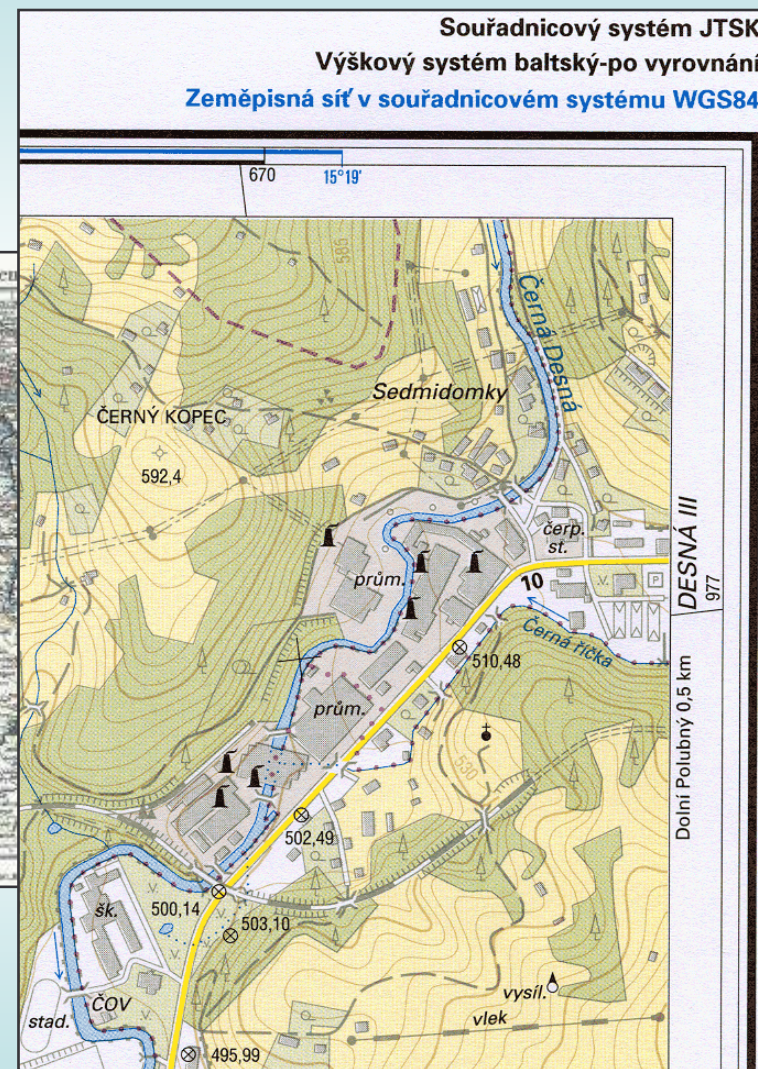
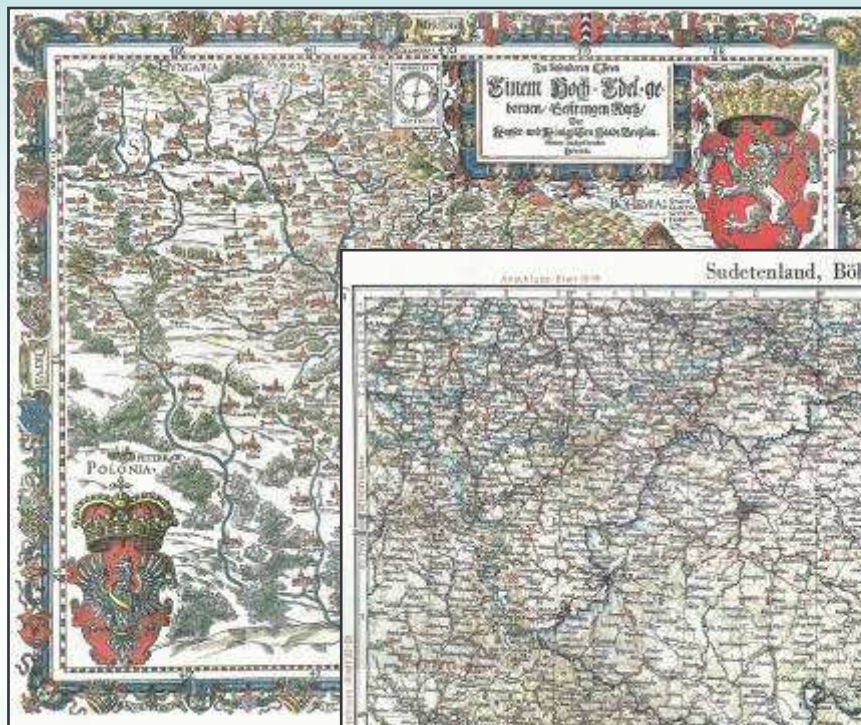


Souřadnicové systémy v ČR



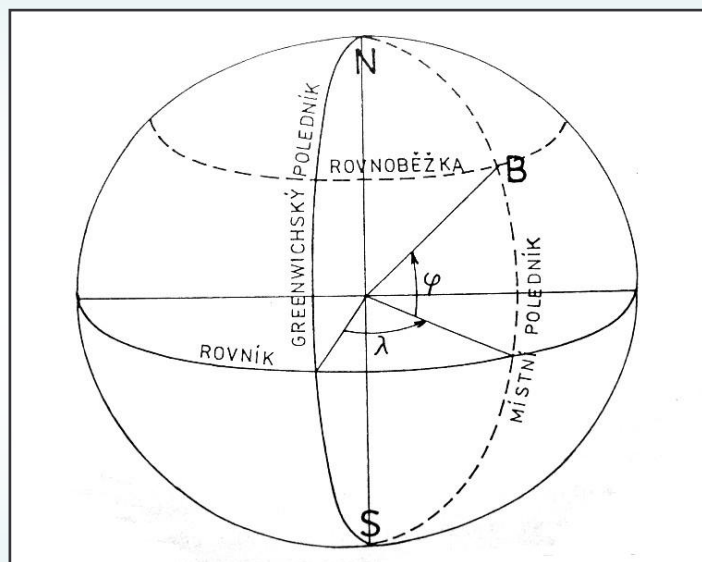
Dle Nařízení vlády č. 430/2006 (o stanovení geodetických referenčních systémů a státních mapových děl závazných na území státu a zásadách jejich používání):

Geodetickými referenčními systémy závaznými na území státu jsou:

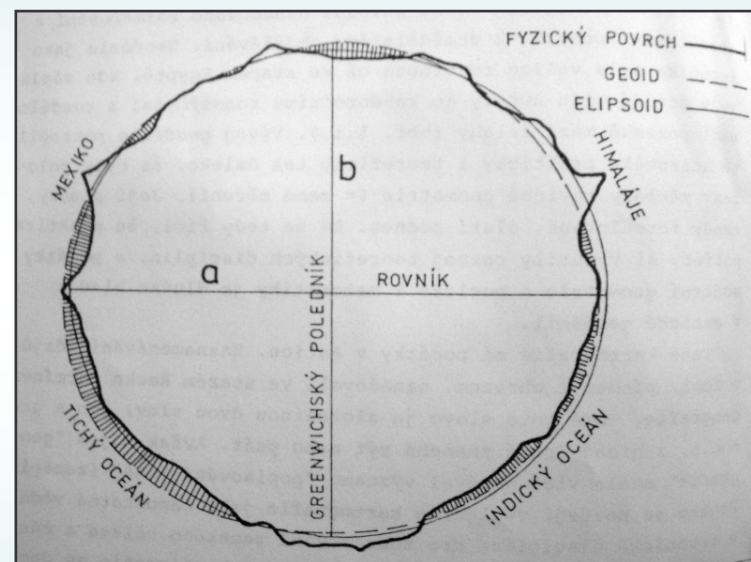
- a) Světový geodetický referenční systém 1984 (WGS84),
- b) Evropský terestrický referenční systém (ETRS),
- c) Souřadnicový systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální (S-JTSK),
- d) Katastrální souřadnicový systém gusterbergský,
- e) Katastrální souřadnicový systém svatoštěpánský,
- f) Výškový systém baltský - po vyrovnání (Bpv),
- g) Tíhový systém 1995 (S-Gr95),
- h) Souřadnicový systém 1942 (S-42/83).

Polohové **x** výškové geodetické základy

2 nezávislé souřadnicové systémy



X

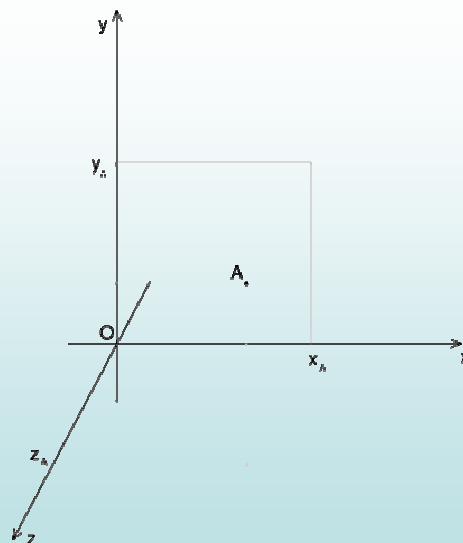


Souřadnicová soustava (matematická definice)

Soustavu souřadnic můžeme zavést volbou souřadnicových os a počátku soustavy souřadnic. Polohu libovolného bodu pak určíme odečtením jeho souřadnic na jednotlivých osách.

