

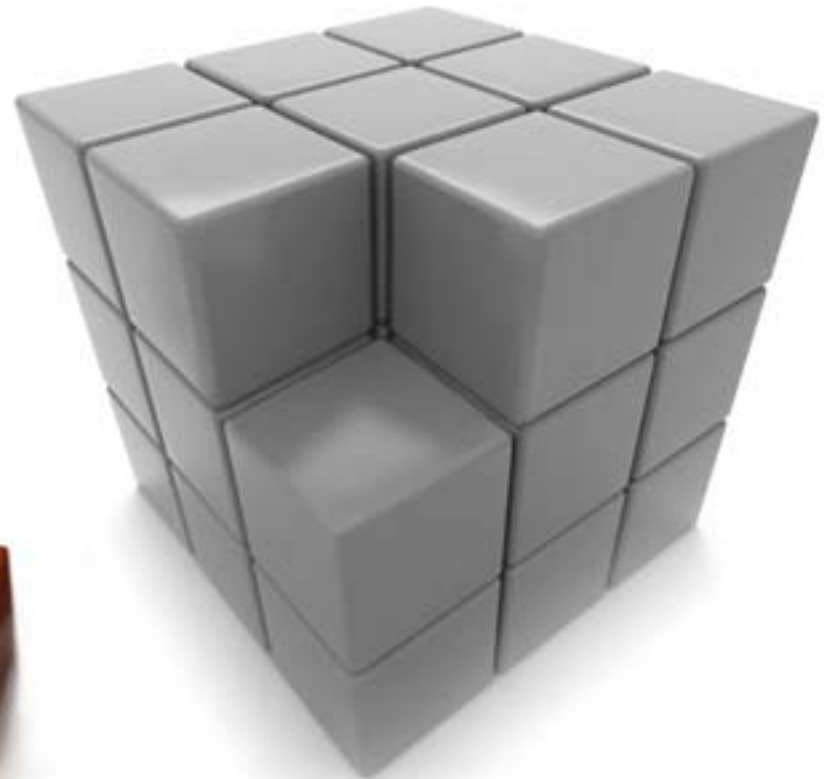
in2

Oracle Spatial

Koordinatni sustavi, projekcije
i transformacije

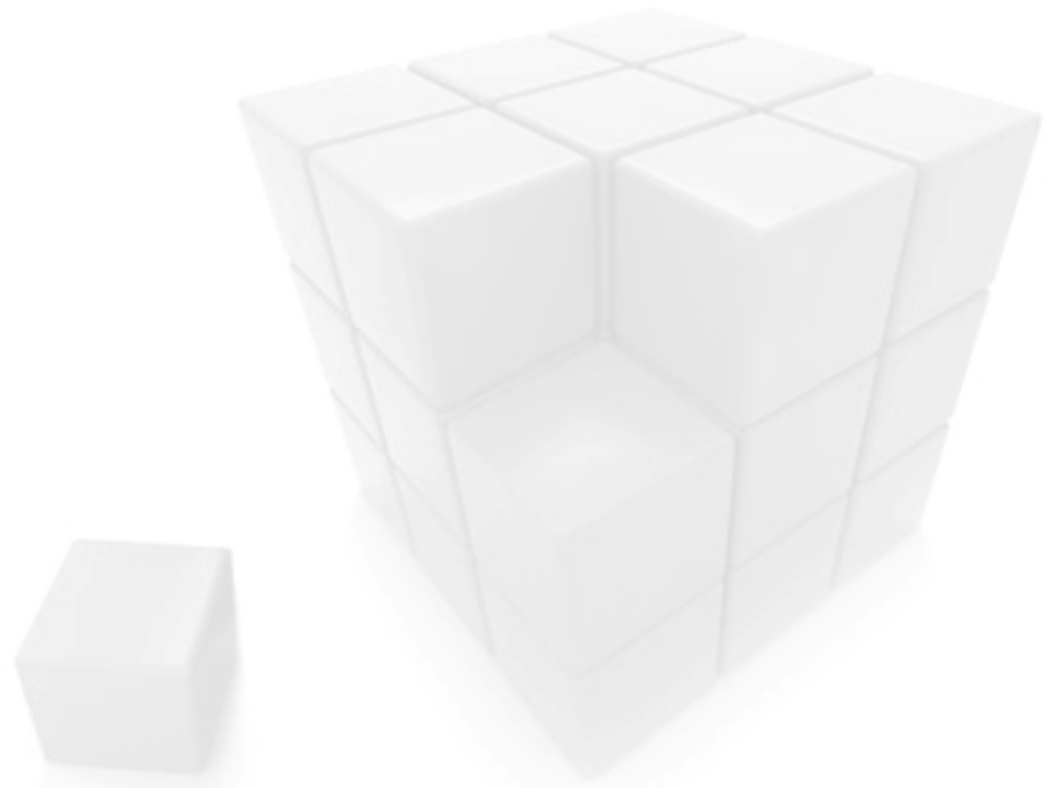
Dalibor Kušić, mag. ing.

listopad 2010.



Pregled

- Uvod
- Koordinatni sustavi
- Transformacije
- Projekcije
- Modeliranje



□ Longley (2005):

- “...atomic element of geographic information: a triple of location, optionally time, and attribute.”

