

A world map is centered in the background, rendered in a dark blue color with a glowing cyan outline. The map shows the continents of North America, South America, Europe, Africa, Asia, and Australia. At the top of the slide, there is a horizontal bar with a light blue segment on the left and a yellow segment on the right. At the bottom, there is a similar horizontal bar with a light blue segment on the left and a yellow segment on the right.

GIS (IN TEMATSKA KATOGRFIJA)

doc. dr. Nataša Kolega

UP FAMNIT

2018/2019

SPLOŠNE INFORMACIJE...

- Nekaj teorije + praktično delo v ArcGIS-u.
- Na koncu predavanj izpit – praktično delo + malo “teorije”.
- Pravočasno oddana in predstavljena samostojna naloga.
- CILJ: Praktično znanje!!!

LITERATURA

- Kvamme K., Oštir-Sedej K., Stančič Z. in Šumrada R.. 1997. *Geografski informacijski sistemi*. Ljubljana: ZRC SAZU.
- Fridl J.. 1999. *Metodologija tematske kartografije nacionalnega atlasa Slovenije*. Ljubljana: ZRC SAZU.
- Arc GIS 10.4 Web help
<http://desktop.arcgis.com/en/arcmap/latest/get-started/main/get-started-with-arcmap.htm>
- dodatna:
- Oštir K.. 2006. *Daljinsko zaznavanje*. Ljubljana: ZRC SAZU.
- (Le Fur A.. 2004. *Pratiques de la cartographie*. Paris: Armand Colin.)

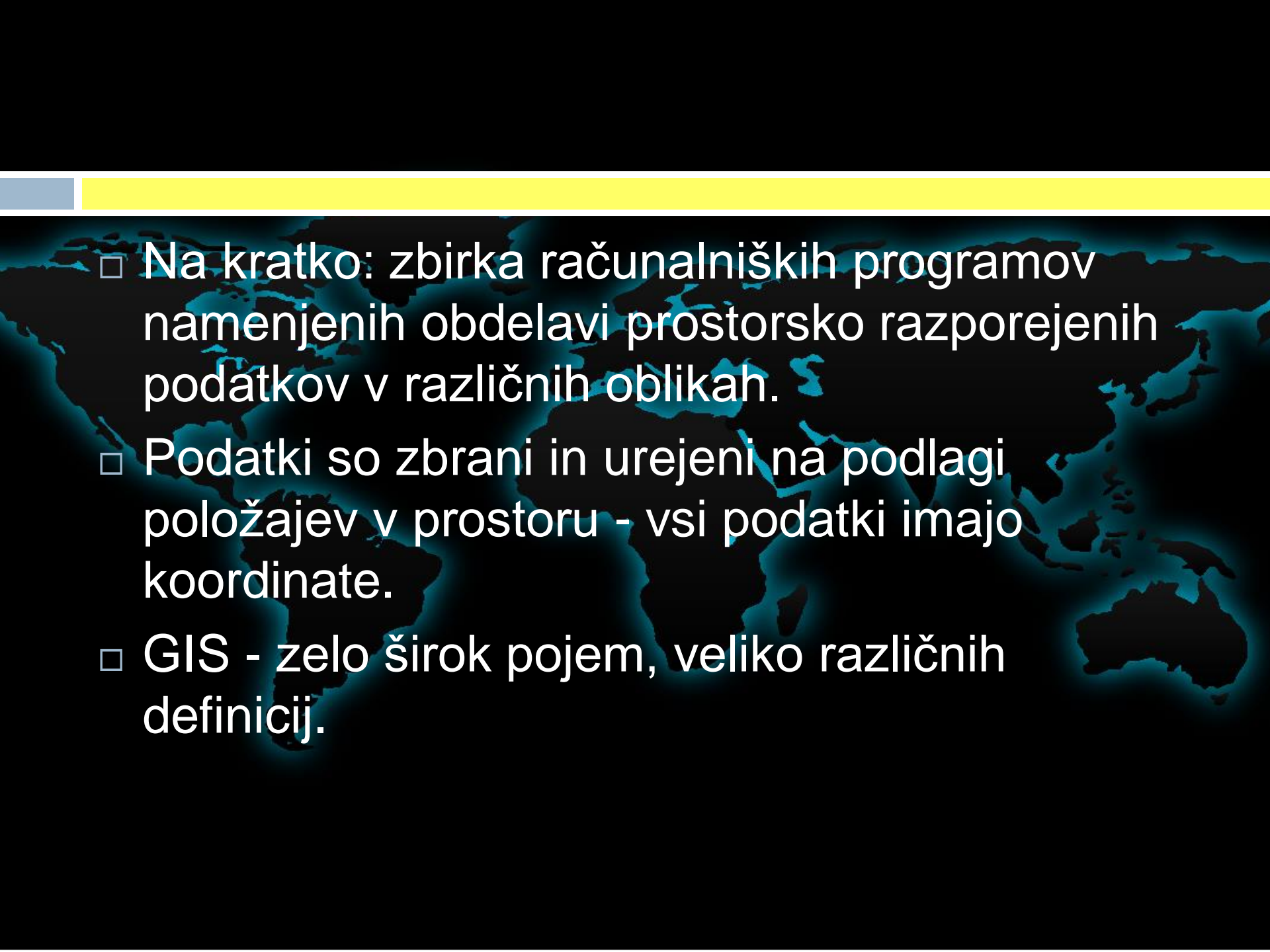
- 
- A world map with a glowing blue outline, set against a black background. The map is centered on the Atlantic Ocean, showing the continents of North America, South America, Europe, Africa, Asia, and Australia.
- Programska oprema: ESRI – ArcGIS (10.4)
 - Licence za študente in računalniško učilnico
 - Namestitev programa in začasna izposoja licenc:

<http://www.famnit.upr.si/sl/studenti/informacije-storitve/arcgis/>

UVOD V GEOGRAFSKE INFORMACIJSKE SISTEME (GIS)

□ Kaj je GIS?

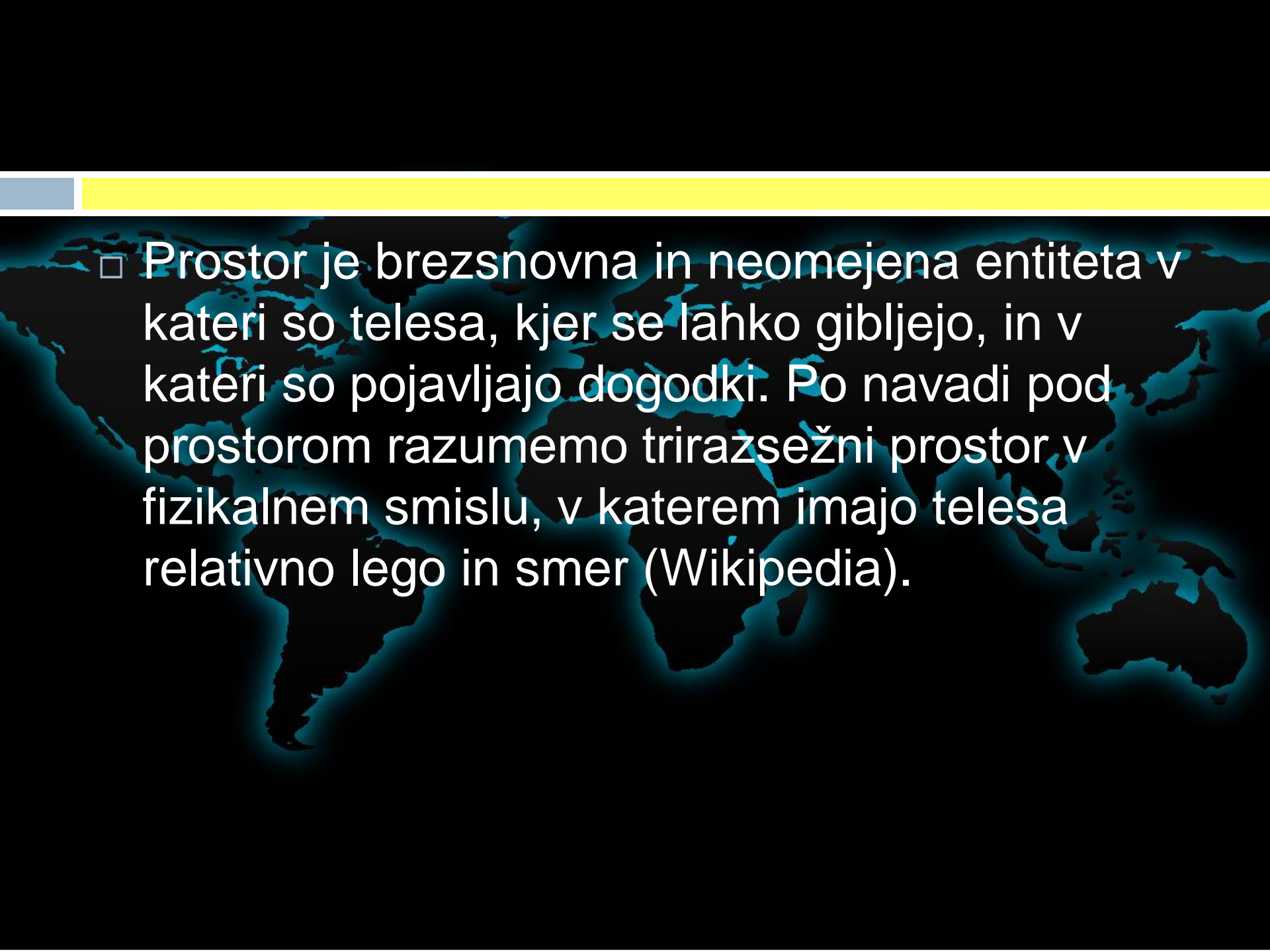


- 
- Na kratko: zbirka računalniških programov namenjenih obdelavi prostorsko razporejenih podatkov v različnih oblikah.
 - Podatki so zbrani in urejeni na podlagi položajev v prostoru - vsi podatki imajo koordinate.
 - GIS - zelo širok pojem, veliko različnih definicij.

OSNOVNI POJMI

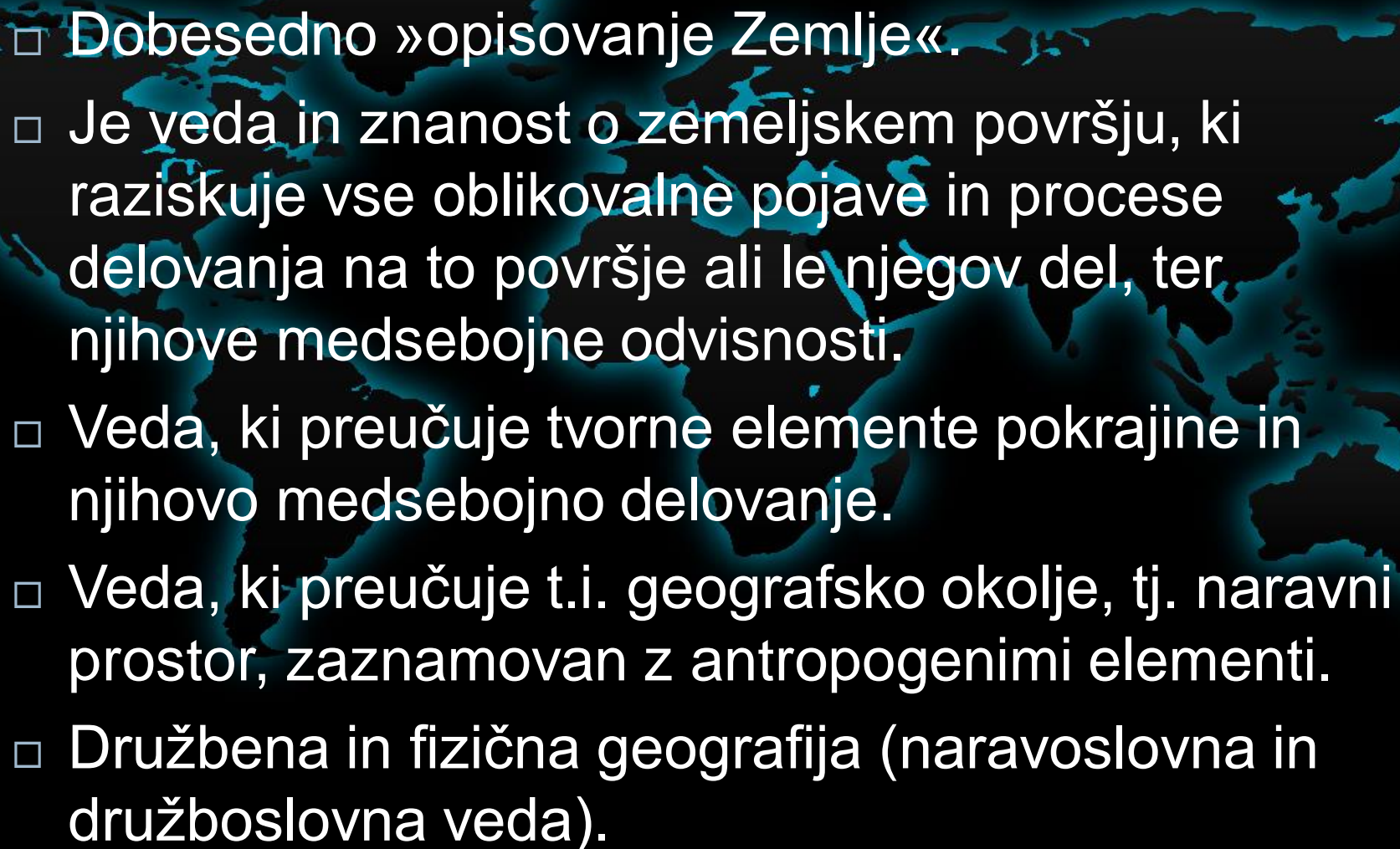
□ Kaj je prostor?



- 
- Prostor je brezsnovna in neomejena entiteta v kateri so telesa, kjer se lahko gibljejo, in v kateri so pojavljajo dogodki. Po navadi pod prostorom razumemo trirazsežni prostor v fizikalnem smislu, v katerem imajo telesa relativno lego in smer (Wikipedia).

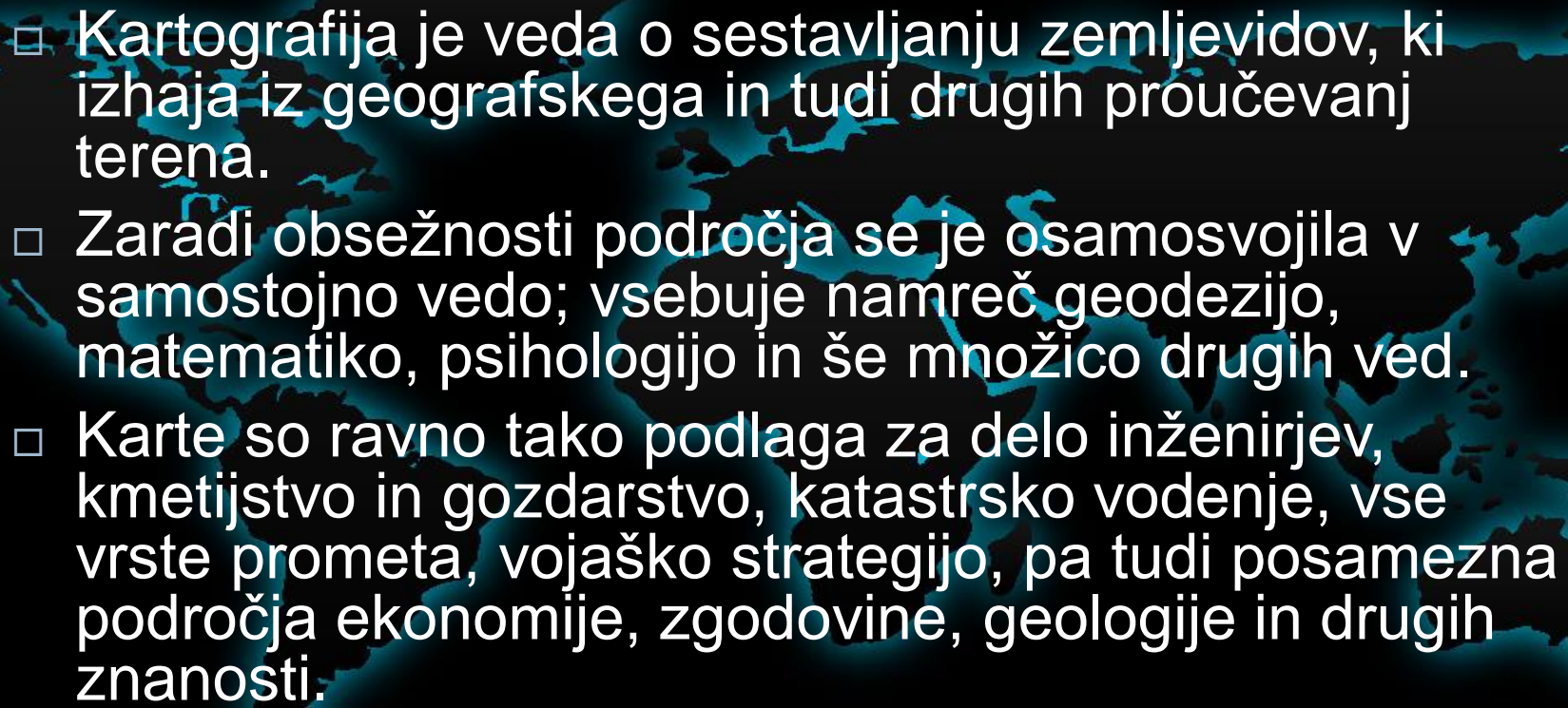


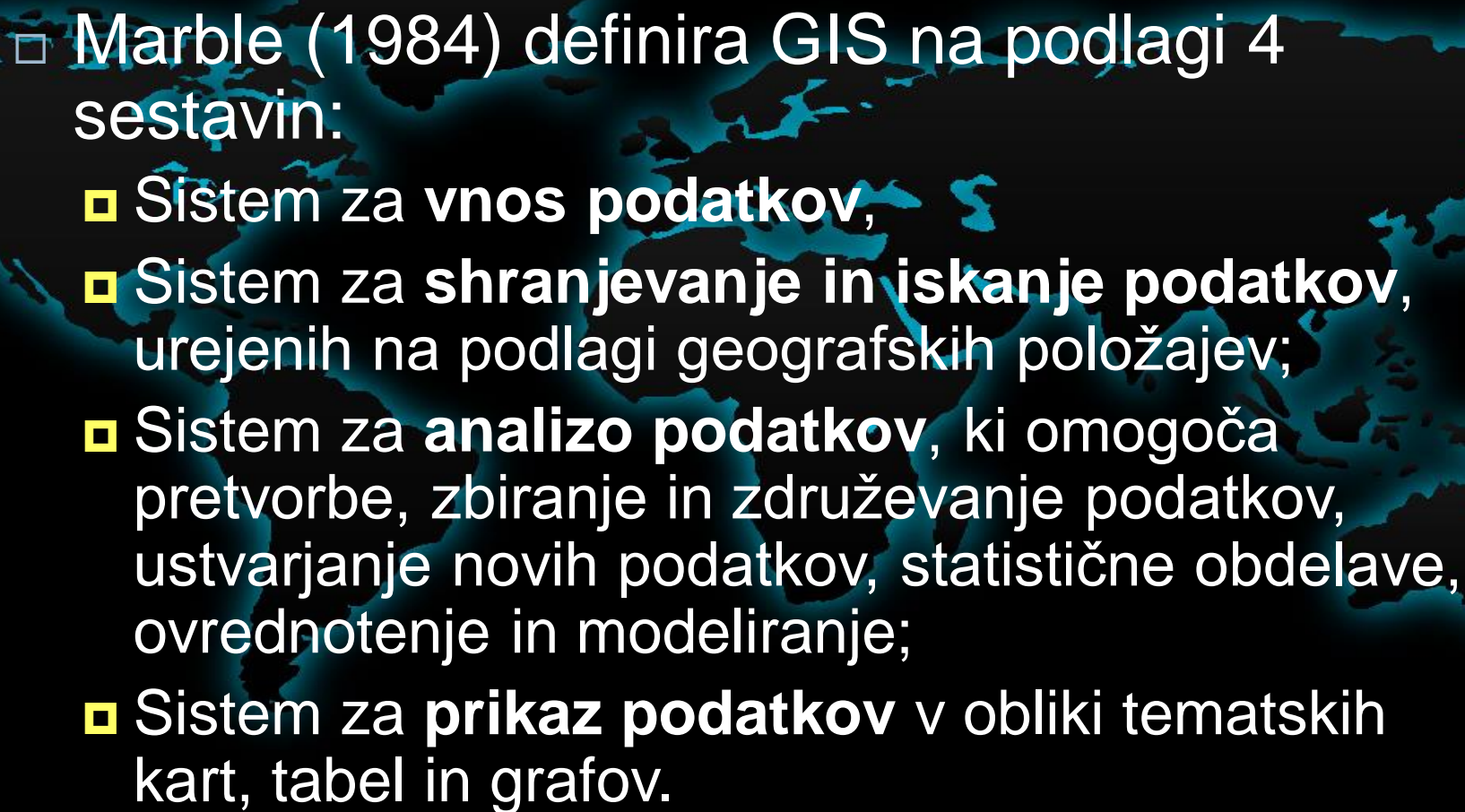
□ Kaj je geografija?

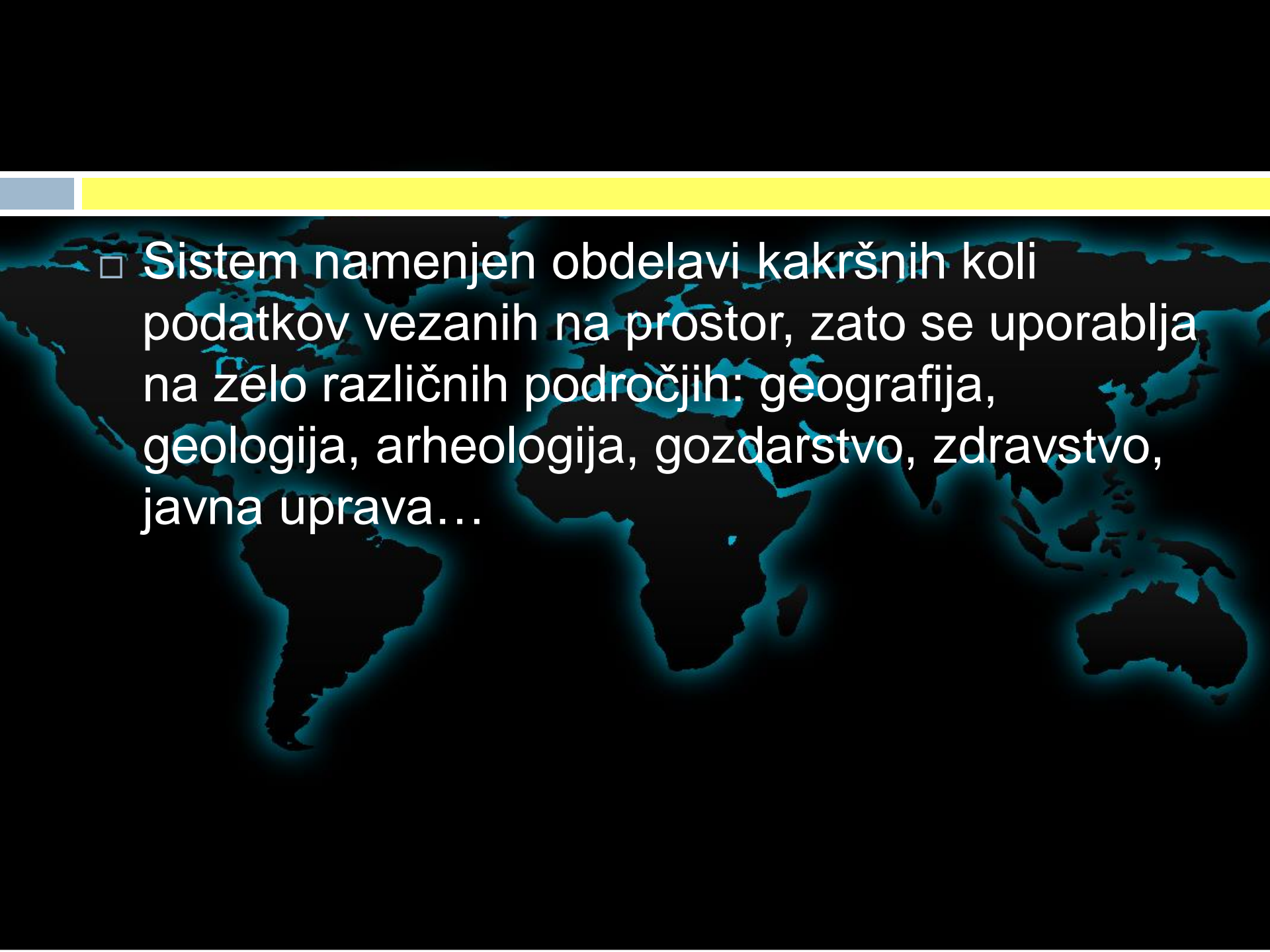
- 
- Dobesedno »opisovanje Zemlje«.
 - Je veda in znanost o zemeljskem površju, ki raziskuje vse oblikovalne pojave in procese delovanja na to površje ali le njegov del, ter njihove medsebojne odvisnosti.
 - Veda, ki preučuje tvorne elemente pokrajine in njihovo medsebojno delovanje.
 - Veda, ki preučuje t.i. geografsko okolje, tj. naravni prostor, zaznamovan z antropogenimi elementi.
 - Družbena in fizična geografija (naravoslovna in družboslovna veda).

□ Kaj je kartografija?



- 
- Kartografija je veda o sestavljanju zemljevidov, ki izhaja iz geografskega in tudi drugih proučevanj terena.
 - Zaradi obsežnosti področja se je osamosvojila v samostojno vedo; vsebuje namreč geodezijo, matematiko, psihologijo in še množico drugih ved.
 - Karte so ravno tako podlaga za delo inženirjev, kmetijstvo in gozdarstvo, katastrsko vodenje, vse vrste prometa, vojaško strategijo, pa tudi posamezna področja ekonomije, zgodovine, geologije in drugih znanosti.
 - Pomen kart izhaja iz omogočanja jasnega pregleda razprostranjenosti ter razporeditve različnih pojavov ali tudi intenzivnosti in povezanosti teh.

