



Geoinformatika

IV – Poloha v prostoru

jaro 2017

Petr Kubíček

kubicek@geogr.muni.cz

**Laboratory on Geoinformatics and Cartography (LGC)
Institute of Geography
Masaryk University
Czech Republic**

Složky geografických dat

- **Neprostorová složka (tzv. Atributy)**
 - ...
- **Časová složka**
 - ...
- **Prostorová složka**
 - tvar
 - topologie
 - **poloha**



Určení polohy entity v prostoru

- **Nepřímé:**

- pomocí tzv. **geokódů** (systémy založeny na skokové změně polohy)
- **bodové pravidelné** (čtvercová síť vrtů)
- **bodové nepravidelné** (adresy ÚIR - RUIAN)
- **liniové** pravidelné nepravidelné (traťové úseky)
- **plošné** pravidelné (sítě zoologického mapování)
nepravidelné (parcely)

- **Přímé** použitím referenčních systémů k zemskému tělesu k rovině, na níž je zemský povrch zobrazen

- RUIAN (?)

Geokódování

- Umožňuje připojit souřadnice k **záznamům lokalizovaným adresou**, pomocí porovnání se souborem, který obsahuje **adresy i souřadnice**.
- **tři základní typy geokódovacích funkcí:**
 - přiřazení zeměpisných souřadnic k úplné adrese, která odpovídá určité části uliční čáry (středové linie), **adresnímu bodu**, případně vztažnému bodu budovy či parcely. Výsledkem bod zobrazený na mapovém podkladu.
 - Umístění záznamu bez přesné adresy, a to pouze pomocí určité **geografické reference** obsažené v popisných atributech (PSČ, název města, kód volebního obvodu.
 - Data nemají žádný přímý prostorový indikátor. Přesto je často možné je geograficky lokalizovat díky jejich **známému vztahu s existujícím subjektem** (například názvem nemocnice, číslem silnice..). Takováto lokalizace je často velmi přibližná a je třeba s ní nakládat s určitou rezervou.

Geokódování – uliční čára



Počáteční souřadnice

Koncové souřadnice

Lat: 33,923413
Long: -118,408709

Lat: 33,924813
Long: -118,408809

Ulice: Křídlovická
Vlevo od: 2
Vlevo do: 10
Vpravo od: 1
Vpravo do: 15

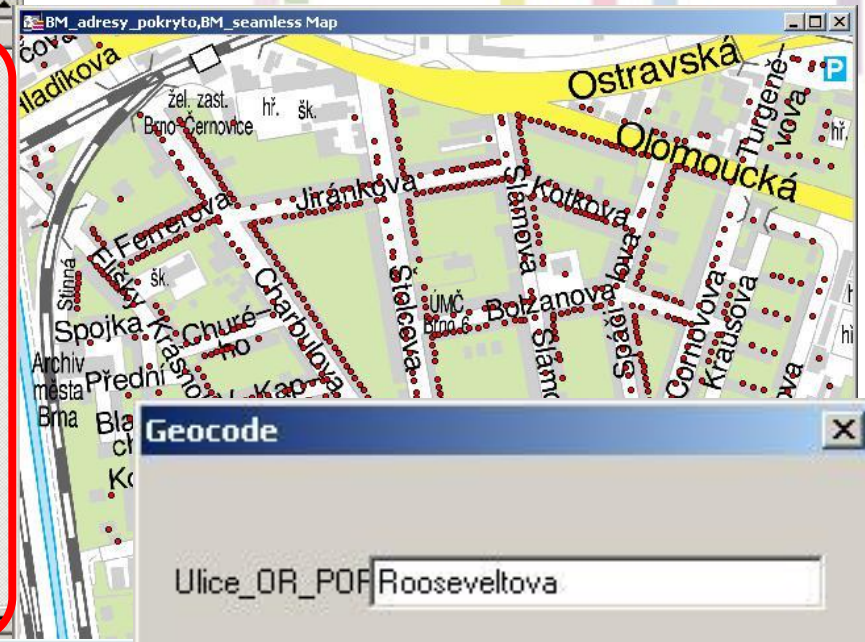


Geokódování - adresní bod

Obecně následující kroky (závisí na konkrétním SW):

- **Standardizace adresy** – vytvoření souladu mezi zdrojovými adresami a podkladovým souborem. **RUIAN**
- **Automatické geokódování adresy** – jedná se o počítačem provedený proces, kdy jsou porovnávány syntaxe obou databází/souborů a v některých případech lze nastavit míru tolerance mezi nimi. Takto geokódované adresy mohou dostat příznak nejvyšší spolehlivosti.
- **Ruční geokódování adresy** – postupné procházení databáze nezařazených adres a jejich případné ruční přiřazení.
- **Zpracování adres, které nelze zařadit** – existují další možnosti pro umístění těchto adres. Pokud ani tato varianta není průchozí, nezbyvá, než použít přibližné umístění pomocí uličního segmentu či PSČ.

A	B	C	D	E	F
STREET_NAM	COR	CPOP	MUNI_PART_	MUNI_CZECH	ULICE_OR_P
Jižní náměstí	1	1	Dolní Heršpice	Brno	Jižní náměstí 1/1
Jižní náměstí	5	18	Dolní Heršpice	Brno	Jižní náměstí 5/18
Havránkova	11	30	Dolní Heršpice	Brno	Havránkova 11/30
Havránkova	35	39	Dolní Heršpice	Brno	Havránkova 35/39
Jižní náměstí	21	43	Dolní Heršpice	Brno	Jižní náměstí 21/43
Jižní náměstí	24	44	Dolní Heršpice	Brno	Jižní náměstí 24/44
Jižní náměstí	27	47	Dolní Heršpice	Brno	Jižní náměstí 27/47
Havránkova	65	56	Dolní Heršpice	Brno	Havránkova 65/56
Havránkova	64	68	Dolní Heršpice	Brno	Havránkova 64/68
Havránkova	62	70	Dolní Heršpice	Brno	Havránkova 62/70
Havránkova	41	72	Dolní Heršpice	Brno	Havránkova 41/72
Havránkova	55	74	Dolní Heršpice	Brno	Havránkova 55/74
Havránkova	57	75	Dolní Heršpice	Brno	Havránkova 57/75
Havránkova	49	94	Dolní Heršpice	Brno	Havránkova 49/94
Havránkova	61	96	Dolní Heršpice	Brno	Havránkova 61/96
Havránkova	51	98	Dolní Heršpice	Brno	Havránkova 51/98



Geocode

Geocode Table: Mode: Automatic Interactiv

using Column: Symbol: ☆

Boundary Column:

Search Table: for Objects in Column:

Optional

Refine Search with Table: using Boundary Name Column:

OK Cancel Options... Help

Geocode

Ulice_OR_POP:

Exact match not found.
0 matched, 2 not matched, 41 already geocoded

Rokytova 4/2619
Rokytova 6/2618
Rokytova 8/2620
Rooseveltova 10/593
Rooseveltova 10/593
Rooseveltova 11/591