Atribut



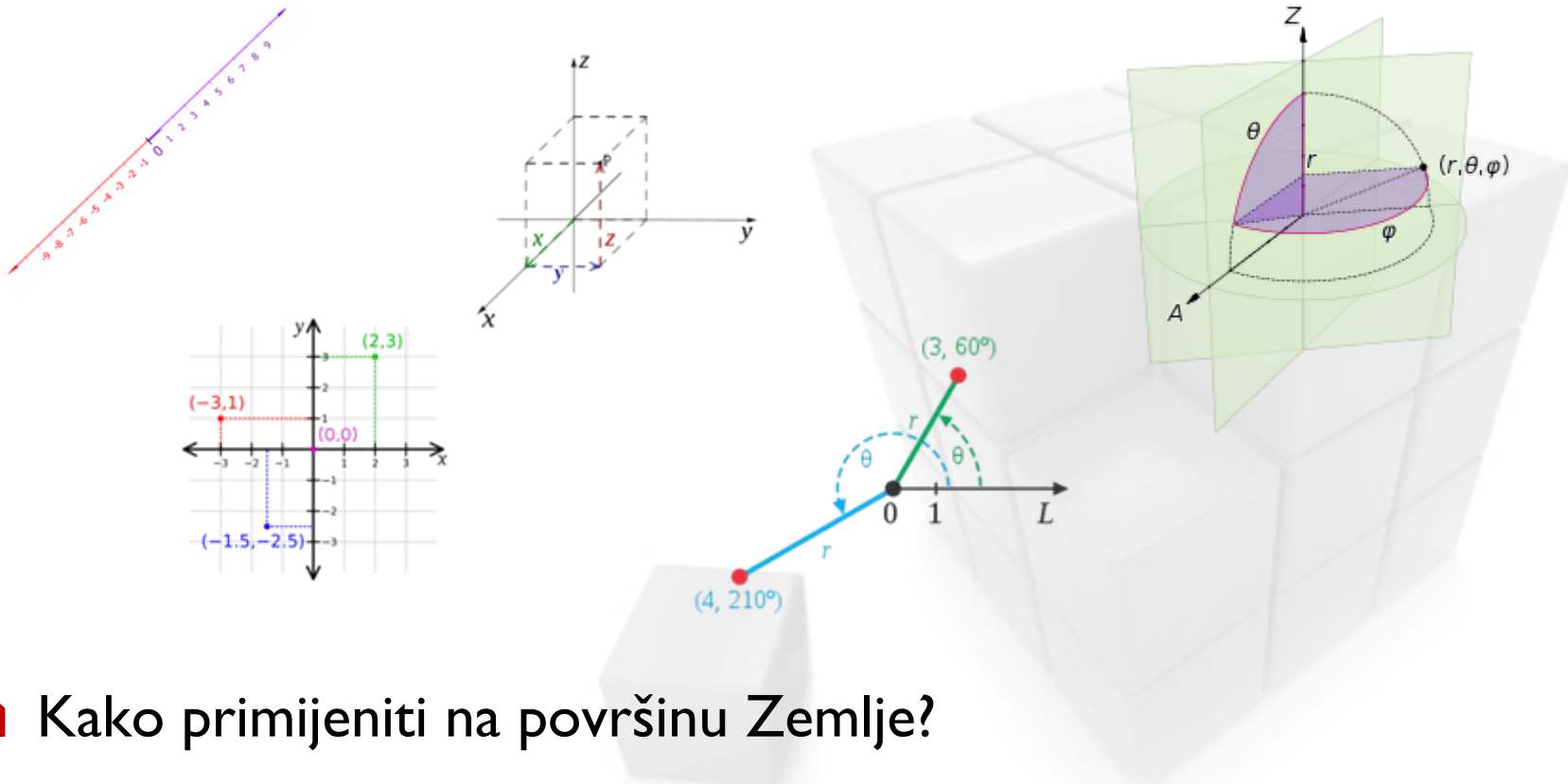
Lokacija

□ Geokodiranje

- nazivi mjesta, poštanske adrese, poštanski brojevi, koordinatni sustavi, linearno referenciranje, itd...

Koordinatni sustavi

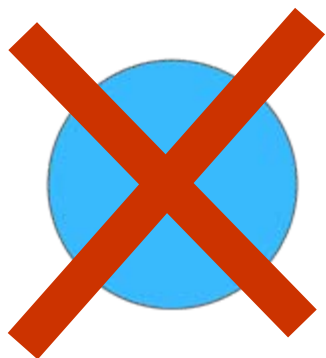
- ❑ Sustav unutar kojega set koordinata jedinstveno određuje položaj točke u prostoru (u odnosu na nekakvu referencu)



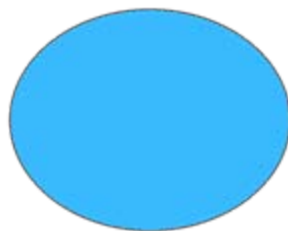
- ❑ Kako primijeniti na površinu Zemlje?

Koordinatni sustavi

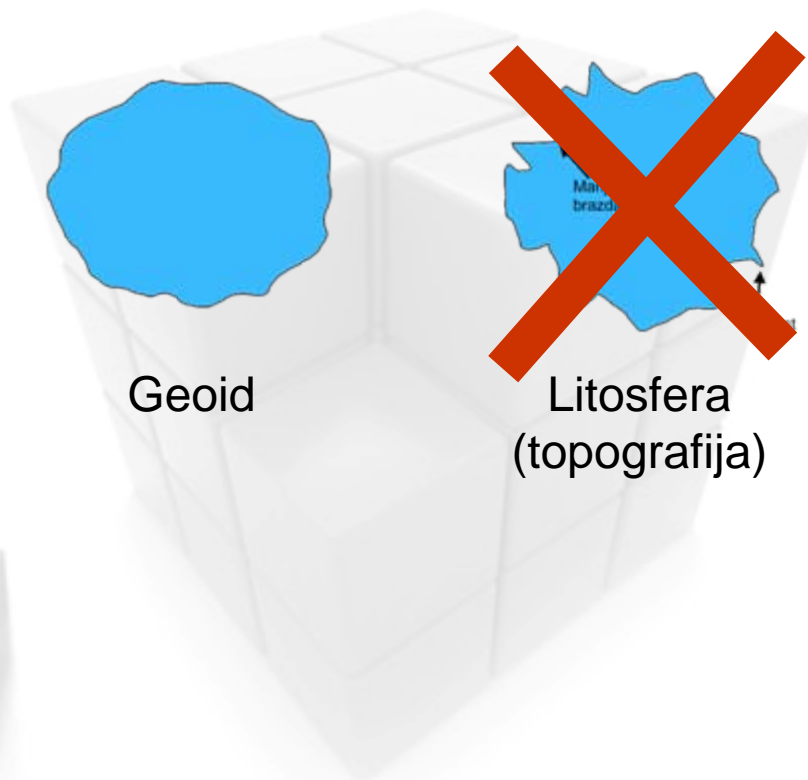
❑ Pravi oblik Zemlje? (iz perspektive GIS-a)



Sfera



Elipsoid



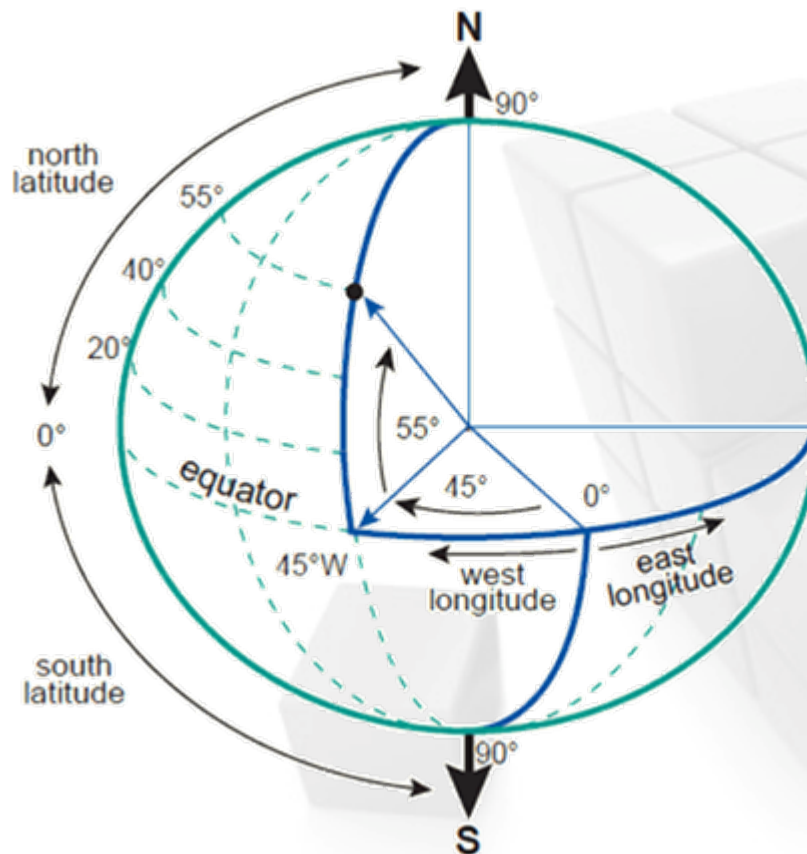
Geoid

Litosfera
(topografija)