Pro určení **polohy bodu** jsou základními údaji:

- **druh** soustavy souřadnic (kartézská, polární, úhlová, válcová aj.)
- volba **počátku soustavy souřadnic** („výchozí“ bod)
- směr, počet a charakter **souřadných os** (význačných směrů)
- **jednotky**, pomocí jejichž násobků a dílů se vyjadřují hodnoty souřadnic



Geodetická souřadnicová soustava – další údaje



Př.

Souřadnicový systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální je určen:

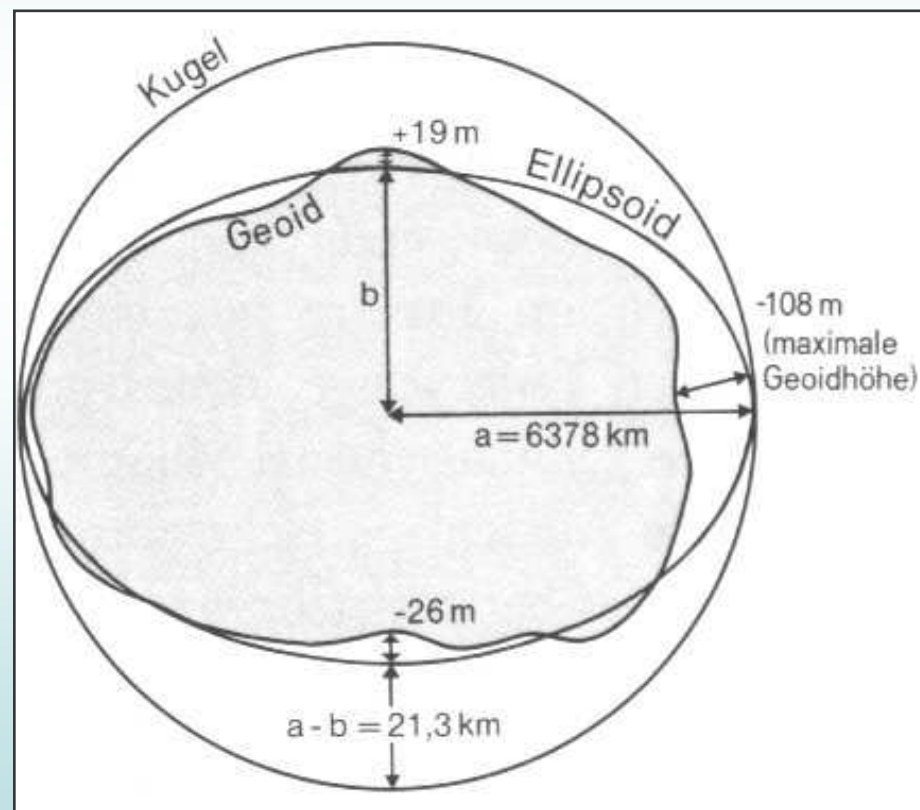
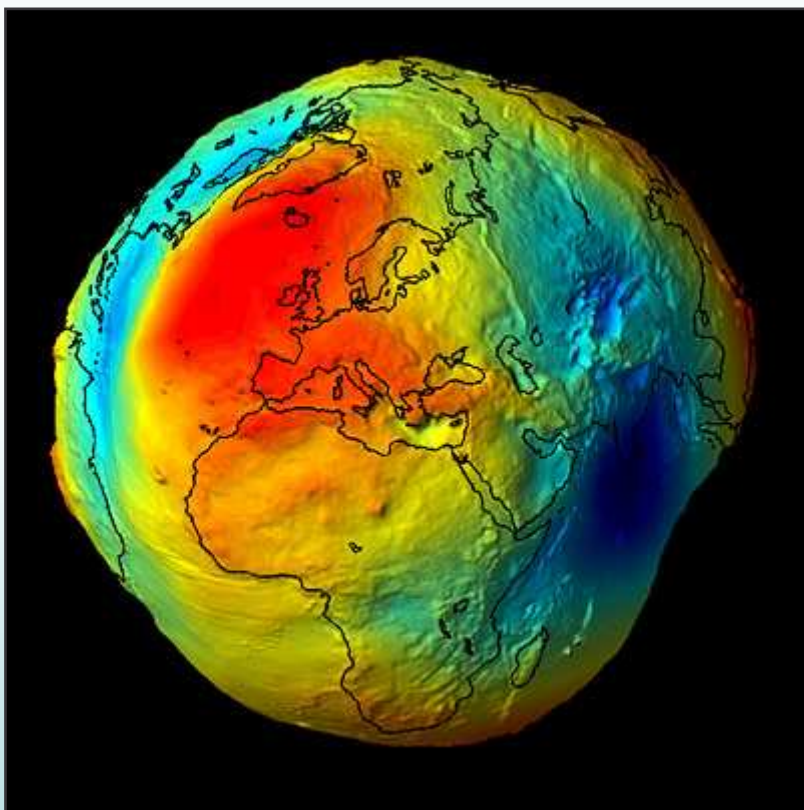
- a) Besselovým elipsoidem s parametry $a = 6377397,15508$ m, $b = 6356078,96290$ m, kde "a" je délka hlavní poloosy, "b" je délka vedlejší poloosy,
- b) Křovákovým konformním kuželovým zobrazením v obecné poloze,
- c) souborem souřadnic bodů z vyrovnání trigonometrických sítí.

Náhradní zemské těleso

Malé části zemského povrchu je možno nahradit geometrickou plochu, již může být rovina. Avšak zemský povrch v rozsahu celé Země je příliš členitý a nepravidelný. Nejvíce se blíží zemskému tělesu svým tvarem **geoid**.

Nejčastěji je používán jako náhradní těleso za Zemi **rotační elipsoid**.

Nejjednodušším tělesem nahrazujícím Zemi je **koule**.



Geoid – základní hladinová plocha, která se přimyká ke střední hladině oceánů a je prodloužena pod kontinenty

Kvazigeoid – těleso odpovídající geoidu, ale je matematicky zpočitatelné

Rotační elipsoid – osa rot. el. je totožná s osou rotace Země, je zploštělý na pólech, je definován velkou a malou poloosou (a , b)

	a [m]	b [m]	i	e
Zachův elipsoid	6 376 045	6 355 477,113	1:310	0,0802571310
Besselův el. (rok 1841)	6 377 397,155	6 356 078,96290	1:299	0,081696831
Hayfordův el. (rok 1909)	6 378 388	6 356 911,94613	1:297	0,081991889
WGS-84 (rok 1984)	6 378 137	6 356 752,31425	1:298	0,081191910

Náhradní koule

Kartografické zobrazení

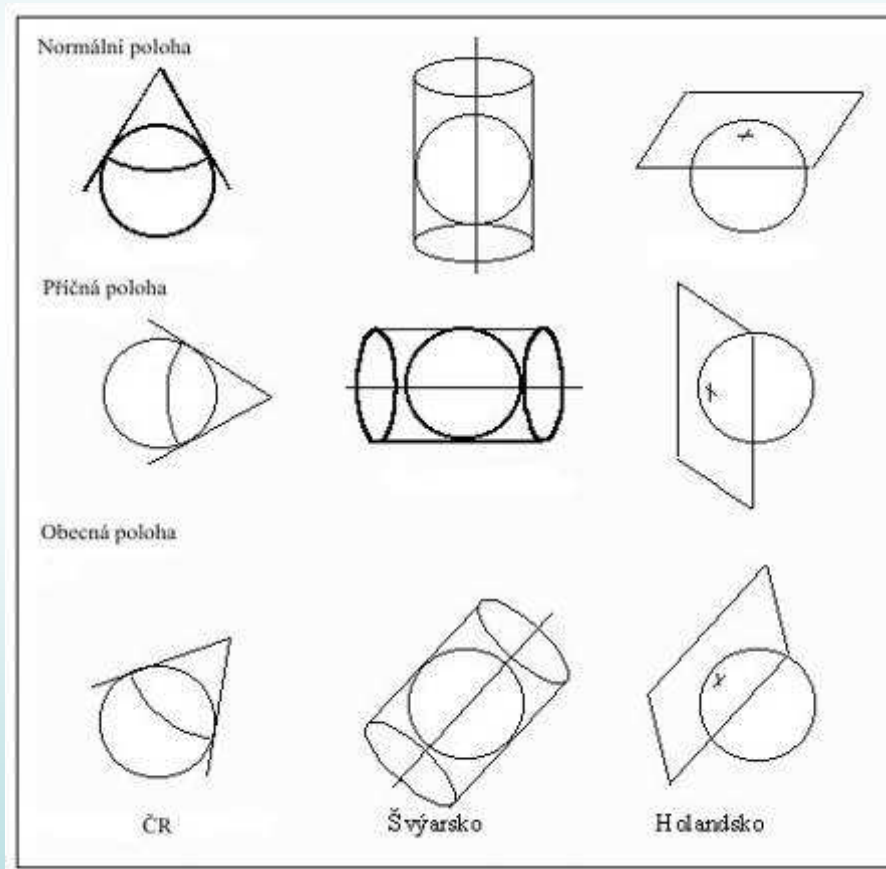
Matematický způsob, který převede referenční plochu do roviny.