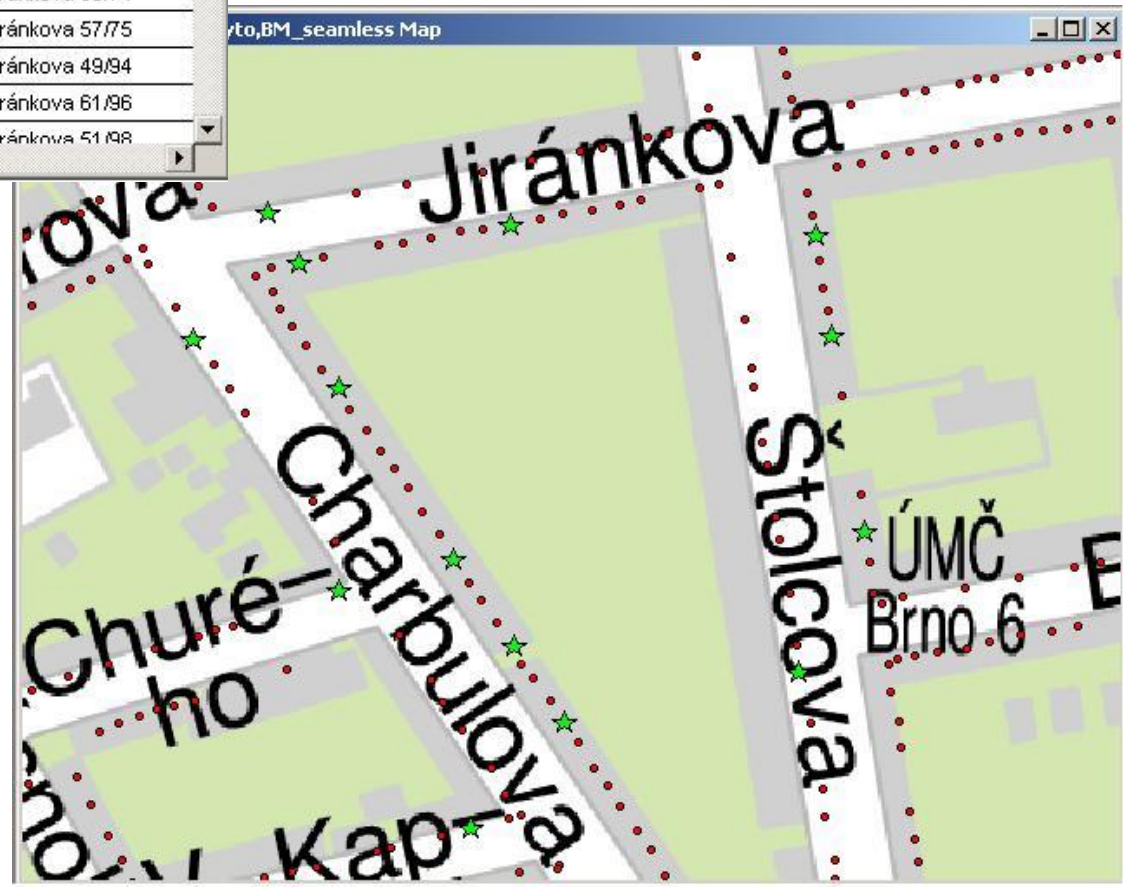
Up Down

Ignore

OK Cancel Help

BM_pokryto_u Browser

A	B	C	D	E	F	
<input type="checkbox"/>	STREET_NAM	COR	CPOP	MUNI_PART_	MUNI_CZECH	ULICE_OR_P
<input type="checkbox"/>	Jižní náměstí	1	1	Dolní Heršpice	Brno	Jižní náměstí 1/1
<input type="checkbox"/>	Jižní náměstí	5	18	Dolní Heršpice	Brno	Jižní náměstí 5/18
<input type="checkbox"/>	Havránkova	11	30	Dolní Heršpice	Brno	Havránkova 11/30
<input type="checkbox"/>	Havránkova	35	39	Dolní Heršpice	Brno	Havránkova 35/39
<input type="checkbox"/>	Jižní náměstí	21	43	Dolní Heršpice	Brno	Jižní náměstí 21/43
<input type="checkbox"/>	Jižní náměstí	24	44	Dolní Heršpice	Brno	Jižní náměstí 24/44
<input type="checkbox"/>	Jižní náměstí	27	47	Dolní Heršpice	Brno	Jižní náměstí 27/47
<input type="checkbox"/>	Havránkova	65	56	Dolní Heršpice	Brno	Havránkova 65/56
<input type="checkbox"/>	Havránkova	64	68	Dolní Heršpice	Brno	Havránkova 64/68
<input type="checkbox"/>	Havránkova	62	70	Dolní Heršpice	Brno	Havránkova 62/70
<input type="checkbox"/>	Havránkova	41	72	Dolní Heršpice	Brno	Havránkova 41/72
<input type="checkbox"/>	Havránkova	55	74	Dolní Heršpice	Brno	Havránkova 55/74
<input type="checkbox"/>	Havránkova	57	75	Dolní Heršpice	Brno	Havránkova 57/75
<input type="checkbox"/>	Havránkova	49	94	Dolní Heršpice	Brno	Havránkova 49/94
<input type="checkbox"/>	Havránkova	61	96	Dolní Heršpice	Brno	Havránkova 61/96
<input type="checkbox"/>	Havránkova	51	98	Dolní Heršpice	Brno	Havránkova 51/98





Zpětné geokódování

- V některých případech se můžeme setkat i s opačným požadavkem – známe zeměpisné souřadnice a k nim **potřebujeme přiřadit nejbližší známe adresy.**
- **LBS –location based services (Kde je...?)**
- **Loopt LBS (Android, iOS)**





Pravidelné čtvercové sítě

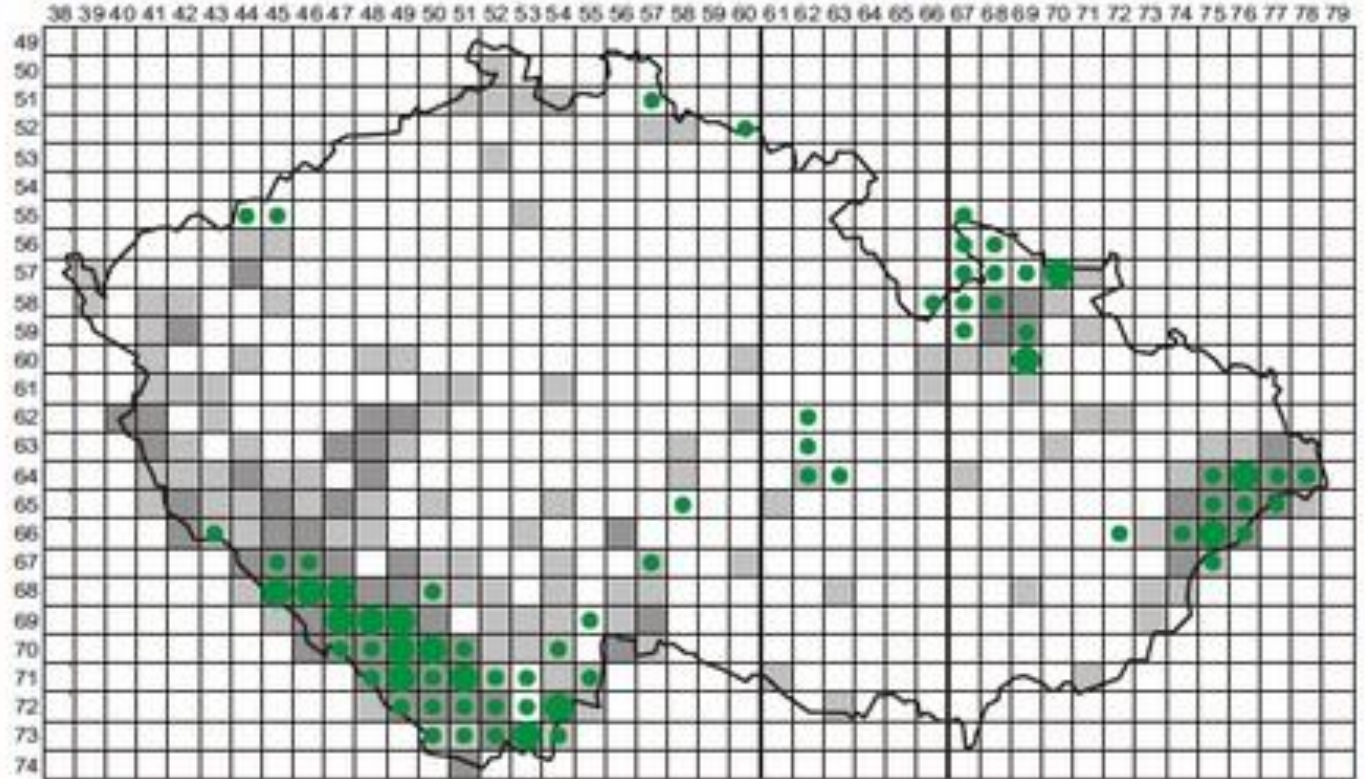
jeřábek:

- pravidelný výskyt 
- nepravidelný výskyt 

rys:

- pravidelný výskyt 
- nepravidelný výskyt 

Obr. 6. Mapa současného rozšíření jeřábka lesního a rysa ostrovida v České republice. Je patrné, že areál výskytu jeřábka většinou spadá do areálu výskytu rysa ostrovida. Údaje převzaty z Koubka [80] a Červeného a Vaňka [81].



