

Předmět: Kartografie pro geografy

Přednášející: Ing. Václav Šafář, Ph.D.

Sylabus přednášky 2 – podzim 2018: **Matematická kartografie, tvar Země, geoid, sféroid, rotační elipsoid, referenční plochy, souřadné systémy, kartografická zobrazení jejich charakteristiky a použití, systémy zobrazení státních mapových děl v ČR**

Sylabus slouží jako přehled pojmů zmiňovaných v přednášce. Sylabus je nezbytné doplnit informacemi z přednášky a studiem předepsaných částí povinné literatury

**Literatura pro zimní semestr akademického roku 2018/2019 z předmětu:
Kartografie pro Geografy:**

Povinná literatura:

SVATOŇOVÁ, Hana a Lubomír LAUERMANN. Základy matematické kartografie. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2015. 66 s. ISBN 978-80-210-7942-7.

LAUERMANN, Lubomír, Hana SVATOŇOVÁ. Tematická kartografie: znakové systémy, metody zobrazování a hodnotová měřítka. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2015. 66 s. ISBN 978-80-210-7941-0

VEVERKA, Bohuslav. *Topografická a tematická kartografie 10*. 2. vyd. Praha: ČVUT, 2004. 220 s. ISBN 80-01-02381-8

HUML, Milan; BUCHAR, Petr; MIKŠOVSKÝ, Miroslav; VEVERKA, Bohuslav. *Mapování a kartografie*. Praha: ČVUT, 2003. 211s. ISBN: 80-01-02383-1

VOŽENÍLEK, Vít. *Aplikovaná kartografie I. Tematické mapy*. 2. vyd. Olomouc : Univerzita Palackého, 2001. 187 s. ISBN: 80-244-0270-X.

Povinná literatura dostupná v digitální formě:

ČÁSTKOVÁ, J.: *Multimediální materiály pro výuku kartografie*. Katedra geomatiky, Západočeská univerzita v Plzni, 2009 <http://kartografie.webzdarma.cz/index.html>

KAPLAN V.; KONEČNÝ M., KEPRTOVÁ K. et al. *Kartografie a geoinformatika - multimediální učebnice*. GÚ PŘF MU Brno 2005. <http://oldgeogr.muni.cz/ucebnice/kartografie/>

DRÁPELA M. et al. *Dějiny kartografie - multimediální učebnice*. Geografický ústav PŘF MU Brno. 2005. <http://oldgeogr.muni.cz/ucebnice/dejiny/>

Doporučená literatura:

KAŇOK, Jaromír. *Tematická kartografie*. 1. vyd. Ostrava: Ostravská univerzita, 1999. 318 s. ISBN: 80-70-42781-7

ČAPEK, Richard, MIKŠOVSKÝ, Miroslav, MUCHA, Ludvík. *Geografická kartografie*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství. 1992. 372 str.

NOVÁK, Václav a Zdeněk MURDYCH. *Kartografie a topografie*. Vyd. 1. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1988. 318 s. : i.

Matematická kartografie

- Úkoly matematické kartografie
- Způsob zobrazení bodů zakřiveného povrchu Země do roviny

- Matematické vztahy mezi zeměpisnými souřadnicemi ϕ, λ na referenční ploše a pravouhlými souřadnicemi x, y v zobrazovací rovině
- Zobrazení je matematicky vyjádřený vztah mezi náhradními plochami a realitou světa
- Matematické zobrazení jako základ pro přesné rovinné umístění terenních objektů a terenních tvarů zemského povrchu

Referenční plochy a tvar Země

- Země jako fyzikální těleso, hlavní síly působící na Zemi gravitace, rotace Země
- Tvar Země, geomorfologické tvary
- Referenční vztažné plochy aproximující tvar Země - geoid, elipsoid, koule
- Zobrazení referenčních ploch do roviny
- Kartografická vztažná rovina
- Zkreslení délek, ploch a úhlů.

Geoid a sféroid

- Geoid jako uzavřená plocha stejného potenciálu v každém svém bodě kolmá na směr tíže procházející nulovým výškovým bodem.
- Geoid jako střední hladina světových moří prodloužená pod kontinenty, výškové systémy, nepravidelnost geoidu (změna křivosti geoidu)
- Ondulace geoidu, nevhodnost pro kartografická zobrazení
- Zemským sféroid těleso přesného rotačního tvaru, fiktivní tvořený hladinou světových oceánů, formální složení stejnoměrné hustoty Země, hydrostatická rovnováha

Odvozené rotační plochy

- Rotační elipsoid, poloosy a, b , zploštění f další alternativy mat. definic elipsoidu
- Astronomická a geodetická měření na fyzickém povrchu Země a jejich převod na elipsoid
- Vztah geoidu a rotačního elipsoidu, referenční bod, průběh tížnice geoidu a normála elipsoidu
- Referenční elipsoidy v geodézii, měření v astronomicko-geodetických sítích, 1° úhlová měření historická, definice metru z nich odvozená, důvody. Měření prostřednictvím umělých družic Země vztah k navigačním systémům
- Nejznámější elipsoidy - Besselův (vztah k ČR), Hayfordův, Krasovského, WGS 84