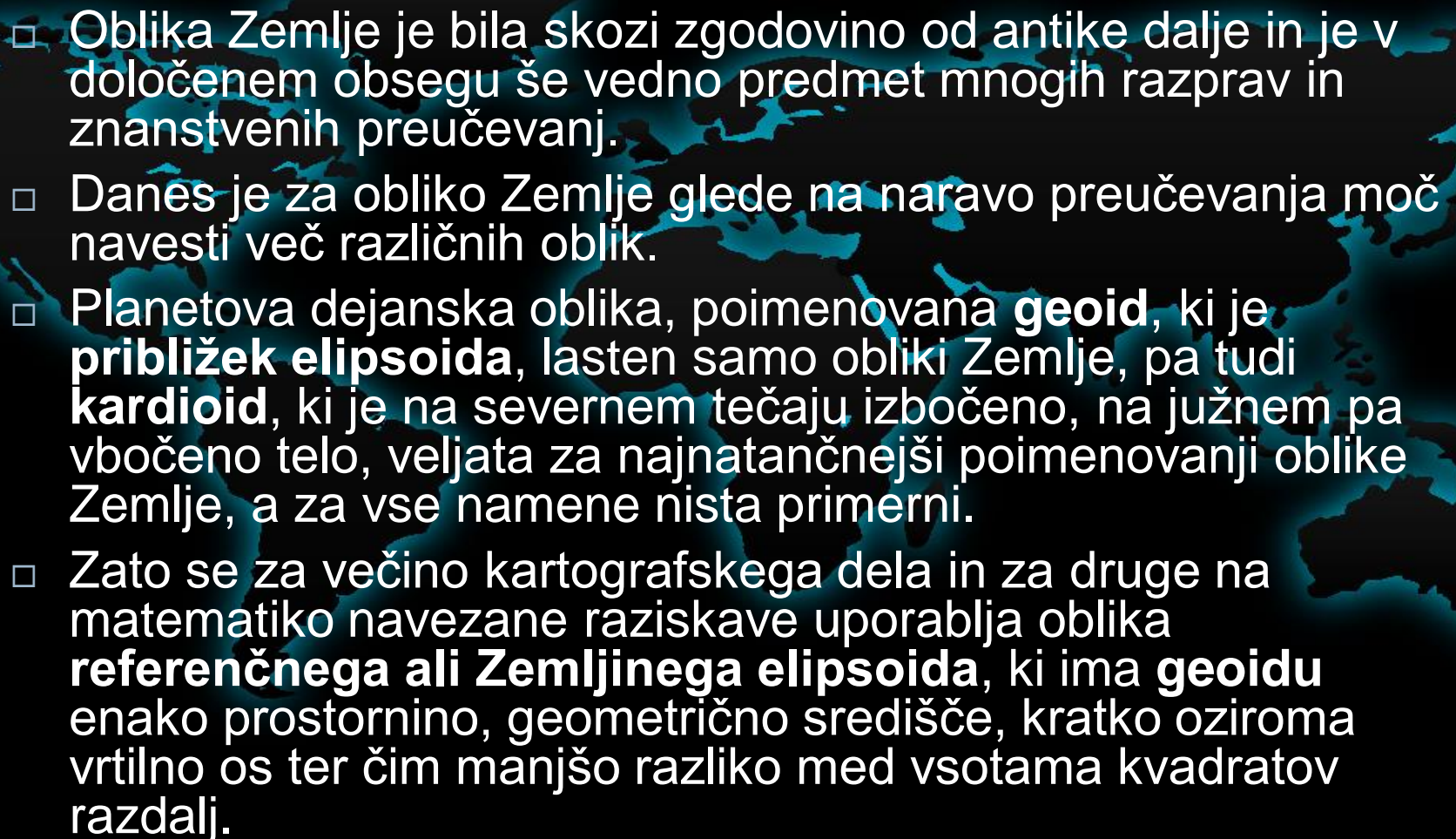
- 
- A world map with a blue and white color scheme, showing the continents and oceans. The map is centered on the Atlantic Ocean and is used as a background for the text.
- Marble (1984) definira GIS na podlagi 4 sestavin:
 - Sistem za **vnos podatkov**,
 - Sistem za **shranjevanje in iskanje podatkov**, urejenih na podlagi geografskih položajev;
 - Sistem za **analizo podatkov**, ki omogoča pretvorbe, zbiranje in združevanje podatkov, ustvarjanje novih podatkov, statistične obdelave, ovrednotenje in modeliranje;
 - Sistem za **prikaz podatkov** v obliki tematskih kart, tabel in grafov.

- 
- A world map is visible in the background, rendered in a dark blue color against a black background. The map shows the outlines of the continents. At the top of the slide, there is a horizontal bar with a yellow section on the right and a grey section on the left.
- Sistem namenjen obdelavi kakršnih koli podatkov vezanih na prostor, zato se uporablja na zelo različnih področjih: geografija, geologija, arheologija, gozdarstvo, zdravstvo, javna uprava...

▣ OBLIKA ZEMLJE

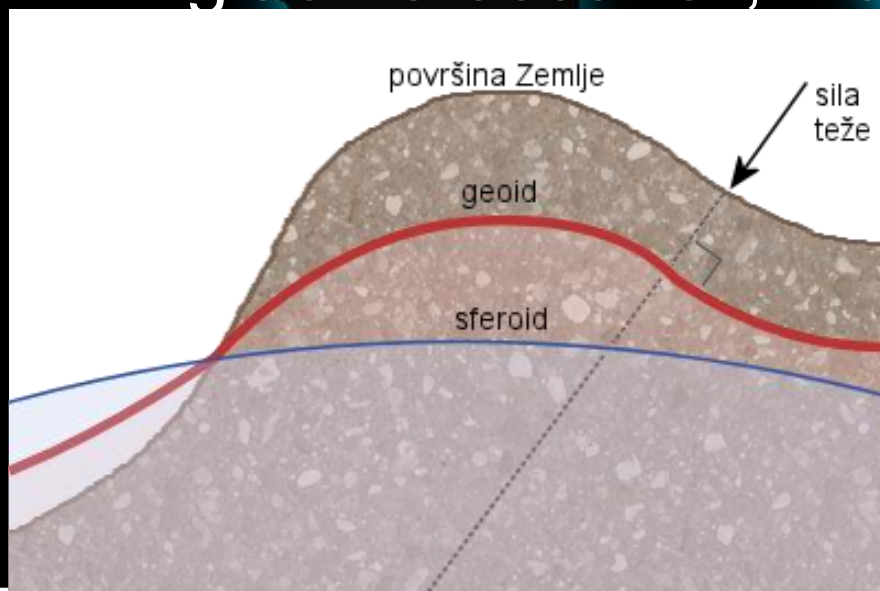
- ▣ Plošča
- ▣ Valj
- ▣ Krogla..



- 
- Oblika Zemlje je bila skozi zgodovino od antike dalje in je v določenem obsegu še vedno predmet mnogih razprav in znanstvenih preučevanj.
 - Danes je za obliko Zemlje glede na naravo preučevanja moč navesti več različnih oblik.
 - Planetova dejanska oblika, poimenovana **geoid**, ki je **približek elipsoida**, lasten samo obliki Zemlje, pa tudi **kardioid**, ki je na severnem tečaju izbočeno, na južnem pa vbočeno telo, veljata za najnatančnejši poimenovanji oblike Zemlje, a za vse namene nista primerni.
 - Zato se za večino kartografskega dela in za druge na matematiko navezane raziskave uporablja oblika **referenčnega ali Zemljinega elipsoida**, ki ima **geoidu** enako prostornino, geometrično središče, kratko oziroma vrtilno os ter čim manjšo razliko med vsotama kvadratov razdalj.

Dimenzije in oblika Zemlje

- Obseg: 40075 km
- Polmer: 6378 km
- Elipsoid, sferoid
- Geoid – nepravilna ploskev, približno sovpada z gladino oceanov, matematična predstava



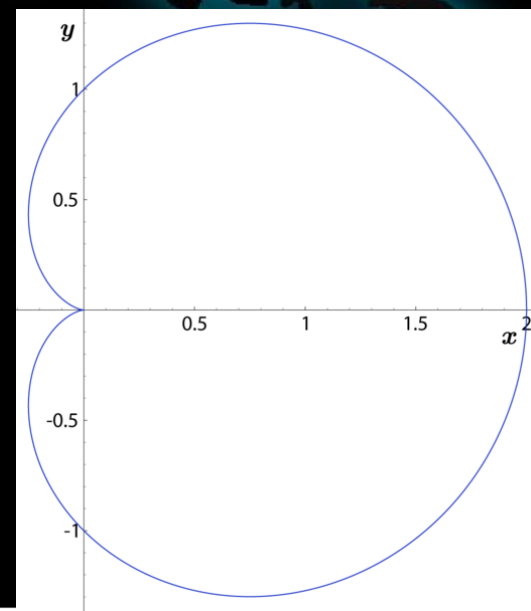
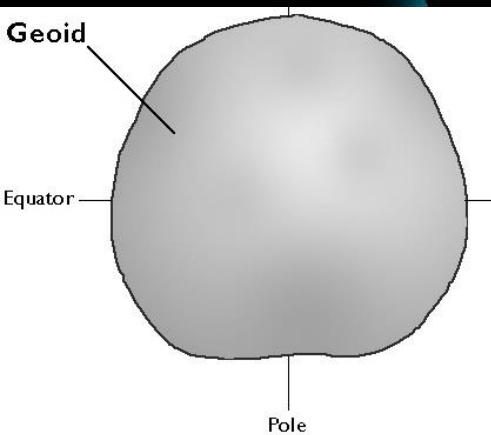
▣ Kardioid (apioid) – na podlagi satelitskih meritev.

▣ Severni pol izbočen, južni vbočen.

▣ V zmernih g. š. S poloble je vbočena, v zmernih g. š. J poloble pa izbočena.

▣ r ekvatorja - 6378 km

▣ r polarni – 6356 km

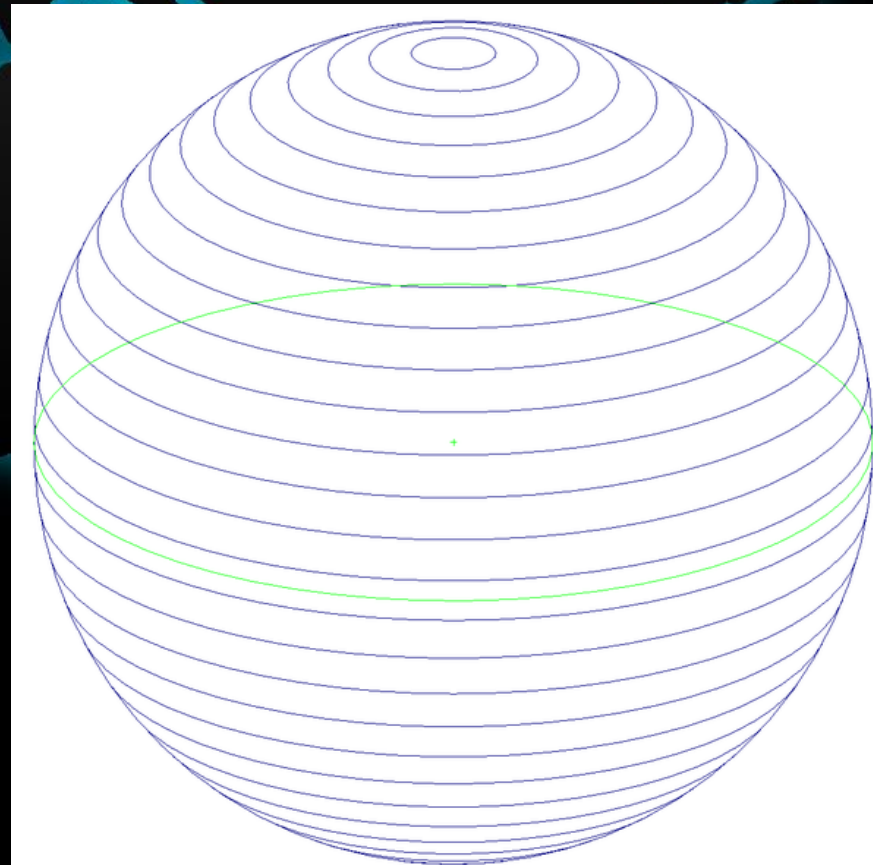


A world map is visible in the background, rendered in a dark blue and black color scheme. The map shows the continents and oceans, with a glowing effect around the edges. At the top of the slide, there is a horizontal bar with a yellow section on the left and a black section on the right.

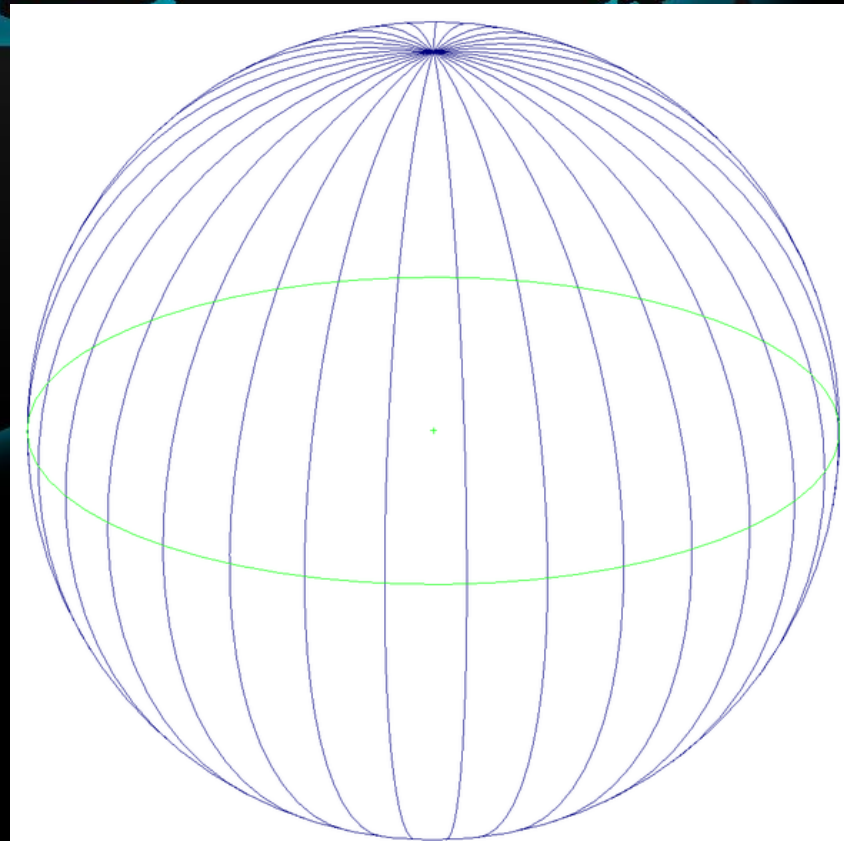
□ Referenčni elipsoid

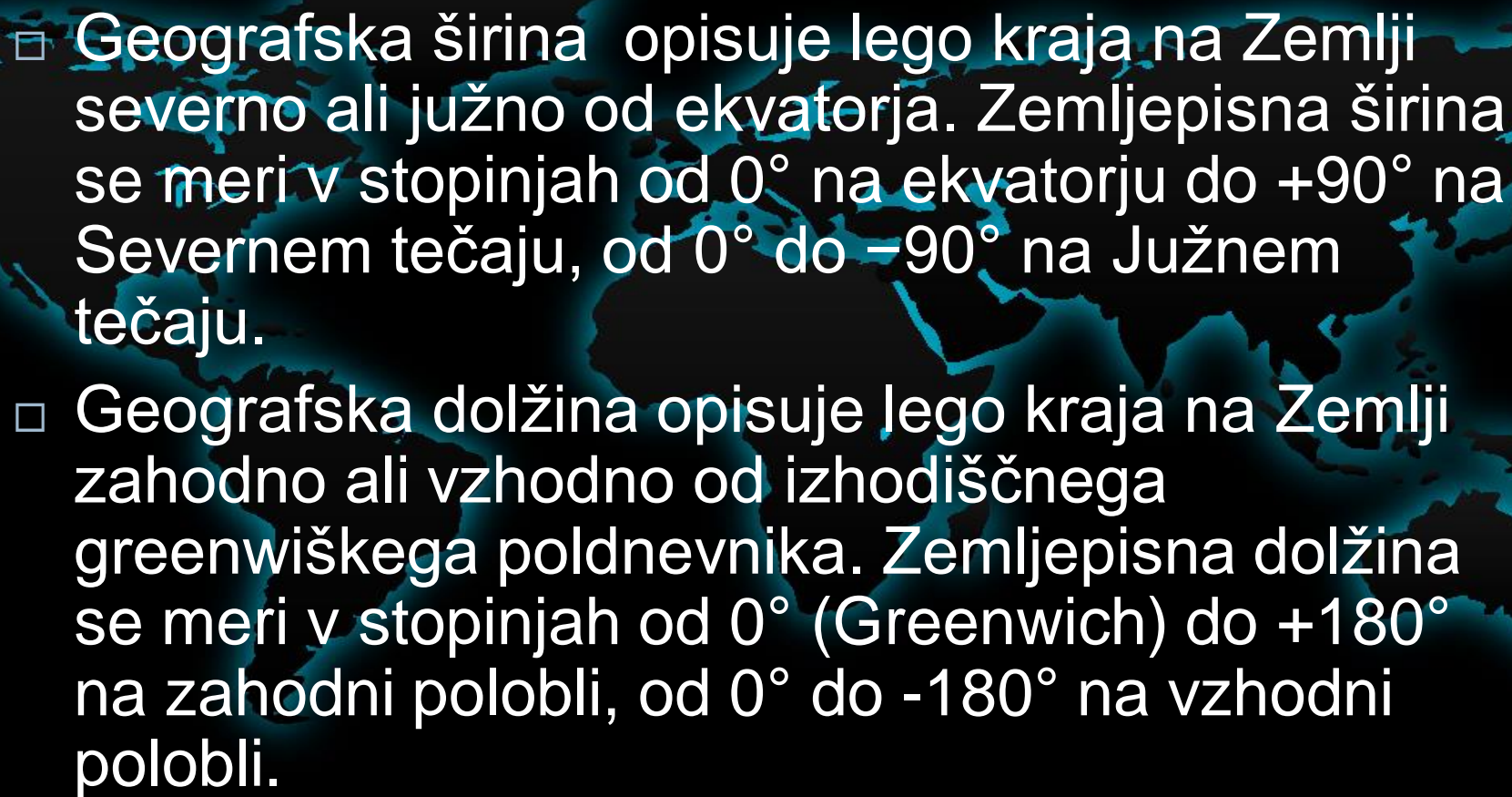
- Prostornina enaka prostornini geoida
- Geometrično središče leži v središču Zemlje
- Kratka os se ujema z rotacijsko osjo geoida
- r ekvatorja – 6378 km
- r polarni – 6356 km

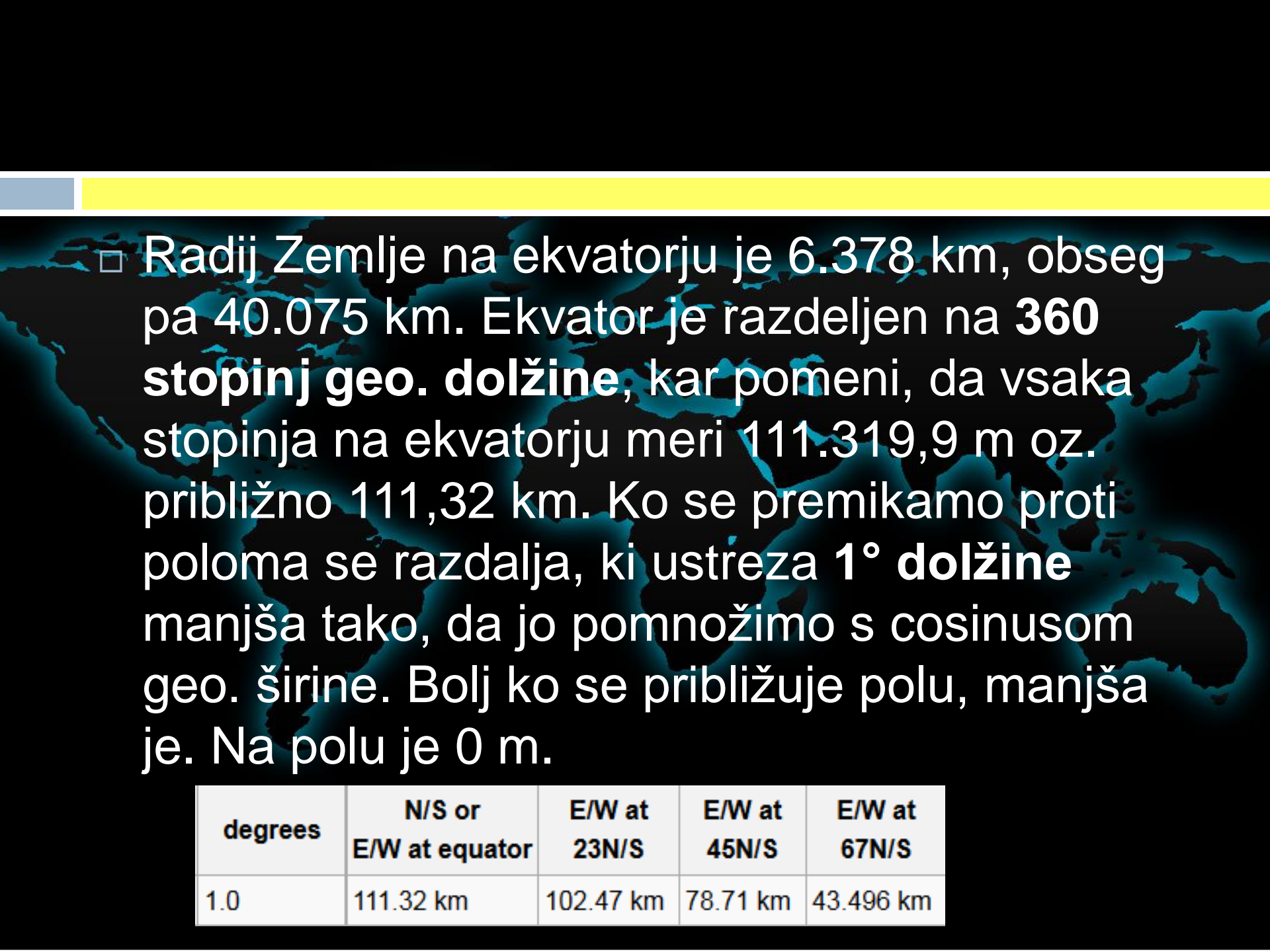
- Vzporedniki (paralele) so ekvatorju vzporedne navidezne krožnice na Zemljini površini, ki se zmanjšujejo od ekvatorja proti severu in jugu. Vseh je 178. Severni in južni tečaj sta točki, zato se ne štejeta za vzporednika. Zmanjšujejo se od ekvatorja na sever in na jug. Med seboj so oddaljeni po eno stopinjo. Pravokotno na njih jih sekajo poldnevnik.



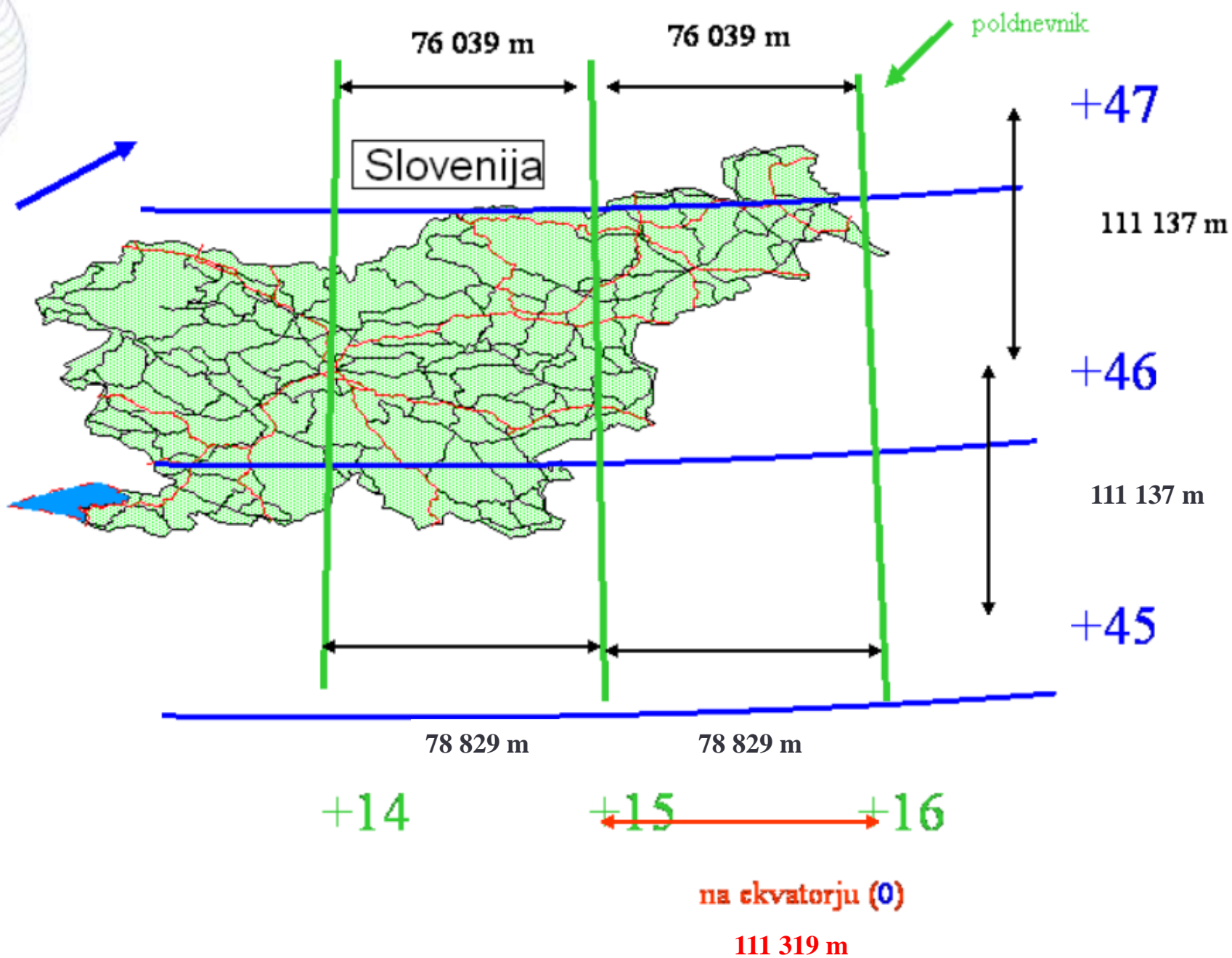
- Poldnevnik ali meridijan so navidezne polovice krožnic na Zemljini površini, ki povezujejo severni in južni tečaj. Najpomembnejša poldnevnik sta greenwiški (ki poteka skozi London) ali ničelni (Zero meridian) (nič stopinj) ter sto osemdeseti, ki ga imenujemo tudi datumski meja. Pravokotno na poldnevnik ležijo vzporedniki, med katerimi je najpomembnejši ekvator.