Gazeteer

- Zpracování textů na Internetu - geokódováním také označování **rozpoznávání geografických názvu** a míst v **nestructurovaném textu**, jejich přiřazení ke skutečnému geografickému prostoru a případně vizualizace výsledků na mapě.
- Prvním krokem je obvykle rozpoznání geografických názvů v textu, obvykle pomocí tzv. **gazetteeru** - místopisného seznamu (zeměpisného slovníku) jednotlivých názvů (lokalit, měst, obcí, vrcholů).
- Jednotlivá slova z textu jsou postupně porovnávána s názvy v seznamu a jsou vybírána ta, která si odpovídají.
- **EuroGeonames - Eurogeographics**
- Kvalitní gazeteer - alternativní názvy, zeměpisné souřadnice místa, či oblasti, stát a administrativní jednotku v níž se název nachází a případně informaci o jeho důležitosti (hierarchické úrovni).

GFS Pilot interface - Netscape

File Edit View Go Communicator Help

Back Forward Reload Home Search Netscape Print Security Shop Stop

Location: http://10.10.1.116:8080/gfspilot/newset.jsp?paol_srs=EPSG%3A4326&mode=addfeatures&url=http%3A%2F%2Fhome.socialchange.net.au%2Fw...

Instant Message Members WebMail Connections BizJournal SmartUpdate Mktplace

MapOrganizer by social change online for the OpenGIS Consortium

Geoparsed Results

Judea and Samaria [view source](#)

...n, south of Ramallah. The **Gaza Strip** Eleven shooting at ...

...ttacks took place in the **Gaza Strip** since noon: An IDF soldi ...

...ity in the northern Gush **Katif** region. He was treated o ...

...ost in the northern Gush **Katif** region, at an IDF outpos ...

... Darom community to Gush **Katif** Junction. There were no ...

...le near the community of **Gadid**, and at an IDF outpost o ...

...he 250 Junction north of **Jenin** and at the Ofer IDF camp ...

...orth of Jenin and at the **Ofer** IDF camp west of Ramalla ...

...on its way from the Kfar **Darom** community to Gush Katif ...

...ection of the village of **Beit Jala** near Bethlehem, as he wa ...

...illage of Beit Jala near **Bethlehem**, as he was travelling th ...

...the DCO offices north of **Bethlehem**, and continual exchanges ...

...Shots were fired at the **Gilo** neighborhood in Jerusale ...

Arafat to US [view source](#)

...o ordered the closure of **Gaza** international airport an ...

Add new term to Vocabulary

Term:

[add to vocabulary](#) [view vocabulary](#)

Source Document

Source URL: http://home.socialchange.net.au/webmap/trem/gfsdemo/Judea_and_Sa

GFS Pilot interface - Netscape

File Edit View Go Communicator Help

Back Forward Reload Home Search Netscape Print Security Shop Stop

Location: http://10.10.1.116:8080/gfspilot/loadset.jsp?mode=addfeatures&cables2Add=http%3A%2F%2Fhome.socialchange.net.au%2Fwebmap%2Ftrem%2...

Instant Message Members WebMail Connections BizJournal SmartUpdate Mktplace

MapOrganizer by social change online for the OpenGIS Consortium

British Terrorist Tracking

analyse cable
add link
add to map

Folder Contents

Cables:

Home Pages:

Links to more information:

Search for features in the folder:

Show:

where:

contains:

[search for features](#)

The cable that you geoparsed found the following place names. Check which features you wish to add to the Folder as mapped locations.

Add as AOI	Add Feature to Folder
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Katif (PPL)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Gaza Strip (TERR)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Gaza (PPL)

about this folder

10 8 6 4 2 <zoom> 2 4 6 8 10

Select zoom factor and click on map

[View Region](#)

Lineární referencování

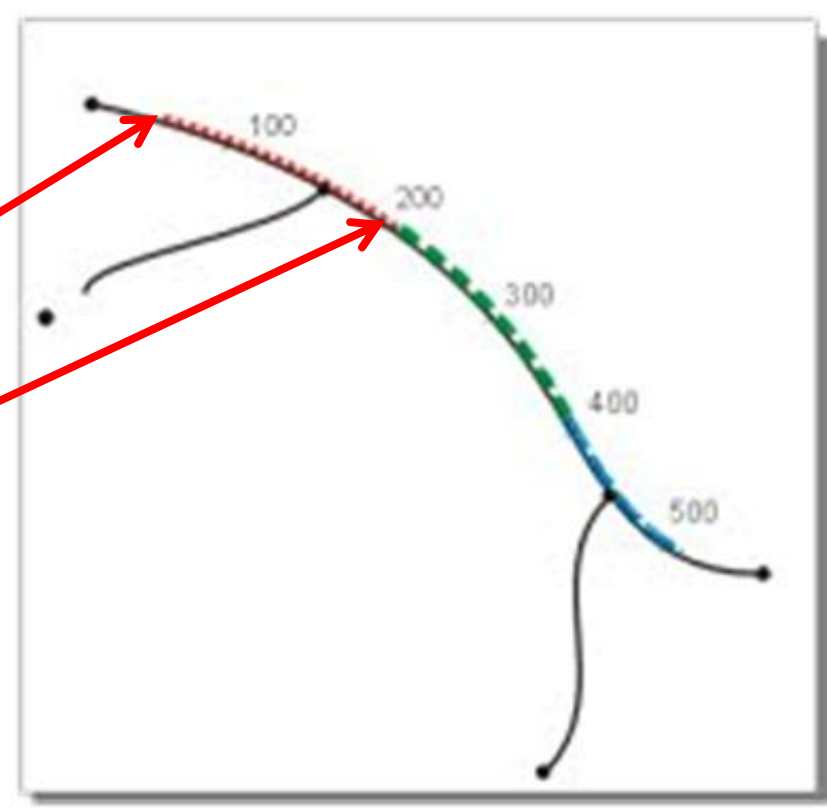
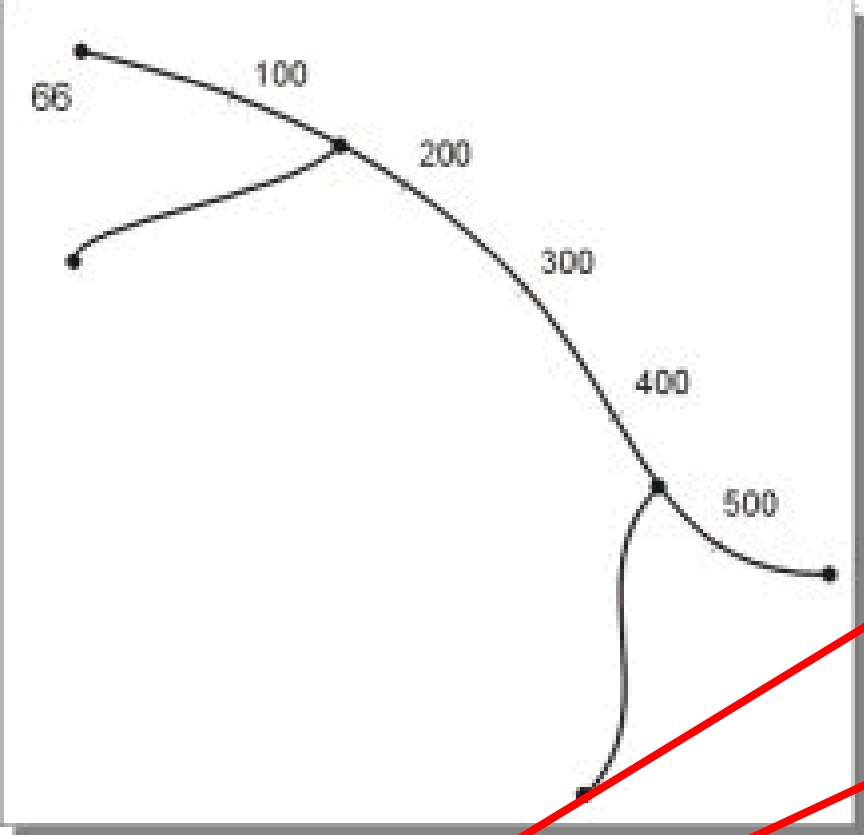
- **Metoda lineárního referencování a dynamického segmentování byla vyvinuta pro usnadnění úloh na liniových sítích typu:**
 - silniční síť
 - železniční síť
 - inženýrské sítě
 - říční sítě
- **Při práci s geografickými prvky v sítích lze jednodušeji popisovat jejich polohu bez vyjadřování jejich polohy v souřadnicovém systému.**
- **Dynamickou segmentaci je možné chápat jako **metodu nepřímého vyjádření polohy v prostoru.****
- **Poskytuje efektivní aparát pro reprezentaci objektů s bodovou a liniovou prostorovou reprezentací.**



