

Kartografie

1. Vymezení a předmět kartografie

- **Definice:** Kartografie je vědní obor, technická disciplína a umění zabývající se znázorňováním zemského povrchu a jiných nebeských těles, a objektů a jevů s nimi spojených, do roviny mapy.
- **Předmět zkoumání:**
 - Teoretické a praktické problémy tvorby map.
 - Matematické základy (zobrazení).
 - Způsoby vyjádření obsahu (mapový jazyk).
 - Technologie tvorby a reprodukce map.
 - Využití map a historie oboru.
- **Hlavní produkt:** Mapa – zmenšený, zevšeobecněný a vysvětlený rovinný obraz zemského povrchu.

2. Stručná historie kartografie

- **Pravěk:** Nejstarší dochované mapové záznamy, například rytina na mamutím klu nalezená v Pavlově (cca 25 000 př. n. l.).
- **Starověk:**
 - **Mezopotámie, Egypt:** Mapy pro hospodářské a správní účely (zlaté doly v Núbii).
 - **Antické Řecko:** Položení vědeckých základů. Anaximandros z Miletu (první mapa světa), Eratosthenés (změřil obvod Země), Klaudios Ptolemaios (dílo *Geographia*, zavedení souřadnicové sítě).
- **Středověk:**
 - **Evropa:** Úpadek vědecké kartografie, vliv církevního dogmatu (kruhové T-O mapy).
 - **Arabský svět:** Uchování a rozvoj antických znalostí (Al-Idrísí).
 - **Portolánové mapy:** Praktické námořní mapy pro plavbu ve Středomoří.
- **Renesance a novověk:**
 - **Znovuobjevení Ptolemaia:** Obnovení matematického přístupu.
 - **Věk velkých objevů:** Potřeba nových, přesnějších map.
 - **Gerardus Mercator:** Významný kartograf, autor prvního atlasu a Mercatorova zobrazení.
 - **Reformace kartografie (18. století):** Vznik přesných topografických mapování na základě geodetických měření (triangulace), často pro vojenské účely.
- **České země:** Mikuláš Klaudyán (první tištěná mapa Čech, 1518), Jan Amos Komenský (mapa Moravy).

3. Tvar a velikost Země

- **Skutečný tvar (Geoid):** Fyzikální těleso, jehož povrch v každém bodě směřuje kolmo ke směru tíže. Je definován střední klidovou hladinou světových oceánů, myšleně protaženou i pod kontinenty. Je matematicky nepravidelný a pro mapování nevhodný.

- **Matematický model (Referenční elipsoid/sféroid):** Pro potřeby kartografie se geoid nahrazuje matematicky definovatelným tělesem – rotačním elipsoidem (vznikne rotací elipsy kolem její vedlejší osy).
- **Zjednodušený model (Referenční koule/glóbus):** Pro mapy malých měřítek (svět, kontinenty) postačuje nahrazení elipsoidu koulí o stejném objemu. Poloměr cca 6371 km.

4. Zeměpisná souřadnicová síť

- **Definice:** Systém myšlených čar na zemském povrchu, který slouží k jednoznačnému určení polohy jakéhokoliv bodu.
- **Rovnoběžky:**
 - Myšlené kružnice rovnoběžné s rovníkem.
 - Určují **zeměpisnou šířku** (φ) – úhlová vzdálenost od rovníku (0°) k severnímu (90° s.š.) nebo jižnímu pólu (90° j.š.).
 - Významné rovnoběžky: rovník, obratníky Raka a Kozoroha, severní a jižní polární kruh.
- **Poledníky:**
 - Myšlené polokružnice spojující severní a jižní pól.
 - Určují **zeměpisnou délku** (λ) – úhlová vzdálenost od základního (nultého) poledníku (0°) na východ (180° v.d.) nebo na západ (180° z.d.).
 - Nultý poledník prochází hvězdárnou v Greenwichi v Londýně.

5. Kartografické zobrazení (projekce)

- **Základní problém:** Povrch koule (nerozvinutelná plocha) nelze převést do roviny bez zkreslení.
- **Kartografické zkreslení:** Každá mapa zkresluje alespoň jednu z vlastností:
 - **Délky**
 - **Plochy**
 - **Úhly (tvary)**
- **Dělení zobrazení podle druhu zkreslení:**
 - **Úhlojevná (konformní):** Nezkreslují úhly a tvary malých ploch; silně zkreslují plochy (např. Mercatorovo). Vhodné pro námořní a leteckou navigaci.
 - **Plochojevná (ekvivalentní):** Zachovávají poměr ploch, ale silně zkreslují úhly a tvary. Vhodné pro mapy, kde je důležité porovnání velikosti území (např. politické, hustoty zalidnění).
 - **Délkojevná (ekvidistantní):** Nezkreslují délky v určitém směru (např. podél poledníků nebo z jednoho bodu).
 - **Vyrovňovací (kompenzační):** Kompromis, snaží se minimalizovat všechna zkreslení, ale žádné zcela neodstraní.
- **Dělení zobrazení podle zobrazovací plochy:**
 - **Azimutální (rovinná):** Zobrazení na rovinu, která se dotýká glóbu v jednom bodě. Vhodné pro polární oblasti nebo mapy polokoulí.
 - **Válcová (cylindrická):** Zobrazení na plášť válce, který se dotýká glóbu podél rovníku (v normální poloze). Vhodné pro mapy celého světa.