- 
- Geografska širina opisuje lego kraja na Zemlji severno ali južno od ekvatorja. Zemljepisna širina se meri v stopinjah od 0° na ekvatorju do $+90^\circ$ na Severnem tečaju, od 0° do -90° na Južnem tečaju.
 - Geografska dolžina opisuje lego kraja na Zemlji zahodno ali vzhodno od izhodiščnega greenwiškega poldnevnika. Zemljepisna dolžina se meri v stopinjah od 0° (Greenwich) do $+180^\circ$ na zahodni polobli, od 0° do -180° na vzhodni polobli.

- 
- A world map is visible in the background, rendered in a dark blue and black color scheme. The map shows the continents and oceans, with a focus on the equatorial region.
- Radij Zemlje na ekvatorju je 6.378 km, obseg pa 40.075 km. Ekvator je razdeljen na **360 stopinj geo. dolžine**, kar pomeni, da vsaka stopinja na ekvatorju meri 111.319,9 m oz. približno 111,32 km. Ko se premikamo proti poloma se razdalja, ki ustreza **1° dolžine** manjša tako, da jo pomnožimo s cosinusom geo. širine. Bolj ko se približuje polu, manjša je. Na polu je 0 m.

degrees	N/S or E/W at equator	E/W at 23N/S	E/W at 45N/S	E/W at 67N/S
1.0	111.32 km	102.47 km	78.71 km	43.496 km



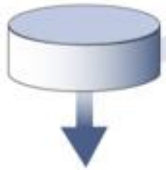


OSNOVNE ZNAČILNOSTI GIS-a

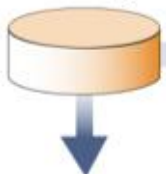
PROSTORSKI SLOJI

Data source

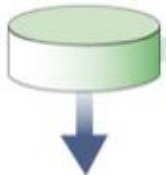
Street data



Buildings data



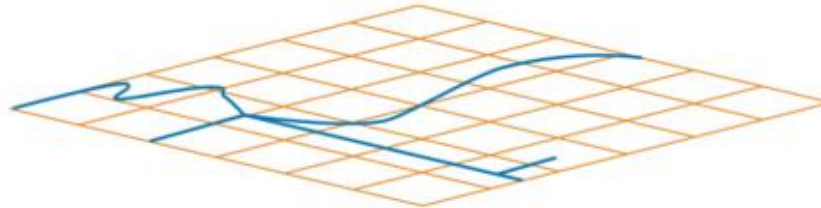
Vegetation data



Integrated data



Data layers



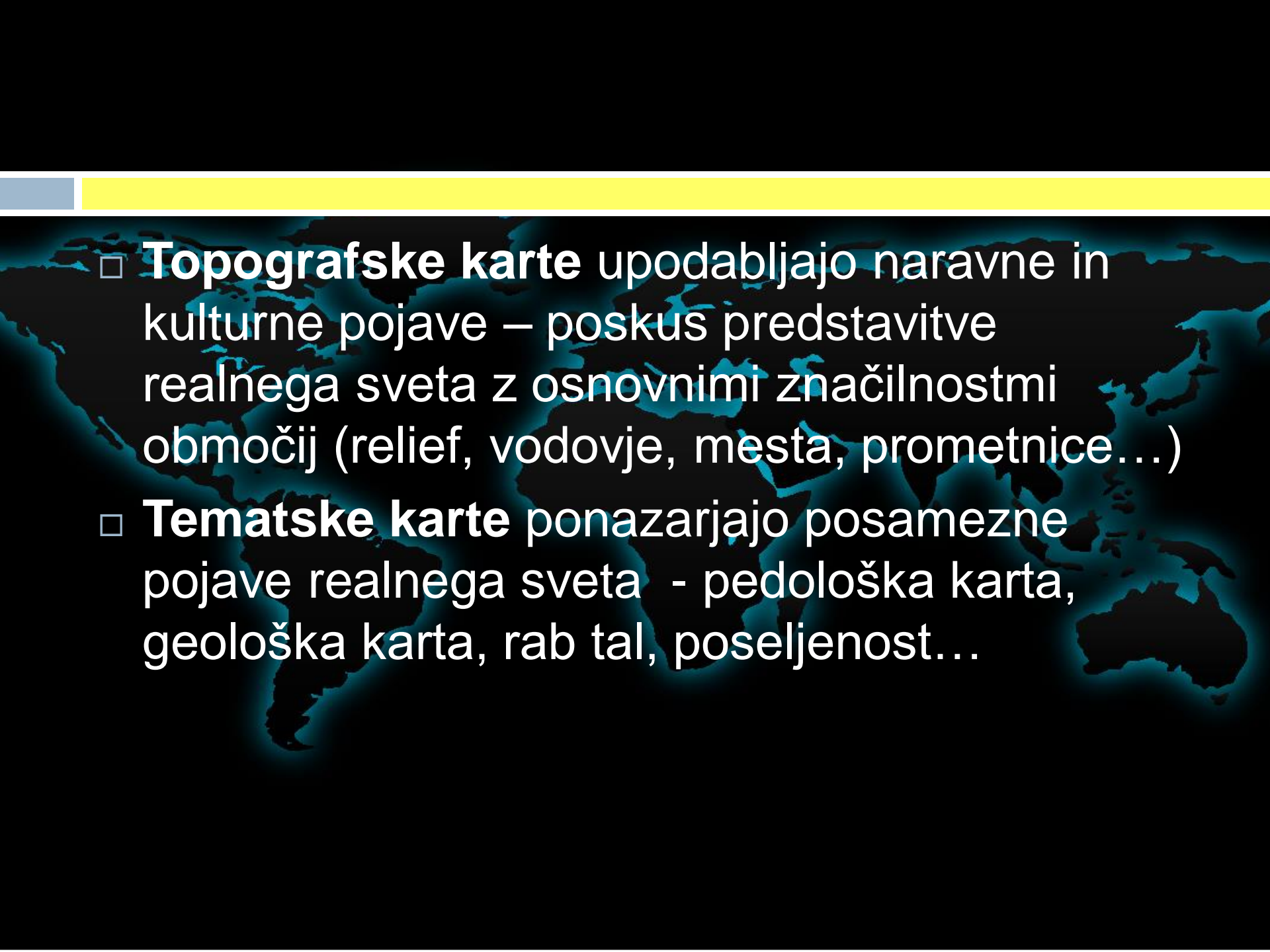
- V GIS-u so podatki shranjeni v prostorskih slojih ali layer-jih.
- Zbirke podatkov umeščene v prostor, ki jih med seboj lahko kombiniramo.

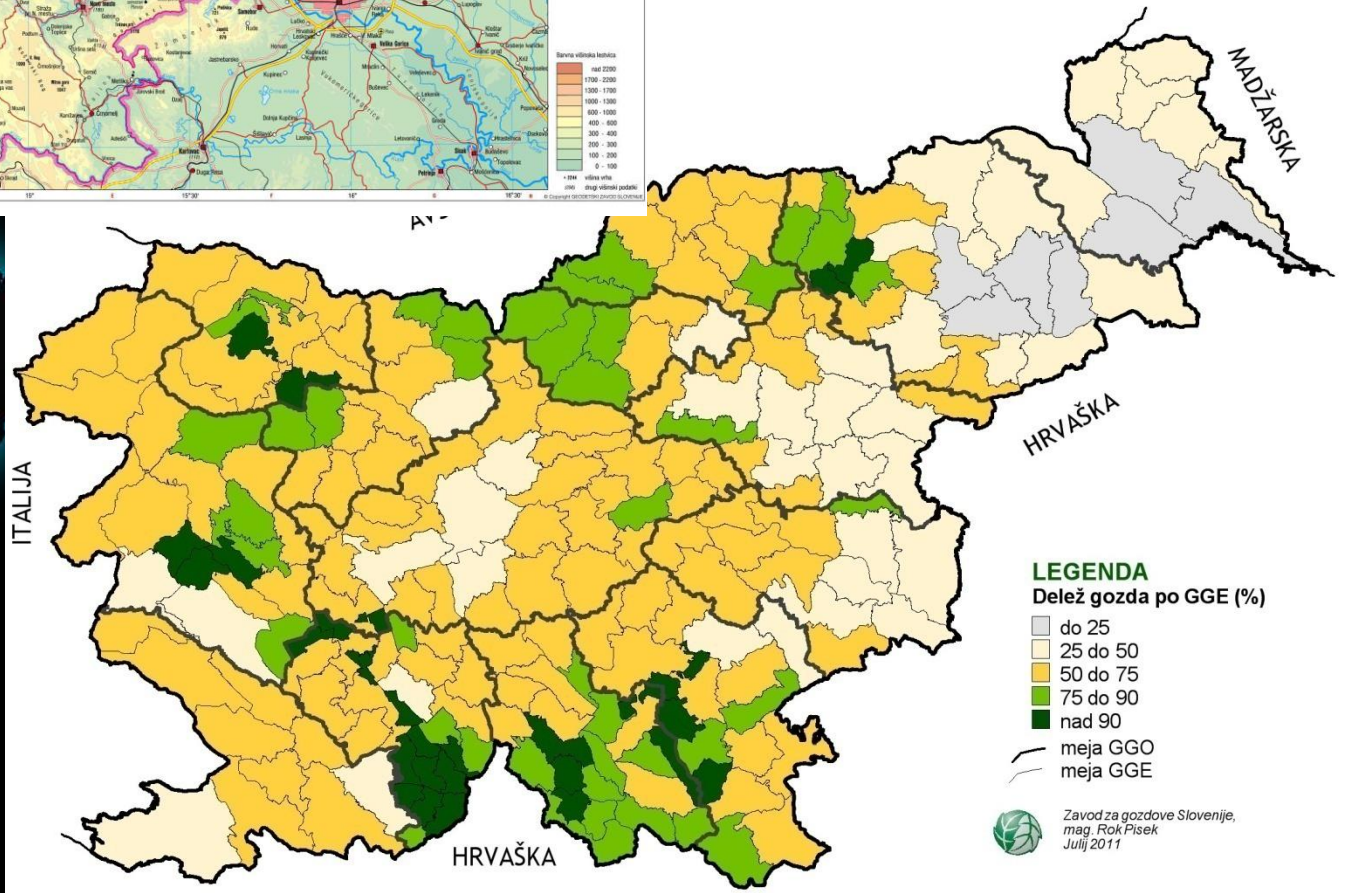
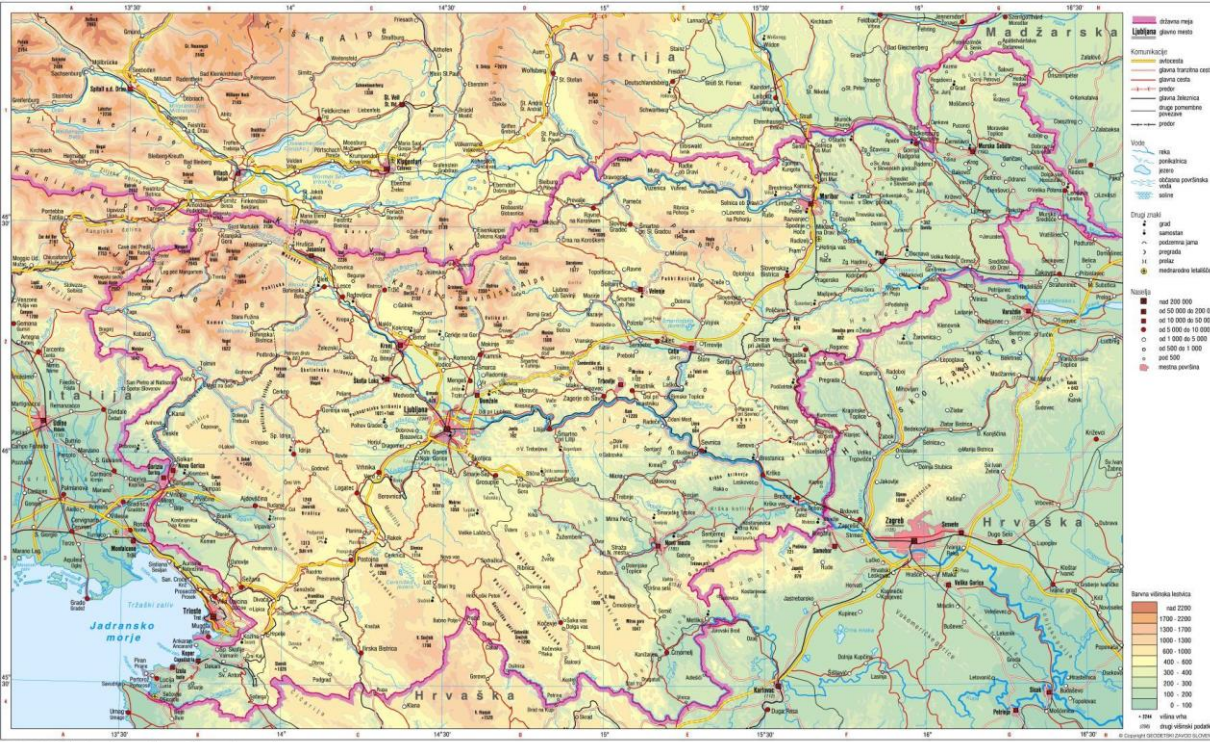
PROSTORSKE ANALIZE

- **Prostorske analize** nam omogočajo:
 - preučevanje dogodkov, vzorcev in postopkov v prostoru,
 - prepoznavanje in ugotavljanje odnosov in odvisnosti med pojavi v prostoru,
 - Končni rezultati prostorskih analiz so običajno predstavljeni v obliki
 - kart (najpogosteje),
 - grafov,
 - preglednic,
 - v besedilu.

KARTE

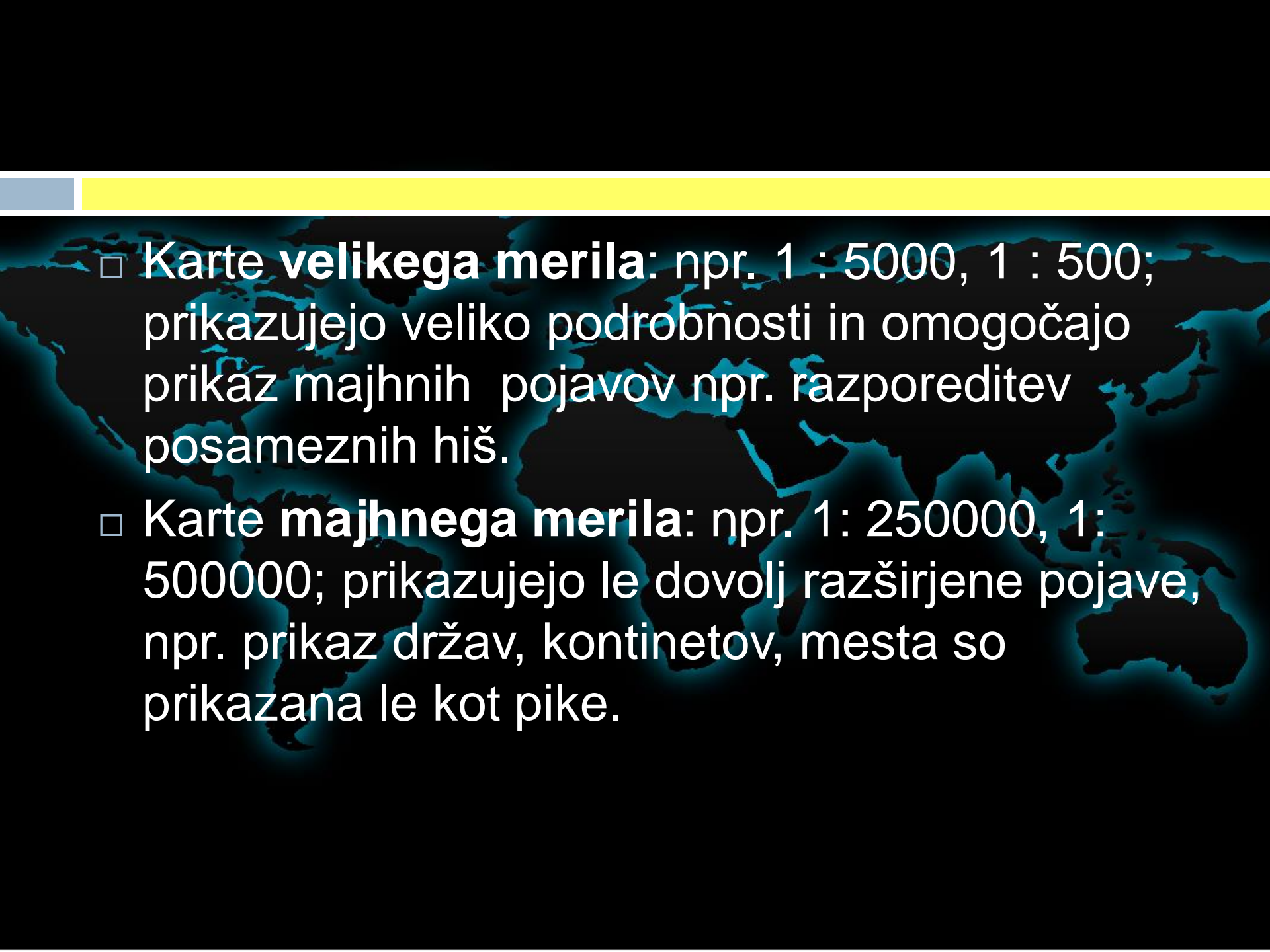
- Karte lahko opredelimo kot poenostavljeno in pomanjšano predstavitev realnega sveta, kjer so določeni pojavi upodobljeni v medsebojni odvisnosti.
 - Topografske karte
 - Tematske karte

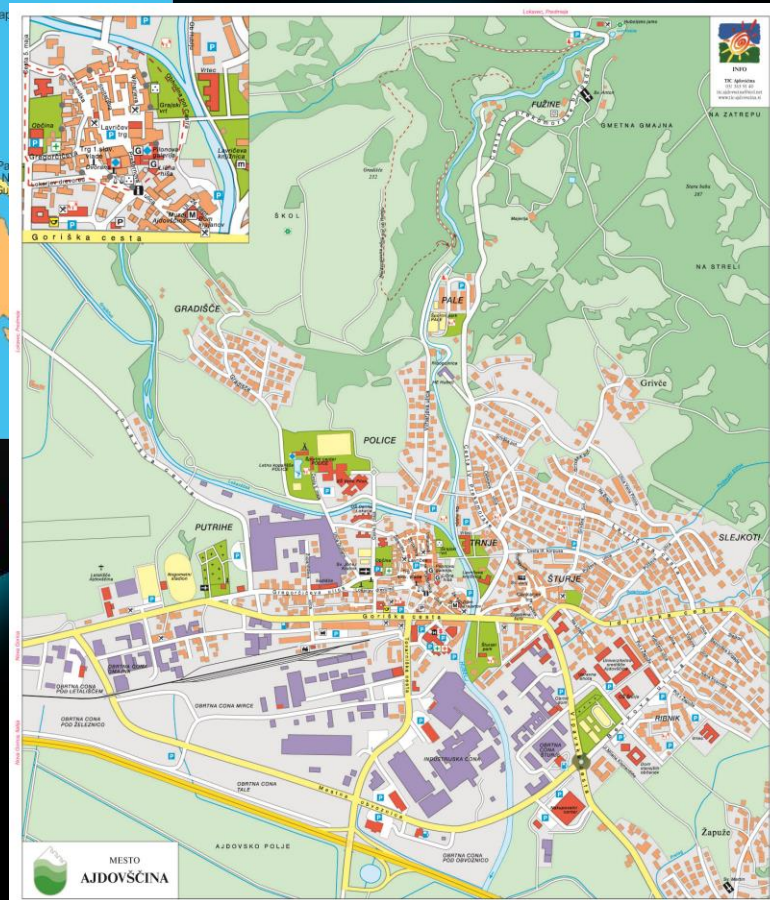
- 
- **Topografske karte** upodabljajo naravne in kulturne pojave – poskus predstavitve realnega sveta z osnovnimi značilnostmi območij (relief, vodovje, mesta, prometnice...)
 - **Tematske karte** ponazarjajo posamezne pojave realnega sveta - pedološka karta, geološka karta, rab tal, poseljenost...



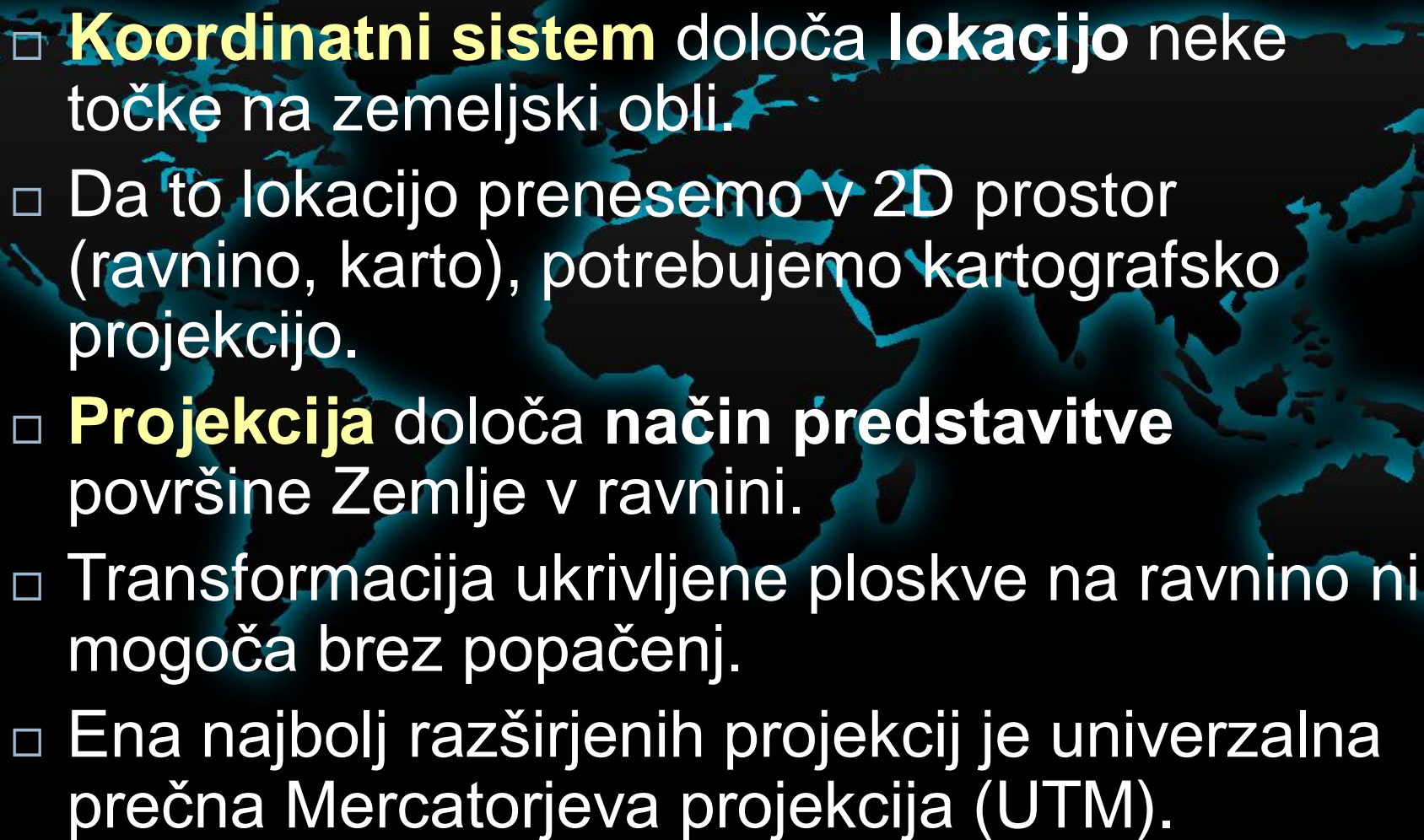
Osnovne značilnosti kart

- **Merilo** – razmerje med razdaljami na karti in ustreznimi razdaljami realnega sveta.
 - Karte velikega merila
 - Karte majhnega merila

- 
- **Karte velikega merila:** npr. 1 : 5000, 1 : 500; prikazujejo veliko podrobnosti in omogočajo prikaz majhnih pojavov npr. razporeditev posameznih hiš.
 - **Karte majhnega merila:** npr. 1: 250000, 1: 500000; prikazujejo le dovolj razširjene pojave, npr. prikaz držav, kontinentov, mesta so prikazana le kot pike.

