvorba volně dostupných geografických dat a následně jejich vizualizace do podoby topografických map (např. silniční mapa, turistická mapa, cyklomapa a navigování v nich).

Pro tvorbu geodat se jako podklad využívá záznamů z přijímačů GPS nebo jiné zpravidla digitalizované mapy, která jsou licenčně kompatibilní.

Projekt byl založen v roce 2004 a využívá kolektivní spolupráce spolu s koncepcí Otevřeného software.

Data jsou poskytována pod licencí Open Database License.

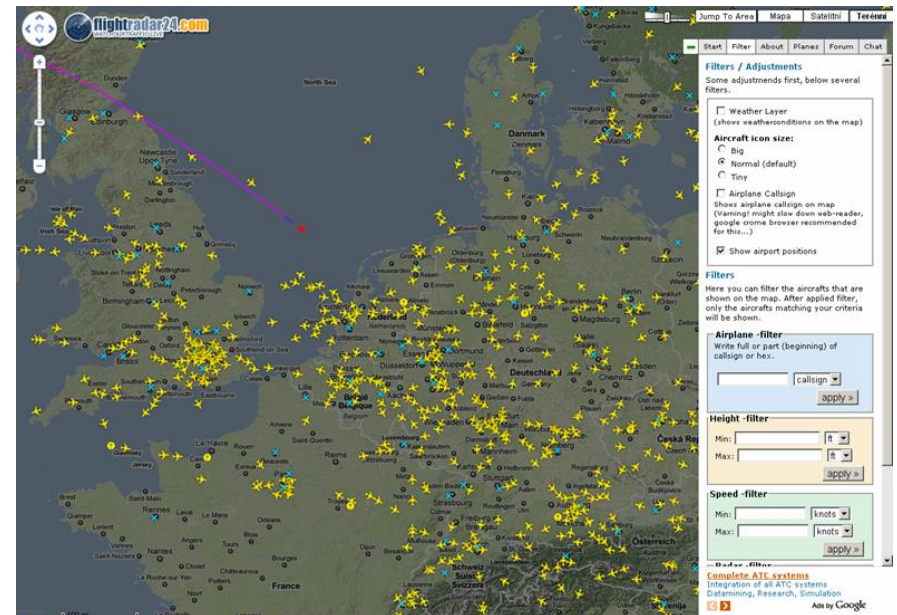
OpenStreetMap byl inspirován projekty jako je například Wikipedie, umožňuje jednoduchou editaci dat, uchovává kompletní historii provedených změn, výsledky práce jsou dostupné veřejnosti.

<https://cs.wikipedia.org>

Dynamické interaktivní mapy (4/4)

- Nejvíce se přibližují splnění nároků na digitální kartografický produkt s prvky GIS.
- Využívanými technologiemi jsou Javascript, Flash, VRML, QuickTime, SVG (Scalable Vector Graphics, tj. otevřený vektorový formát pro internetovou grafiku).

Např.: <https://www.flightradar24.com>



Publikace na Internetu

- Prosté umístění na WWW
- Pomocí technologie Flash
- Web mapping
- Webové mapové (prohlížečí) služby
- ...

Prosté umístění na WWW

Vložení obrazu přímo do HTML stránky:

- obrázek je součástí stránky, není možné ho zvětšovat, zmenšovat, případně nějak upravovat,
- lze vytvořit náhledové tlačítka pro odkaz na stránku s obrázkem,
- lze vytvořit tzv. klikací mapy, které umožňují obraz rozdělit na definované odkazové oblasti.

... na straně uživatele se vyžaduje pouze internetový prohlížeč, na straně serveru pouze webový server ...

Technologie Flash

- Technologie je založena na serverovém řešení. Jednu z aplikací aplikaci představuje *produkt Zoomify*, který umožňuje velice rychlý zoom rastrových dat.
- Používá se hlavně při prezentaci starých map, které není třeba souřadnicově umístit (např. <http://oldmaps.geolab.cz>).

Web mapping

... metoda zobrazení geografických dat pomocí nějaké serverové aplikace.

- Na straně serveru stojí vedle webového serveru ještě jiná aplikace, která je schopna se serverem komunikovat a předávat mu vyžádaná data. Tuto aplikaci většinou nazýváme **mapový server**.
- Mapserver může být naprogramován prakticky v jakémkoliv programovacím jazyce.

Webové mapové služby

(Převzato z: <http://www.geoportalpraha.cz/>)

Webové mapové (též prohlížečí) služby umožňují sdílení dat mezi různými servery a pokud mapové servery, běžící na serverech dodržují příslušné standardy, není problém taková data kdykoliv připojit nebo zase odpojit (umožňující zobrazovat geografická data formou on-line mapových výstupů).

