**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](https://is.muni.cz/auth/osoba/39149?lang=cs) a [Lubomír LAUERMANN](https://is.muni.cz/auth/osoba/30127?lang=cs). Základy matematické kartografie. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2015. 66 s. ISBN 978-80-210-7942-7. [LAUERMANN, Lubomír](https://is.muni.cz/auth/osoba/30127?lang=cs), [Hana SVATOŇOVÁ](https://is.muni.cz/auth/osoba/39149?lang=cs). 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 pravoúhlými 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 terénních tvarů zemského povrchu

**Referenční plochy a tvar Země**

* Země jako fyzikální těleso, hlavní sily 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 geodetických 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 pravoúhlé souřadnice, jejich význam, počátek soustavy, hlavní roviny, definice os
* Vztahy mezi geodetickými zeměpisnými souřadnicemi a prostorvými pravoúhlými 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 **Š** a kartografická délka **D**, kartografický pól **K**
* Transformační vztahy mezi zeměpisnými souřadnicemi **φ**, **λ** a kartografickými souřadnicemi **Š**, **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, identicita 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), ortograficka 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