Podle zkreslení:

- úhlojevné (konformní)
- délkojevné (ekvidistantní)
- plochojevné (ekvivalentní)

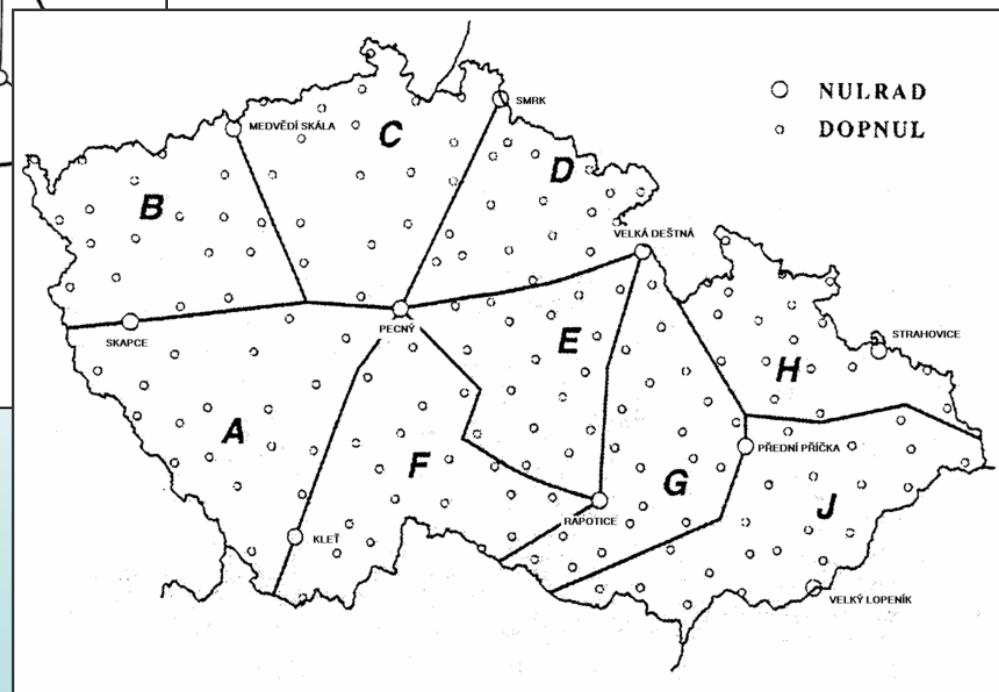
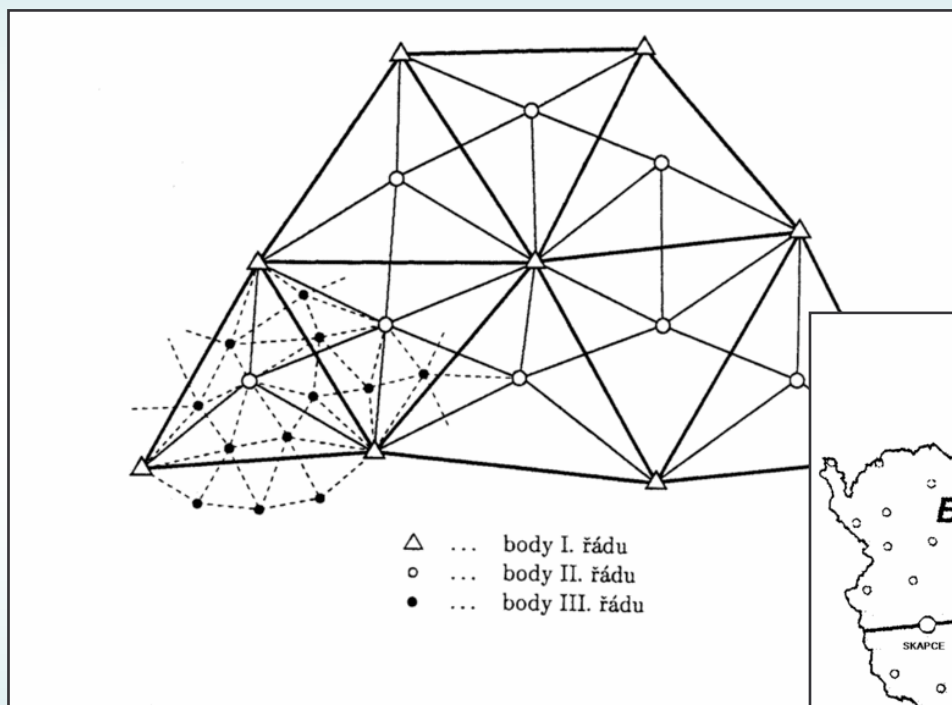
Podle zobrazovací plochy

Podle přiřazení zobrazovací plochy



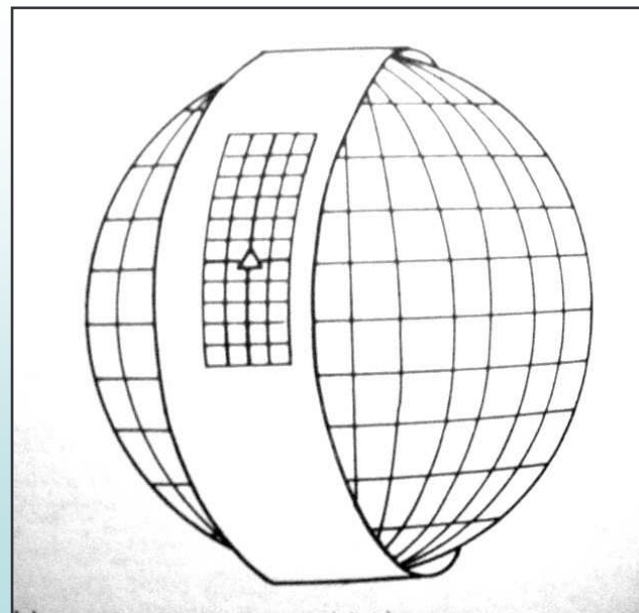
Soubor souřadnic bodů, trigonometrická síť

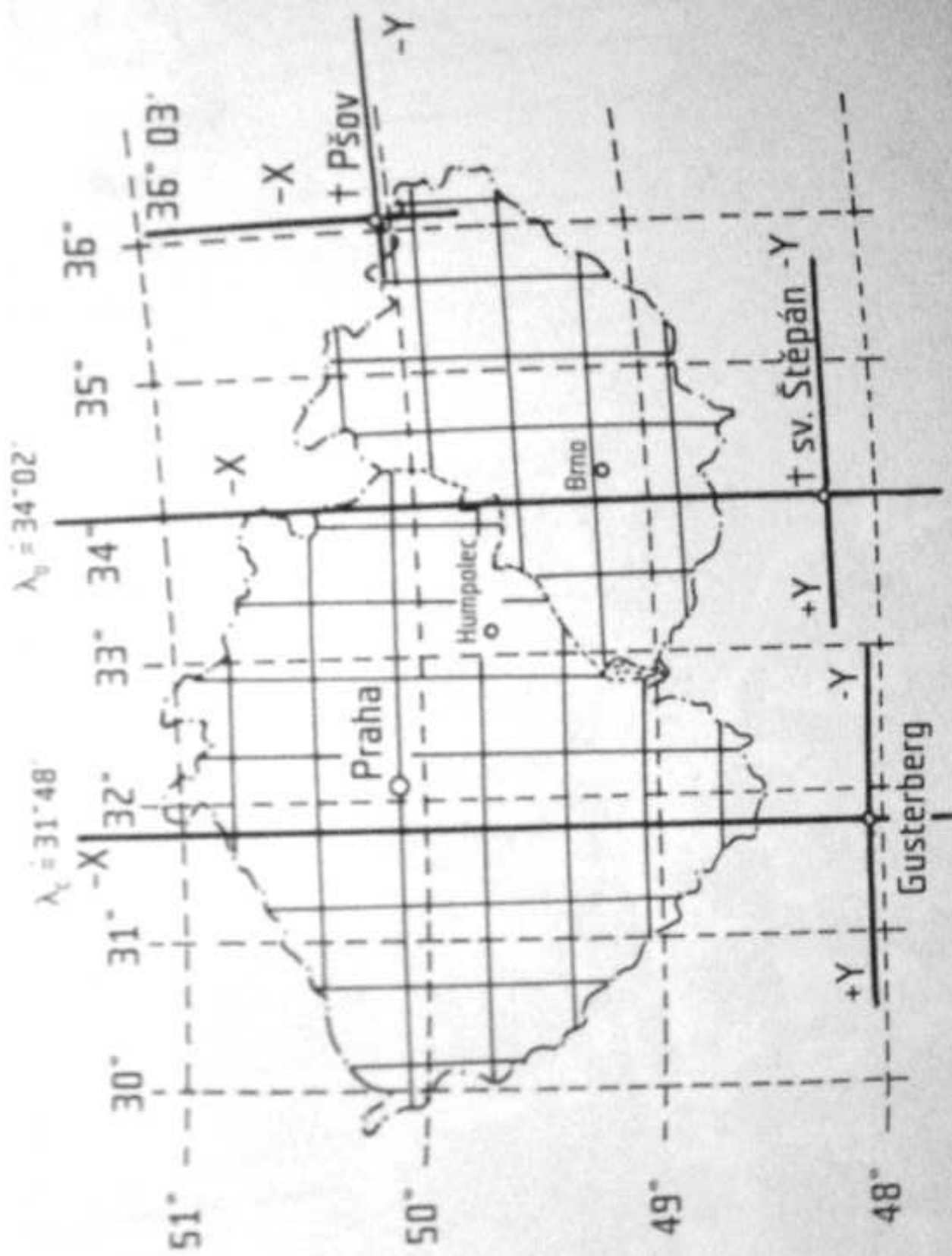
Soubor souřadnic bodů, zaměřených danými metodami a vyrovnanými nejčastěji metodou nejmenších čtverců.