Principy dynamické segmentace

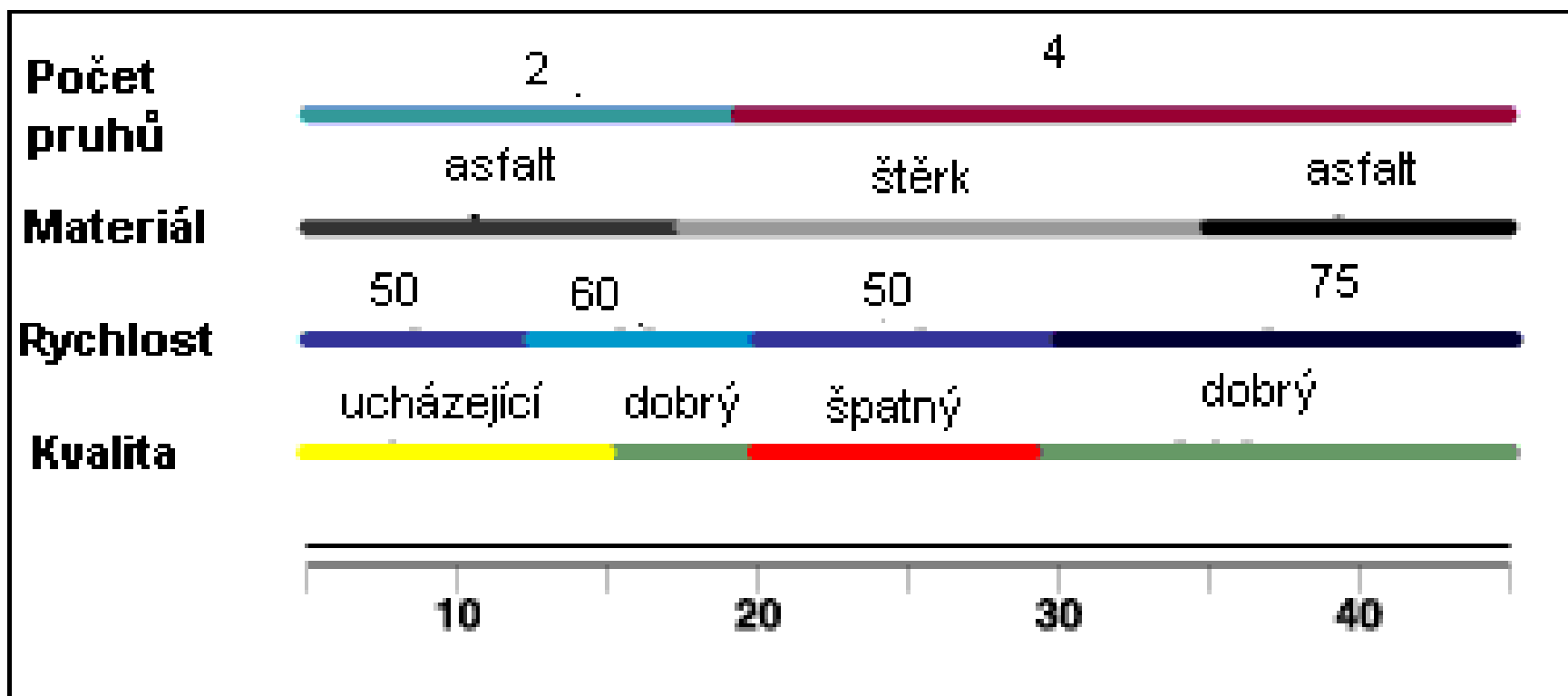
Zjednodušeně lze říci, že **dynamická segmentace nám slouží k tomu, abychom mohli popsat polohu objektu, který je umístěn v liniové síti, jako jeho vzdálenost od určitého známého bodu.**

- Definujme si **cestu** (linear feature) jako lineární prvek (polylinie), na kterém jsou definována staničení a události. Cestou může být silnice, ulice, parovod, řeka apod. Pro každý vrchol cesty je známo staničení.
- **Staničení** (measurement system) je systém, jež obsahuje každá cesta. Na tento systém se pak následně umísťují události (např. kilometráž dálnice). Staničení má **počátek** v nějakém zvoleném bodě a jeho **hodnota je dána vzdáleností od tohoto bodu.**
- **Událost** (event) je atribut spojený s cestou. Událost je dvojího druhu: **bodová** (např. havárie na dálnici), jež vyžaduje jedno staničení pro své určení, či **liniová** (např. druh povrchu dálnice v určitém úseku nebo rekonstrukce určitého úseku), jež vyžaduje dvoje staničení (od, do) pro své určení.



Route	Od	Do	Symbol	ID
66	42	210	A1	1201
66	210	390	A8	1202
66	390	550	B3	1392

Ukázka vztahu datové tabulky a staničení na cestě



Vztah linie 1: M – jedna linie M atributů



Přímé určení polohy – referenční plochy - geoid, referenční elipsoid,

Transformace prostorového tělesa (Země) do roviny mapy – matematická kartografie.

Používají se nejrůznější aproximace – geoid (matematicky vyjádřitelný, komplexní)

Zemský povrch nahrazujeme referenční plochou referenční **elipsoid** a referenční **kouli**. Mezi referenční plochy patří také **rovina**, do které je zobrazena výsledná mapa. Na všech třech referenčních plochách jsou definovány souřadnicové soustavy.

- **Referenční**
- Elipsoid
- menší p
- Země a
- *Souřad*
- *zeměpi*
- φ a λ

Následující snímky byly řešeny v Geografické kartografii, věnujte pozornost terminologii.