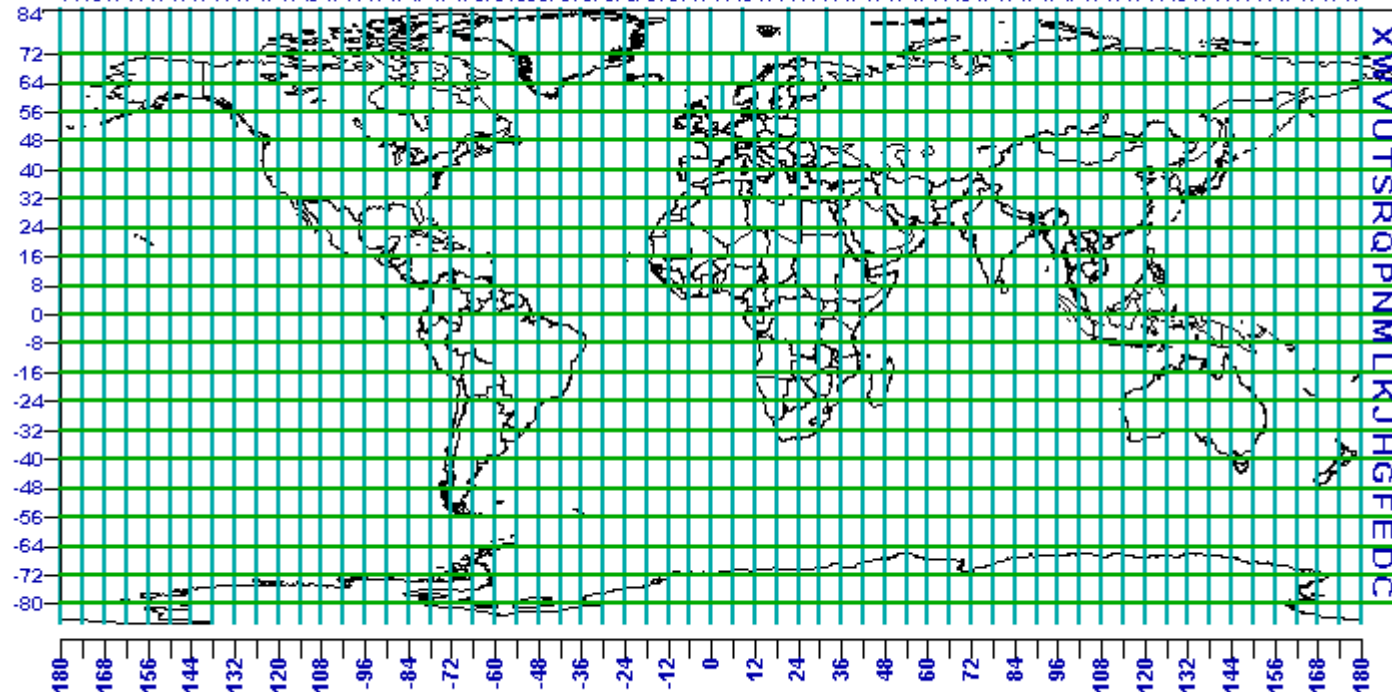


	INDIRIJA BULLETTI INDIRIJA		INDIRIJA INDIRIJA		INDIRIJA INDIRIJA		INDIRIJA INDIRIJA		INDIRIJA INDIRIJA		INDIRIJA INDIRIJA		INDIRIJA INDIRIJA		INDIRIJA INDIRIJA		INDIRIJA INDIRIJA		INDIRIJA INDIRIJA		INDIRIJA INDIRIJA
	INDIRIJA INDIRIJA		INDIRIJA INDIRIJA		INDIRIJA INDIRIJA		INDIRIJA INDIRIJA		INDIRIJA INDIRIJA		INDIRIJA INDIRIJA		INDIRIJA INDIRIJA		INDIRIJA INDIRIJA		INDIRIJA INDIRIJA		INDIRIJA INDIRIJA		INDIRIJA INDIRIJA

- 
- A world map is visible in the background, rendered in a dark blue and black color scheme. The map shows the outlines of continents and oceans. At the top of the slide, there is a horizontal bar with a yellow section on the left and a black section on the right.
- **Koordinatni sistem** določa **lokacijo** neke točke na zemeljski obli.
 - Da to lokacijo prenesemo v 2D prostor (ravnino, karto), potrebujemo kartografsko projekcijo.
 - **Projekcija** določa **način predstavitve** površine Zemlje v ravnini.
 - Transformacija ukrivljene ploskve na ravnino ni mogoča brez popačenj.
 - Ena najbolj razširjenih projekcij je univerzalna prečna Mercatorjeva projekcija (UTM).

UTM Zone Numbers

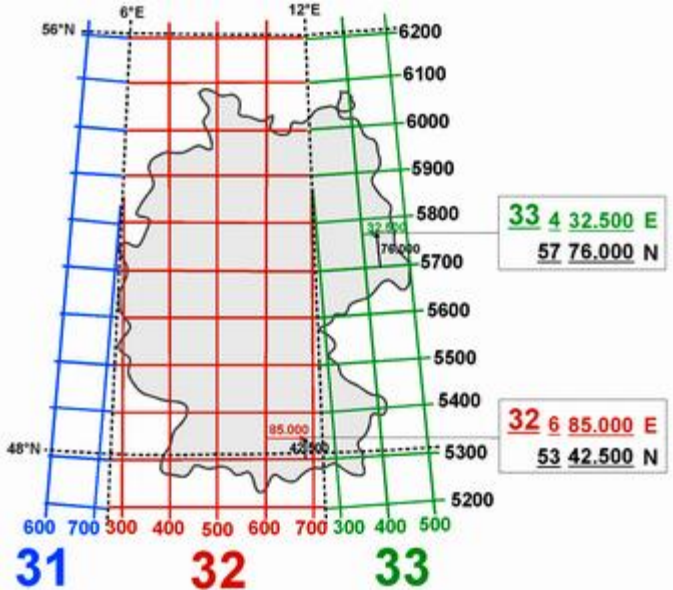
0 1 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60

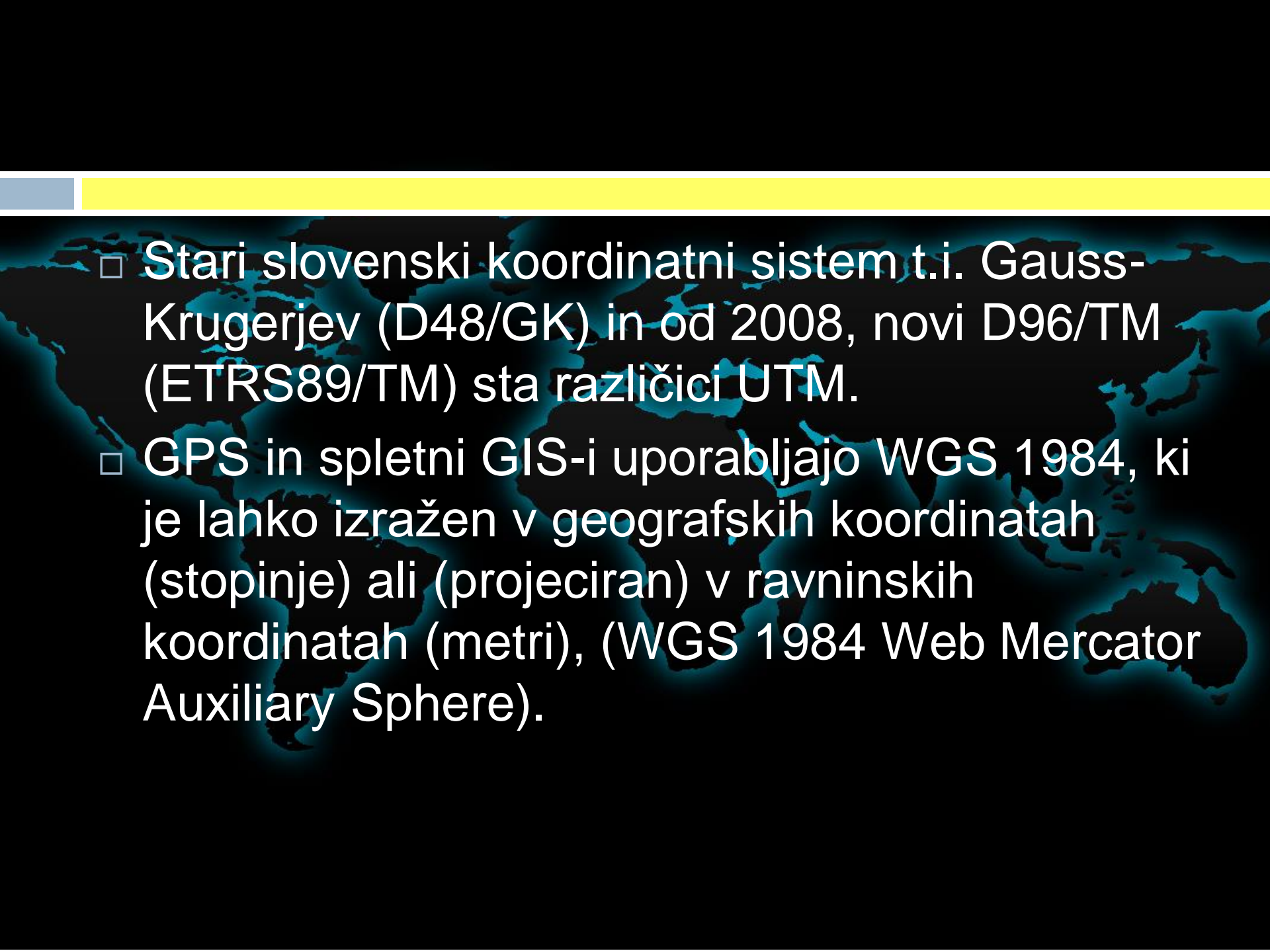


UTM Zone Designators

Universal Transverse Mercator (UTM) System

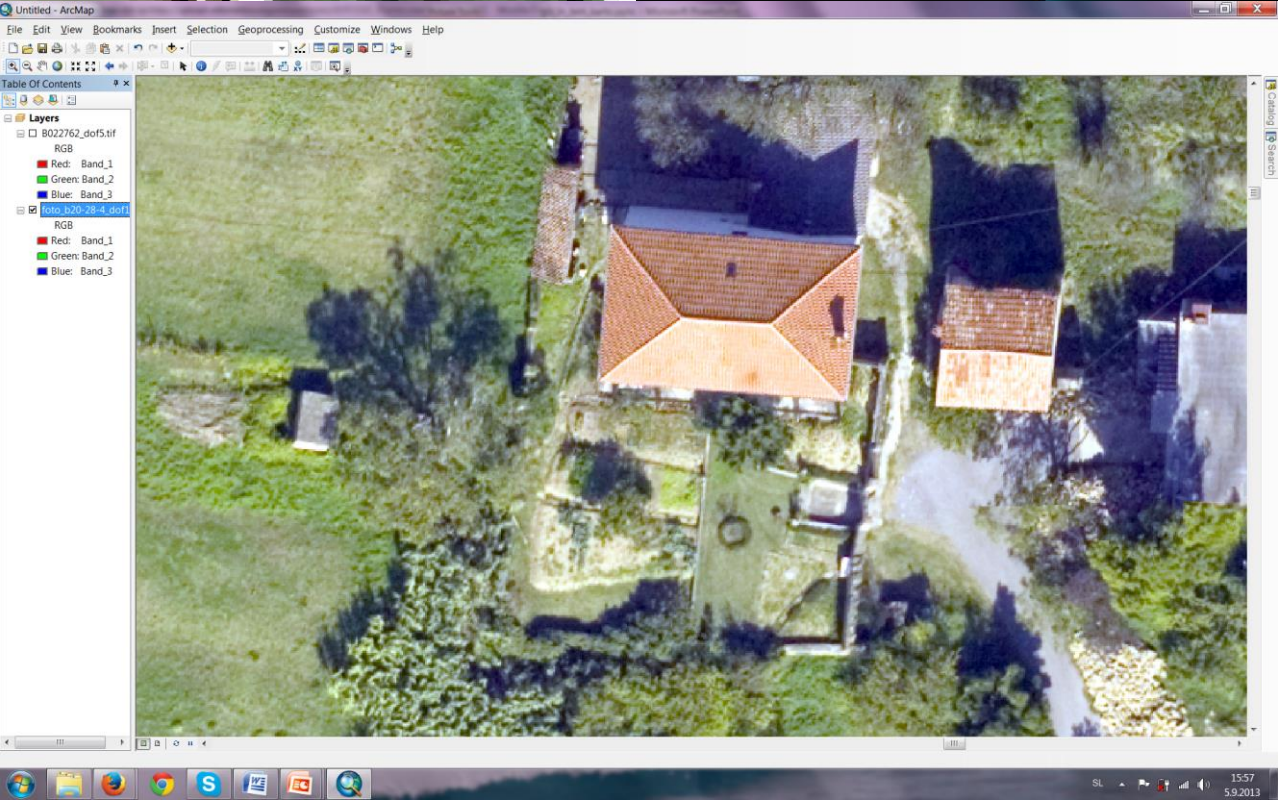
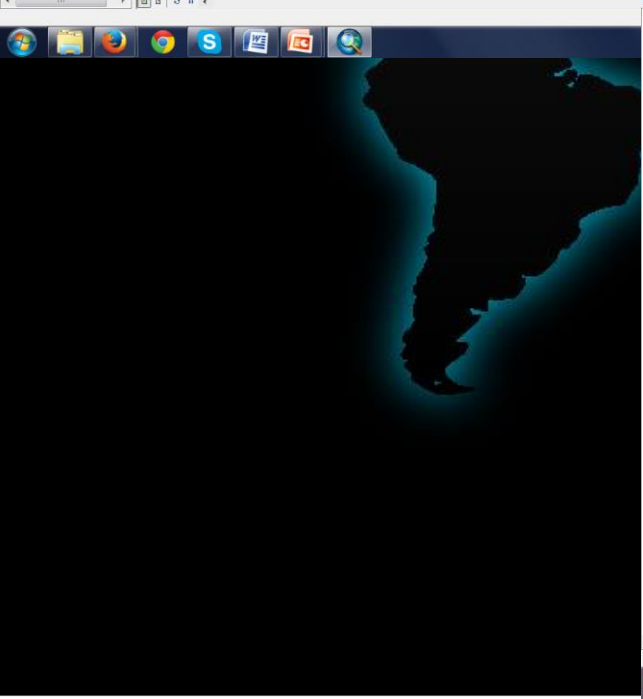
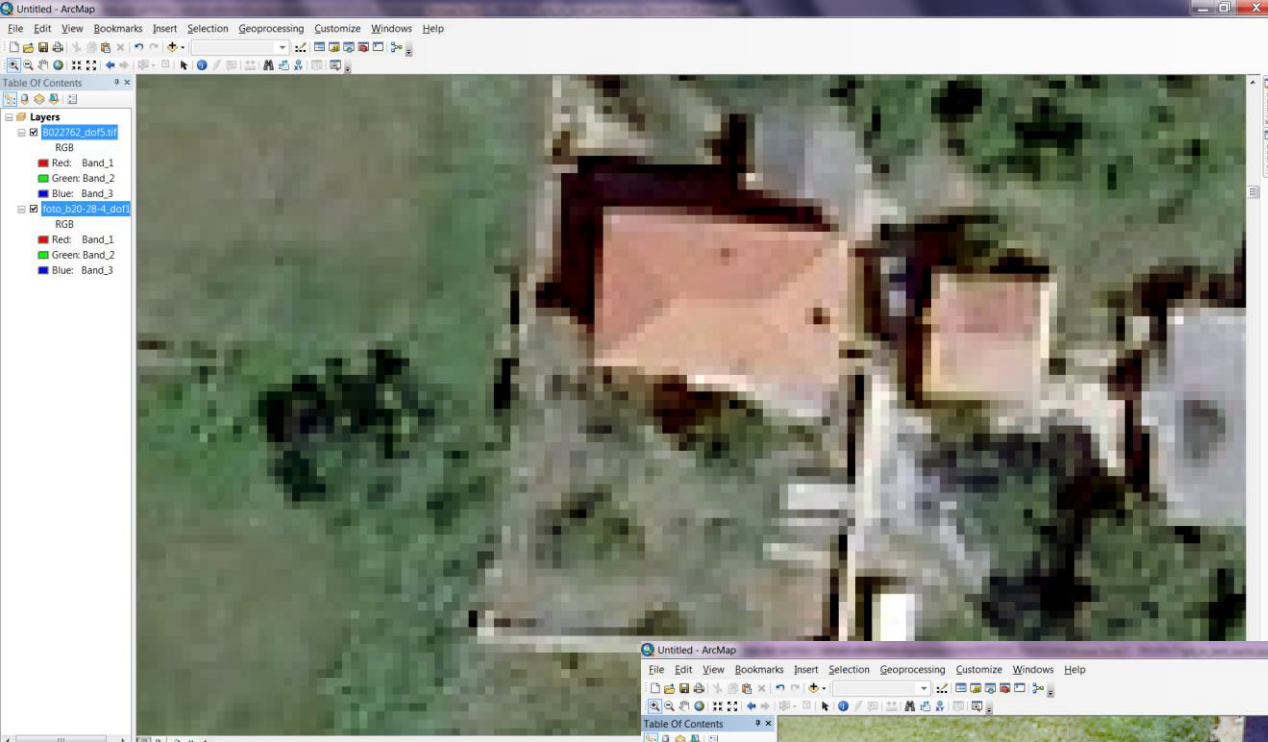
Peter H. Dana 9/7/94



- 
- Stari slovenski koordinatni sistem t.i. Gauss-Krugerjev (D48/GK) in od 2008, novi D96/TM (ETRS89/TM) sta različici UTM.
 - GPS in spletni GIS-i uporabljajo WGS 1984, ki je lahko izražen v geografskih koordinatah (stopinje) ali (projeciran) v ravninskih koordinatah (metri), (WGS 1984 Web Mercator Auxiliary Sphere).

Ločljivost

- Ker je zemeljsko površje praktično neskončno kompleksno je potrebno podatke na karti posplošiti ter se odločiti o količini detajlov, ki jih bomo zajeli v prostorski analizi.
- Prostorska ločljivost je definirana s pragom minimalne razdalje, pod katero objekti niso vključeni v prostorsko analizo. Digitalni podatki, ki so rezultat analize podatkov, nimajo merila temveč so pogojeni s prostorsko ločljivostjo.
- npr. DOF 1 in DOF 5 - digitalni ortofoto posnetki z ločljivostjo 0,1 oz. 0,5 m



Generalizacija podatkov

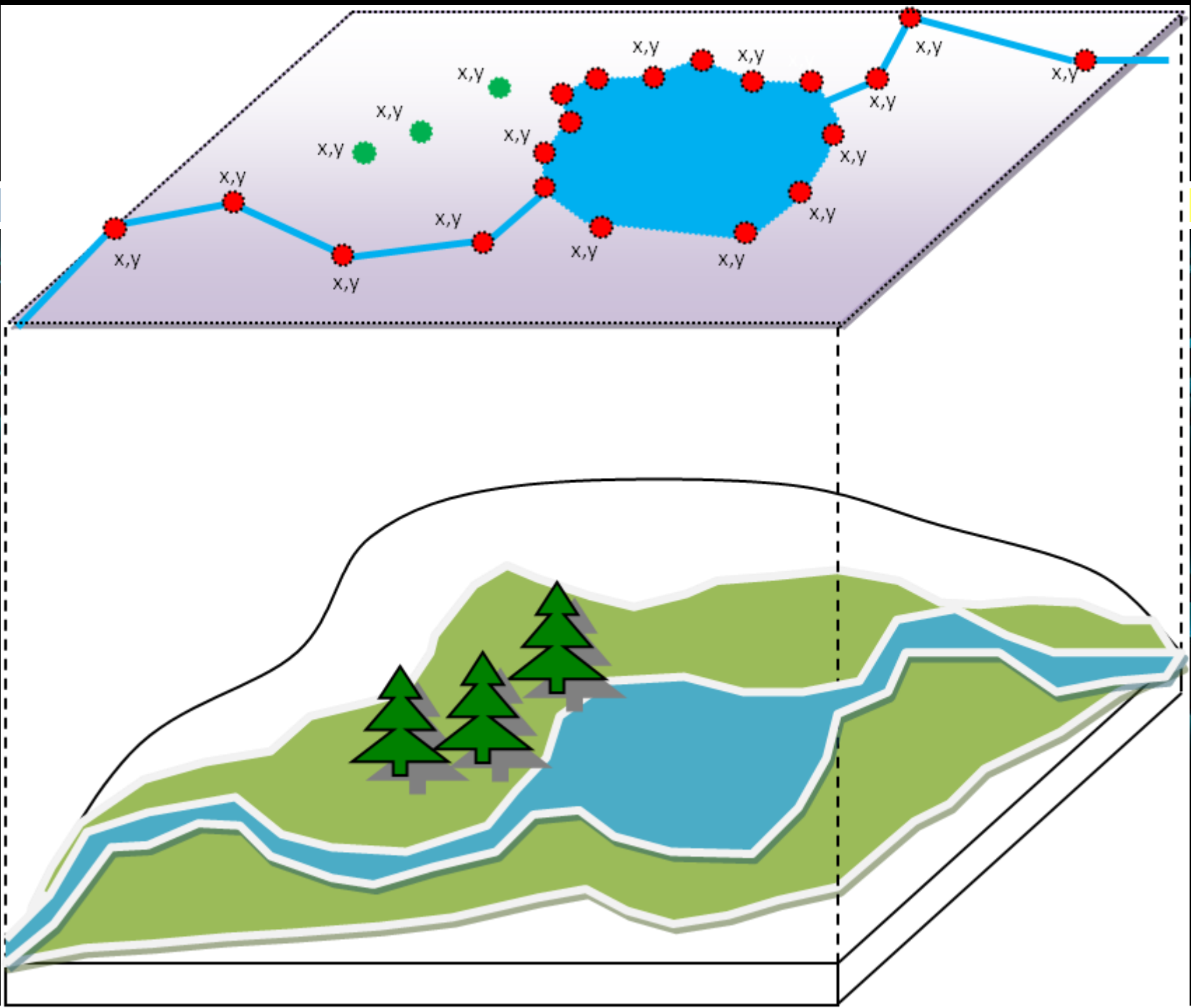
- odločitev o temu koliko detajlov bomo prikazali
- Operatorji generalizacije :
- • **izbor** objektov (ki bodo vključeni v analizo),
- • **odstranitev** objektov (ki so pod pragom minimalnih dimenzij),
- • **poenostavitev** oblike objektov (predvsem glajenje linij),
- • **združitev** objektov (v skupine),
- • **zrušitev** objekta (npr. prehod iz lika na točko za mesto),
- • **tipizacija** objekta (zamenjava velikega števila objektov z enim),
- • **izpostavitev** objektov (ki so pod pragom minimalnih dimenzij, vendar pomembni za analizo),
- • **označitev** objektov (uporaba kartografskih pogojnih znakov),
- • **premikanje** objektov (ki se staknejo zaradi ločljivosti prikaza),
- • **očiščenje** oblike objektov (za boljši estetski učinek).

PODATKI

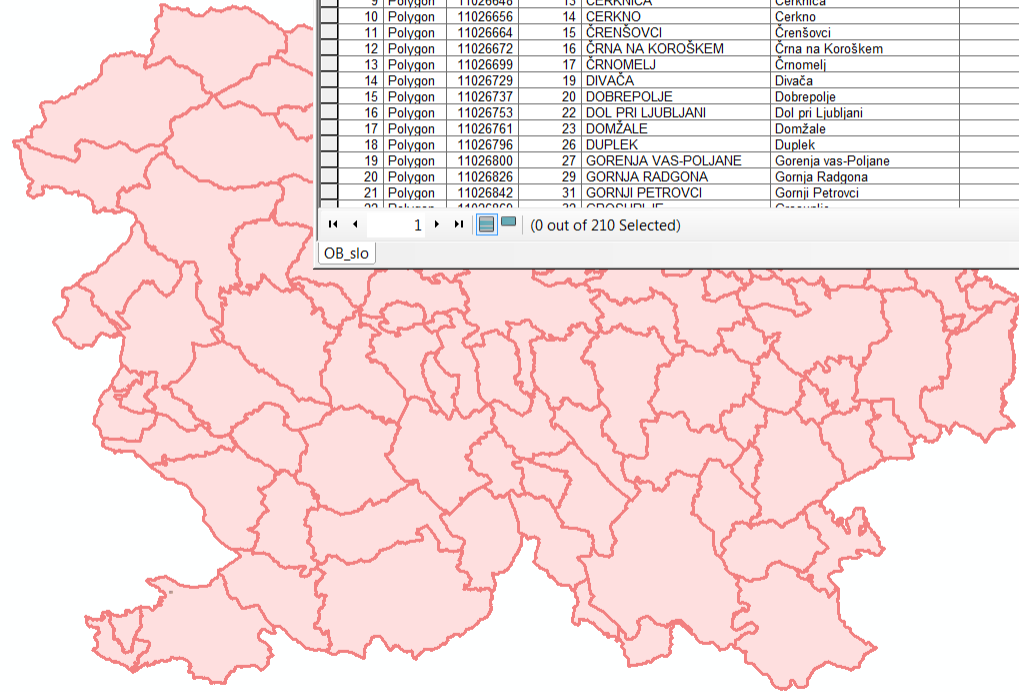
- Prostorski sloji (layer) – ena sestavina baze podatkov nekega območja
- Predstavljamo si jih lahko kot “folije” ki se prekrivajo, vsaka pa predstavlja svoj podatek.
- 2 tipa podatkov.