Stabilní katastr (1821-1864)

- podklady pro výběr daní, evidenci pozemků
 - 1. souvislé mapování založené na geometrických základech, patent vydal císař František I. roku 1817
 - základní měřítko 1:2880
 - v omezené míře se využívá dodnes
-
- referenční plochou je Zachův elipsoid (zvaný též katastrální)
 - zobrazení Cassini-Soldnerovo → příčné, válcové, ekvidistantní v polednících
 - síť I. až IV. řádu





Vojenská mapování



I. vojenské mapování (1763-1785, též josefské)

v měřítku 1:28800, žádné geodetické základy

II. vojenské mapování (1806-1869, též františkovo)

v měřítku 1:28800, podkladem stabilní katastr

III. vojenské mapování (1870-1883)

referenční plochou Besselův elipsoid

oblast 30'x15' byla zobrazena do roviny (lichoběžník) → polyedrické

zobrazení (Sanson-Flamsteedovo)

měřítko 1:25000, 1:75000

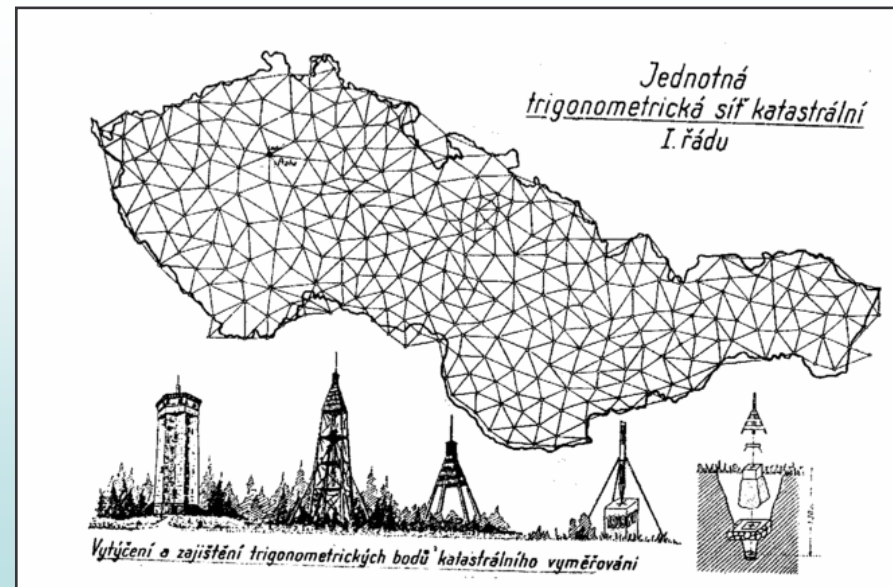
trigonometrická síť, pouze zeměpisné souřadnice

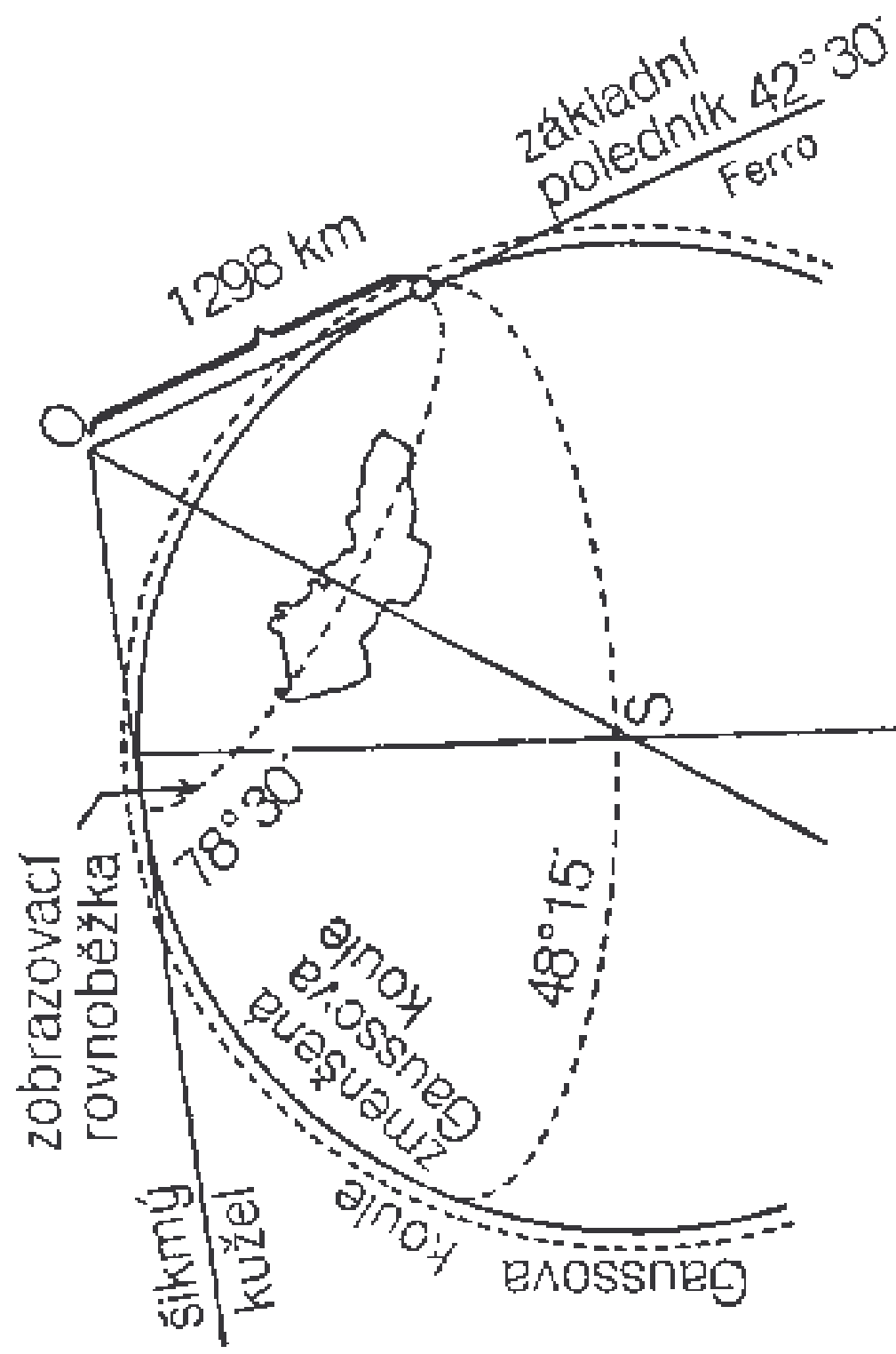
S-JTSK (Systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální)