Souřadnicové soustavy na referenčním elipsoidu

- Geodetické zeměpisné souřadnice, definice od čeho se měří, proč jsou "geodetické", geocentrická šířka, tížnicová odchylka
- Prostorové pravouhlé souřadnice, jejich význam, počátek soustavy, hlavní roviny, definice os
- Vztahy mezi geodetickými zeměpisnými souřadnicemi a prostorovými pravouhlými souřadnicemi

Referenční koule

- Vztah referenčního elipsoidu a referenční koule, typizace kartografických zobrazení tvorba mapových děl velkých a středních měřítek a požadavek minimalizace zkreslení délek
- Náhrada elipsoidu koulí identičnost poloměru těles, střední hodnota poloměru křivosti, příčný a podélný směr křivosti **M** a **N**, těžiště mapovaného prostoru

Souřadnicové soustavy na referenční kouli

- Sférické zeměpisné souřadnice, sférická zeměpisná šířka ϕ a sférická zem. délka λ
- Sférické kartografické souřadnice, šířka \mathring{S} a kartografická délka \mathring{D} , kartografický pól **K**
- Transformační vztahy mezi zeměpisnými souřadnicemi ϕ, λ a kartografickými souřadnicemi $\mathring{S}, \mathring{D}$
- Zkreslení obrazu referenčních ploch v rovině
- Matematické vztahy mezi zeměpisnými nebo kartografickými souřadnicemi na referenční ploše a rovinnými souřadnicemi v rovině

Klasifikace kartografických zobrazení podle zkreslení

- Vztah mezi souřadnicemi referenční plochy a rovinnými souřadnicemi, nezkreslené prvky obsahu mapy
- Zobrazení ekvidistantní, ekvivalentní, konformní a jejich charakteristiky, zásady a pravidla použití
- Zobrazení kompenzační

Délková zkreslení

- Základní vztahy a souvislosti délkové zkreslení s měřítkem mapy, hodnocení velikosti zkreslení, hlavní paprsky zkreslení, elipsa zkreslení
- Závislost zkreslení délek na azimutu zobrazované čáry
- Přibližné metody určování délkového zkreslení

Plošné zkreslení

- Základní vztahy a souvislosti plošného zkreslení jeho vazba na zkreslení délkové

Úhlové zkreslení

- Základní vztahy a souvislosti úhlového zkreslení

Podmínky pro definování ekvidistantního, ekvivalentního a konformního zobrazení

- Nezkreslené poledníky (rovnoběžky) u ekvidistantních zobrazení
- Ekvivalentní zobrazení a změna elementární kružnice v elipsu, identičita plochy kružnice na referenční ploše s plochou elipsy v zobrazení

- Konformní zobrazení nezkreslení úhlů (platnost předpokladu o zkreslení ve směru poledníku i rovnoběžky), kružnice na referenční ploše a změna její plochy (poloměru)

Klasifikace kartografických zobrazení a jejich základní charakteristiky

- Jednoduchá zobrazení, jejich použití, náhradní referenční plochy u nich použité, geometrická představa promítání plochy referenční koule na plochu rozvinutelnou do roviny (=> zobrazení válcová, kuželová, azimutová), volba nezkresleného prvku ((=> jednoduchá ekvidistantní, ekvivalentní, konformní zobrazení), konstrukční osa zobrazované plochy (=> zobrazení pólové, rovníkové (příčné), obecné (šikmé))
- Ekvivalentní zobrazení Albersovo
- Konformní zobrazení Lambertovo
- Zobrazení Postelovo
- Zobrazení - projekce gnomonická (centrální), ortografická a stereografická
- Nepravá zobrazení a jejich charakteristiky a použití, nepravá válcová zobrazení (pseudocylindrická), nepravá kuželová zobrazení (pseudokonická), nepravá azimutální zobrazení (pseudoazimutální)
- Obecná zobrazení, charakteristiky a popis
- Konformní obecná zobrazení a geodetické souřadnicové systémy, konstrukční základ státních velkoměřítkových a topografických map

Kartografická zobrazení státního mapového díla ČR

- ČÚZK a konformní kuželové zobrazení v obecné poloze Křovák, Besselův elipsoid, Gaussova koule, nezkreslené rovnoběžky, Lambertová kuželové zobrazení v obecné šikmé poloze, státní mapové dílo
- Bývalé topografické mapy ČR a Gaussovo konformní příčné válcové zobrazení, elipsoid Krasovského, rozdělení do zobrazovacích pásů, číslování pásů, souřadnicové systémy na topografických mapách, nezkreslené čáry, posun osy Y
- Současné topografické mapy v ČR a univerzální příčné zobrazení Mercatorovo, elipsoid WGS84, vyhledávací systémy, souřadné systémy