Pod souhrnným názvem webové mapové (prohlížečí) služby rozumíme řadu služeb. Nemusí se jednat pouze o publikaci dat (WMS, WFS, WCS služby), ale je možné uživateli nabídnout i analytické nástroje pro jejich zpracování (WPS) - viz dále.

Kromě mapových služeb existují také webové služby katalogové (Catalogue Services for the Web, CS-W), které slouží k vyhledávání metadatových záznamů o geodatech, mapových službách případně aplikacích.

Webové mapové služby

Mapové služby jsou vytvářeny prostřednictvím mapového serveru, což je v podstatě specializovaný software, který zajišťuje komunikaci (architektura klient/server) mezi „běžným“ webovým serverem a databází s prostorovými daty. Při užívání konkrétní mapy:

- uživatel v internetovém prohlížeči (Internet Explorer, Google Chrome aj.) definuje zájmovou oblast, požadované vrstvy (soubory dat), případně rozměry, rozlišení a formát výsledné mapy,
- internetový prohlížeč (klient) odesílá požadavek prostřednictvím protokolu HTTP (HyperText Transfer Protocol) webovému serveru,
- požadavek je následně předán mapovému serveru, který se dále dotazuje do databáze a získaná data posílá zpět webovému serveru, který je zobrazí v klientské aplikaci. Výsledkem může být vygenerovaný rastrový obrázek, text nebo samotná geodata.

Webové mapové služby

Komunikace klienta a serveru probíhá pokaždé, když se uživatel pohybuje v mapě (dochází ke změně extentu) nebo využívá nějaký z nabízených interaktivních nástrojů (například vyhledávání adresy nebo trasy, zobrazení vlastností vybraného objektu).

Celý proces může být ještě složitější, pokud klient požaduje data z více mapových serverů najednou - důležitou roli pak hraje dodržování standardů OGC (Open Geospatial Consortium, <http://www.opengeospatial.org/>).

Existuje několik mapových serverů (myšleno technologií), jejichž prostřednictvím můžeme mapové služby publikovat - například komerční ArcGIS Server, GeoMedia WebMap, T-MapServer, TopoL Internet Server, nebo zdarma využitelné UMN MapServer, OSGeo MapServer a GeoServer.

Webové mapové služby

- **WMS:** (*Web Map Service*) je základní službou, která uživateli vrátí vždy mapovou kompozici v podobě rastru. Je sice možné požadovat několik vrstev najednou (jak vektorových, tak rastrových), ale výsledná reprezentace je vždy rastrová, data tudíž nelze žádným způsobem editovat nebo je použít v návazných analýzách. Tato služba je vhodná, pokud chceme uživateli dát možnost si data prohlížet, ale ne s nimi dále pracovat. WMS může uživateli také poskytovat informace o objektech nacházejících se v daném bodě, pokud to vybrané vrstvy umožňují.
- V případě publikování objemných vrstev (např. ortofoto) je možné využít službu **WMTS** (*Web Map Tile Service*), která urychluje načítání obrazu v prohlížeči tím, že jsou na serveru uloženy připravené mapové dílce (Tiles) pro definovaná měřítka.

Webové mapové služby

- **WFS:** (*Web Feature Service*) neposkytuje pouze rastrový obraz, ale umožňuje s daty následnou manipulaci. Data jsou uživateli předávána formou objektů. WFS specifikace definuje čtyři základní operace s geografickými prvky (Features), které by měl mapový server umožňovat:
- **WCS:** (*Web Coverage Service*) podporuje získání prostorových dat popisujících v čase nebo prostoru proměnlivé objekty. Tyto vícerozměrné vrstvy se označují jako Coverages (např. družicové snímky vegetačního pokryvu, data týkající se počasí nebo klimatu, digitální modely terénu). Služba WCS umožňuje komplexní analýzy a zahrnutí dat do složitých modelů.
- **WPS:** (*Web Processing Service*) poskytuje prostřednictvím mapového serveru předdefinované analytické nástroje. Uživatel v tomto případě definuje, jaká data chce použít, jaká operace se má provést a jak se má zobrazit požadovaný výsledek. Prakticky se pak jedná o (částečný) přenos funkcionality geografických informačních systémů na web.

Kartografické doplňky (marginálie)

Kartografické doplňky

Kartografické doplňky tvoří **grafy, texty, statistické tabulky, znakový klíč, návody** aj. (často v samostatné vazbě), které poskytují další informace o území, resp. zobrazovaném jevu, jež jsou kartograficky nezachytitelné, nebo které jsou nezbytné pro jednoznačnou identifikace jednotlivých objektů a jevů v kartografickém díle.