- Volba náhradního elipsoidu pro konkrétní použití se v **anglické literatuře nazývá datum**.
- Bessel, Krasovského, WGS 84

středu

élka -



Referenční plochy – koule, rovina

- **Referenční koule**

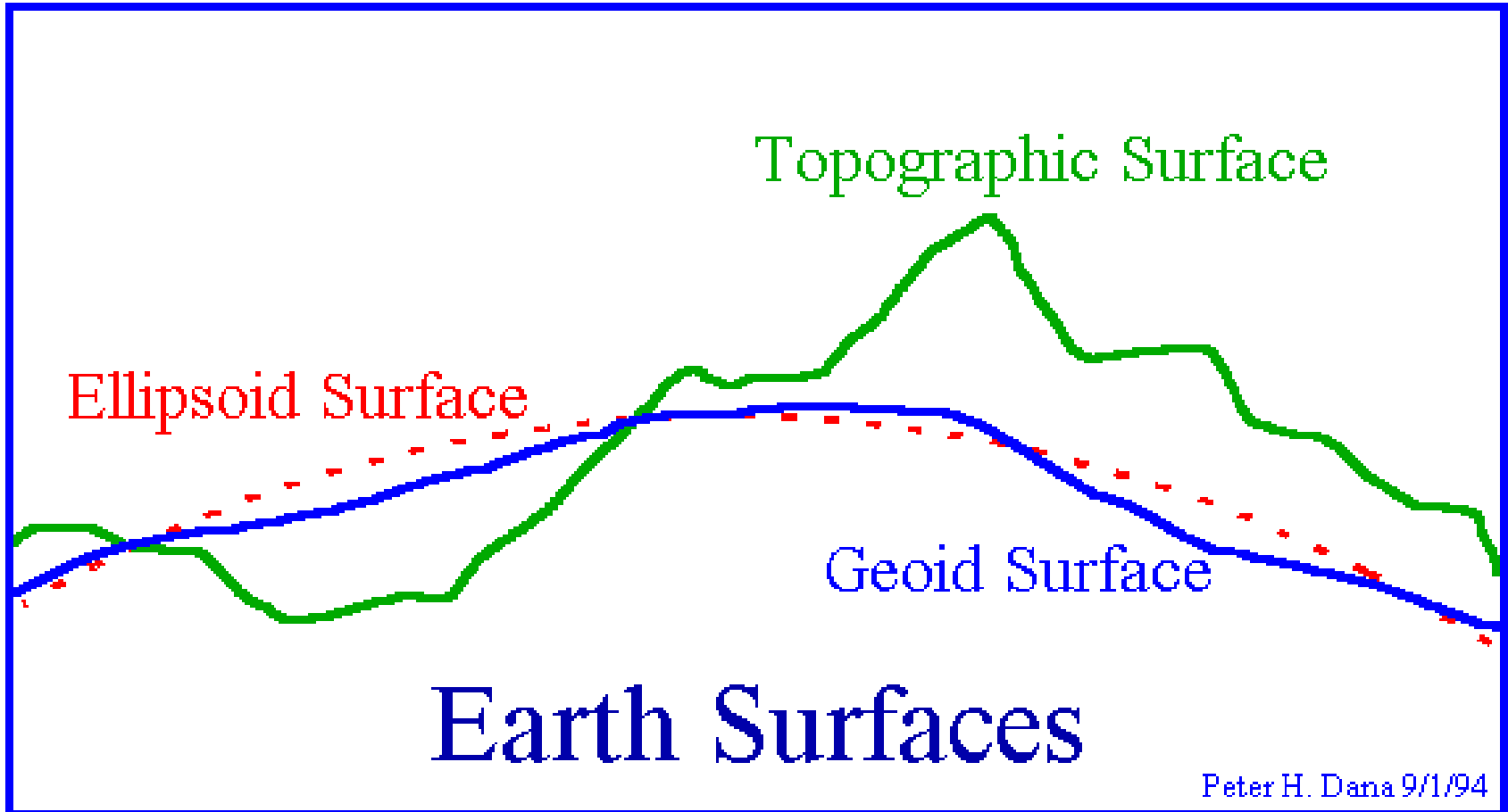
- používá se pro tvorbu map malých měřítek
- jediným parametrem je poloměr referenční koule, který je volen různě pro daný účel

- ***Souřadné soustavy na referenční kouli:***

- *zeměpisná šířka a délka, značí se **U** a **V** kartografické souřadnice (kartografická šířka a délka), značí se **Š** a **D**.*

- **Referenční rovina**

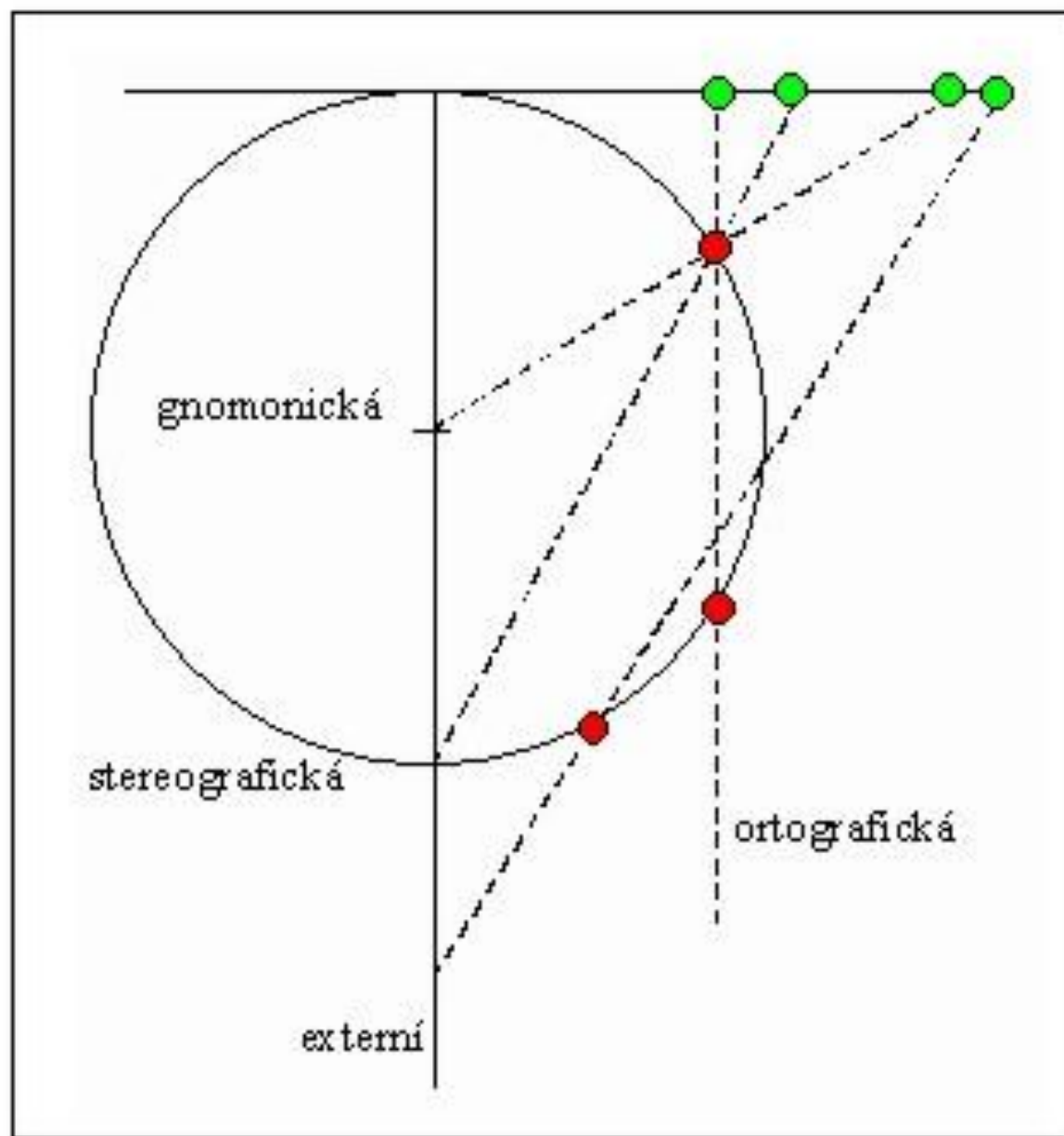
- *Souřadné soustavy na referenční rovině:*
- *pravoúhlé souřadnice X a Y*