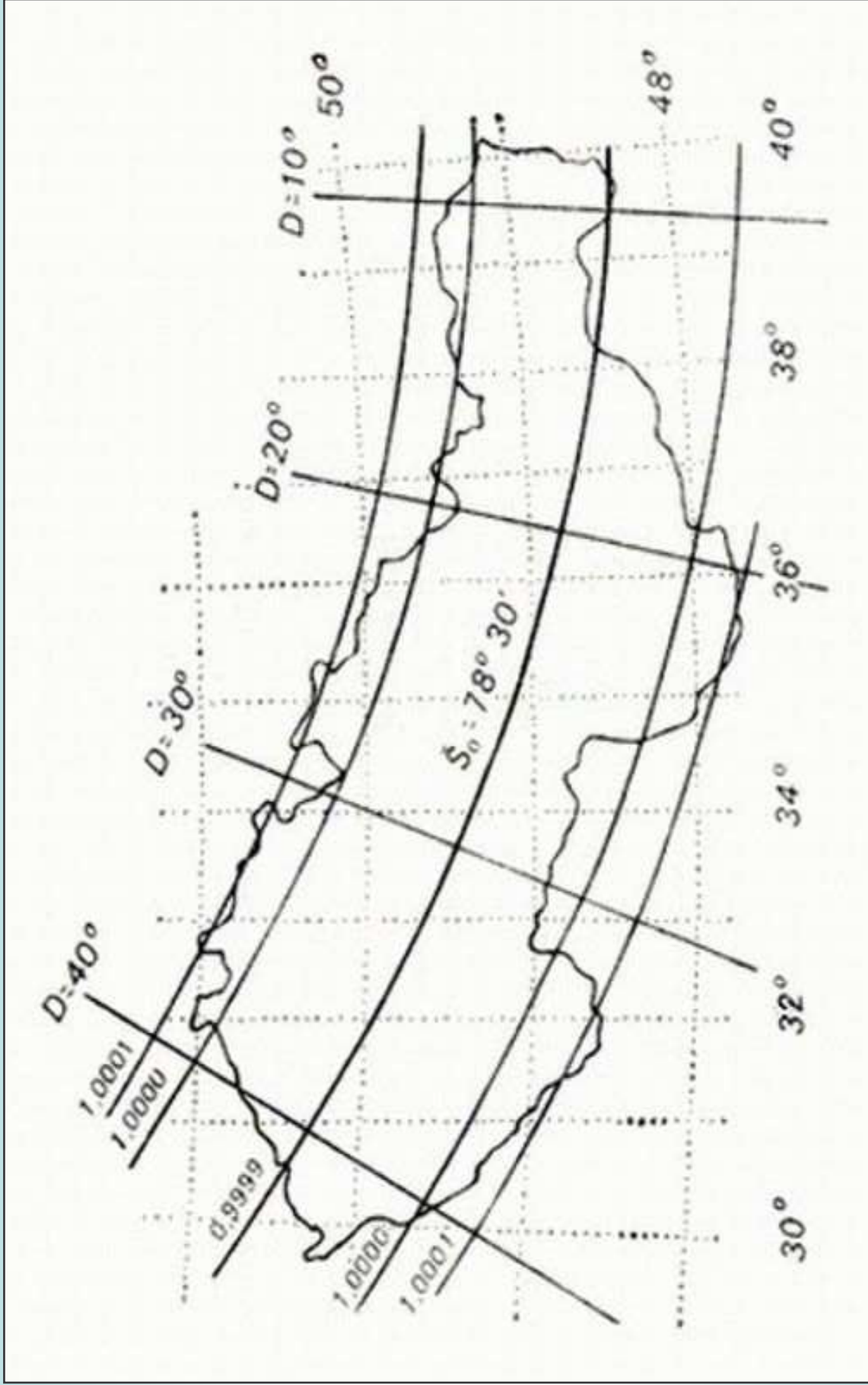
- zaveden po roce 1918 jako základ pro nové katastrální mapování
- měl vyhovovat potřebám nového československého státu
- v současnosti zavedený souř. systém pro civilní mapy, které vytváří ČÚZK

- Besselův referenční elipsoid
- Křovákovo konformní kuželové zobrazení v obecné poloze
- soubor souřadnic z vyrovnání trigonometrických sítí (sít' JTSK, I.-V. řád)

Souřadnice se udávají nejčastěji $P [x, y]$; mohou být i zeměpisné $P [\varphi, \lambda]$

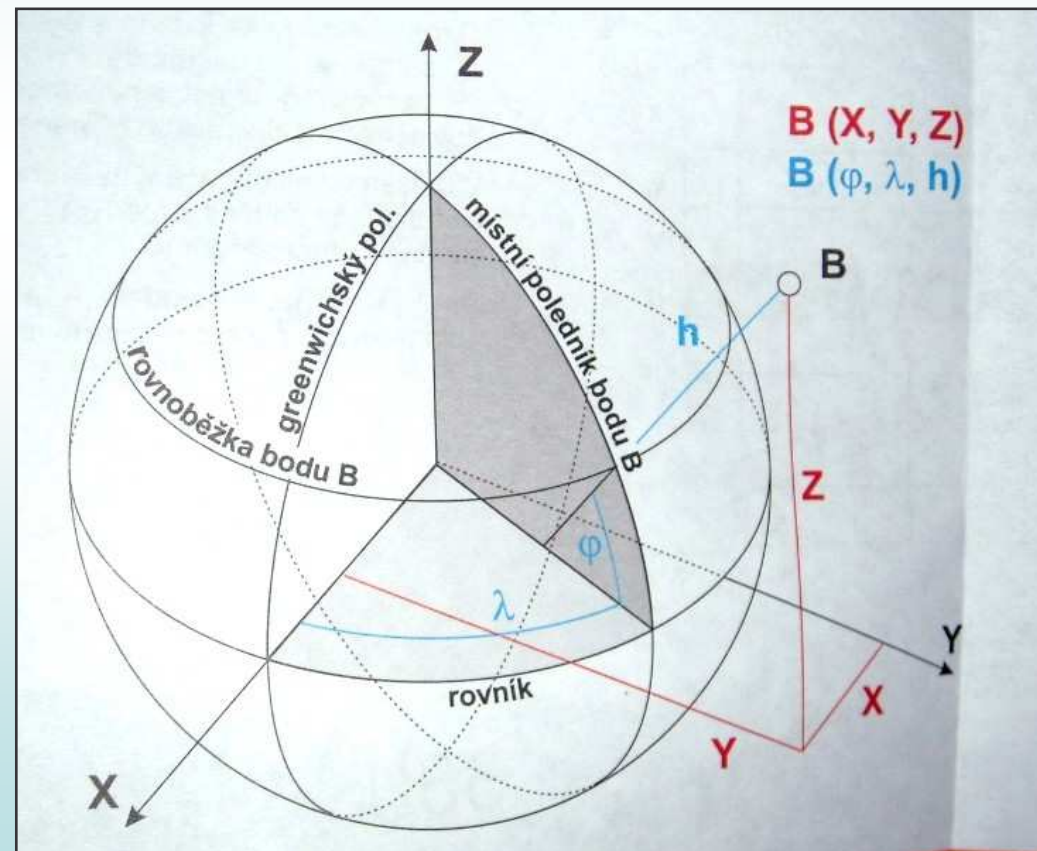






WGS-84

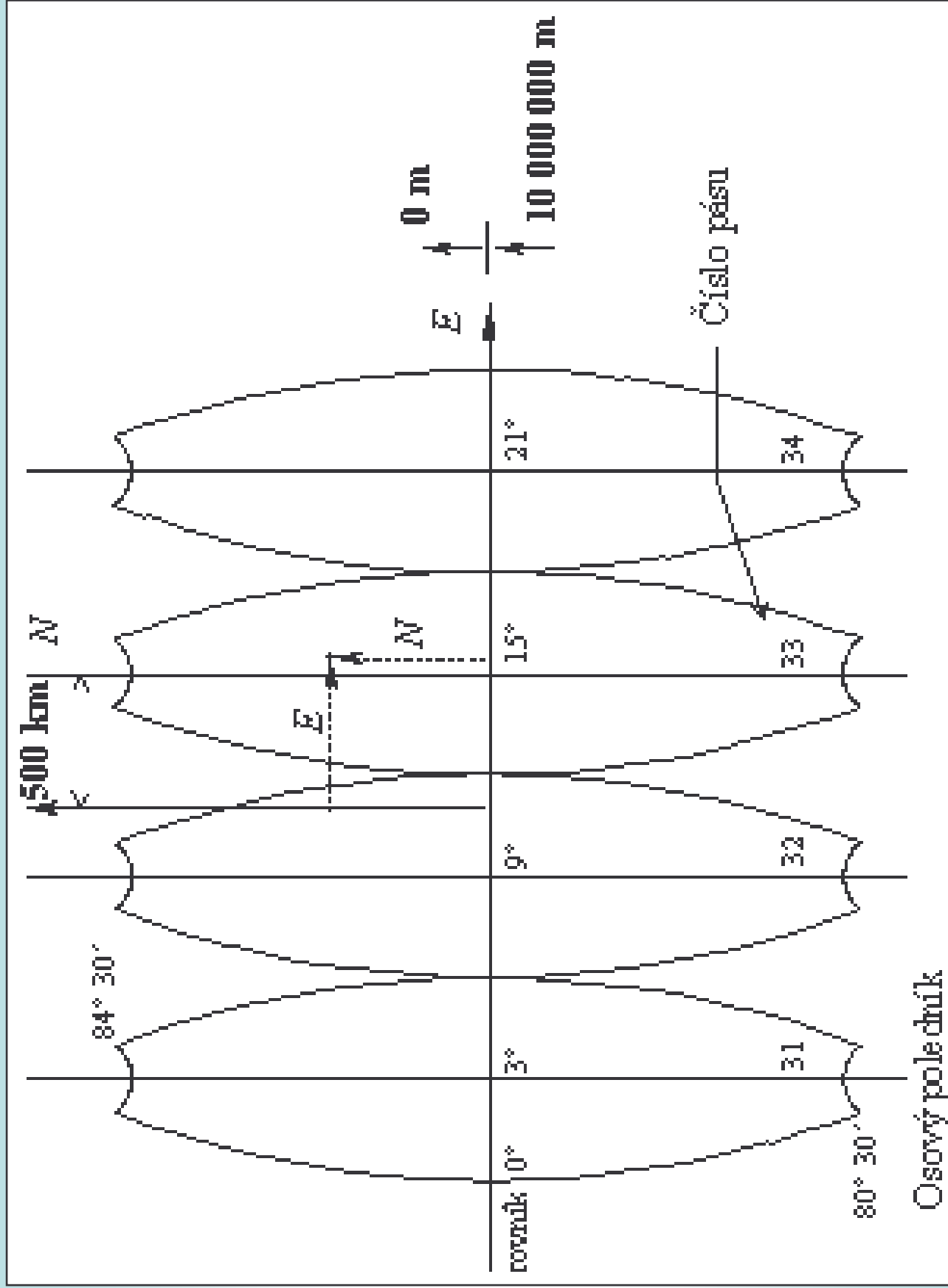
- systém vojenského státního mapového díla
- předchůdcem S-42/83 (menší rozdíly, princip velmi podobný)
- systém celosvětový, spojen s družicovým systémem GPS
- pravotočivý, geocentrický, počátek v těžišti Země