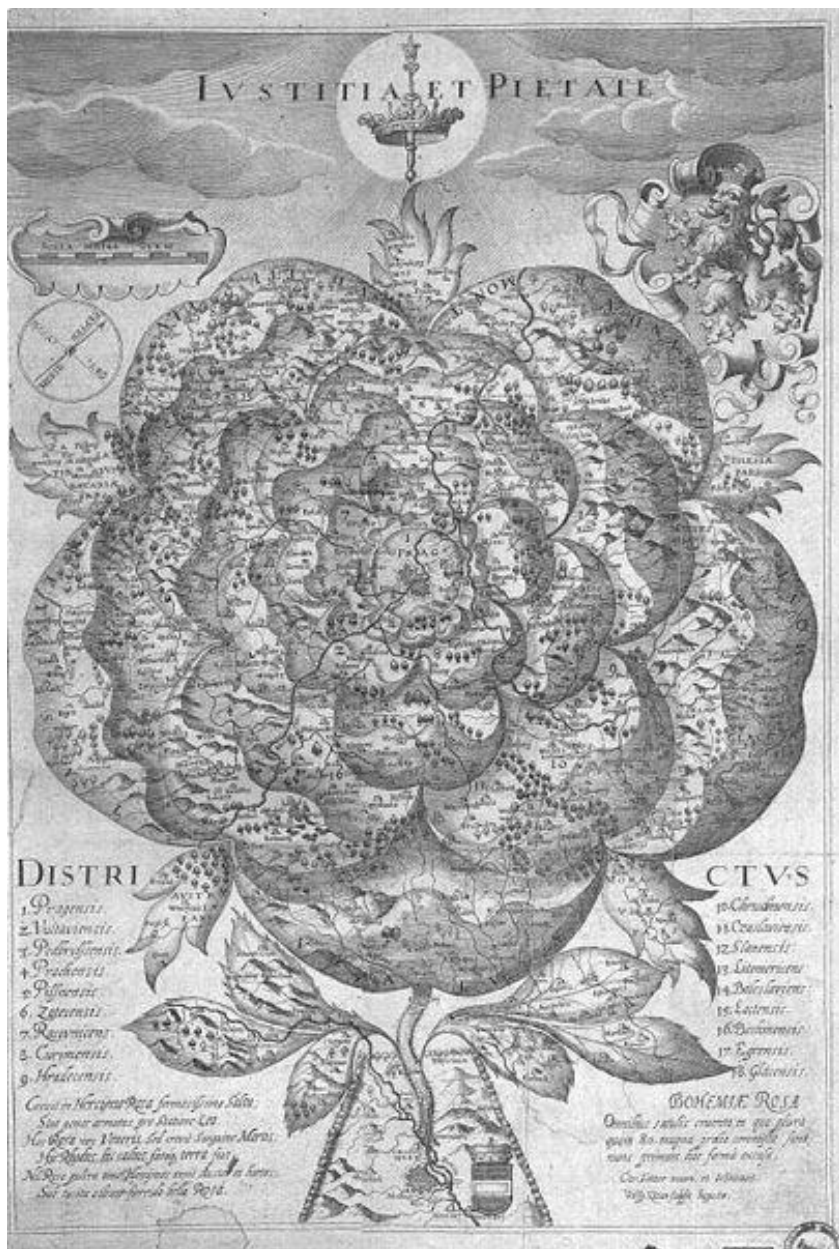
Kartografické kuriozity

Kartografické kuriozity

Zvláštní formy využití mapy nebo mapového obrazu označujeme jako kartografické kuriozity.

Kritérium kurióznosti se mění s časem.

Do poloviny 20. století byly např. kuriozitami mapy na známkách, pohlednicích, nebo etiketách. V současnosti nepřekvapí ani mapy na textiliích (trička, šátky aj.), na skle apod. rozšiřované obvykle jako reklamní materiály.



Kryštof Vetter, Bohemiae Rosa (1668).

*Mapa Čech vycházející z
Klaudiánovy mapy. Čechy
jsou ve tvaru rozvité růže,
která vyrůstá z Vídně
(růže má symbolizovat
rozkvět země).*



M. Seutter:
Království lásky a její dobytí (1730 – 1750)

Literatura a jiné zdroje

- Viz KARTOGRAFIE_I_11_LITERATURA.docx
- Dále mj.:
 - 1) Laurini, R. and Millert-Raffort, F.: *Principles of geomatic hypermaps*. Proceedings 4th. Conference on Spatial Data Handling, Zürich, Switzerland, pp. 642 – 651
 - 2) Cartwright William, Peterson Michael P., Gartner Georg F.: *Multimedia Cartography*. Springer Science & Business Media, New York 1999, 343 p. (existují novější vydání, včetně elektronické knihy).