Vektorski podatki

- Temelji na domeni, da je mogoče vse pojave v prostoru definirati z določenim zaporedjem koordinatnih parov.
- Diskretni podatki.
- Koordinatam običajno dodamo še attribute (opisne podatke), da vemo kaj objekt predstavlja, kakšne so njegove lastnosti.
- Vektorski podatki so lahko točke, linije in poligoni, vsaka točka oz. oglišče ali vozlišče je definirana z x in y koordinatami.
 - Točkovni: centroid hiše (par koordinat x in y + atributi)
 - Linijski: reka (začetni in končni par koordinat, če gre za krivuljo pa tudi vmesni na vozliščih + atributi)
 - Poligonski: jezero (vsaj tri koordinatni pari + atributi)



- Table Of Contents
- Layers
 - tocke
 - linije
 - OB_slo**
 - poligoni
 - piran_dmr100.img
 - Aspect_obala10m.img
 - Aspect_obala10m
 - Flat (-1)
 - North (0-22.5)
 - Northeast (22.5-67.5)
 - East (67.5-112.5)
 - Southeast (112.5-157.5)
 - South (157.5-202.5)
 - Southwest (202.5-247.5)
 - West (247.5-292.5)
 - Northwest (292.5-337.5)
 - North (337.5-360)
 - B022762_dof5.tif
 - RGB
 - Red: Band_1
 - Green: Band_2
 - Blue: Band_3
 - foto_b20-28-4_dof1.tif
 - RGB
 - Red: Band_1
 - Green: Band_2
 - Blue: Band_3



Table

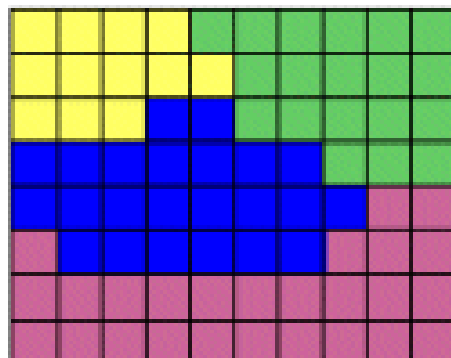
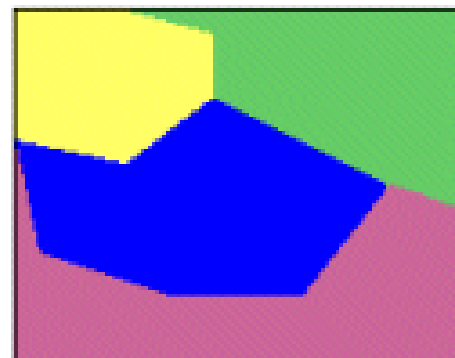
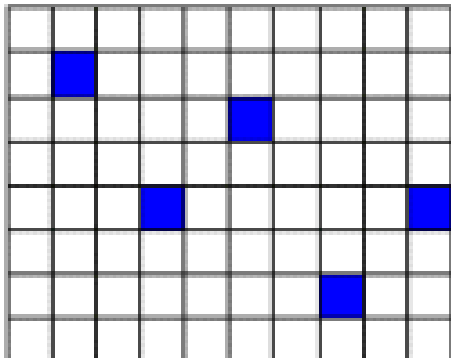
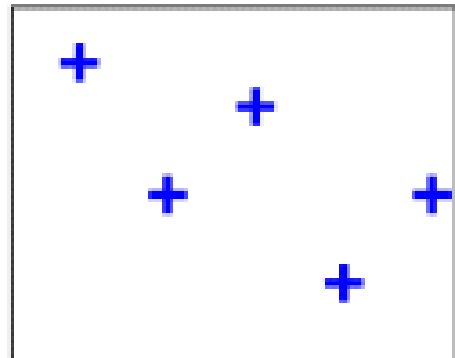
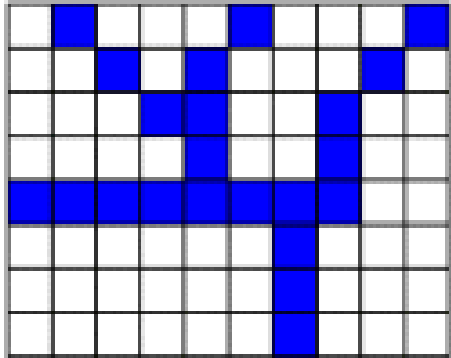
OB_slo

FID	Shape	OB MID	OB ID	OB IME	OB UIME	OB DJ	OB TIP	D OD G	OB POV	Y C	X C
0	Polygon	11026516	1	AJDOVŠČINA	Ajdovščina		N	2.12.2004	245233523.8131	415110	83160
1	Polygon	11026524	2	BELTINCI	Beltinci		N	1.1.2002	62247676.2511	594810	163186
2	Polygon	11026532	3	BLED	Bled		N	18.7.2006	72288011.7311	432200	136460
3	Polygon	11026559	4	BOHINJ	Bohinj		N	1.1.1995	333725362.7506	419630	126100
4	Polygon	11026575	6	BOVEC	Bovec		N	1.1.1995	367323943.3768	388820	133540
5	Polygon	11026583	7	BRDA	Brda		N	1.1.1995	71966438.0431	386480	96020
6	Polygon	11026591	8	BREZOVICA	Brezovica		N	15.4.2005	91170748.4486	455290	97550
7	Polygon	11026605	9	BREŽICE	Brežice		N	22.11.2006	268112879.6746	546320	84680
8	Polygon	11026630	12	CERKLJE NA GORENJSKEM	Cerklje na Gorenjskem		N	1.1.1995	78038573.766	460700	122870
9	Polygon	11026648	13	CERKNICA	Cerknica		N	1.1.1995	241308399.0009	450470	72660
10	Polygon	11026656	14	CERKNO	Cerkno		N	3.12.2004	131592788.0367	422440	109840
11	Polygon	11026664	15	ČRENŠOVCİ	Črenšovci		N	11.7.2008	33692627.2082	599530	159780
12	Polygon	11026672	16	ČRNA NA KOROŠKEM	Črna na Koroškem		N	2.4.1998	155961134.2298	488770	147310
13	Polygon	11026699	17	ČRNOMELJ	Črnomelj		N	12.3.2009	339659124.2819	515530	47740
14	Polygon	11026729	19	DIVAČA	Divača		N	18.7.2006	145045872.4897	420150	60260
15	Polygon	11026737	20	DOBREPOLJE	Dobrepolje		N	21.12.2000	103147947.2791	476640	78290
16	Polygon	11026753	22	DOL PRI LJUBLJANI	Dol pri Ljubljani		N	1.1.1995	33281396.686	472820	104920
17	Polygon	11026761	23	DOMŽALE	Domžale		N	18.10.2001	72297683.9725	469600	111380
18	Polygon	11026796	26	DUPLEK	Duplek		N	15.1.2008	39983392.1307	557679	151521
19	Polygon	11026800	27	GORENJA VAS-POLJANE	Gorenja vas-Poljane		N	15.4.2005	153256860.873	434280	107320
20	Polygon	11026826	29	GORNJA RADGONA	Gornja Radgona		N	6.4.2006	74601925.0862	576310	170620
21	Polygon	11026842	31	GORNJI PETROVCI	Gornji Petrovci		N	1.1.1995	66844054.8926	593270	185280

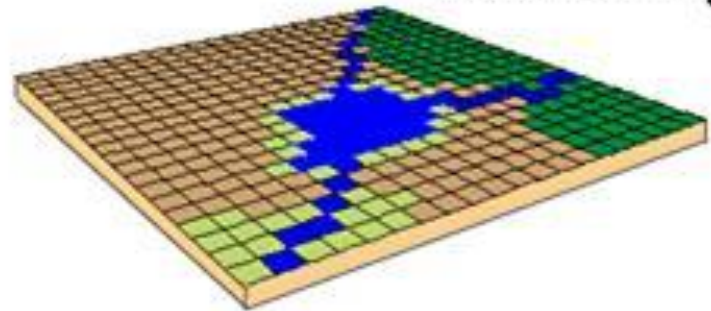
(0 out of 210 Selected)

Rastrski podatki

- ❑ Mreža celic – kvadratkov (pixel) preko nekega območja z vrednostmi.
- ❑ Zvezni podatki
- ❑ Vsak kvadrateg predstavlja segment realnega sveta
- ❑ Položaj objekta znotraj rastra je definiran s položajem vrstice in stolpca znotraj mreže.
- ❑ Natančnost je odvisna od velikosti celic
- ❑ Vrednost je lahko nadmorska višina, tip tal, podatek o tem ali je nek pojav na tem mestu prisoten ali ne (npr. rečna mreža, 1 kjer je reka, 0 kjer ni reke)



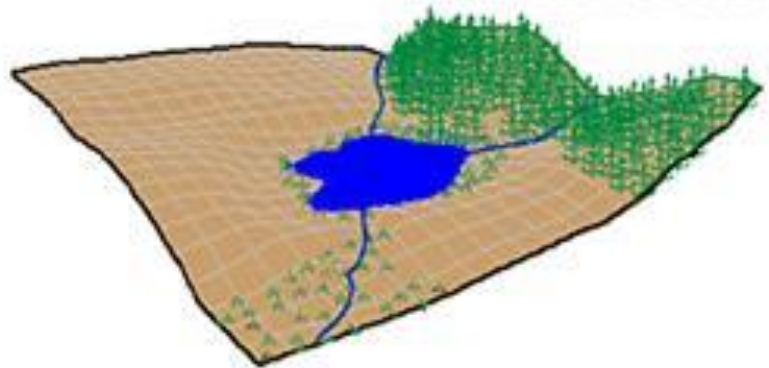
Raster / Image

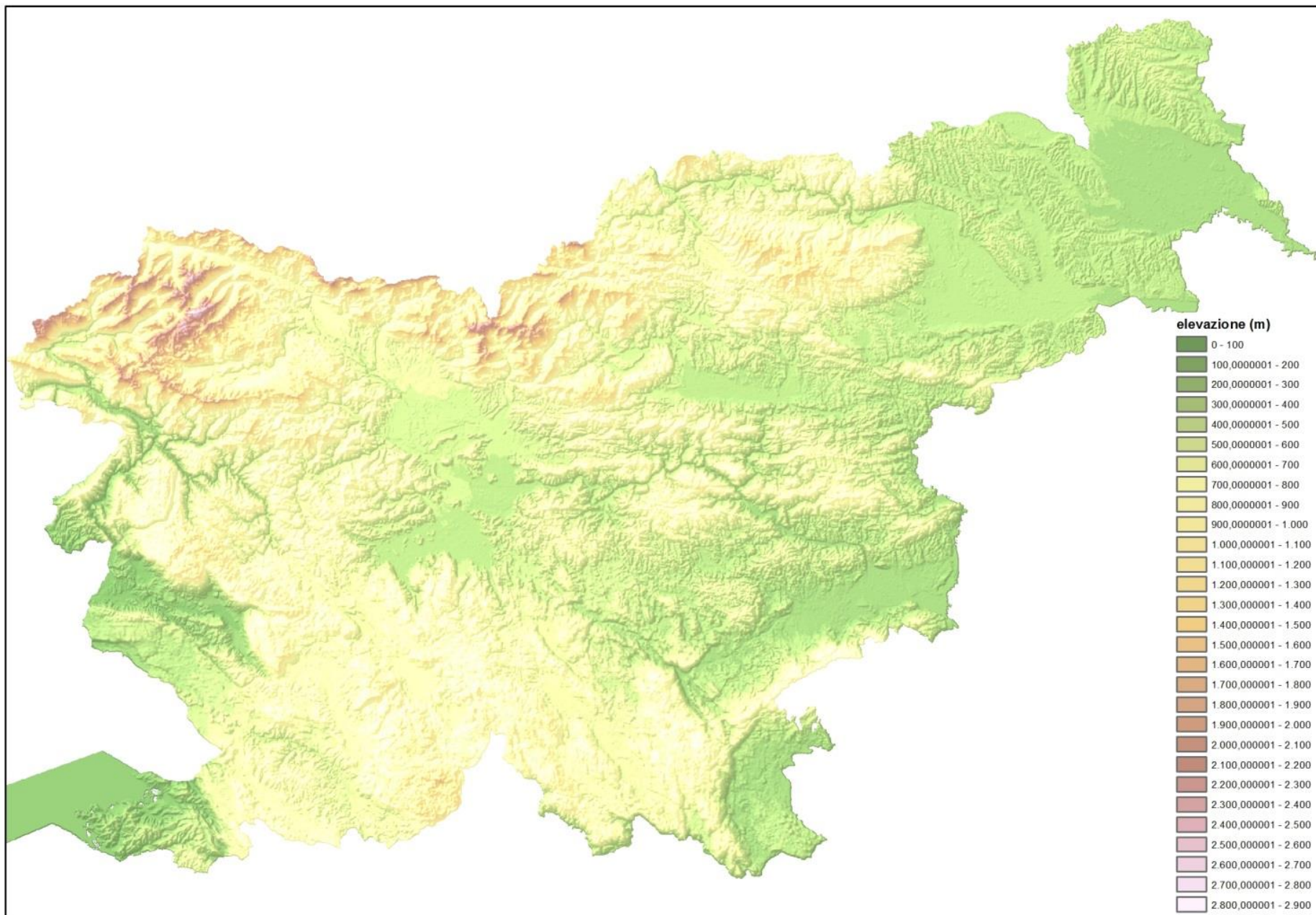


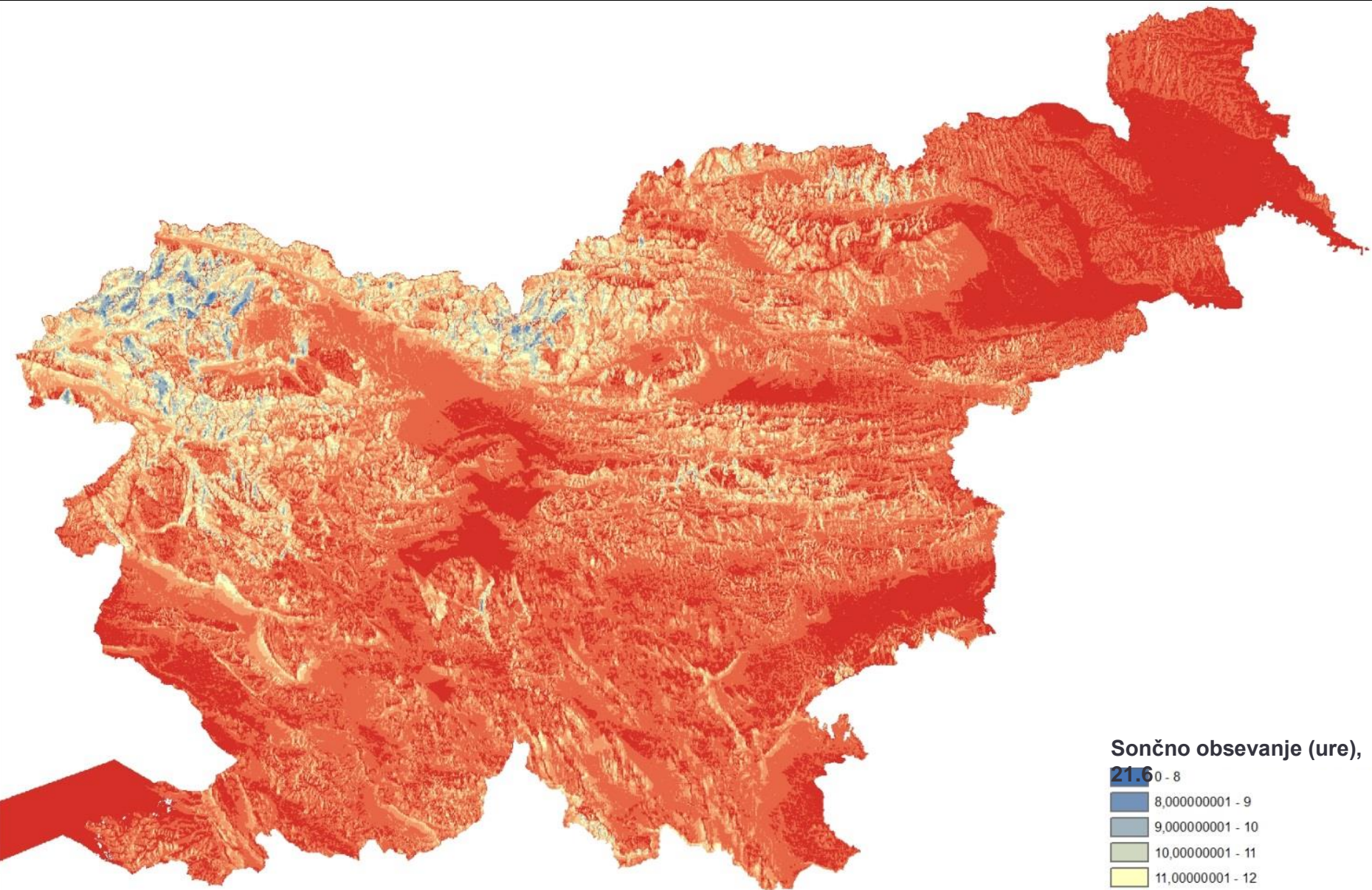
Vector



Real World







0 12,5 25 50 km

Sončno obsevanje (ure),

- 21.6** 0 - 8
- 8,000000001 - 9
- 9,000000001 - 10
- 10,00000001 - 11
- 11,00000001 - 12
- 12,00000001 - 13
- 13,00000001 - 14
- 14,00000001 - 15
- 15,00000001 - 15,5

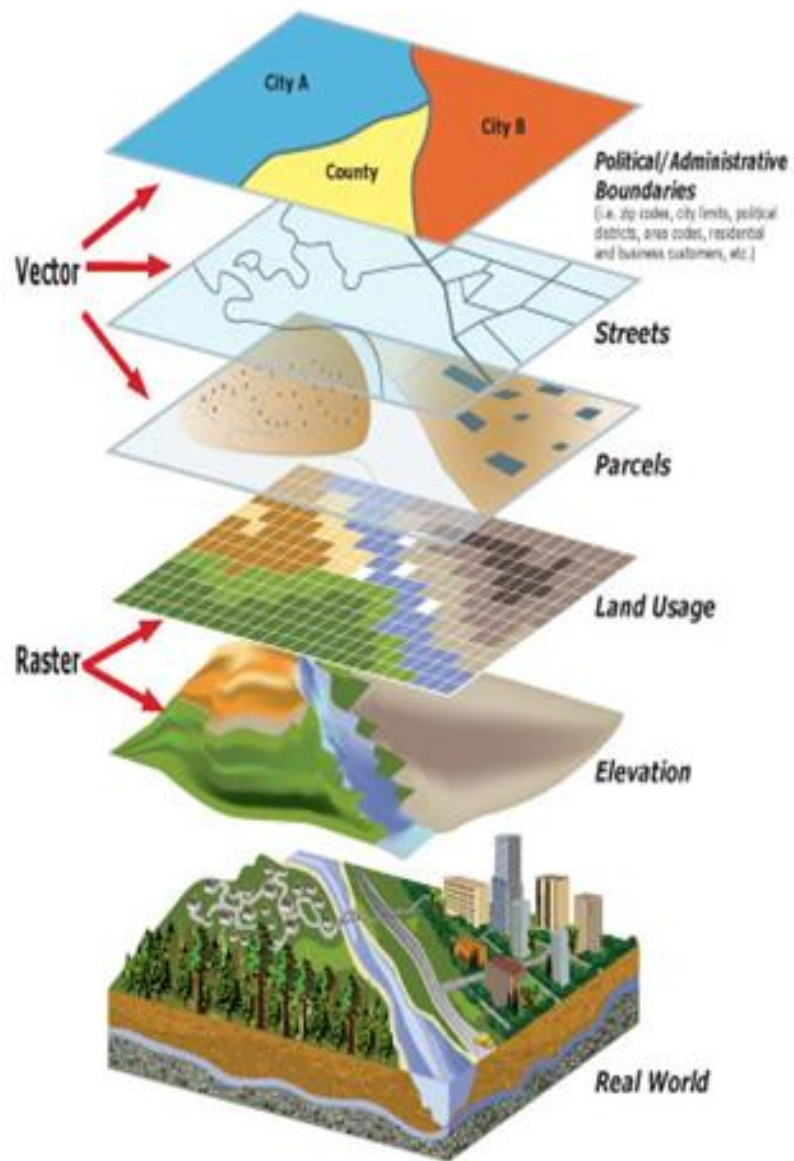
Primerjava vektorskih in rastrskih podatkov

□ Vektorski

- porabijo manj prostora kot rastrski.
- preprost vnos in izmenjava podatkov
- enostavno prekrivanje podatkov
- vektorski zapis omogoča večjo natančnost v primerih, ko želimo zelo natančno locirati nek točkovni pojav.

□ Rastrski

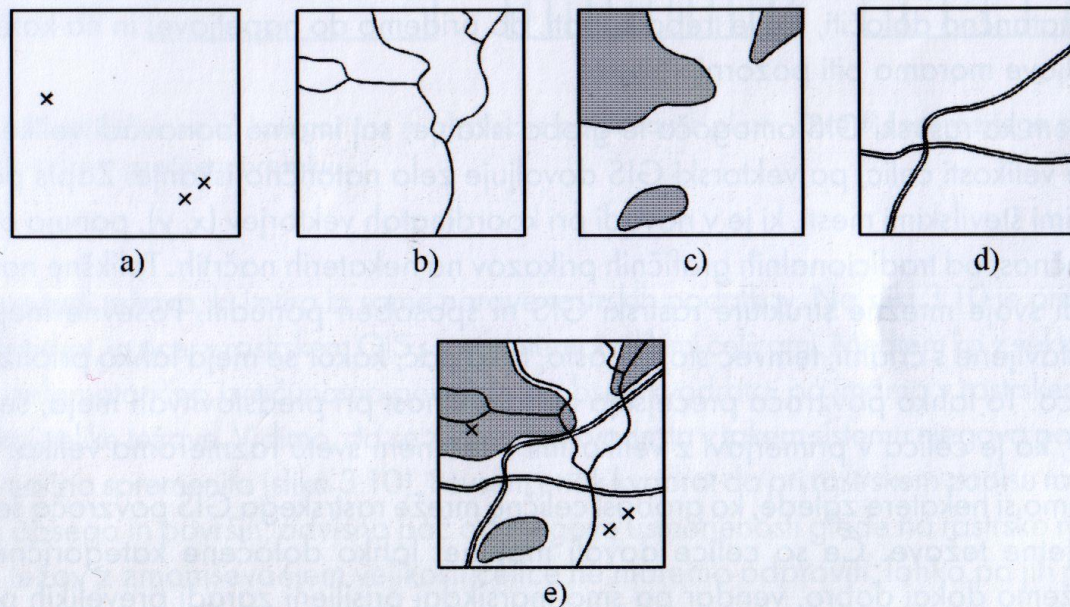
- prikazujejo zgolj en pojav na enkrat, težje kombiniranje.
 - primernejši za zvezne podatke (npr. raba tal) kot vektorski
 - omogočajo enostavno primerjanje slojev po celicah, elastičnost pri obdelavi in združevanje plasti
- Odvisno od podatka kateri tip je primernejši



*Figure 2: An example of map layers used together in GIS
 San Bernardino County GIS Dept, 2012. Used for educational
 purposes only. <http://gis.sbcounty.gov/>*

Primer vektorske analize

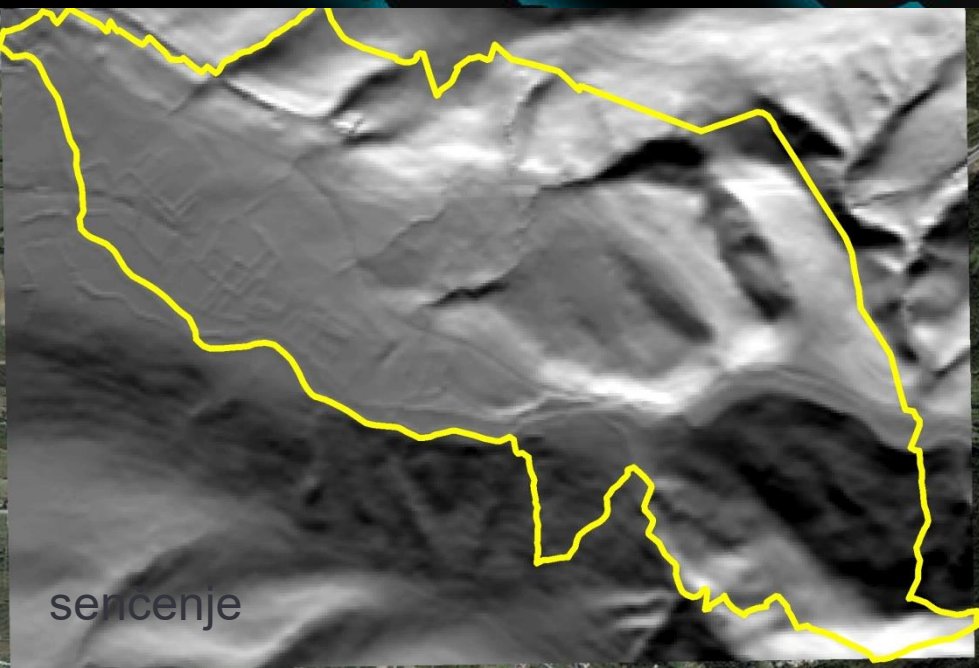
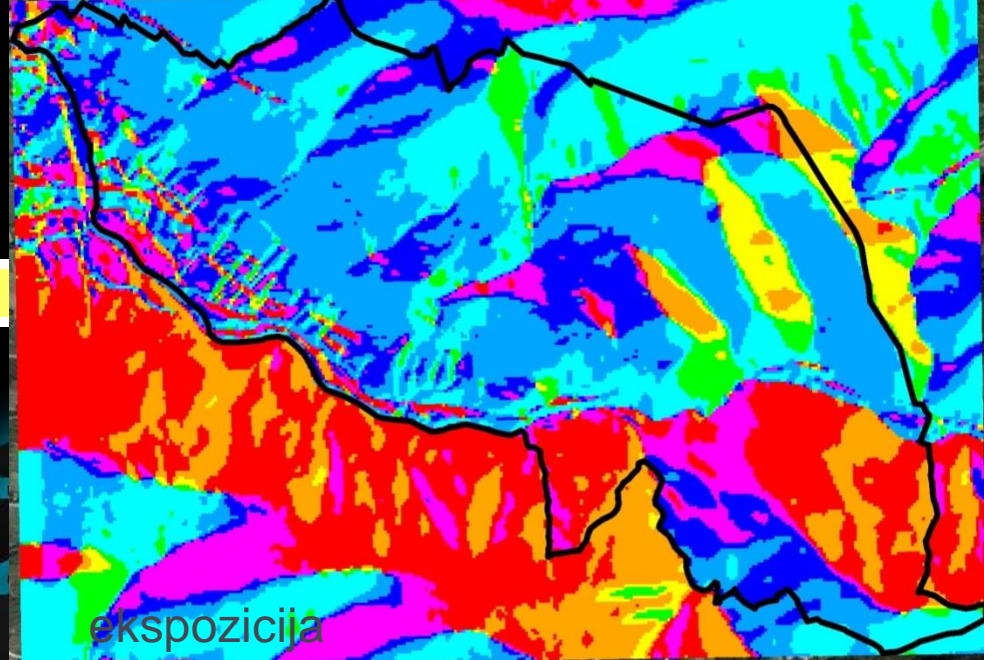
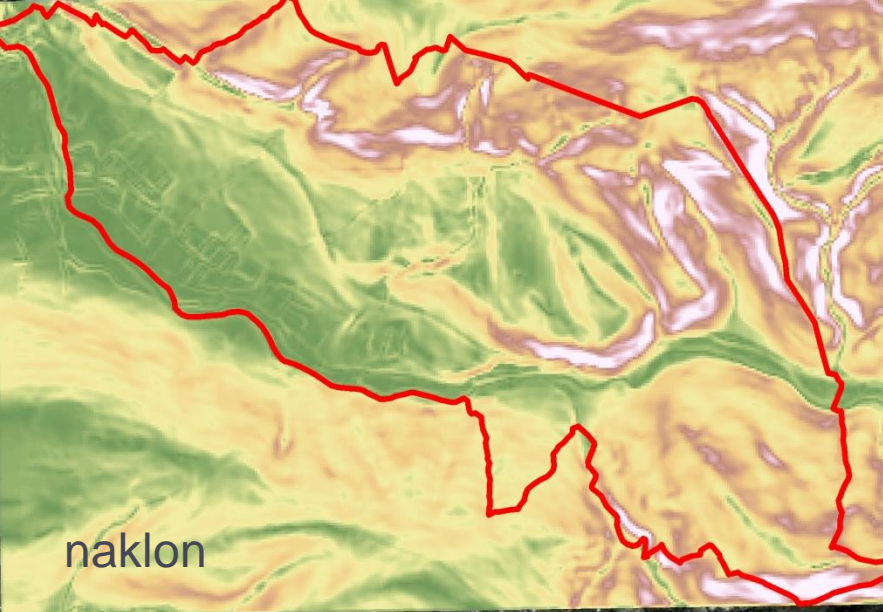
- Prekrivanje slojev in njihov ustrezen prikaz omogoča interpretacijo in razumevanje pojavov in iskanje povezav.