Kartografické zobrazení - dělení

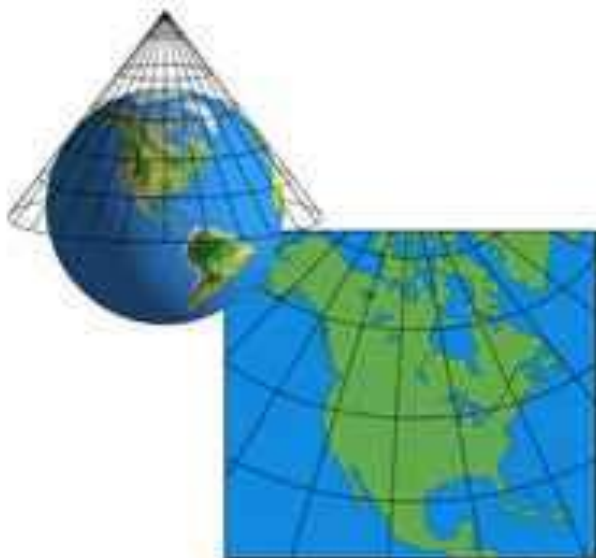
- **kartografická zobrazení (projekce)- postup, který je odvozen matematicky, dle určitých předpokladů**
- **Nejčastěji se používá projekce azimutální, která se dále se dělí dle **polohy promítání** na:**
 - **gnómonickou projekci** - promítání ze středu Země.
 - **stereografickou projekci** - promítání z protějšího pólu.
 - **ortografickou projekci** - promítání z nekonečna.





Podle tvaru zobrazovacích rovnic

- **jednoduchá - taková zobrazení, jejichž zobrazovací rovnice jsou funkcí jen jedné proměnné, poledníky a rovnoběžky jsou na sebe kolmé (v dif. okolí).**
- ***Jednoduchá zobrazení se dále dělí podle zobrazované plochy na:***
 - **válcová** - zobrazují se na povrch válce, který lze rozvinout do roviny;
 - **kuželová** - zobrazují se na povrch kužele, který lze rozvinout do roviny;
 - **azimutální** - zobrazují se na tečnou rovinu.
- **nepravá (pseudozobrazení) - jedna z obou rovinných souřadnic je funkcí obou souřadnic na referenční rovině**
- **obecná - zobrazovací rovnice jsou funkcí obou souřadnic na referenční rovině**



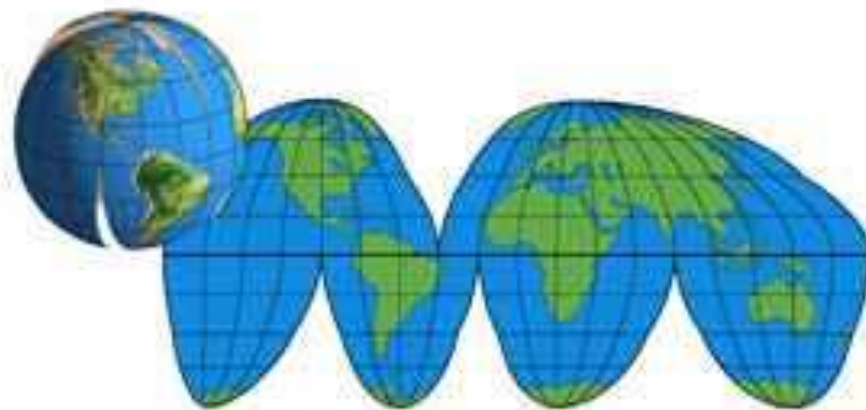
conic projection



cylindrical projection



plane projection



interrupted projection

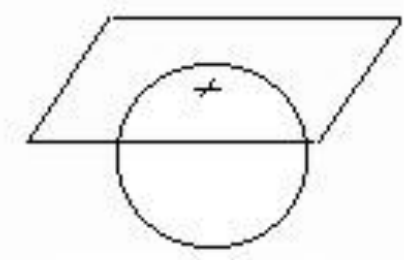
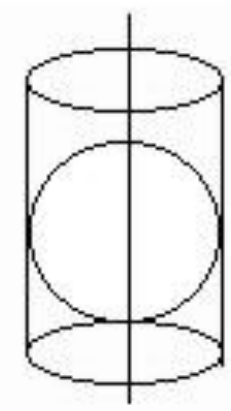


Podle polohy konstrukční osy

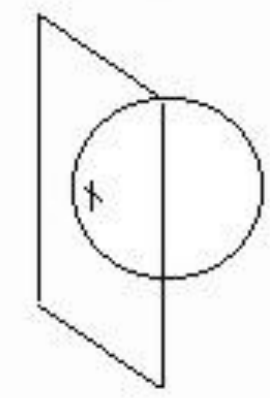
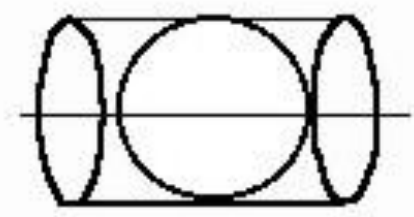
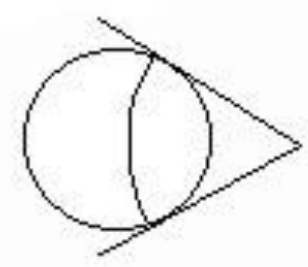
- **normální** (pólová) - konstrukční osa = osa rotace koule či elipsoidu
- **příčná** (rovníková, transversální) - konstrukční osa leží v rovině rovníku
- **obecná** (šikmá) - konstrukční osa leží v obecném směru



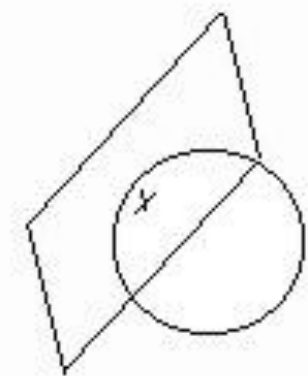
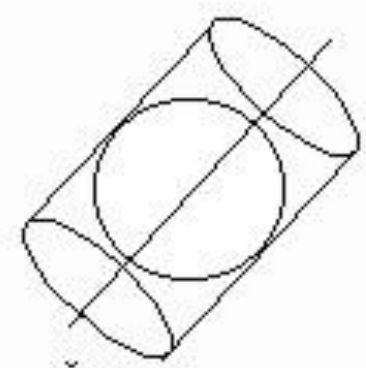
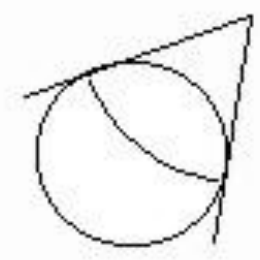
Normální poloha



Příčná poloha



Obecná poloha



ČR

Švýarsko

Holandsko

- **ekvidistantní** (stejnodélná, délkojevná) - nezkreslují délky (ale pouze některé!)
- **ekvivalentní** (stejnoplochá, plochojevná) - nezkreslují plochy, ale velice zkreslují úhly
- **konformní** (stejnoúhlá, úhlojevná) - nezkreslují úhly (v dif. okolí daného bodu), zkreslují délky a plochy;
- **kompensační** (vyrovnávací) - zkreslují všechno, ale přiměřeně.