Koordinatni sustavi

❑ Elipsoidalni koordinatni sustav

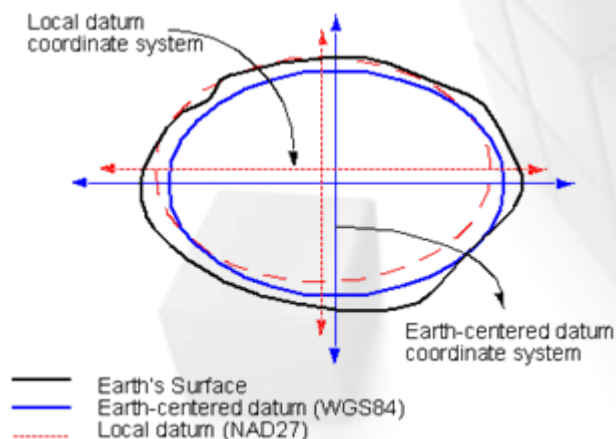
- “Horizontalna” lokacija: geografska širina (φ) i dužina (λ)



❑ Problemi:

1. Koji elipsoid koristiti?
 - a. Povijesni nastao mjerenjima na tlu (Bessel 1841)
 - b. Moderni nastao satelitskim mjerenjima (WGS84, GRS80)
2. Gdje ga smjestiti (u odnosu na Zemlju)?
 - a. U središte mase (WGS84, GRS80)
 - b. S pomakom radi bolje lokalne aproksimacije (Bessel 1841)

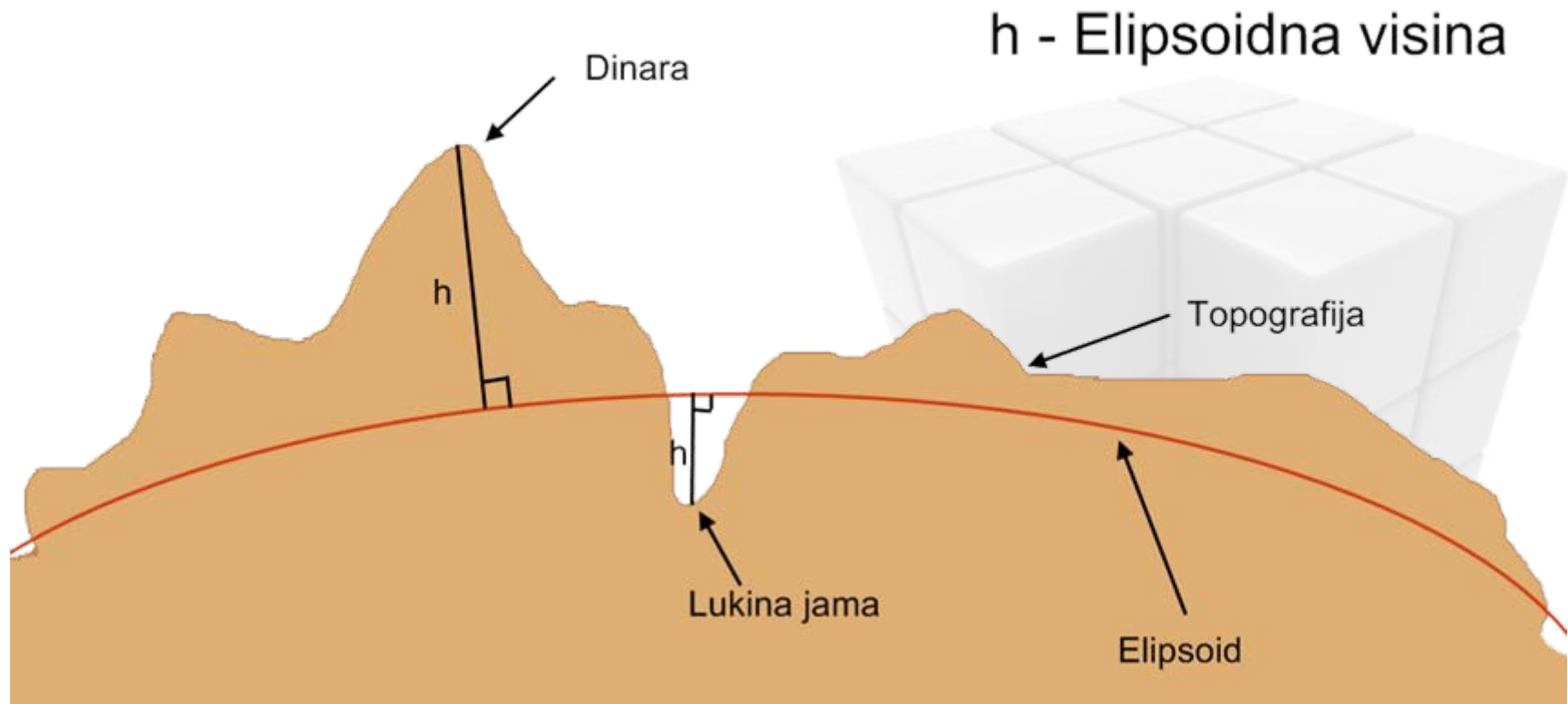
Položajni datum



Koordinatni sustavi

❑ Problemi:

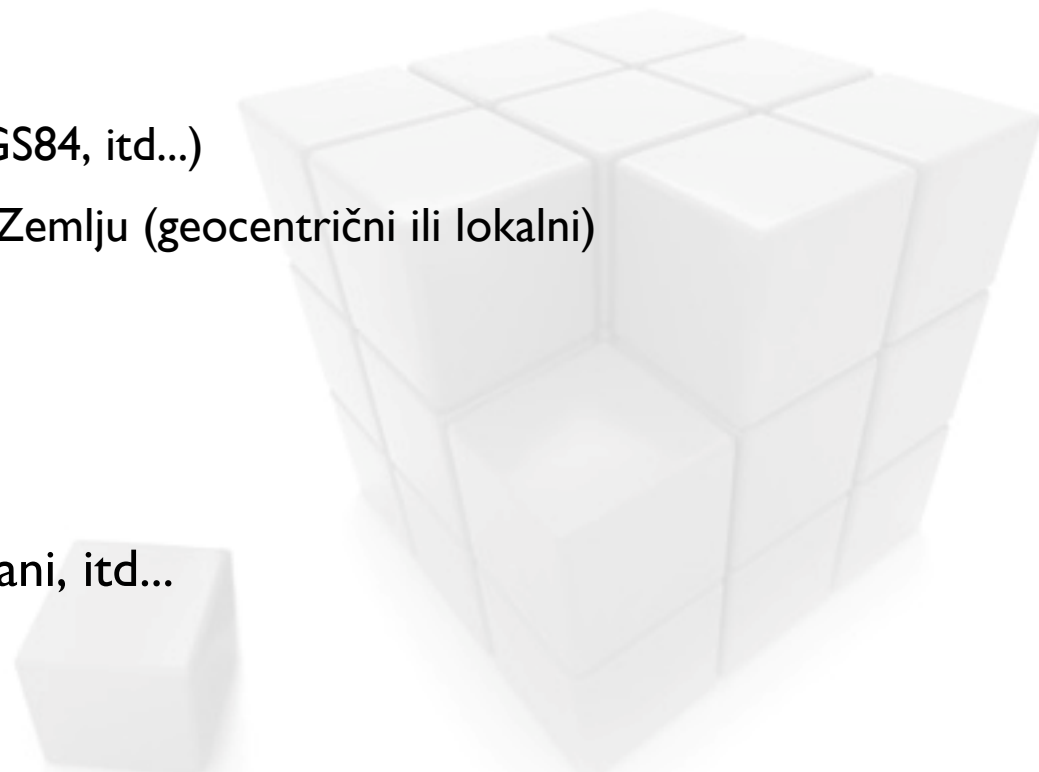
3. Visina?



Koordinatni sustavi

☐ Geografski referentni koordinatni sustav

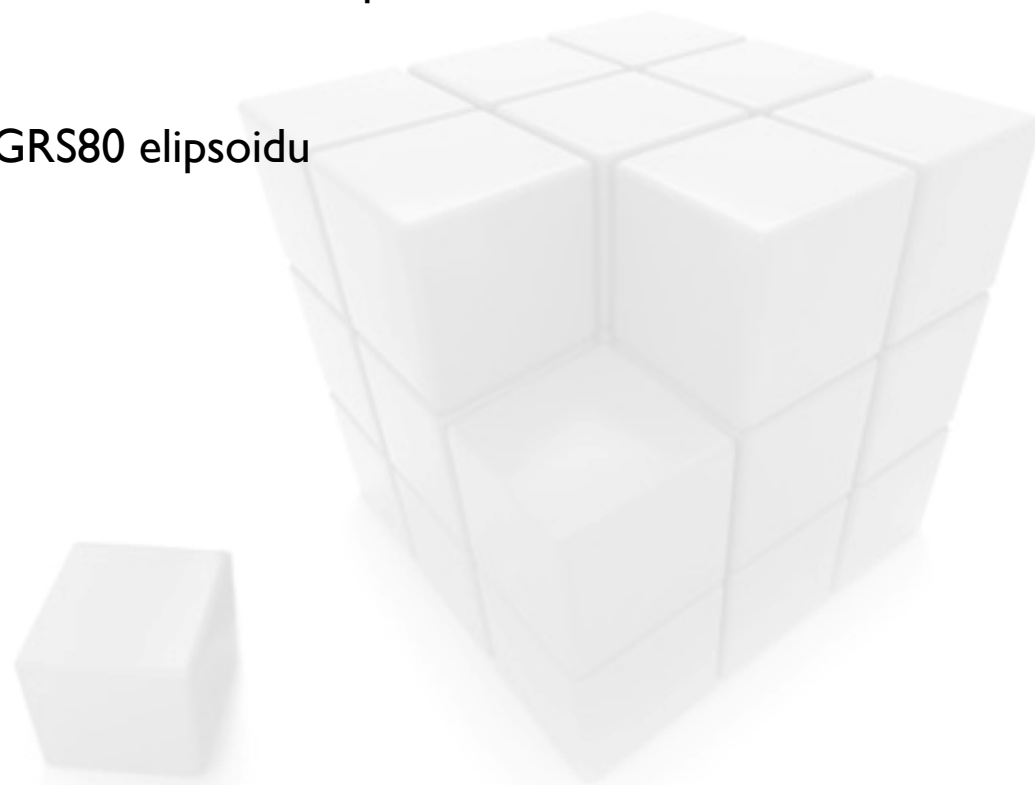
- Set koordinata
 - Elipsoidalne, kartezijske, sferične, cilindrične...
- Datum
 - Elipsoid (GRS80, WGS84, itd...)
 - Položaj u odnosu na Zemlju (geocentrični ili lokalni)
- Početni meridijan
 - Obično Greenwich
- Mjerna jedinica
- Stupnjevi, minute, radijani, itd...



Koordinatni sustavi

□ Geografski referentni koordinatni sustav

- MGI
 - Baziran na lokaliziranom Besselovom elipsoidu
- HTRS96
 - Baziran na ETRS89 i GRS80 elipsoidu
- WGS84



Koordinatni sustavi

❑ Izbor krivog Datuma?



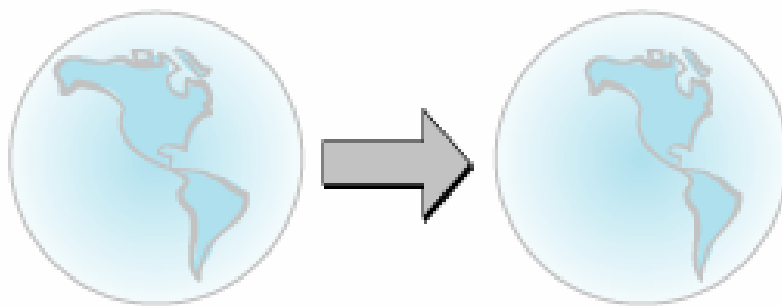
Koordinatni sustavi

❑ Izbor krivog Datuma?