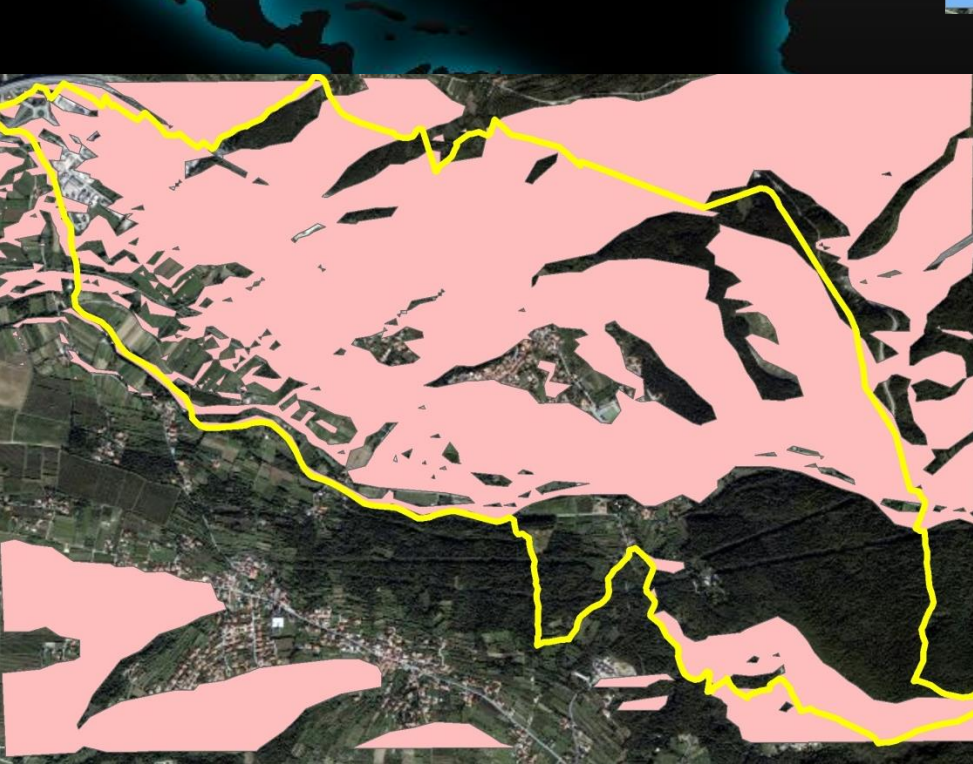


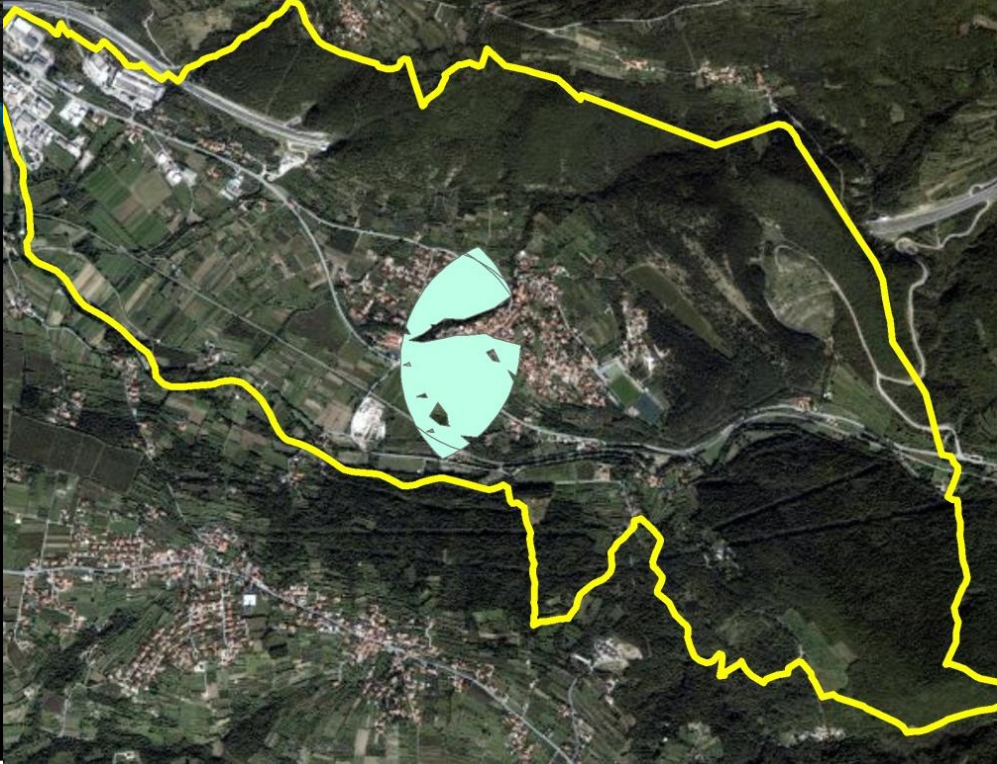
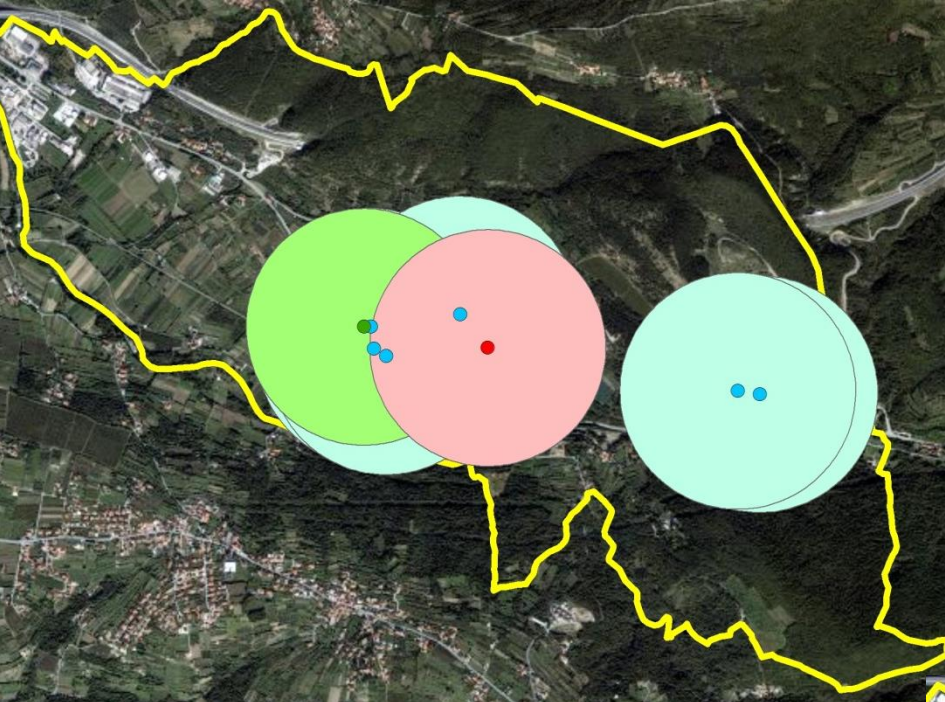
3.8 Prikaz vektorskih zbirk podatkov: a) kraji opažanj določenih živalskih vrst b) rečno omrežje c) gozdovi d) cestno omrežje in e) zbirni prikaz.

Primer rastrske analize

- Iskanje najprimernejše lokacije za postavitev novih rekreacijskih površin po naslednjih kriterijih:
 - naklon $< 15^\circ$,
 - ekspozicija - Z, J ali V (45° - 315°),
 - območja, ki so dne 21. decembra opoldne vsaj »nekoliko« osončena (80 do 255 enot) – senčenje: azimut 180° , višina 18° .
 - Območja, ki niso več kot 500 m oddaljena od šole, vrtca, avtobusne postaje.
- V vseh 3 rastroh poiščemo območja, ki ustrezajo posameznemu kriteriju, nato pa območja kjer so vsi 4 kriteriji izpolnjeni (presek).





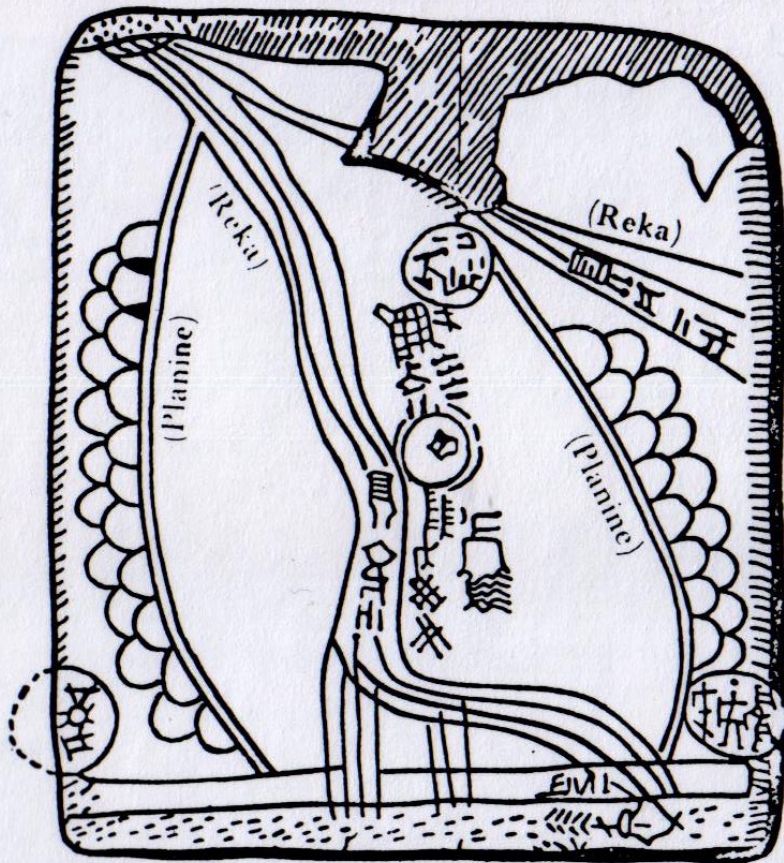


TEMATSKA KARTOGRAFIJA

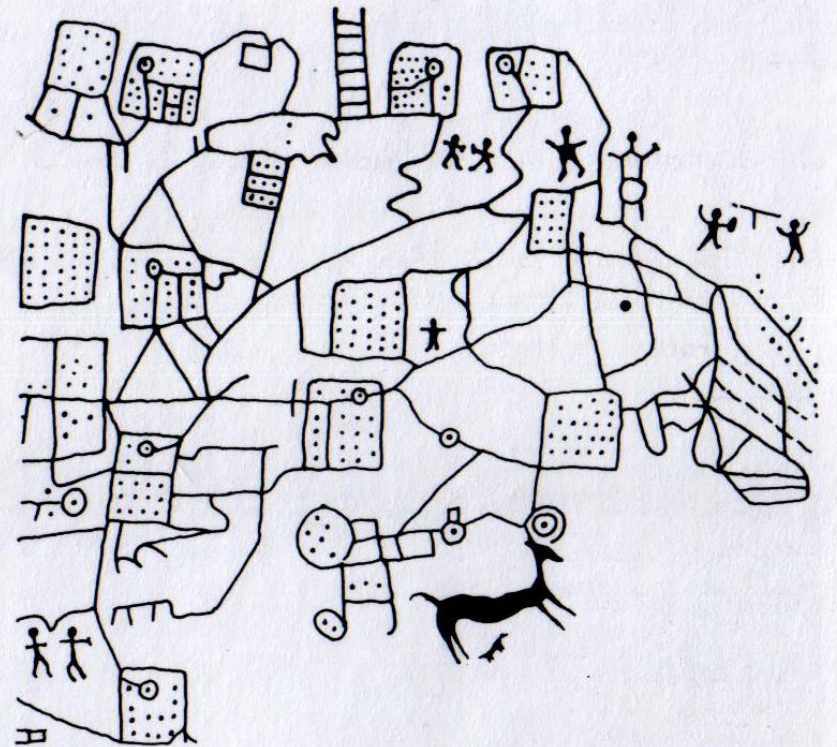
- Začetek v prazgodovini, s sliko ponazoriti podobo svojega okolja.
- Poenostavitev gibanja v prostoru, zabeležitev nevarnih mest.
- Na glinenih ploščah, lubju ali papirusu so najpogosteje upodobljene karte mest, regij oz. posestnih meja.



- Najstarejši primerek 6000 p. n. š. – neolitsko mesto v Z Turčiji – Catal Huyuk.
- Tloris hiš in ulic ob vznožju gore Hasan Dag.
- Prve ohranjene pomorske in cestne karte – 4000 p. n. š.
- 2500 p. n. š., Mezopotamija, se že uporabljajo ustrezni kartografski znaki za gorovja, mesta, reke.
- 1600 – 1400 p. n. š., prva katastrska karta v Evropi.



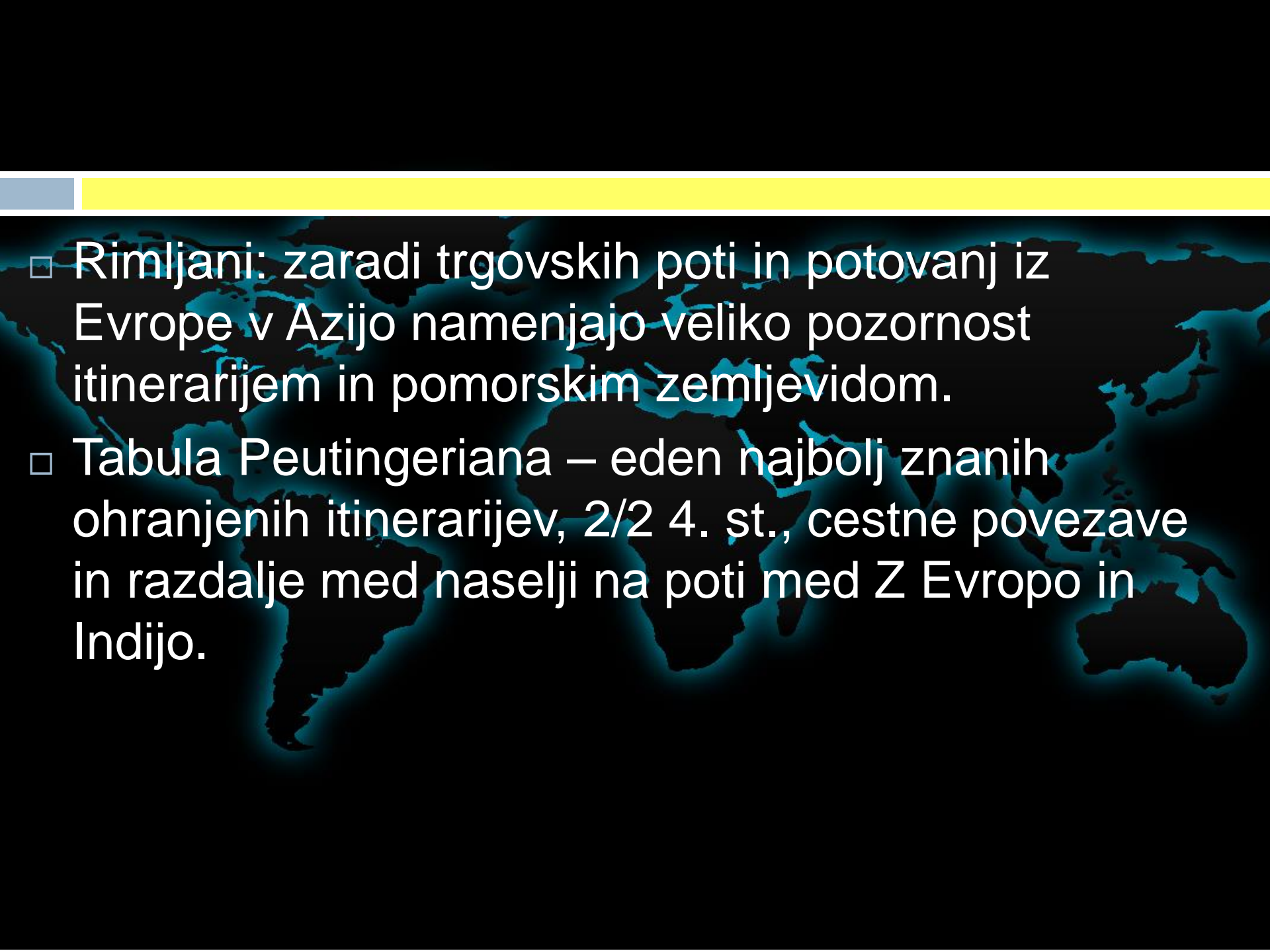
Slika 1: Zemljevid severne Mezopotamije iz leta 2500 pr. n. št. (Korošec 1978, str. 12).

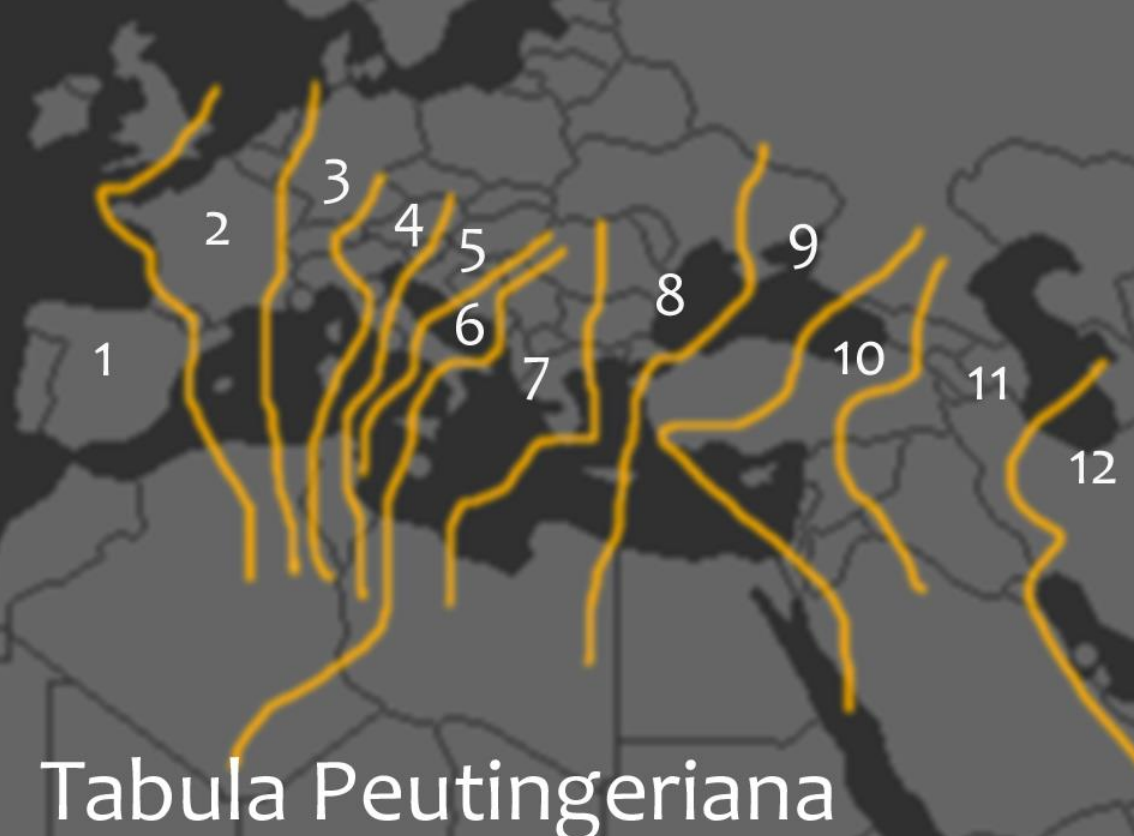


Slika 2: »Katastrska« karta iz obdobja 1600 ali 1400 pr. n. št. (Korošec 1978, str. 10).



- Ptolomej, 2. st. kraji označeni z geo. širinami in dolžinami, zbirka kart na podlagi preteklih virov in lastnih dognanj.

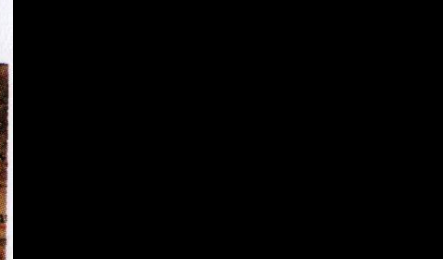
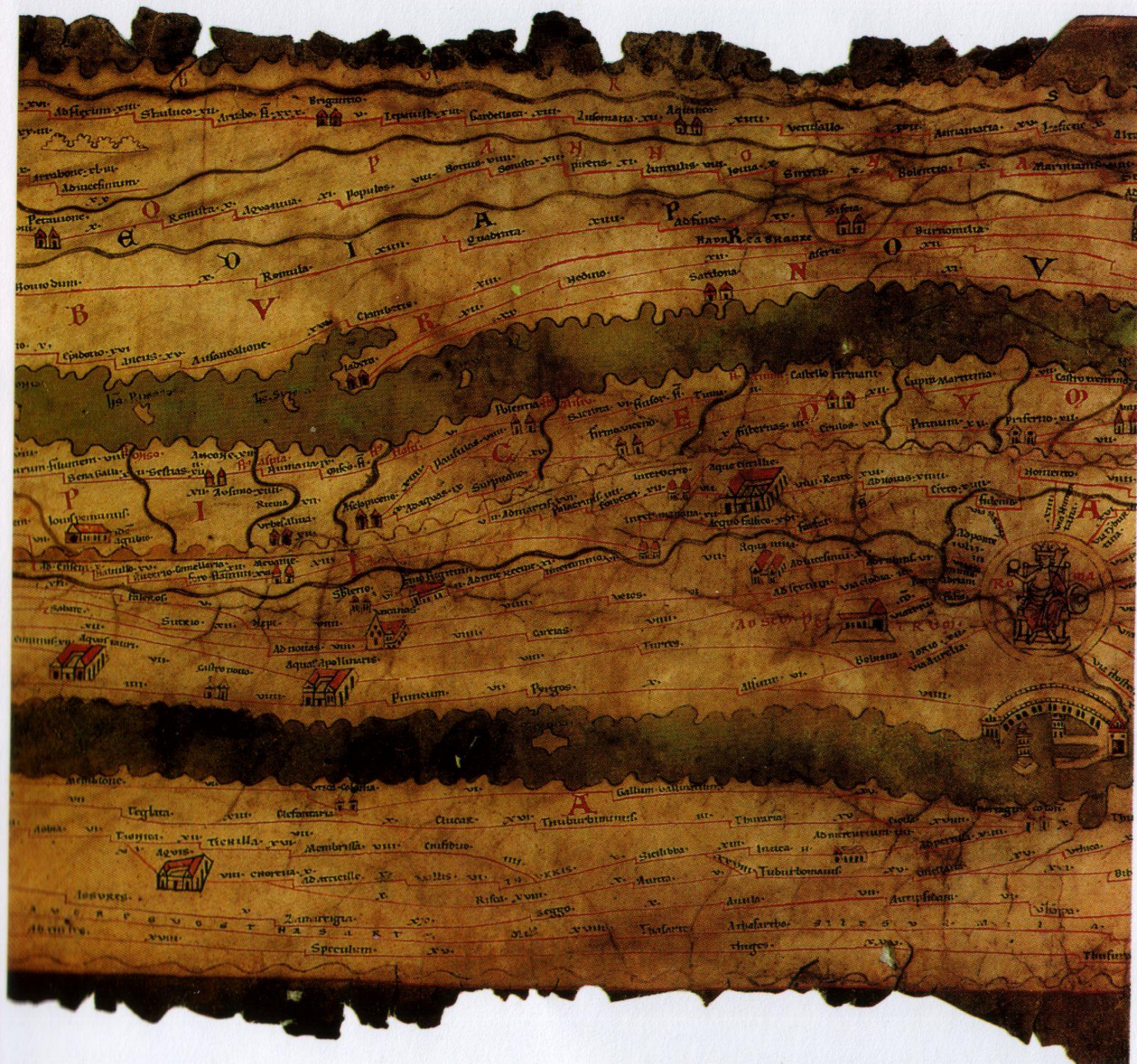
- 
- Rimljani: zaradi trgovskih poti in potovanj iz Evrope v Azijo namenjajo veliko pozornost itinerarijem in pomorskim zemljevidom.
 - Tabula Peutingeriana – eden najbolj znanih ohranjenih itinerarijev, 2/2 4. st., cestne povezave in razdalje med naselji na poti med Z Evropo in Indijo.