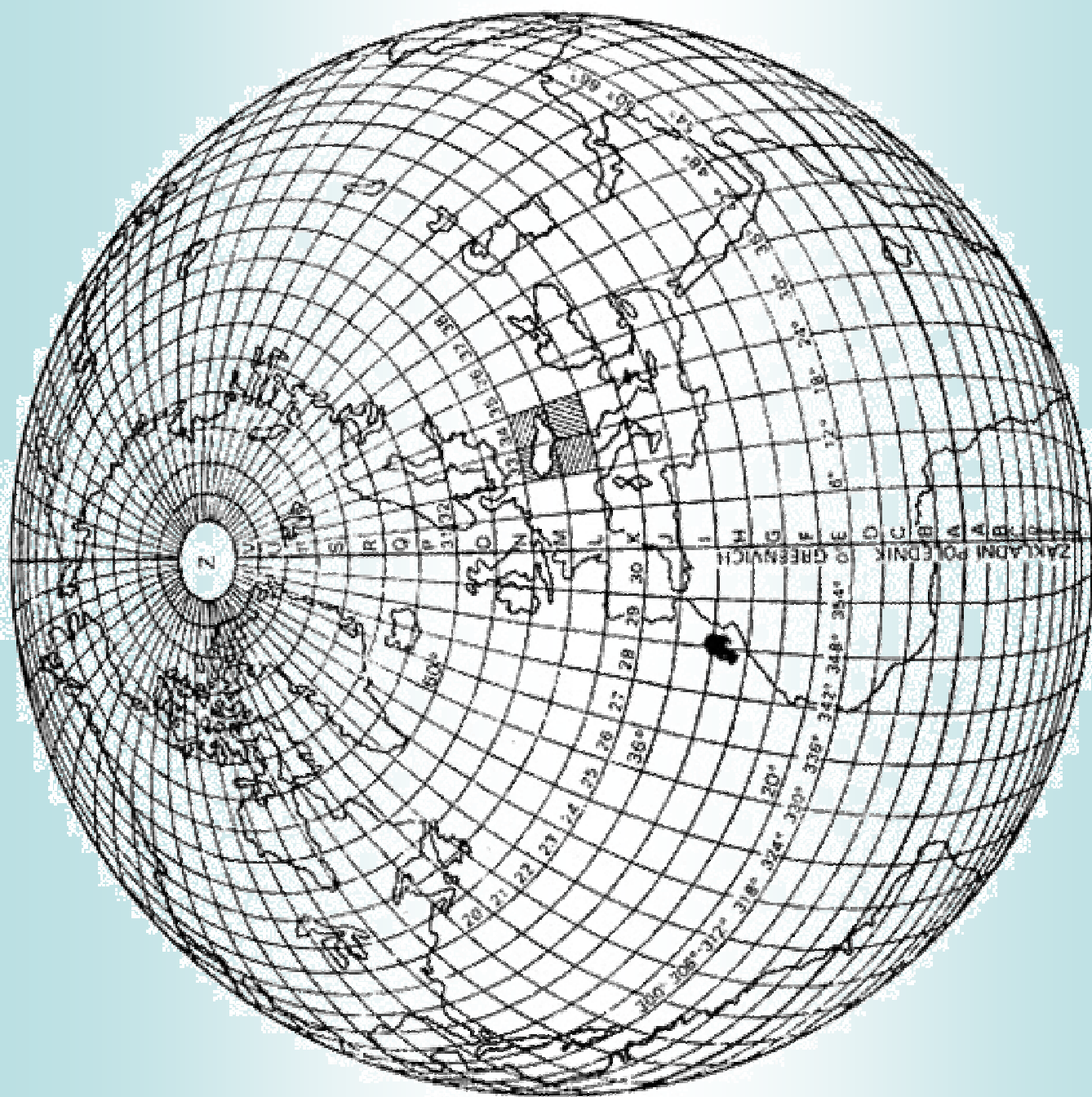


Je určen:

- a) technologiemi kosmické geodézie, které jsou součástí programů monitorovacího a zpracovatelského centra správce systému,
- b) souborem rovinných souřadnic bodů vztažených ke světovému geodetickému referenčnímu systému 1984 (World Geodetic System 1984), epoše G873,
- c) elipsoidem světového geodetického systému 1984 s konstantami $a = 6378137\text{m}$, $f = 1:298,257223563$, kde "a" je délka hlavní poloosy a "f" je zploštění.

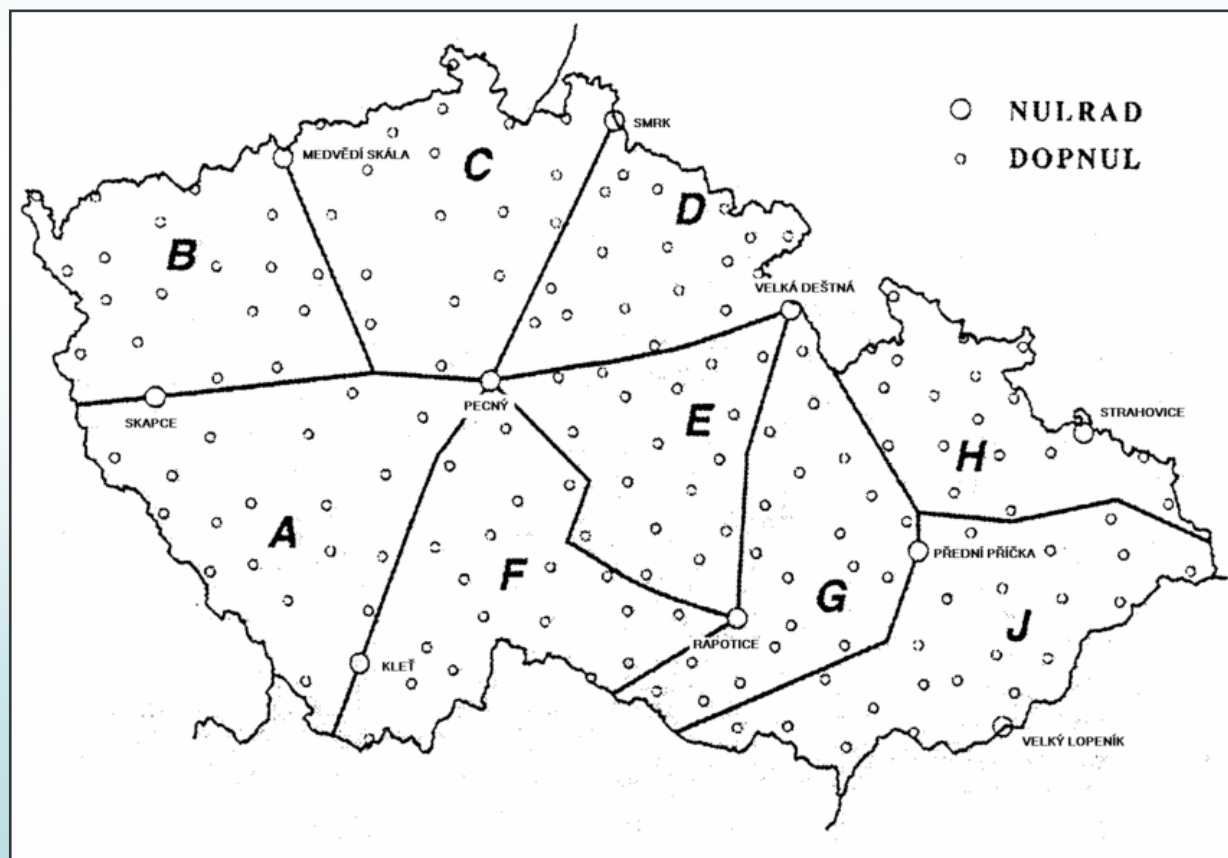
Použito příčné válcové konformní zobrazení Mercatorovo, celkem 60 poledníkových pásů a souřadnicových soustav, osa X vždy posunuta o 500 km na západ. Pro polární oblast použito UPS (polární stereografická projekce).