Geografické souřadnicové systémy

- Souřadnicový systém je nástroj k vyjádření polohy bodu v prostoru. V GIS mluvíme o geografickém prostoru, tedy obvykle o povrchu Země
- Rozlišujeme dva typy souřadnicových systému (zjednodušeno pro ČR):
 - **1. Systémy globální (WGS-84, UTM)** – snahou je postihnout celý geografický prostor Země (WGS = World Geodetic System). Jejich výhodou je univerzálnost v popisu planety, globální pohled a přenositelnost do jiných GIS systému. Povrch elipsoidu - nelze proto k výpočtu vzdálenosti přistupovat Euklidovským vzorcem. Nevýhodou je nepřesnost globálních souřadnicových systémů.
 - Používáno GPS a dalšími GNSS
 - **2. Systémy lokální (národní, územní)** jako například **S-JTSK** – vznikly velmi specifickou transformací územně platného náhradního elipsoidu na plochu. Specifikem těchto systému je možnost uplatnit jednoduchý vzorec pro výpočet vzdálenosti.



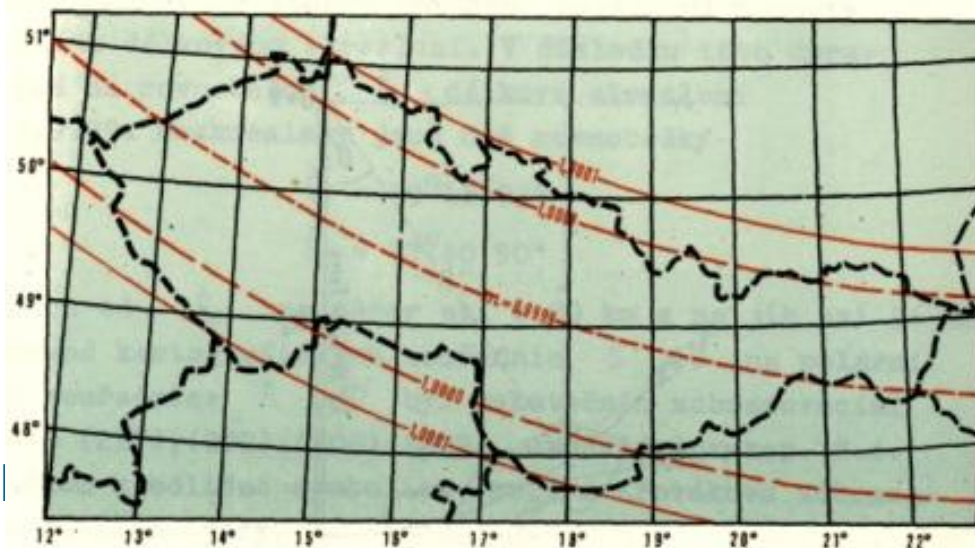
Geodetické referenční systémy a kartografická zobrazení ČR

- Nařízení vlády č. 430/2006 Sb. Podle tohoto nařízení jsou závaznými geodetickými referenčními systémy následující:
- světový geodetický referenční systém 1984 („WGS84“); v tomto referenčním systému jsou zobrazeny od 1.1.2006 vojenské topografické mapy
- souřadnicový systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální („S-JTSK“); daný souřadnicový systém se používá v civilním sektoru - tedy mapy, které spravuje ČÚZK (Základní mapa ČR, katastrální mapy,...)
- evropský terestrický referenční systém („ETRS“)
- výškový systém baltský - po vyrovnání („Bpv“)



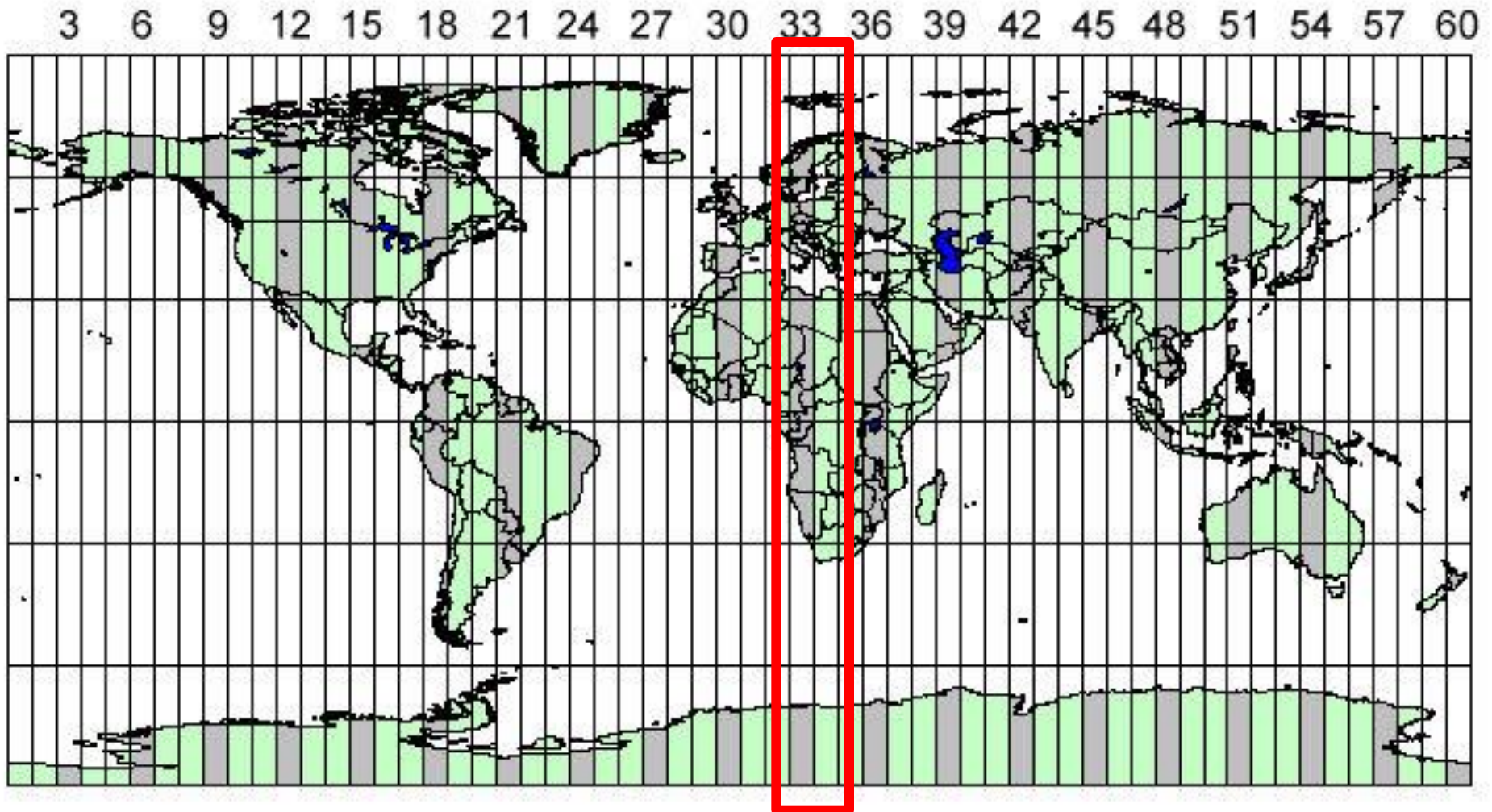
Křovákovo zobrazení

- Křovákovo zobrazení je **dvojitě kuželové konformní zobrazení** v šikmé poloze, převádějící **Besselův elipsoid do roviny prostřednictvím referenční koule**. Navrhl jej ing. Josef Křovák v roce 1922.
- Křovákovo zobrazení je základem pro souřadnicový systém S-JTSK.
- V rozsahu území ČR (a bývalého Československa) je prakticky možno zobrazovat zeměpisné **poledníky** na mapách jako **přímky** a zeměpisné **rovnoběžky** jako soustředné **kružnice**.
- Základní vlastnosti:
 - 1. je to pravoúhlý souřadnicový systém,
 - 2. jednotkou je metr,
 - 3. chyba způsobená transformací (projekcí) reality do souřadnicového systému S-JTSK je na sledovaném území snesitelná.