- 1 [Hispania].
Parte perdida: España, Portugal, y parte oeste de las Islas Británicas.
- 2 Gallia
- 3 Gallia
- 4 Gallia (N)
- 5 Italia
- 6 Italia
- 7 Italia (S), Dalmatia-Epirus, Dacia, Moesia Sup., Dardania
- 8 Dacia (Est), Thracia
- 9 Constantinopolis, Bosphorus Cimm., Asia Minor, Caucasus
- 10 Antiochia, Arabia
- 11 Colchis, Mesopotamia
- 12 Scythia Asiatica, India

Tabula Peutingeriana

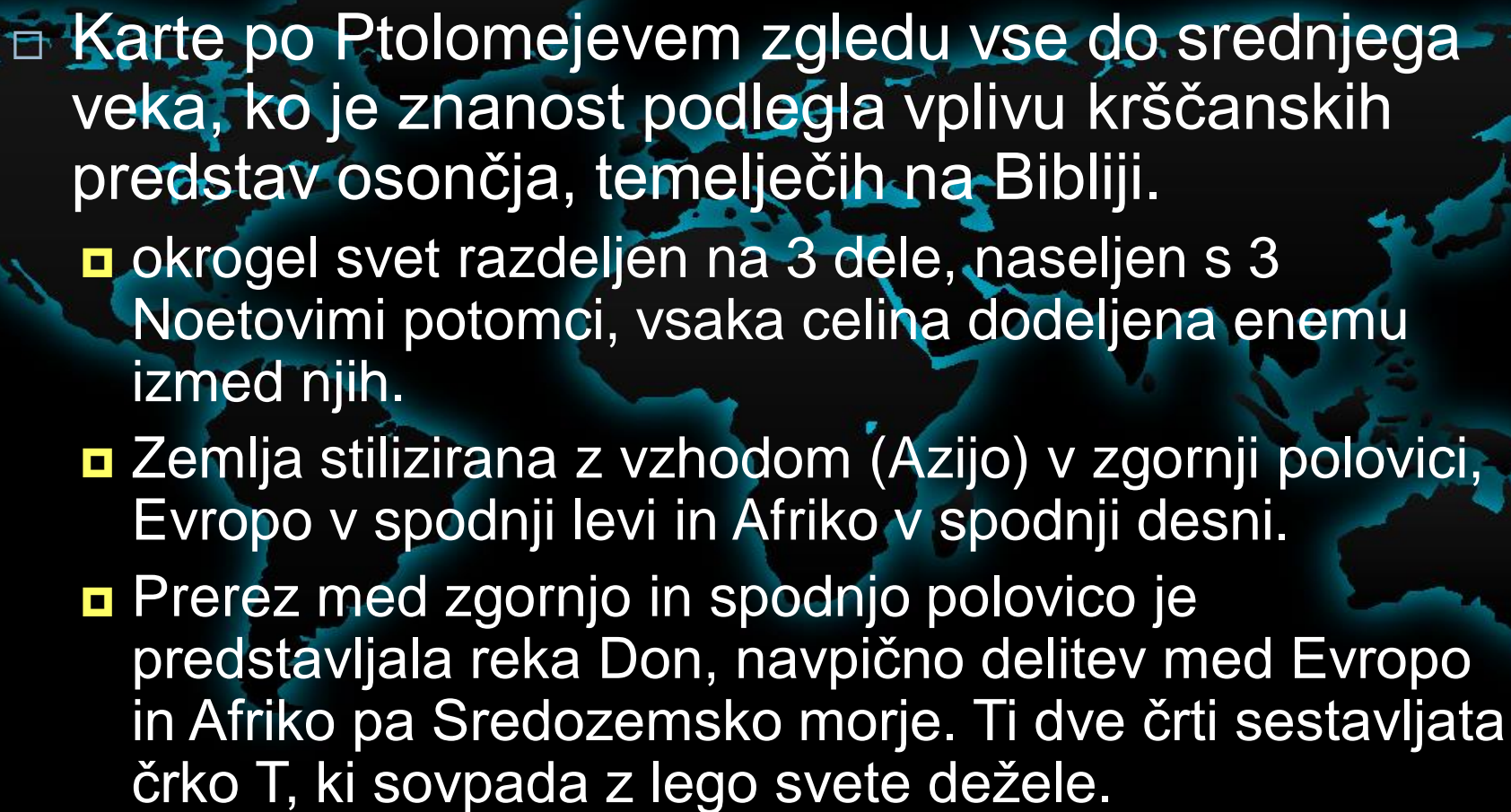


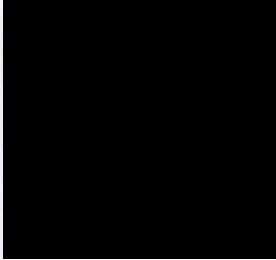
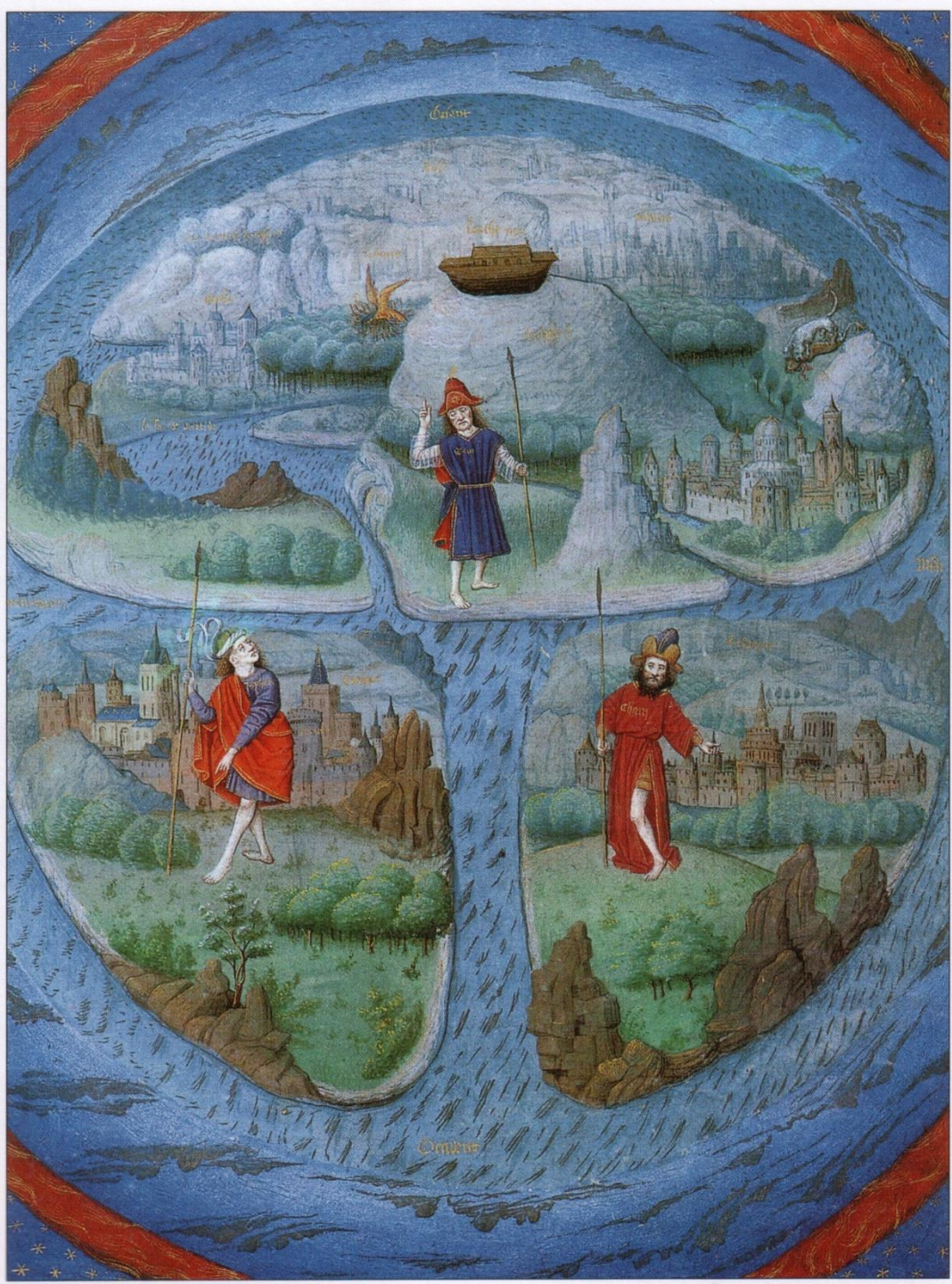
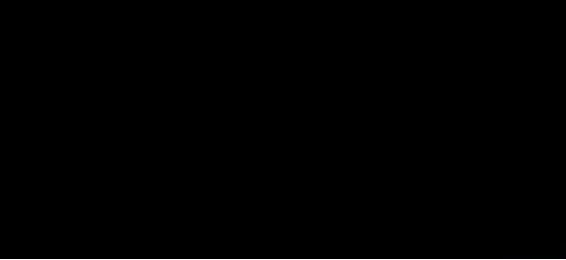




□ 7

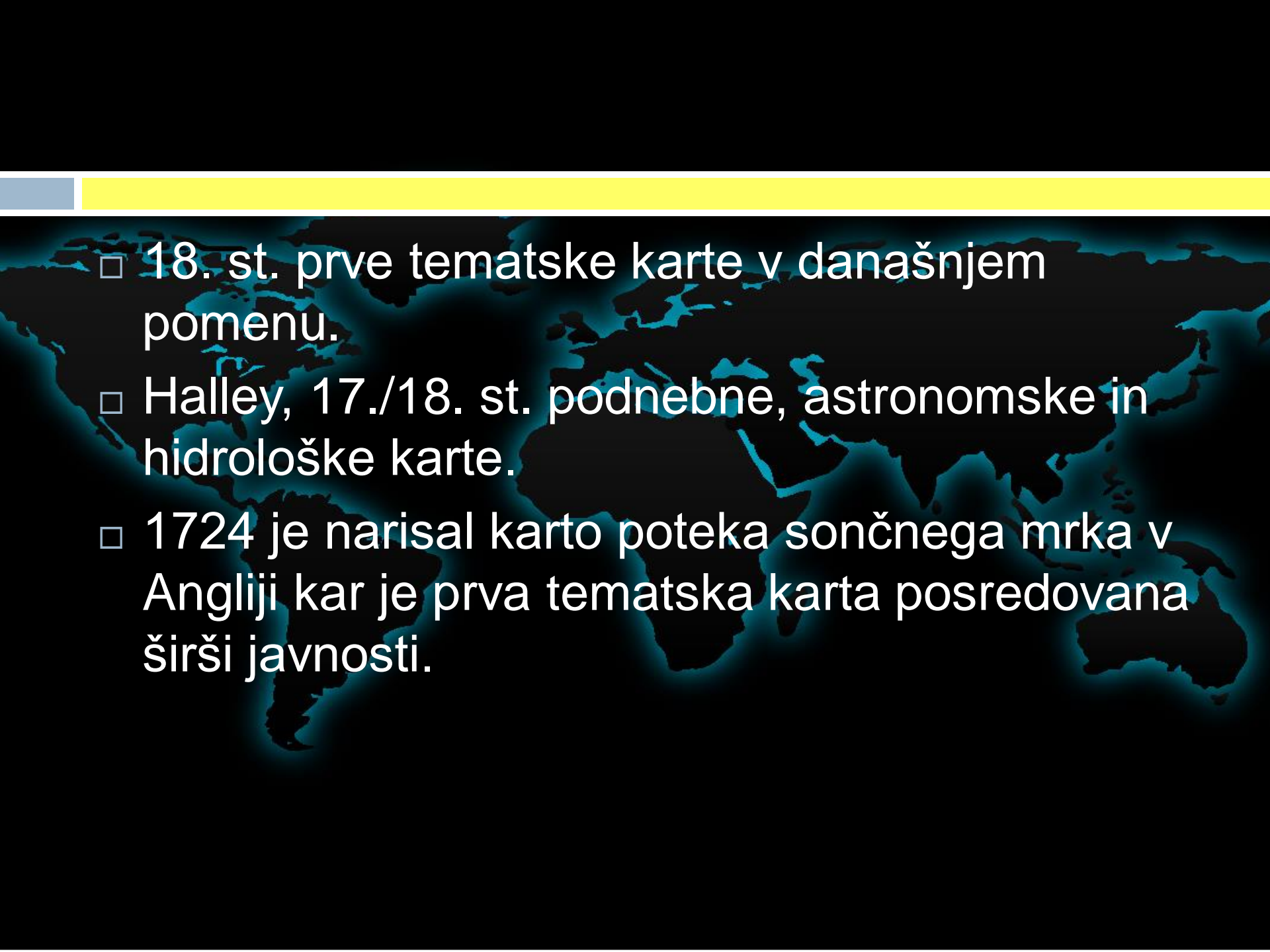
- Od zgoraj navzdol Balkan, Jadransko morje z dalmatinskimi otoki (skrajno desno Kefalonija), Apulija, Kalabrija, Sicilija, Libija

- 
- ❑ Karte po Ptolomejevem zgledu vse do srednjega veka, ko je znanost podlegla vplivu krščanskih predstav osončja, temelječih na Bibliji.
 - ❑ okrogel svet razdeljen na 3 dele, naseljen s 3 Noetovimi potomci, vsaka celina dodeljena enemu izmed njih.
 - ❑ Zemlja stilizirana z vzhodom (Azijo) v zgornji polovici, Evropo v spodnji levi in Afriko v spodnji desni.
 - ❑ Prerez med zgornjo in spodnjo polovico je predstavljal reka Don, navpično delitev med Evropo in Afriko pa Sredozemsko morje. Ti dve črti sestavljata črko T, ki sovpada z lego svete dežele.

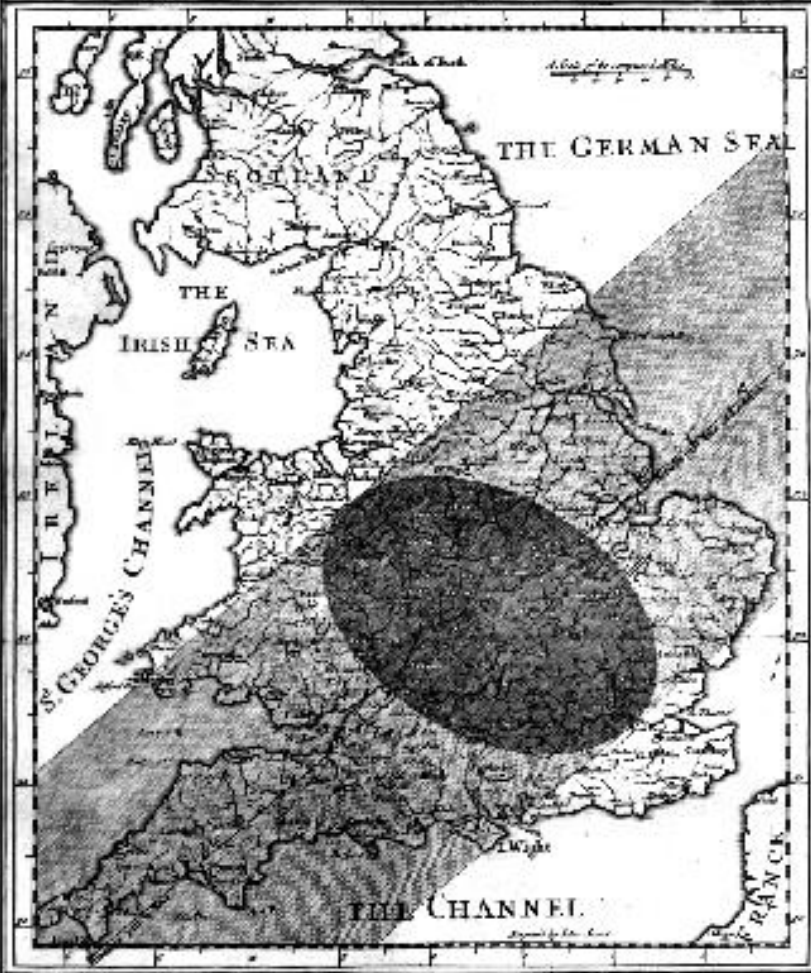


Pomorska karta
iz leta 1270 s
kompasnimi
linijami



- 
- 18. st. prve tematske karte v današnjem pomenu.
 - Halley, 17./18. st. podnebne, astronomske in hidrološke karte.
 - 1724 je narisal karto poteka sončnega mrka v Angliji kar je prva tematska karta posredovana širši javnosti.

A Description of the Passage of the Shadow of the Moon over England, in the total Eclipse of the SUN on the 25 Day of April 1715 in the Morning.



The late Eclipse having not for many Ages been seen in the Northern Parts of Great Britain, I thought it not improper to give the Public an Account thereof: But the ordinary Books, wherein the Hours will be publish'd, shew the Sea, and give no Idea of the People, who will, I apprehend, be apt to look upon you as a Phenomenon, and to consider it as a prodigy, with its own proper Rays, and the Government, which God sends down. If they they will see that there is no thing in it more than Natural, and conceive that the suffering souls of the Nations of the Sea and Shore, that have seen this one and another will appear by that Eclipse.

According to what has been formerly observ'd, compared with the last Eclipse in England, if Center of the Moon shall be very near the Lizard point, when it is almost at the point West of London, and that the Moon shall be in the southern part of the Sea, it will convey a white Ray of Light to Plymouth, Hells, Glaston, Dorchester, Poole, and all the coasts of Devon, Dorset, Cornwall, and all the Islands of the British Sea.

As to the Shadow, it will be visible in all the Parts of the British Isles, and will be seen as soon as ever the Sun is up, and as long as it shall be shining in the West, North, and West, and in the South by Chertsey, in the Island, and Plymouth.

A sudden or moderate Sea Breeze will be a sign of very Rain, and if the Sea be calm, it will be a sign of very much Rain, and if the Sea be rough, it will be a sign of very little Rain, and if the Sea be very high, it will be a sign of very much Rain, and if the Sea be very low, it will be a sign of very little Rain.

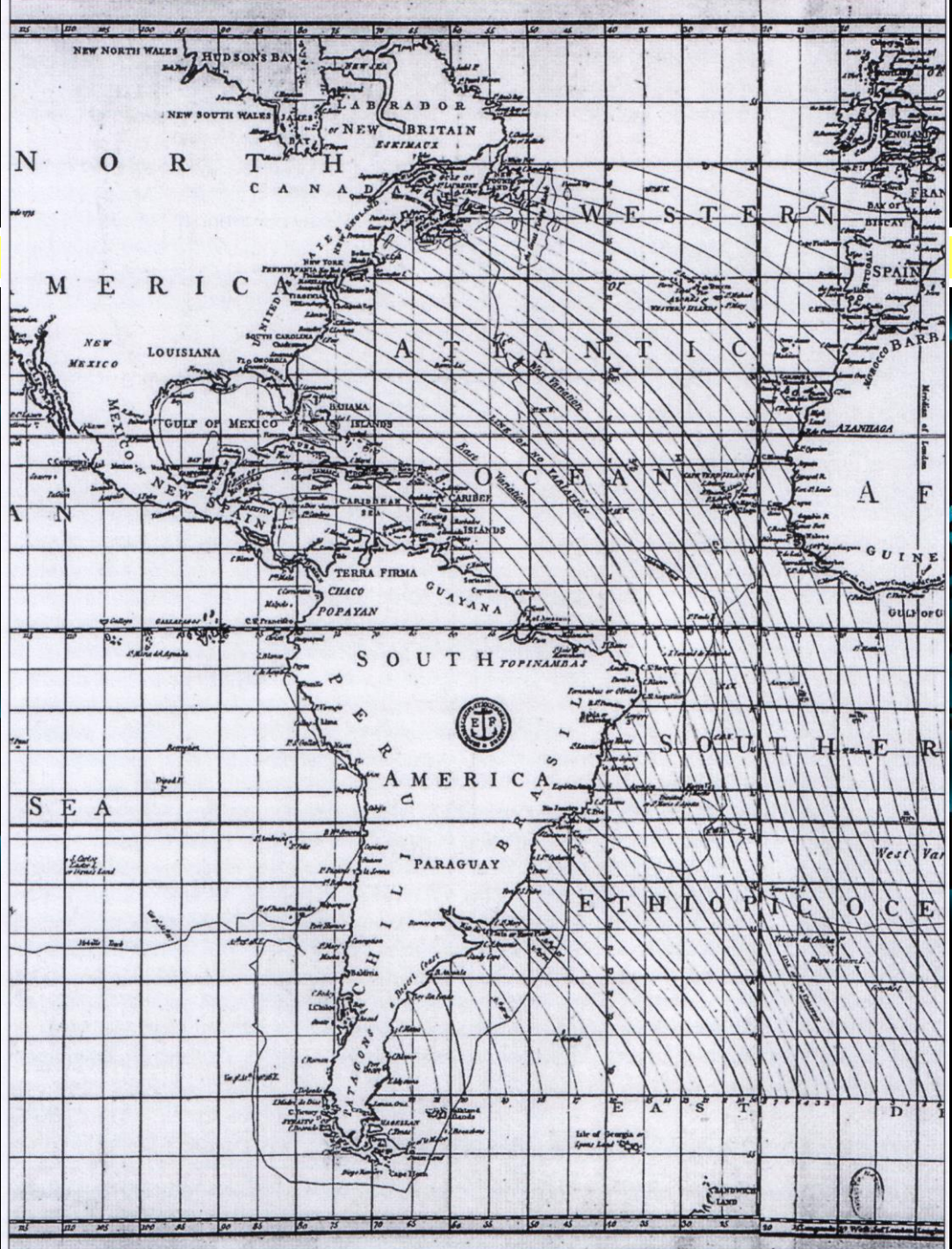
The Shadow of the Moon will be seen in all the Parts of the British Isles, and will be seen as soon as ever the Sun is up, and as long as it shall be shining in the West, North, and West, and in the South by Chertsey, in the Island, and Plymouth.

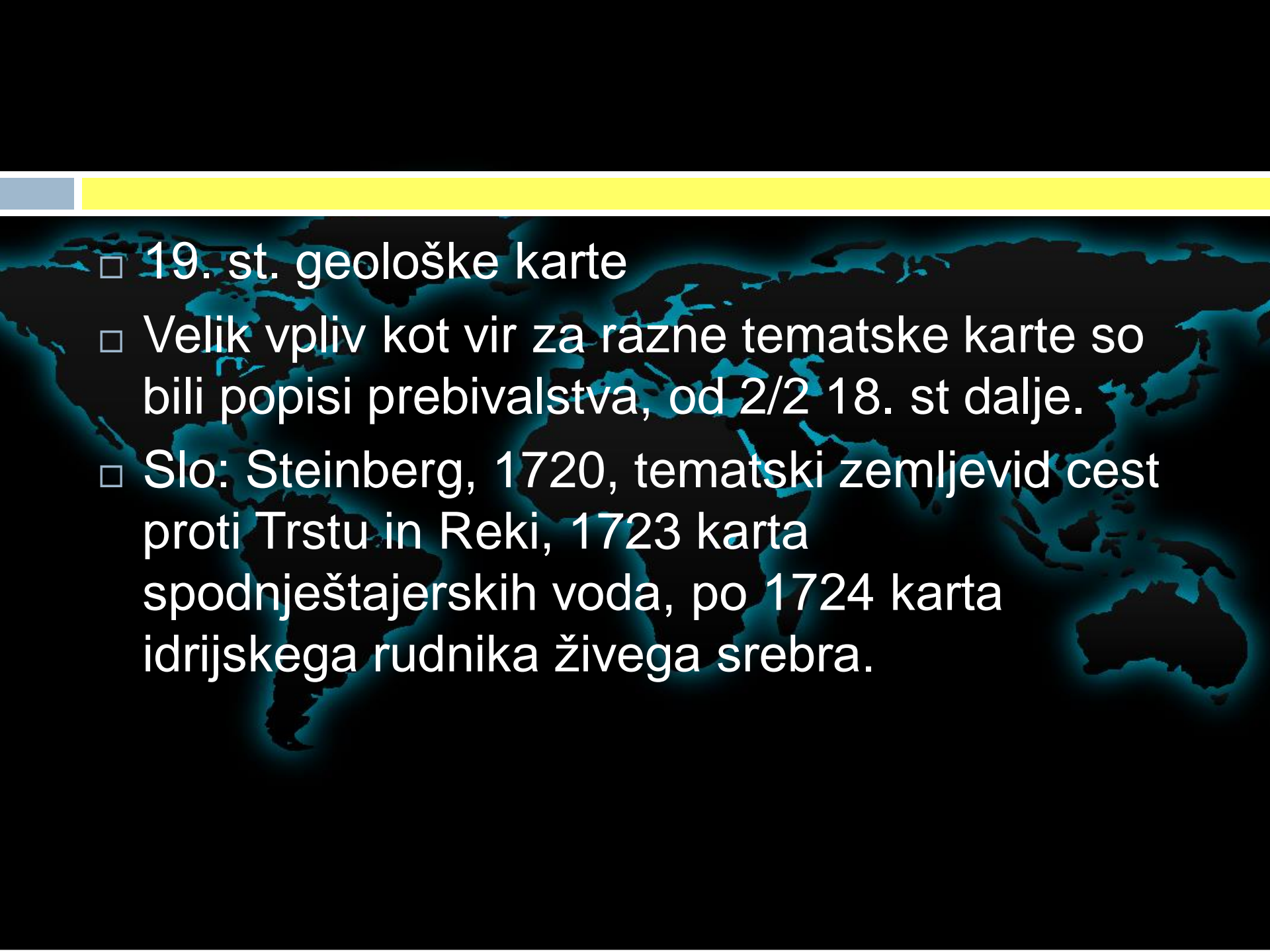
By these humble Observations
Edmund Halley.

Halley – sončni mrk



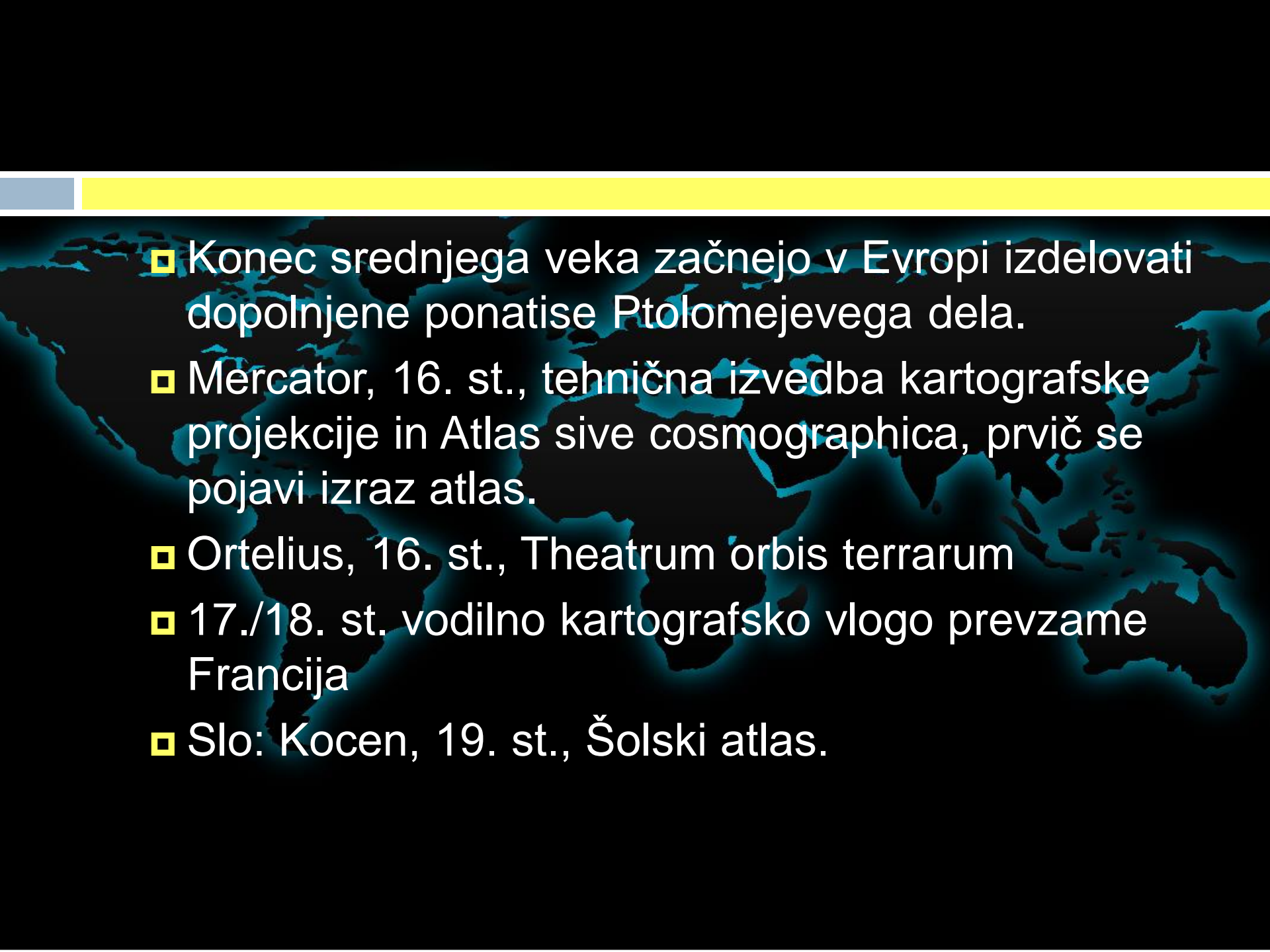
Halley – karta magnetnih sprememb, 1701



- 
- 19. st. geološke karte
 - Velik vpliv kot vir za razne tematske karte so bili popisi prebivalstva, od 2/2 18. st dalje.
 - Slo: Steinberg, 1720, tematski zemljevid cest proti Trstu in Reki, 1723 karta spodnještajerskih voda, po 1724 karta idrijskega rudnika živega srebra.