Transformacije

- ❑ Promjena iz jednog referentnog koordinatnog sustava u drugi



- ❑ Metode

- Računske (Bursa-Wolf, Molodensky, itd...)
- Bazirane na matricama

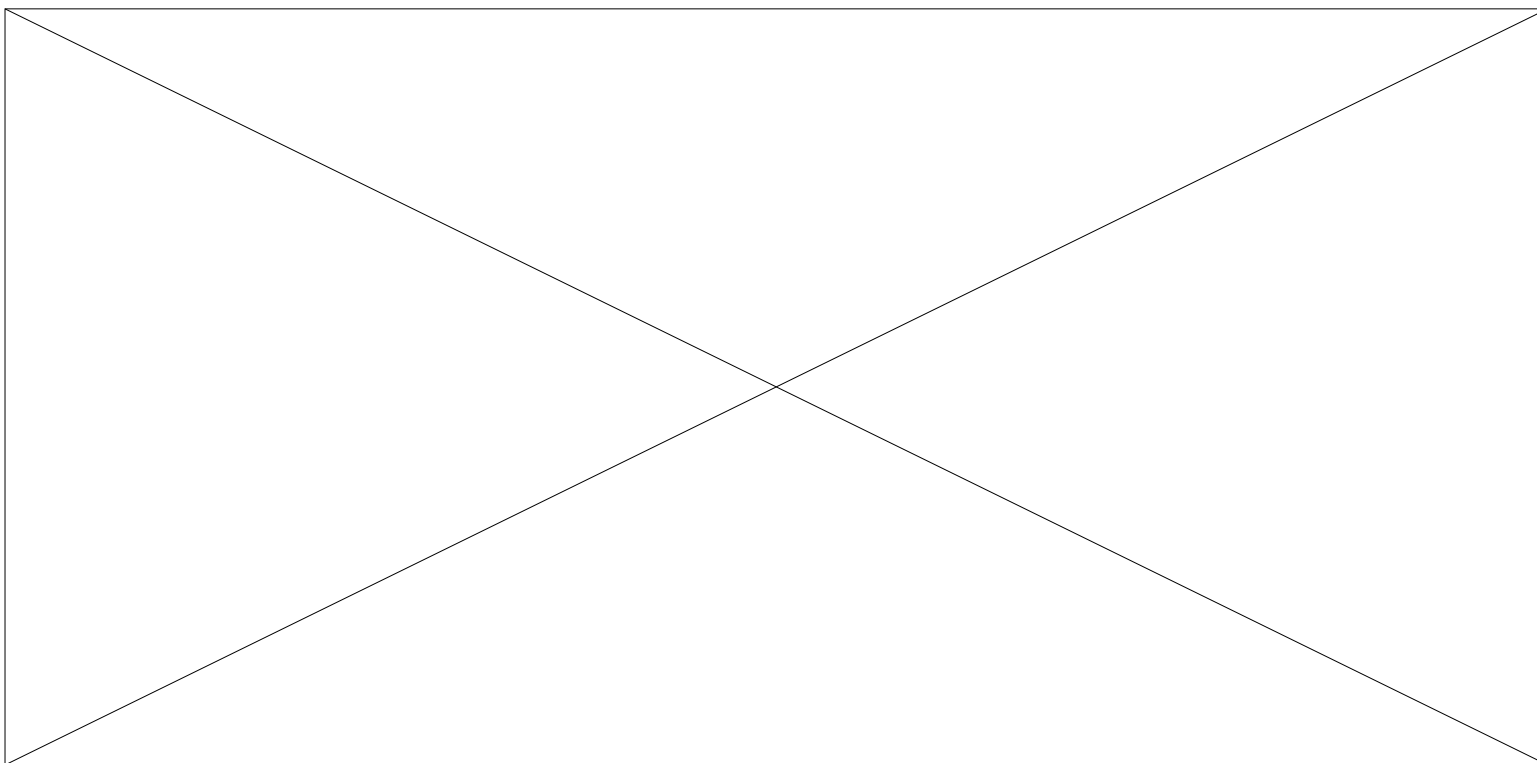
Transformacije

□ Bursa-Wolf metoda

- Coordinate frame rotation transformation, Position vector transformation
- 7 parametara:
 - Rotacija (R_x, R_y, R_z)
 - Pozitivni smjer rotacije varira
 - Translacija (dX, dY, dZ)
 - Skaliranje (s)

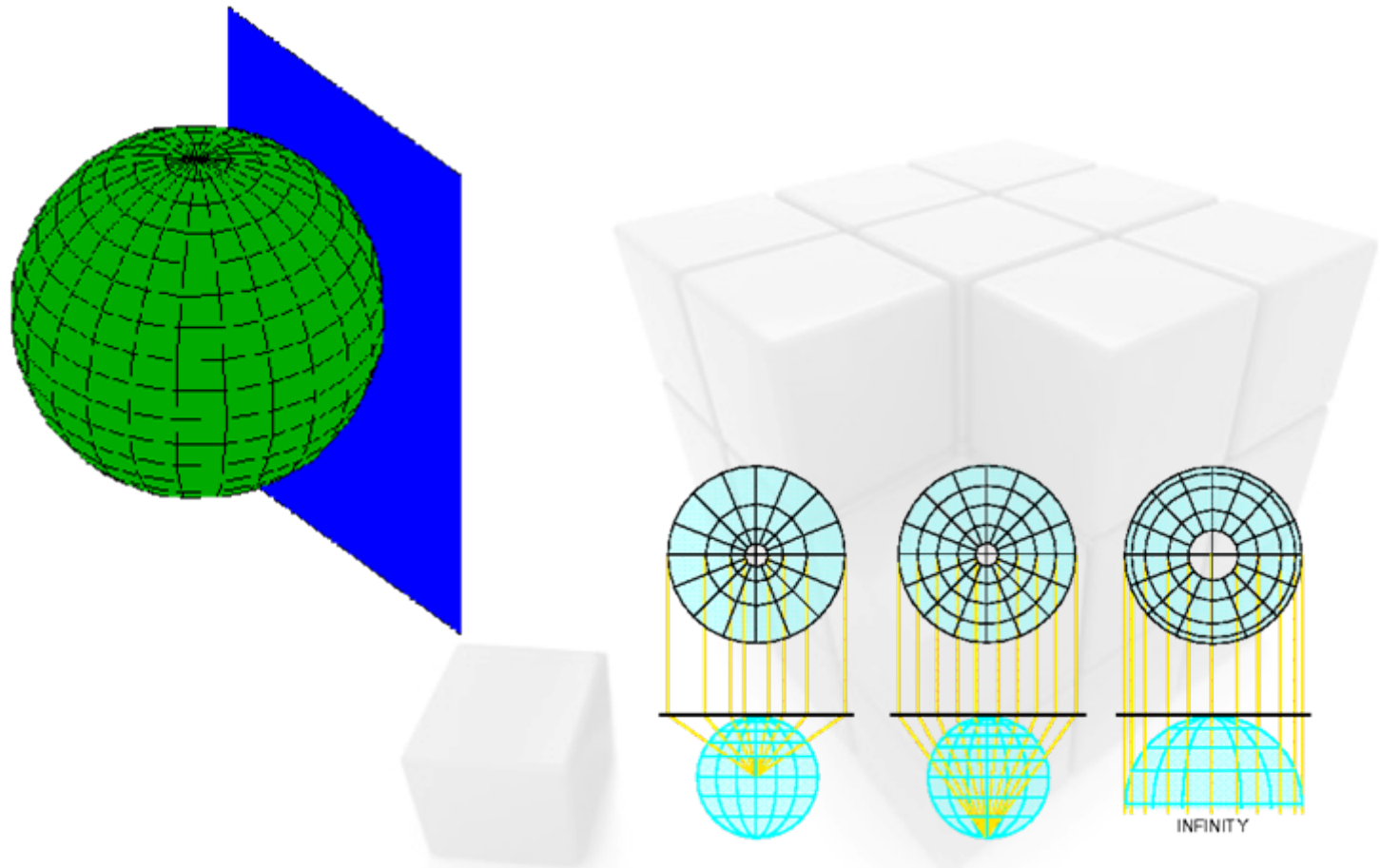
$$\begin{bmatrix} u \\ v \\ w \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} dx \\ dy \\ dz \end{bmatrix} + (1 + s) \cdot \begin{bmatrix} 1 & R_z & -R_y \\ -R_z & 1 & R_x \\ R_y & -R_x & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}$$

Kako prikazati trodimenzionalni elipsoid na ravnoj plohi?