- Zobrazení UTM (Universal Transverse Mercator) je **konformní válcové zobrazení v příčné poloze**.
- Je definováno na **elipsoidu WGS84**
- Při zobrazení zemského povrchu do roviny pomocí UTM je zemský povrch rozdělen na **poledníkové pásy**. ČR leží v pásu 33 a 34.
- Každý poledníkový pás je zobrazen na samostatnou válcovou plochu.
- Každý poledníkový pás má svůj vlastní souřadnicový systém.
- WGS jednotky: stupně (zeměp. šířka a zeměp.výška)

World UTM Zones



Státní mapová díla

podle Nařízení vlády č. 430/2006 Sb.

- katastrální mapy
- Státní mapa v měřítku 1:5 000 (dříve SMO5)
- Základní mapa České republiky v měřítcích (ZABAGED)
 - 1: 10 000
 - 1: 50 000
 - 1:100 000
 - 1:200 000
- Mapa České republiky 1:500 000
- Topografická mapa v měřítcích (DMÚ)
 - 1: 25 000
 - 1: 50 000
 - 1:100 000
- Vojenská mapa ČR v měřítcích:
 - 1:200 000
 - 1:500 000
- Mapa České republiky 1:500 000
- tematická mapová díla vytvořená pro celé území státu na

GEODETICKÉ REFERENČNÍ SYSTÉMY A STÁTNÍ MAPOVÁ DÍLA V ČR

Nařízení vlády ČR č. 116/1995 Sb.

Nařízení vlády ČR č. 430/2006 Sb.

Geodetické referenční systémy

Geodetické referenční systémy

světový geodetický referenční systém 1984 (WGS84)

světový geodetický referenční systém 1984 (WGS84)

evropský terestrický referenční systém (ETRS)

evropský terestrický referenční systém (ETRS)

souřadnicový systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální (S-JTSK)

souřadnicový systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální (S-JTSK)

souřadnicový systém 1942 (S-42)

katastrální souřadnicový systém gusterberžský
katastrální souřadnicový systém svatoštěpánský

výškový systém baltský – po vyrovnání (Bpv)

výškový systém baltský – po vyrovnání (Bpv)

tíhový systém 1995 (S-Gr95)

tíhový systém 1995 (S-Gr95)

dočasně souřadnicový systém 1942 (S-42/83)

Státní mapová díla

Státní mapová díla

katastrální mapy

katastrální mapa

Státní mapa 1 : 5000 – odvozená

Státní mapa v měřítku 1 : 5000

Základní mapa České republiky 1 : 10 000,
1 : 25 000, 1 : 50 000, 1 : 100 000, 1 : 200 000

Základní mapa České republiky v měřítcích
1 : 10 000, 1 : 50 000, 1 : 100 000 nebo 1 : 200 000

Mapa České republiky 1 : 500 000

Mapa České republiky v měřítku 1 : 500 000

vojenské topografické mapy 1 : 25 000,
1 : 50 000, 1 : 100 000, 1 : 200 000,
1 : 500 000, 1 : 1000 000

topografická mapa v měřítcích
1 : 25 000, 1 : 50 000 a 1 : 100 000

Vojenská mapa České republiky v měřítcích
1 : 250 000 a 1 : 500 000

tematická mapová díla vytvořená pro celé území státu na podkladě Základní mapy České republiky

tematická mapová díla vytvořená pro celé území státu na podkladě Základní mapy České republiky

tematická mapová díla vytvořená pro celé území státu na podkladě vojenských topografických map

tematická mapová díla vytvořená pro celé území státu na podkladě topografické mapy a Vojenské mapy ČR

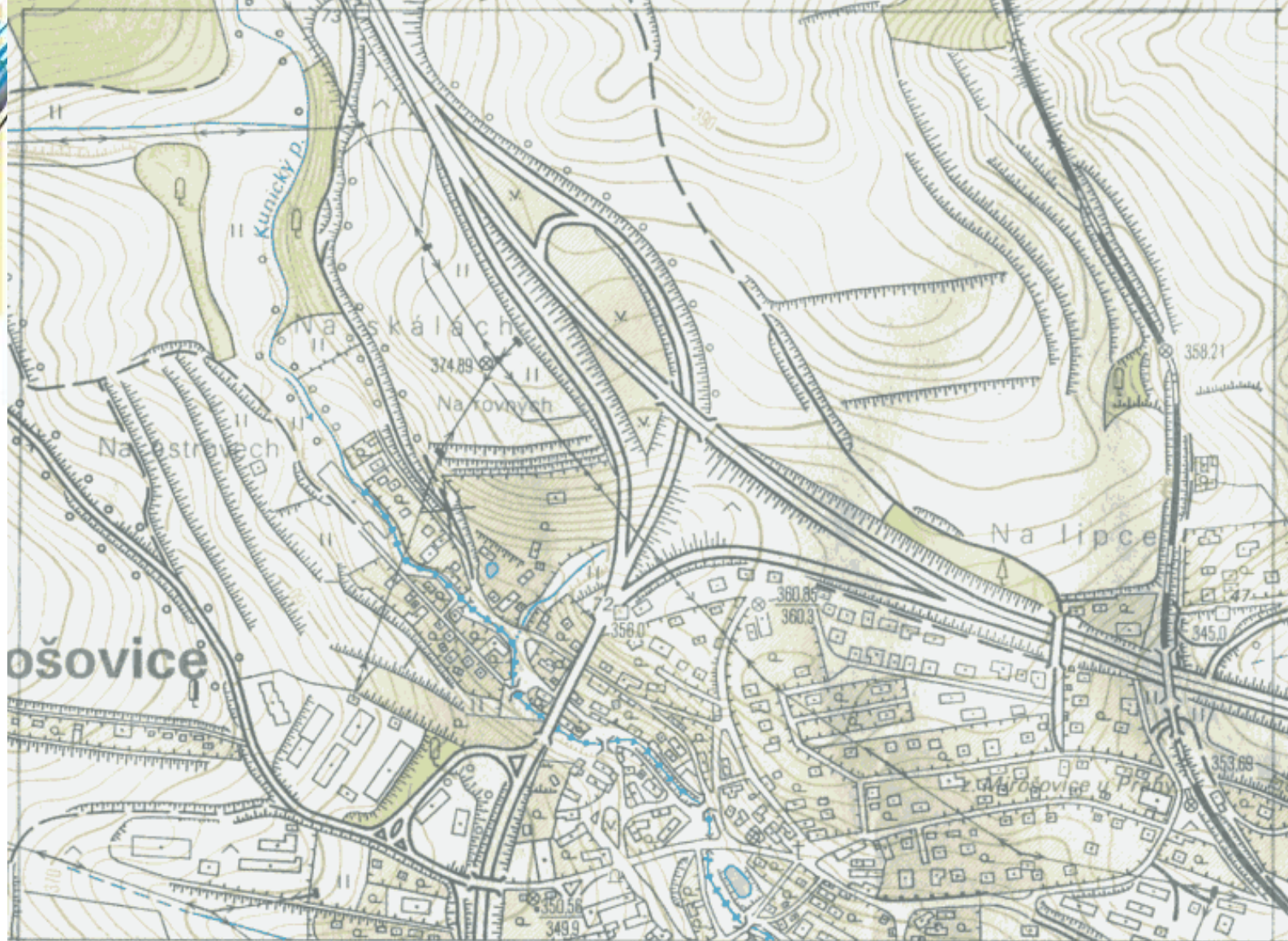
Přechodné ustanovení

Přechodné ustanovení

vojenské topografické mapy lze do konce roku 2005 použít též pro účely veřejného užití, pokud zvláštní zákon nestanoví jinak

katastrální souřadnicové systémy gusterberžský a svatoštěpánský lze užívat do jejich náhrady S-JTSK





Senohraby 2 km
725

14 43'

Senohraby 2 km