- **Kuželová (kónická):** Zobrazení na plášť kužele, jehož osa splývá s osou glóbu. Vhodné pro zobrazení území středních zeměpisných šířek protáhlých ve směru rovnoběžek.

6. Mapa a její kompozice

- **Základní kompoziční prvky:**
 - **Mapové pole:** Vlastní obraz znázorňovaného území.
 - **Název mapy:** Stručně a jasně vymezuje obsah, území a čas.
 - **Měřítko mapy:** Udává poměr zmenšení mapy vůči skutečnosti.
 - **Legenda (vysvětlivky):** Klíč k pochopení mapového jazyka (symbolů, barev).
 - **Tiráž:** Informace o autorovi, vydavateli, roku vydání, použitých podkladech a zobrazení.
- **Nadstavbové (doplňkové) prvky:**
 - Směrovka (severka), grafy, tabulky, vedlejší mapky (mapky polohy).

7. Měřítko mapy

- **Definice:** Poměr zmenšení délky na mapě k odpovídající délce ve skutečnosti.
- **Druhy měřítka:**
 - **Číselné:** Vyjádřeno zlomkem ($1/M$) nebo poměrem ($1 : M$), např. $1 : 50\,000$ (1 cm na mapě = 50 000 cm = 500 m ve skutečnosti).
 - **Grafické:** Úsečka rozdělená na díly udávající odpovídající vzdálenosti ve skutečnosti. Jeho výhodou je, že zůstává správné i při zvětšení/zmenšení mapy.
 - **Slovní:** Slovní vyjádření, např. "1 cm na mapě odpovídá 5 km ve skutečnosti".
- **Dělení map podle měřítka:**
 - **Mapy velkého měřítka (podrobné):** Do $1 : 200\,000$ (např. plány měst, turistické mapy). Zobrazují malé území s velkými detaily.
 - **Mapy středního měřítka:** $1 : 200\,000$ až $1 : 1\,000\,000$ (např. automapy, přehledové mapy států).
 - **Mapy malého měřítka (přehledné):** Měřítko menší než $1 : 1\,000\,000$ (např. mapy kontinentů, světa). Zobrazují velké území s malými detaily.

8. Obsah mapy

- **Polohopis:** Zobrazuje vzájemnou polohu objektů na zemském povrchu (sídla, komunikace, vodstvo, hranice, vegetace).
- **Výškopis:** Zobrazuje vertikální členitost terénu (reliéf).
 - **Vrstevnice (izohypsy):** Čáry spojující místa se stejnou nadmořskou výškou.
 - **Výškové kóty:** Číselné údaje o nadmořské výšce významných bodů.
 - **Barevná hypsometrie:** Vyjádření výšky pomocí barevných odstínů (nížiny zeleně, hory hnědě).
 - **Stínování:** Vytváří dojem plasticity reliéfu.
- **Popis mapy:** Názvy objektů (toponyma), čísla, vysvětlující texty.

9. Kartografická generalizace

- **Definice:** Nutný proces výběru, zjednodušování a zevšeobecňování obsahu mapy při přechodu z většího měřítka na menší.
- **Cíl:** Zachovat přehlednost a čitelnost mapy a vystihnout charakteristické rysy krajiny.

- **Způsoby generalizace:**
 - **Výběr:** Zobrazí se jen nejdůležitější objekty.
 - **Zjednodušení:** Zjednoduší se tvar objektů (např. klikatý tok řeky se narovná).
 - **Slučování/Kombinace:** Několik malých objektů se spojí do jednoho (např. několik lesíků do jedné lesní plochy).
 - **Posun:** Objekty, které by se překrývaly, se mírně posunou.
 - **Zvětšení:** Důležité objekty se zobrazí zvětšenou značkou, než by odpovídalo měřítku.

10. Moderní kartografie a geoinformatika

- **GIS (Geografické informační systémy):** Počítačové systémy pro sběr, správu, analýzu a vizualizaci prostorových dat. Umožňují pracovat s mapou v digitálních vrstvách.
- **DPZ (Dálkový průzkum Země):** Získávání informací o Zemi bez přímého kontaktu, nejčastěji pomocí družicových a leteckých snímků.
- **GPS (Globální polohový systém):** Družicový systém umožňující určit přesnou zeměpisnou polohu kdekoli na Zemi.
- **Digitální a webové mapy:** Mapy v digitální podobě, často interaktivní, dostupné online (např. Google Maps, Mapy.cz). Měřítko se mění dynamicky (zoom).