Souřadnice:

- a) $[X, Y, Z]$
- b) $[\varphi, \lambda, H_e]$
- c) $[E, N, H_e]$, je potřeba udat číslo pásu, jinak není souřadnice jednoznačná
- d) MGRS př. 33UQR2501450234
- e) GEOREF



ETRS (Evropský terestrický referenční systém)

Je určen:

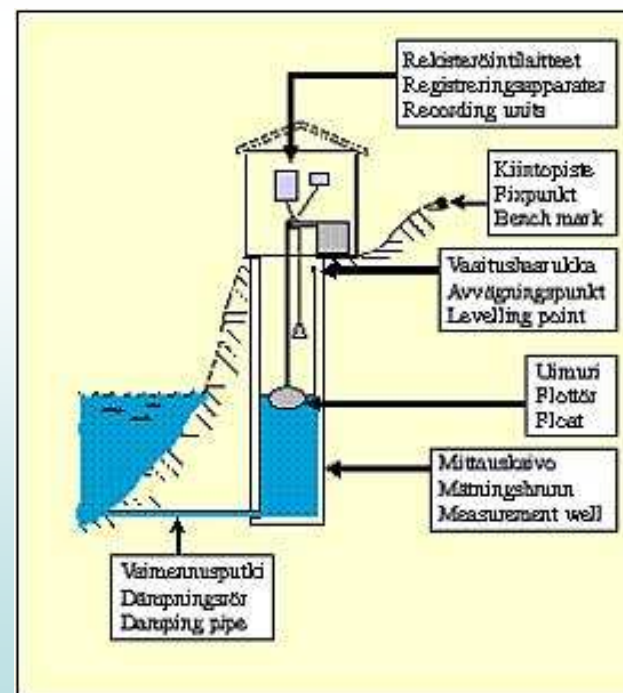
- a) technologiemi kosmické geodézie a konstantami, které jsou součástí programů mezinárodních zpracovatelských center,
- b) referenčním rámcem vybraných bodů geodetických základů, jejichž pravoúhlé geocentrické souřadnice byly vztaženy k evropskému terestrickému referenčnímu rámci (European Terrestrial Reference Frame), epoše 1989.0,
- c) elipsoidem geodetického referenčního systému 1980 s konstantami $a = 6378137\text{m}$, $f = 1:298,257222101$, kde "a" je délka hlavní poloosy a "f" je zploštění.

Výškové geodetické základy

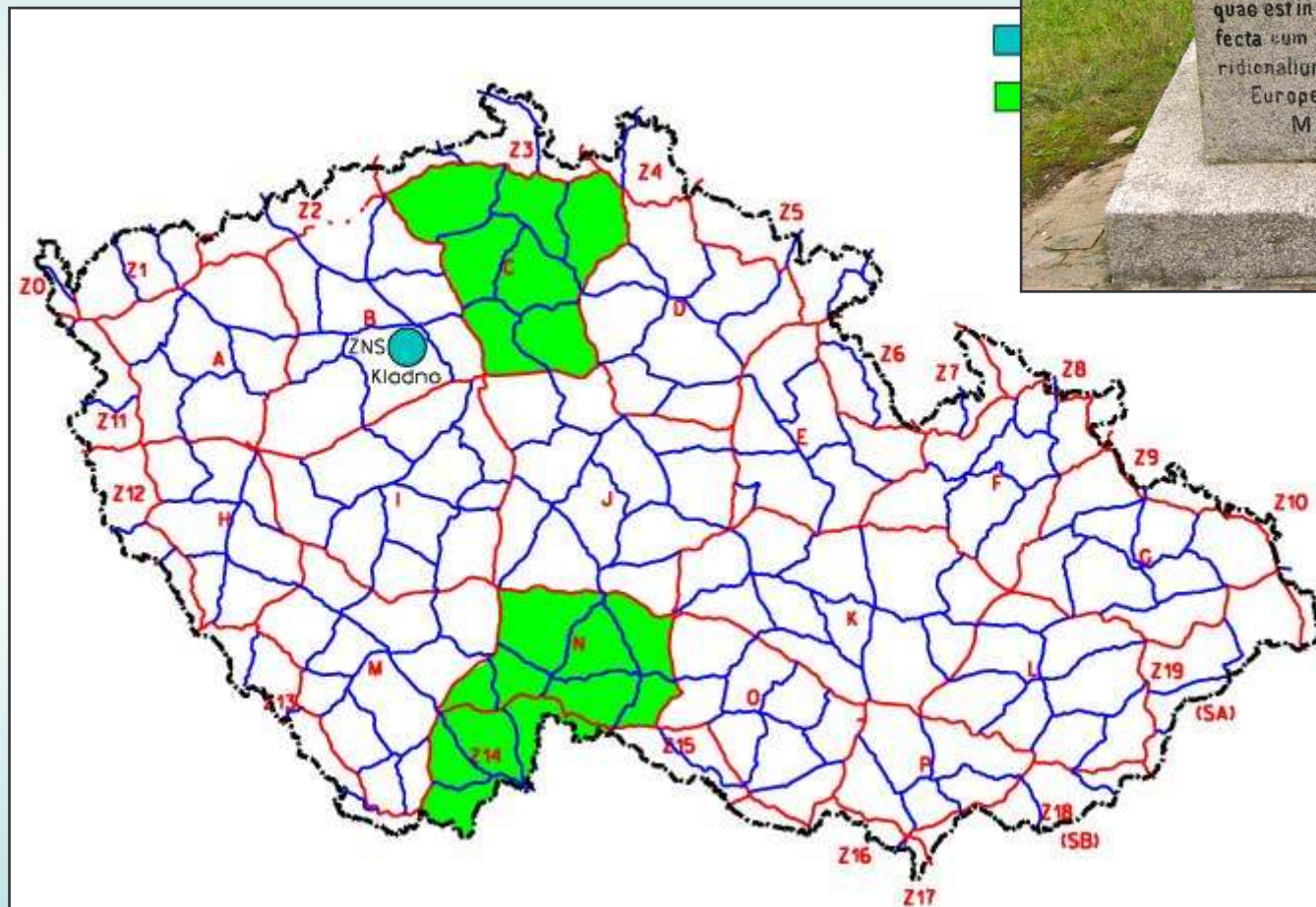
Základem je vztažná hladinová plocha, soubor vyrovnaných výškových bodů.

Výškový systém Jaderský

Na území našeho státu byly poprvé dostatečně přesně určeny výšky na základě rozsáhlého měření v rámci Rakousko-Uherska v letech 1872-1896. Měření vycházelo ze základního bodu v Terstu, kde pomocí přístroje mareografu byla měřena střední úroveň hladiny moře. Na území našeho státu byl vybudován základní bod Lišov, na Slovensku Strečno.

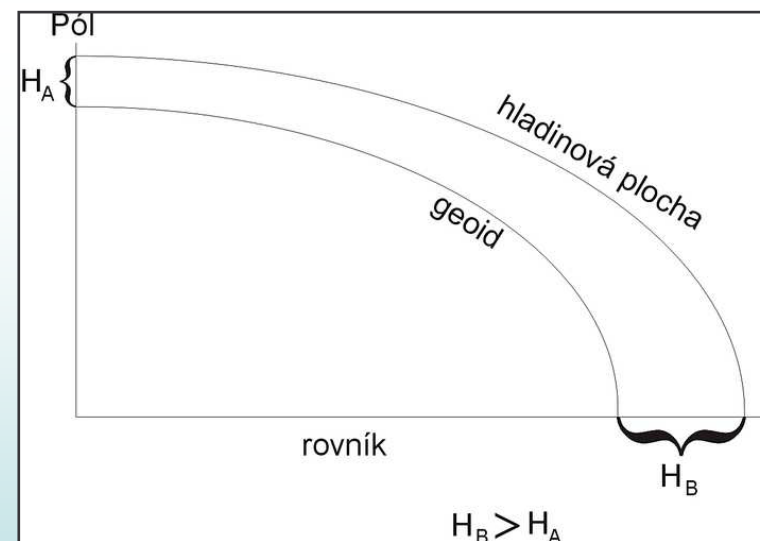
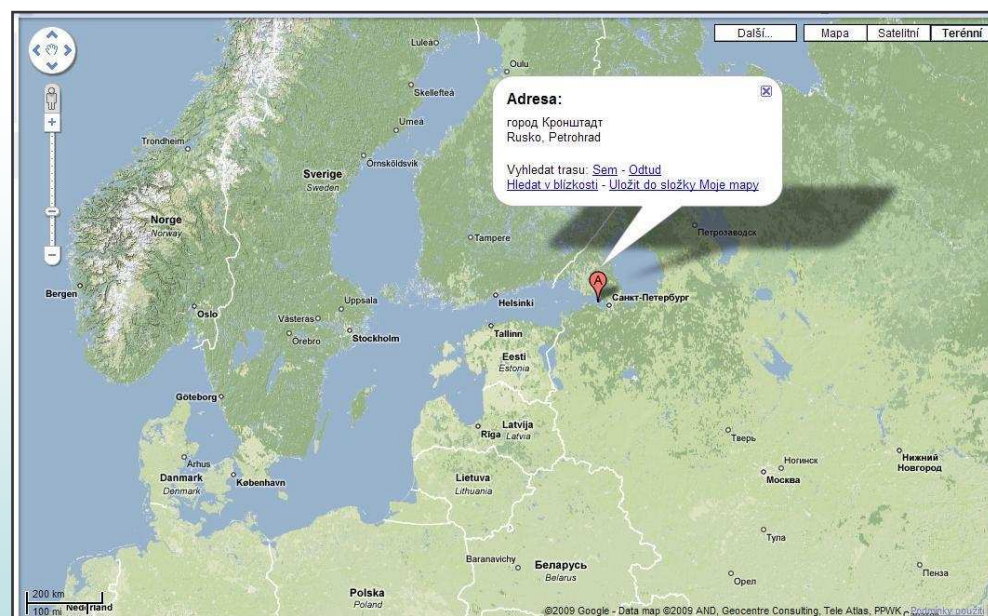