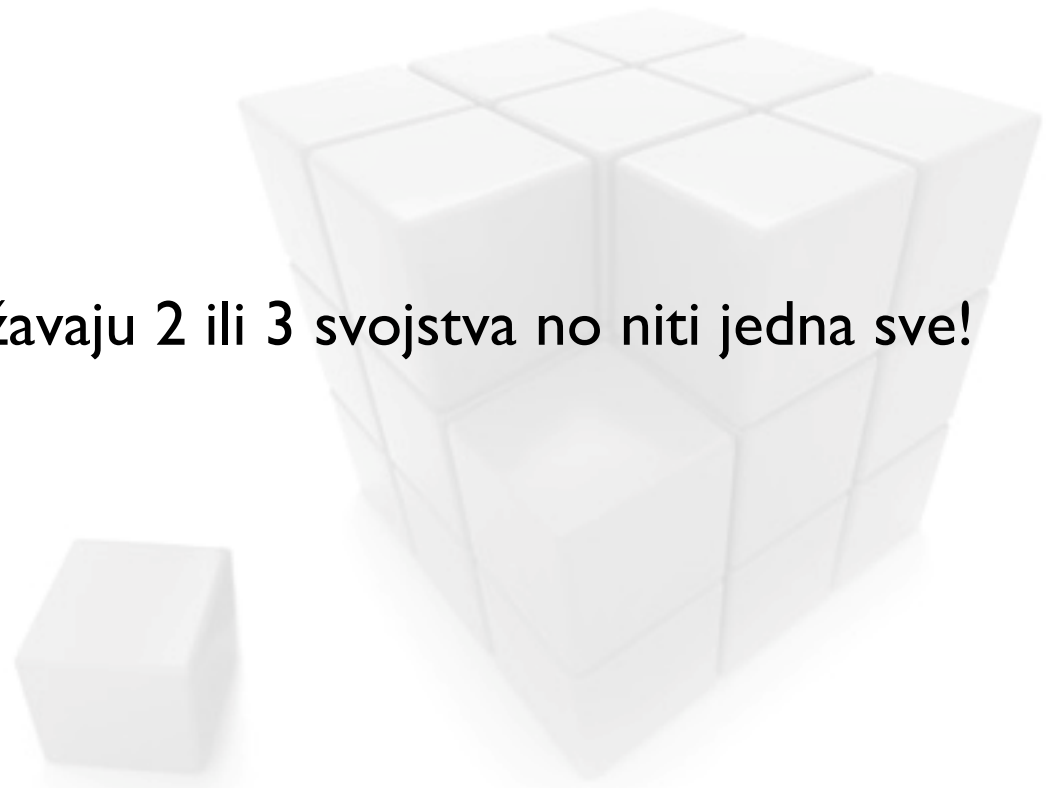
Projekcije

- ❑ Translacija 3D prostora u 2D



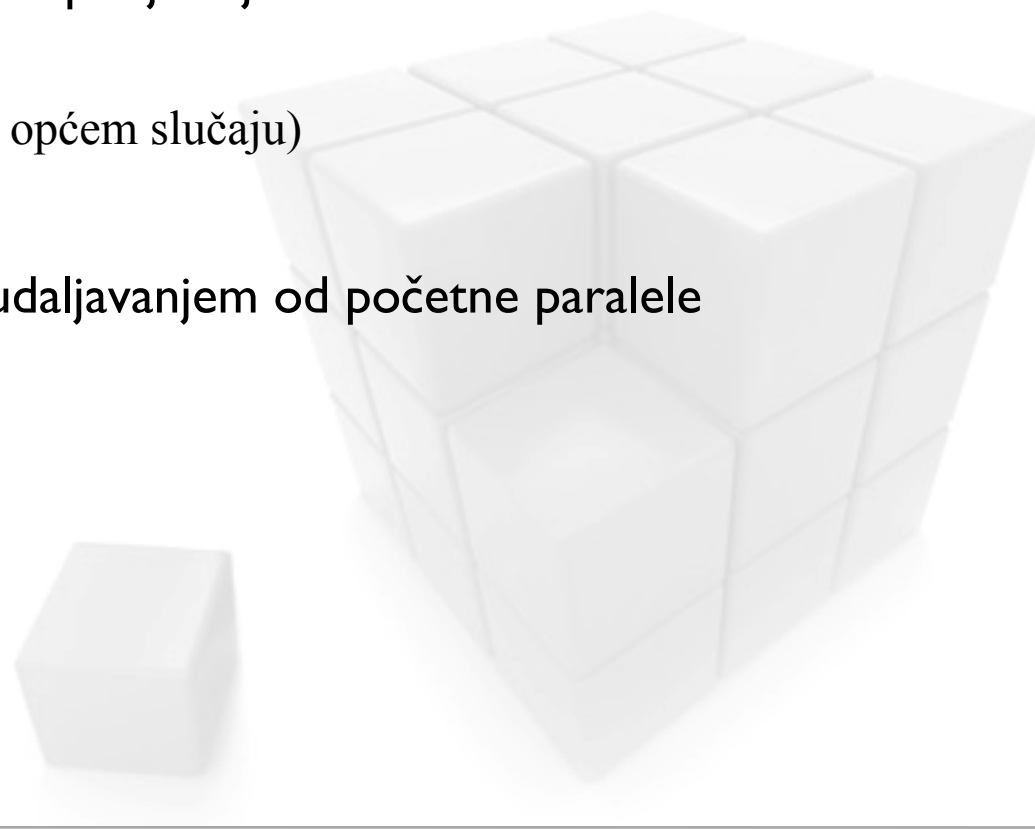
Projekcije

- ❑ Neizostavno degradiraju prostorna svojstva promatranog područja
 - Oblik
 - Površinu
 - Udaljenosti
 - Azimut
- ❑ Projekcije obično održavaju 2 ili 3 svojstva no niti jedna sve!