Souvislá nivelační síť I. – IV. řádu (ČSNS, dříve ČSJNS)

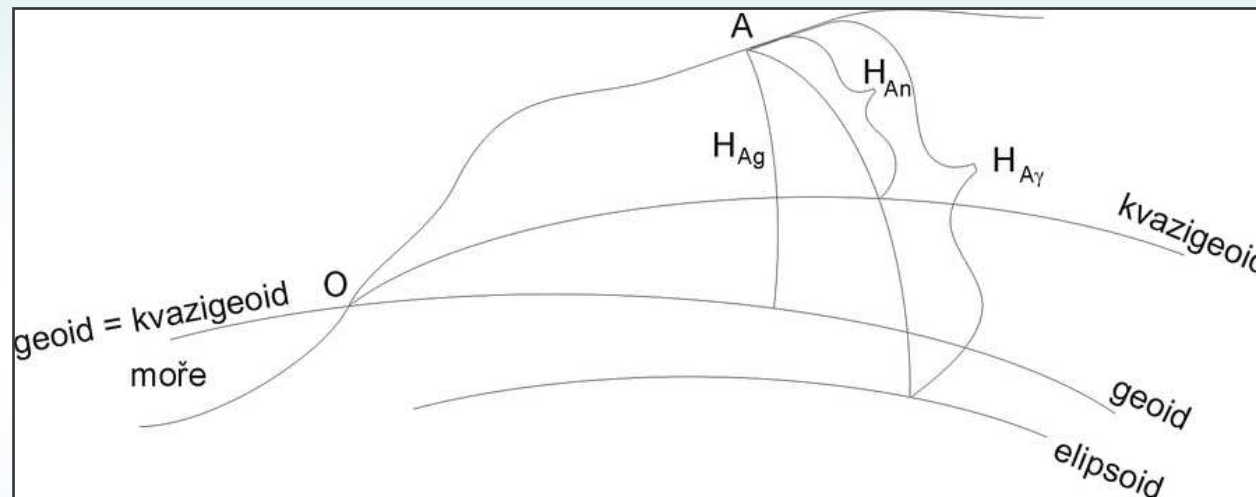


Výškový systém Balt po vyrovnání

- potřeba převodu po připojení ČSSR ke státům Varšavské smlouvy
- body Jadranské výškové sítě byly metodou nejmenších čtverců vyrovnány a převeden do nového systému kompletně v roce 1960, základní bod v Kronštat
- výšky přibližně o 40 cm menší než v Jaderském systému
- použity normální Moloděnského výšky



V současné době tvoří základní hladinovou plochu tzv. **geoid** (příp. **kvazigeoid**), kterou tvoří určitá hladina tíhového potenciálu, určená tak, aby odpovídala střední hladině oceánů.



Uplatňují se nové moderní teorie výšek (geopotenciální kóty, dynamické výšky, ortometrické výšky).

Existují další výškové systémy

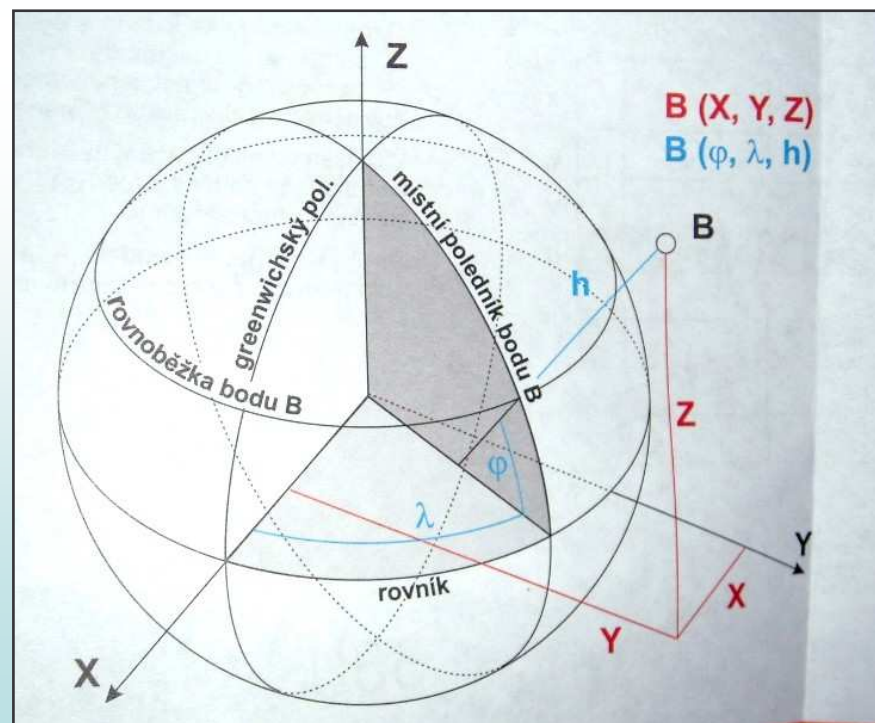
System Normal-Null, základní bod u Sev. moře, Amsterdam

UELN (*United European Levelling Network*)

WGS-84

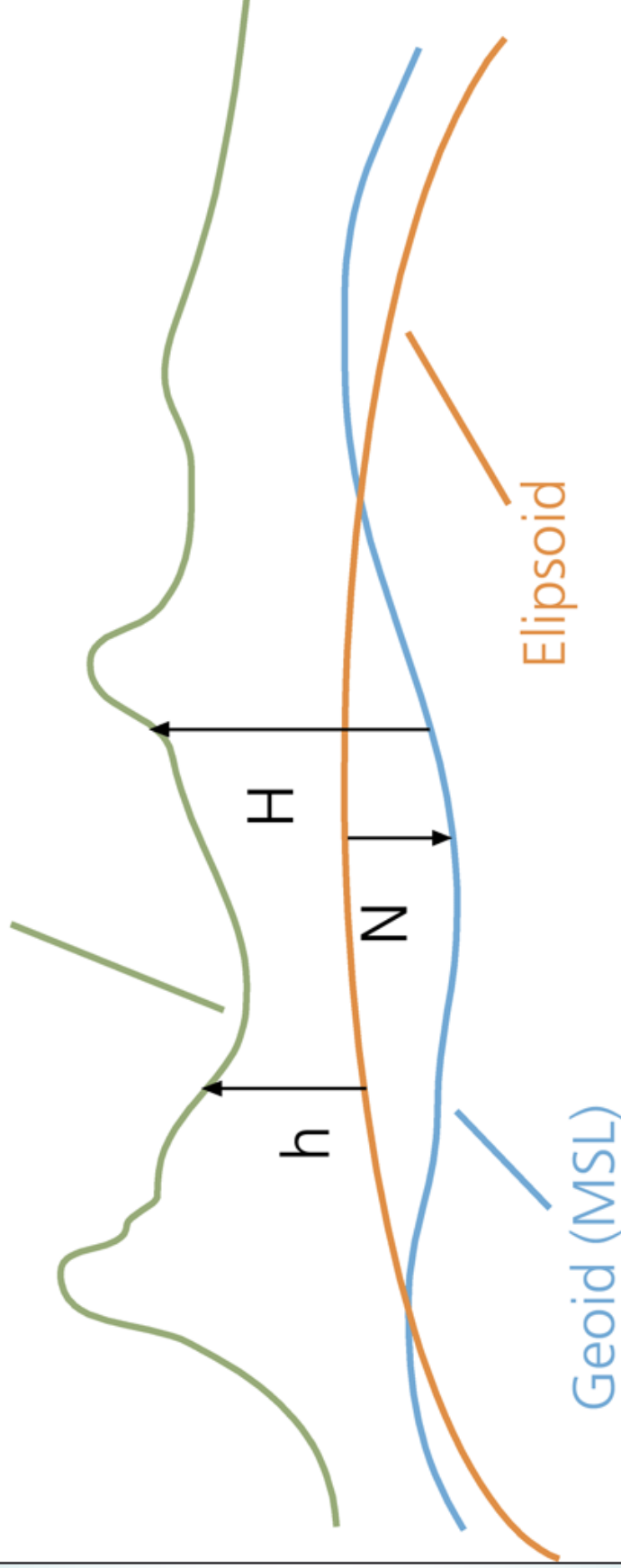
- spojuje oba typy souřadnic
- musí být definován model geoidu (kvazigeoidu)
- ze systému získáváme elipsoidickou výšku → přes model získáváme nadmořskou

Je potřeba si to uvědomit, co získávám za výšky při měření s přijímačem GPS.



$$h = H + N$$

Topo surface (earth surface or GPS antenna)



h =ellipsoid height
 H =orthometric height
 N =geoid height

Příloha 6

a) Převýšení kvazigeoidu k elipsoidu GRS 80