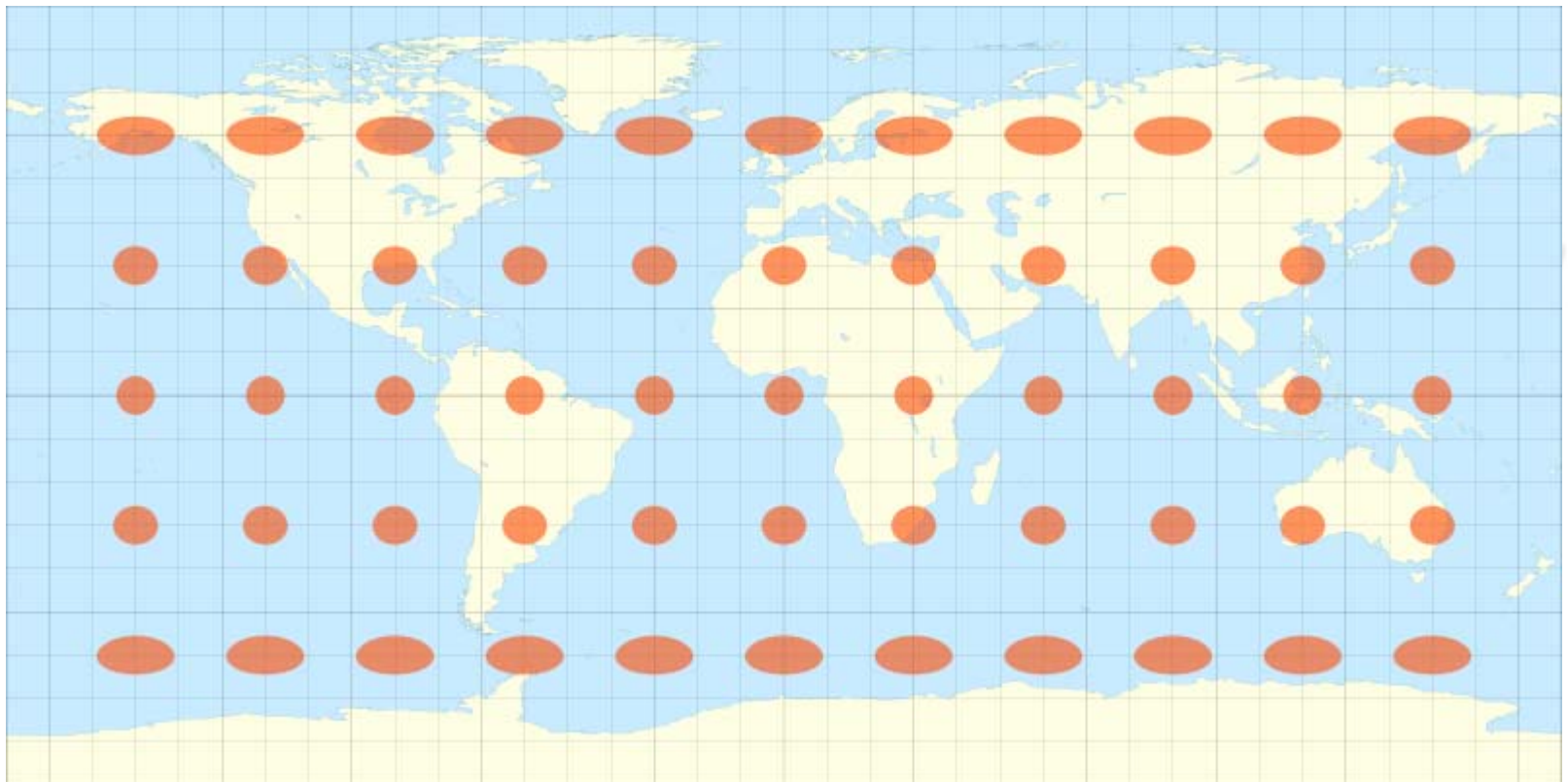
□ Plate Carrée

- Najjednostavnija
- Meridijani i paralele se mapiraju u jednako razmaknute vertikalne i horizontalne linije
 - $X = \lambda \cos \varphi_1$ ($\varphi_1 = 0$ u općem slučaju)
 - $Y = \varphi$
- Značajne distorzije sa udaljavanjem od početne paralele



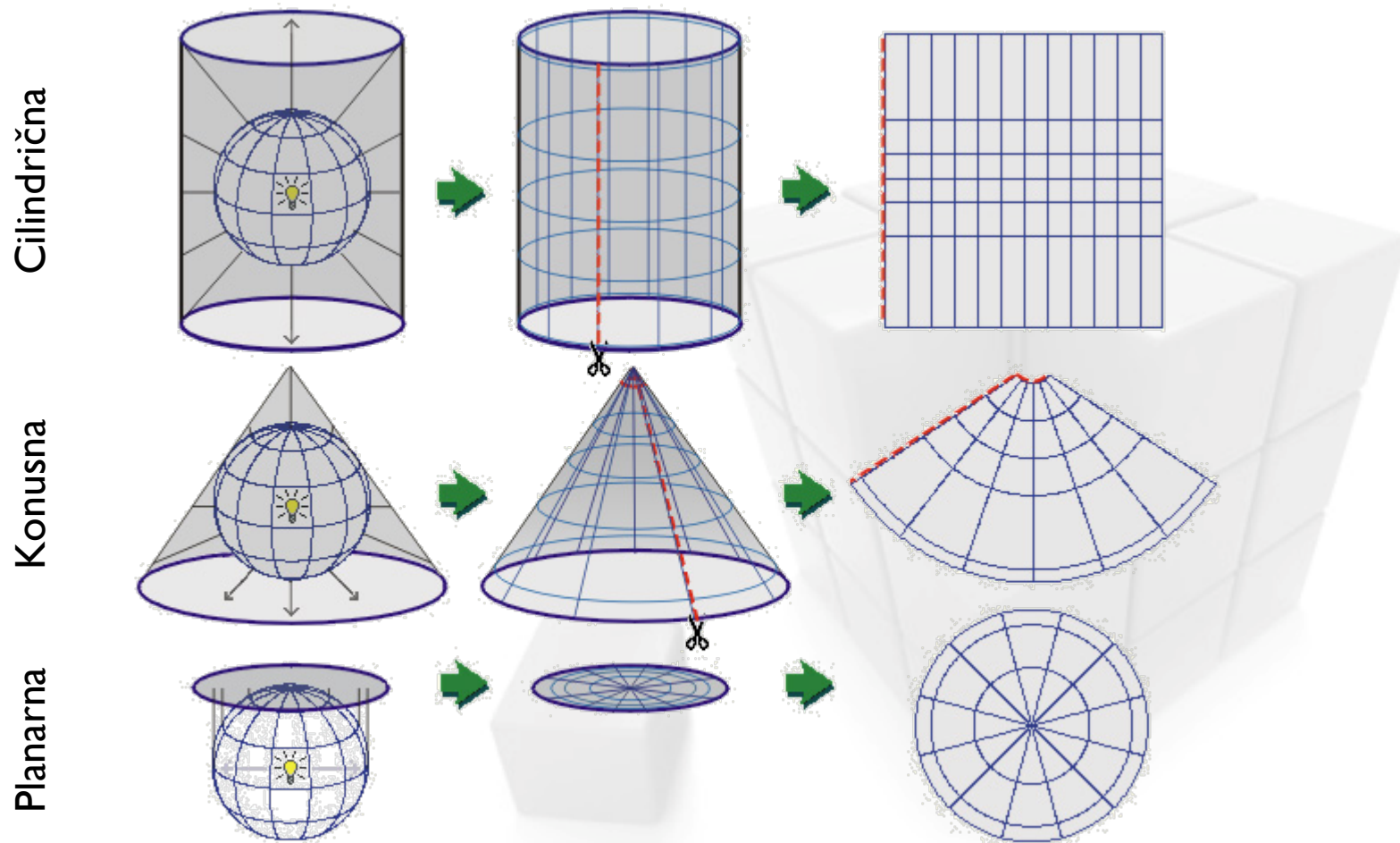
Projekcije

□ Plate Carrée



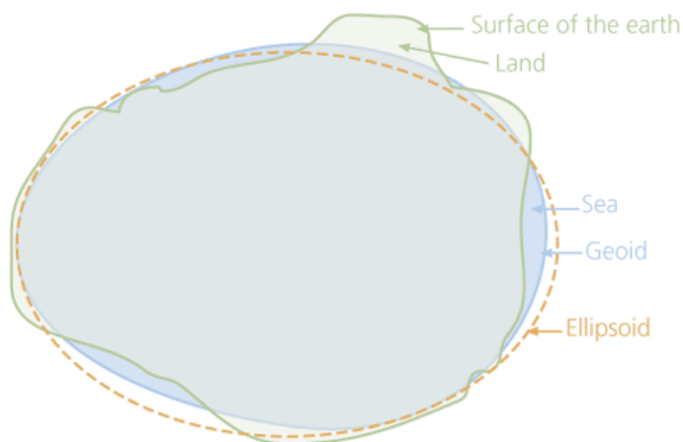
Projekcije

❑ Neke od standardnih projekcija



□ Što je sa visinom (ponovno)?

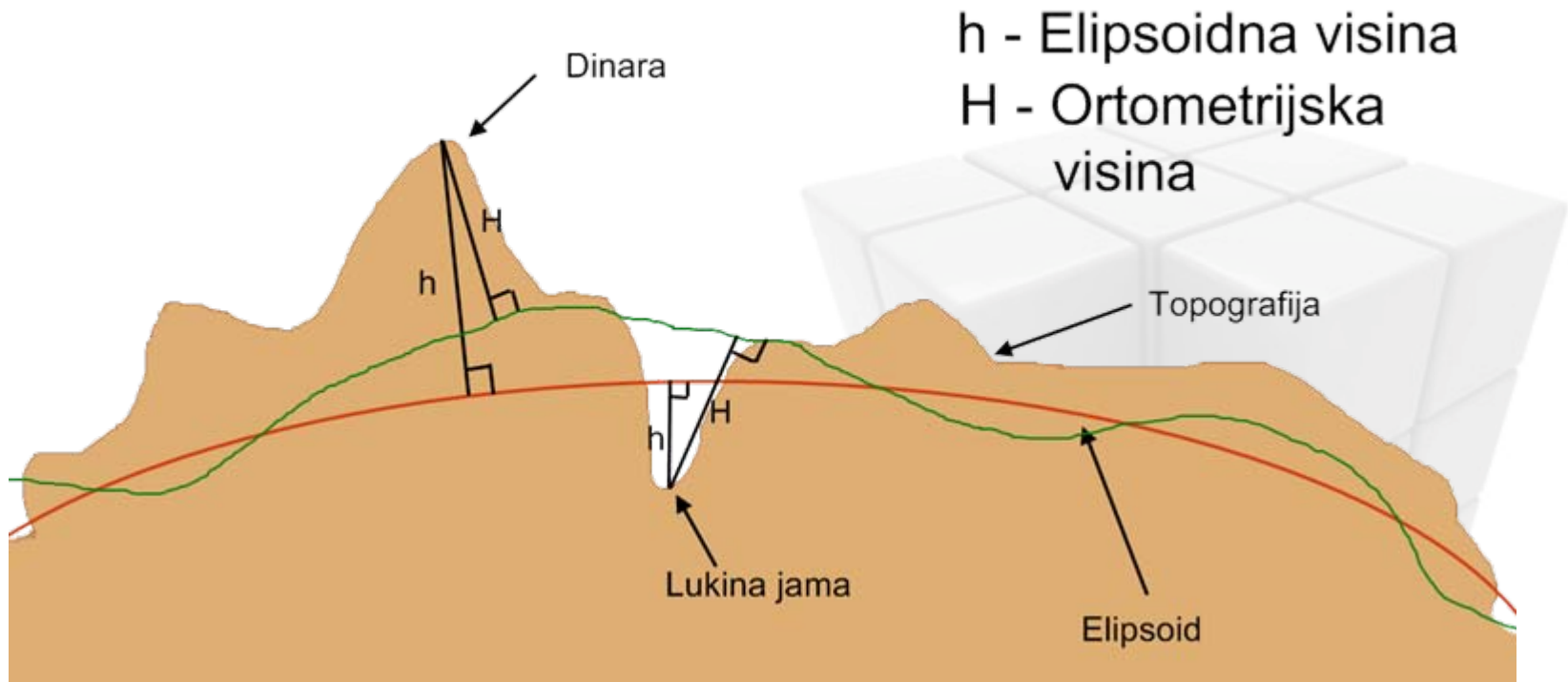
- Elipsoidna visina vezanog položajnog datuma
- Drugi modeli
 - Geoid - ekvipotencijalna ploha Zemljinog gravitacijskog polja



- Visinski datum – referentni model za određivanje visine značajki

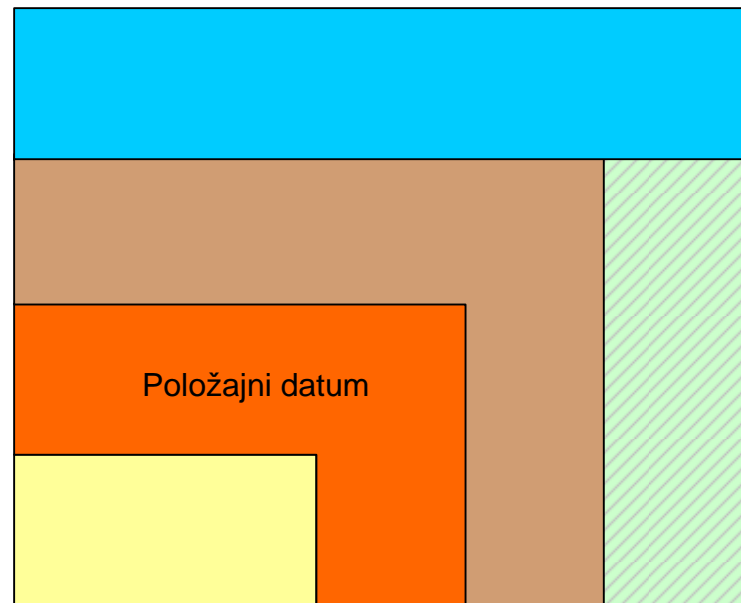
Projekcije

- Što je sa visinom (ponovno)?



- RH
 - $H - h \approx 44\text{m}$ – undulacija geoida

Model koordinatnog sustava



Projekcijski refer

Model koordinatnog sustava

- ❑ <http://www.epsg.org/>
- ❑ EPSG – European Petroleum Survey Group
- ❑ OGP Surveying and Positioning Committee
- ❑ Baza podataka elipsoida, datuma, koordinatnih sustava i ostalih komponenti
- ❑ Referentna lista identifikatora
- ❑ Integrirana u Oracle Spatial



in2

Pitanja?

IN2 d.o.o.

Marohnićeva 1/1

10000 Zagreb, HR

tel: +385 1 6386 800

www.in2.hr