- Prvi atlasi:
 - Ptolomej
 - 1. tisočletje n. š. zlata doba arabske kartografije, zaključek Al Idrizi s svojim atlasom (12. st.).



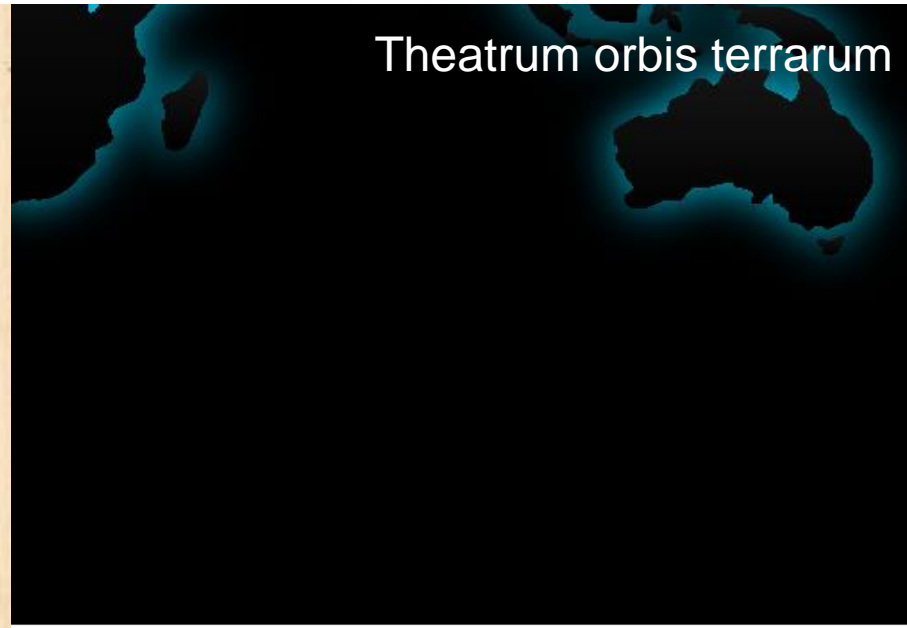
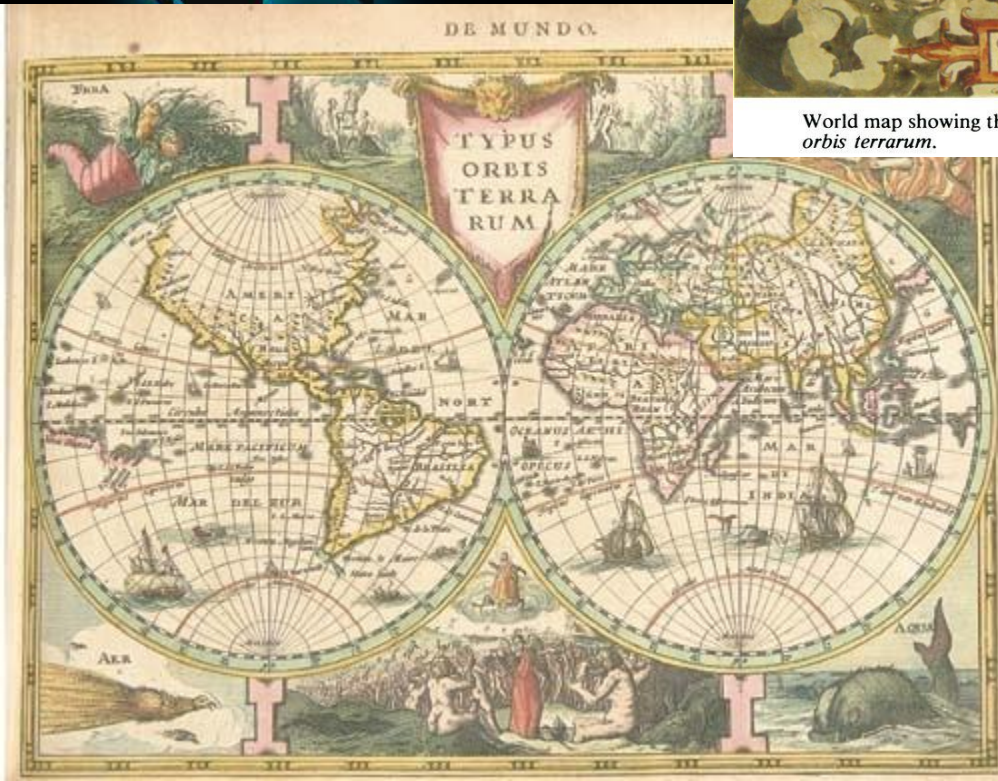
- 
- Konec srednjega veka začnejo v Evropi izdelovati dopolnjene ponatise Ptolomejevega dela.
 - Mercator, 16. st., tehnična izvedba kartografske projekcije in Atlas sive cosmographica, prvič se pojavi izraz atlas.
 - Ortelius, 16. st., Theatrum orbis terrarum
 - 17./18. st. vodilno kartografsko vlogo prevzame Francija
 - Slo: Kocen, 19. st., Šolski atlas.



Atlas sive cosmographica



World map showing the Great South Land, or 'Terra Australis nondum cognita'. From Abraham Ortelius' *Theatrum orbis terrarum*.



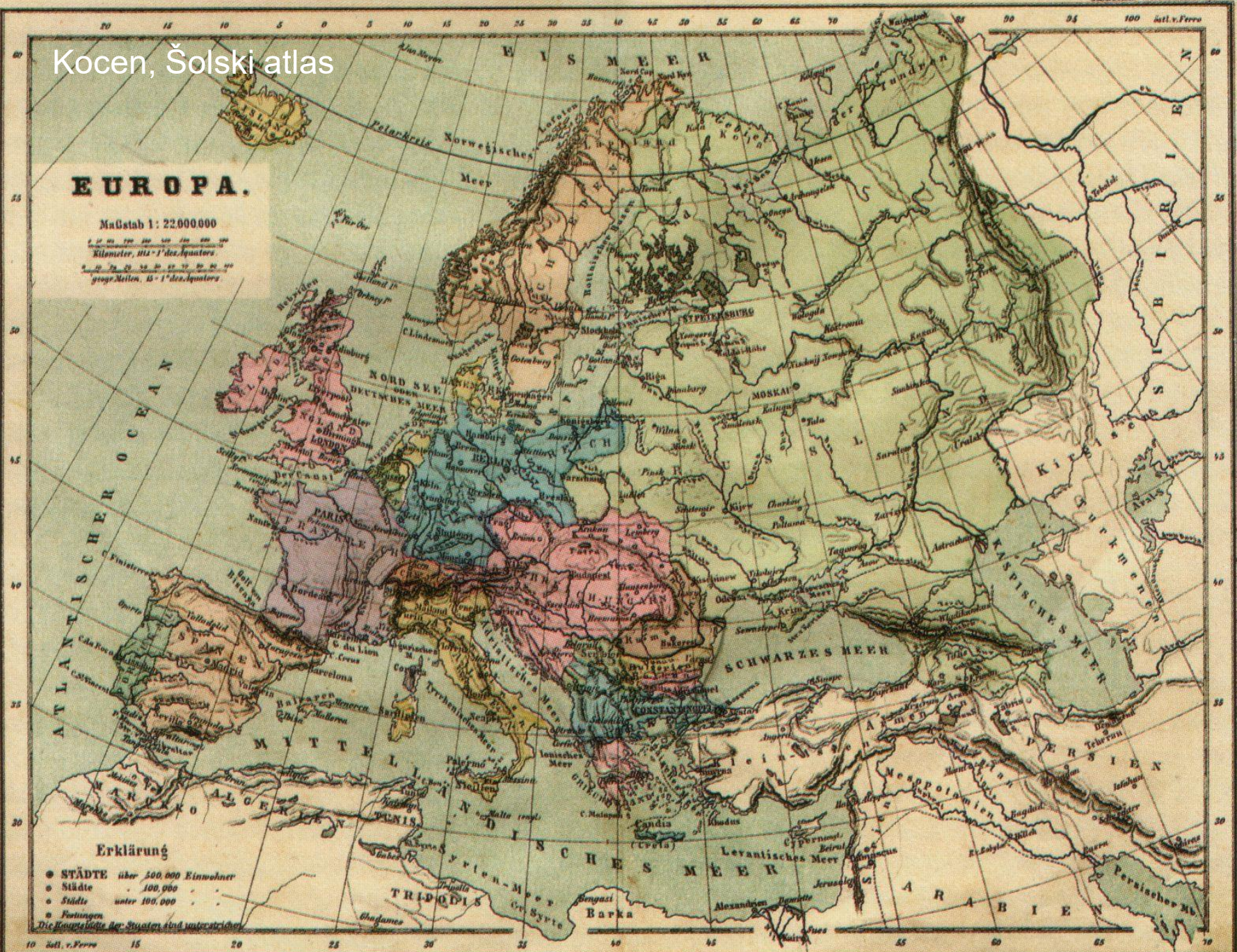
Theatrum orbis terrarum

Kocen, Šolski atlas

EUROPA.

Maßstab 1 : 22.000.000

Kilometer, 10 1/2" des Äquators
geogr. Meilen, 15 1/2" des Äquators



- Erklärung**
- STÄDTE über 500.000 Einwohner
 - Städte 100.000
 - Städte unter 100.000
 - Festungen
- Die Hauptstadt der Staaten sind unterstrichen

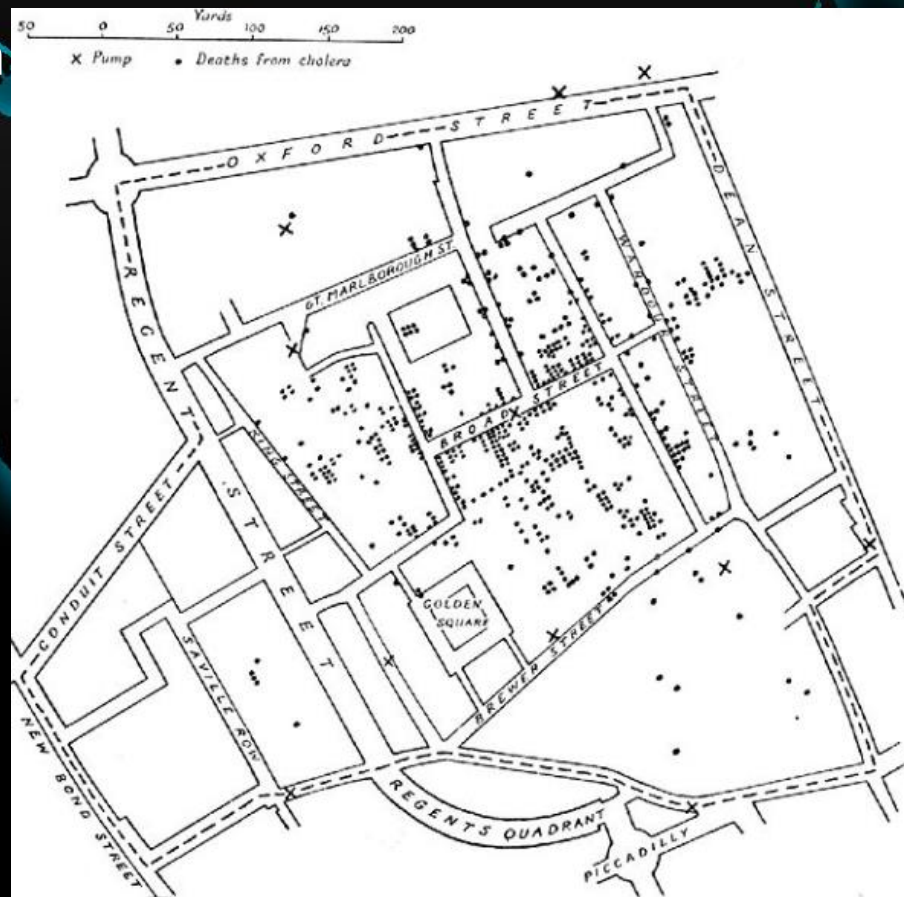
ZGODOVINA GIS-a

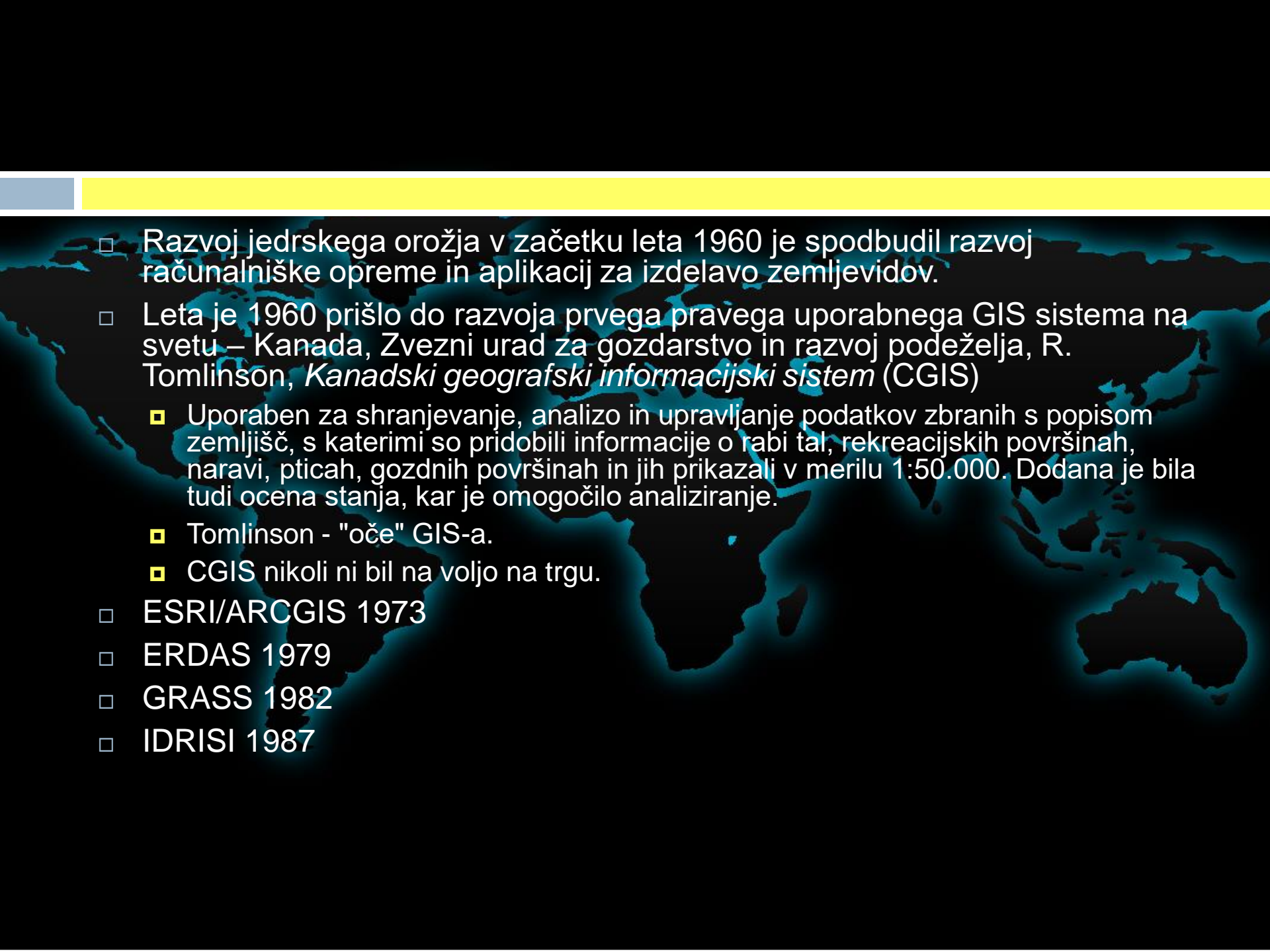
□ Bolezni

- Ob epidemiji kolere v Parizu, leta 1832
"Rapport sur la marche et les effets du cholera dans Paris et le département de la Seine".
- Francoski geograf C. Picquet je predstavil 48 okrožij mesta Pariz z barvnimi toni glede na odstotek umrlih za kolero na 1.000 prebivalcev.



- Leta 1854 je J. Snow upodobil izbruh kolere v Londonu z uporabo točk glede na zastopanost lokacij posameznih primerov.
- Njegova študija o porazdelitvi kolere je pripeljala na vir bolezni, to je do onesnažene vodne črpalke. Ko so črpalko zaprli, so omejili epidemijo
- Zemljevid J. Snowa je bil edinstven, saj je z uporabo kartografskih metod, poleg prikaza, tudi analiziral geografsko odvisne pojave.



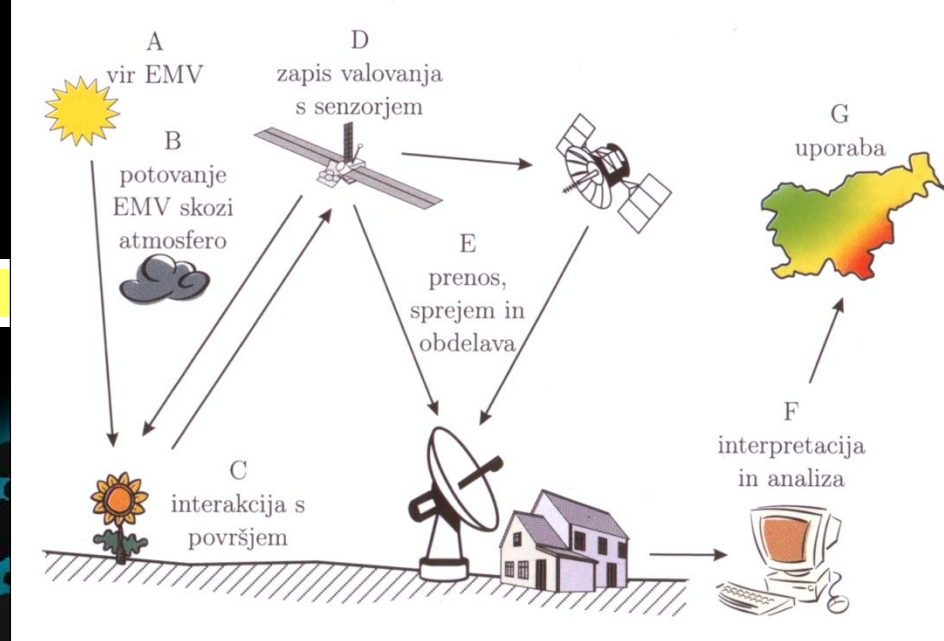
- 
- A world map is visible in the background, rendered in a dark blue and black color scheme. The map shows the continents and oceans, with a glowing effect around the edges. The map is centered on the Atlantic Ocean, showing North and South America on the left and Europe and Africa on the right.
- Razvoj jedrskega orožja v začetku leta 1960 je spodbudil razvoj računalniške opreme in aplikacij za izdelavo zemljevidov.
 - Leta je 1960 prišlo do razvoja prvega pravega uporabnega GIS sistema na svetu – Kanada, Zvezni urad za gozdarstvo in razvoj podeželja, R. Tomlinson, *Kanadski geografski informacijski sistem (CGIS)*
 - Uporaben za shranjevanje, analizo in upravljanje podatkov zbranih s popisom zemljišč, s katerimi so pridobili informacije o rabi tal, rekreacijskih površinah, naravi, pticah, gozdnih površinah in jih prikazali v merilu 1:50.000. Dodana je bila tudi ocena stanja, kar je omogočilo analiziranje.
 - Tomlinson - "oče" GIS-a.
 - CGIS nikoli ni bil na voljo na trgu.
 - ESRI/ARCGIS 1973
 - ERDAS 1979
 - GRASS 1982
 - IDRISI 1987

DALJINSKO ZAZNAVANJE

- »Daljinsko zaznavanje je znanost pridobivanja informacij o površju Zemlje, ne da bi z njo prišli v neposredni stik. Pri tem zaznavamo in zapisujemo odbito ali sevano elektromagnetno valovanje, ga obdelujemo, analiziramo in uporabimo v različnih aplikacijah« (Oštir, 2006).
- Osnova daljinskega zaznavanja je v interakciji vpadnega elektromagnetnega sevanja z opazovanimi predmeti

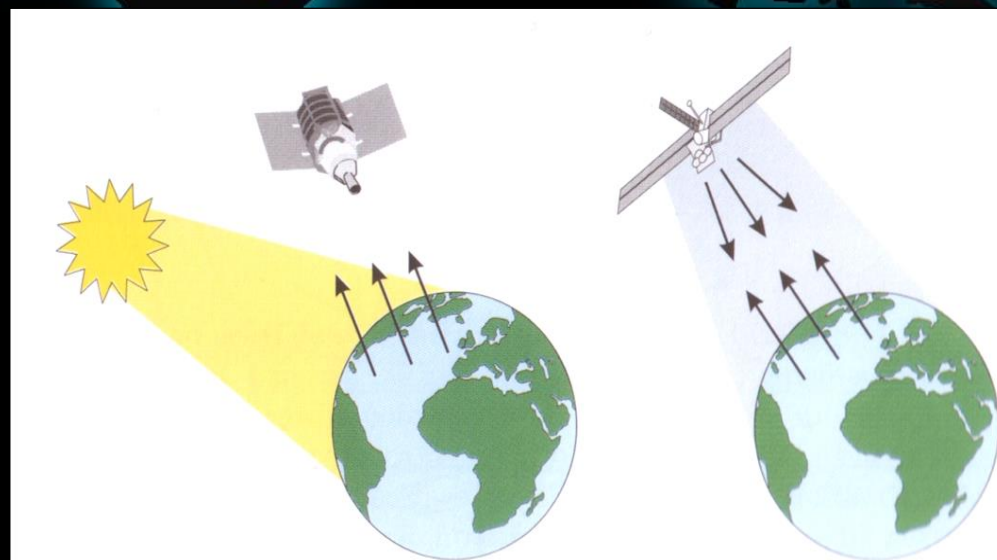
□ 7 faz DZ:

- izvir elektromagnetnega valovanja,
- pot elektromagnetnega valovanja skozi atmosfero,
- integrira s površjem,
- (valovanje se skozi atmosfero vrne do sensorja),
senzor ga zazna in zapiše,
- signal se v elektronski obliki prenese do zemeljske sprejemne postaje,
- interpretacija in analiza prejetih podatkov,
- konkretna uporaba.



□ Senzorje delimo na:

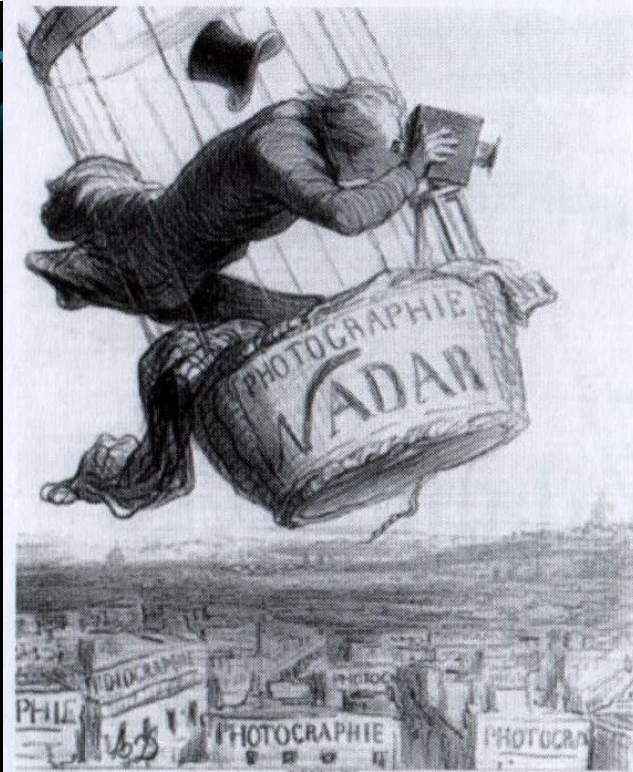
- aktivne (oddajo svoje lastno elektromagnetno valovanje, ki ga ob njegovi vrnitvi nazaj merijo)
- Pasivne (merijo v naravi obstoječe valovanje)



ZGODOVINA DALJINSKEGA ZAZNAVANJA

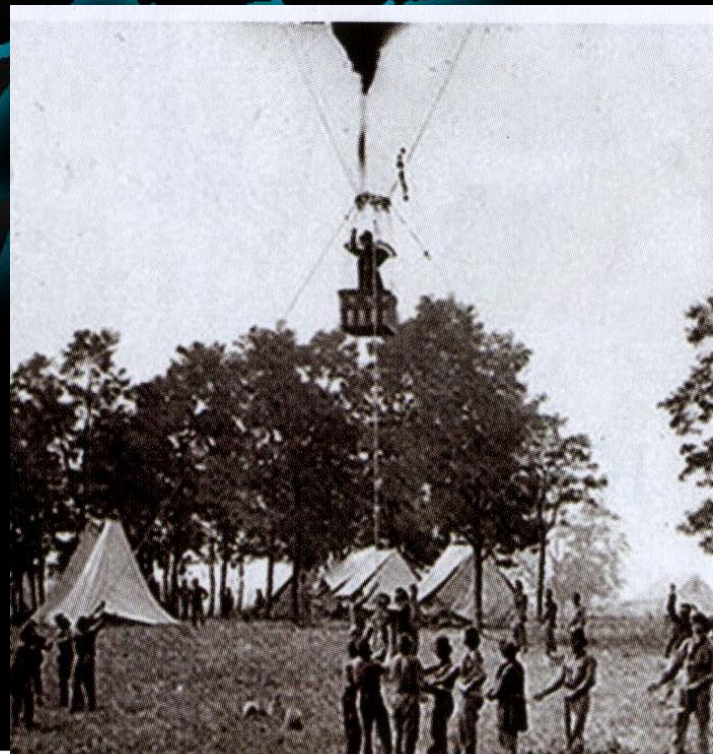
- Začetek 17. st. Galileo Galilei s teleskopom odkrije:
 - ▣ pege na soncu,
 - ▣ nepravilnosti na Luni,
 - ▣ Mlečna cesta sestavljena iz velikega števila majhnih zvezd,
 - ▣ Jupiterovi sateliti – razblini koncept geocentričnega univerzuma in predvidevanja, da se vse vrti okrog Zemlje.

- Nadar, francoski fotograf in balonar, 1859 poskuša opraviti meritve zemeljskega površja iz zraka in postavi temelje za današnje DZ
 - ▣ Pritegne zanimanje vojske.



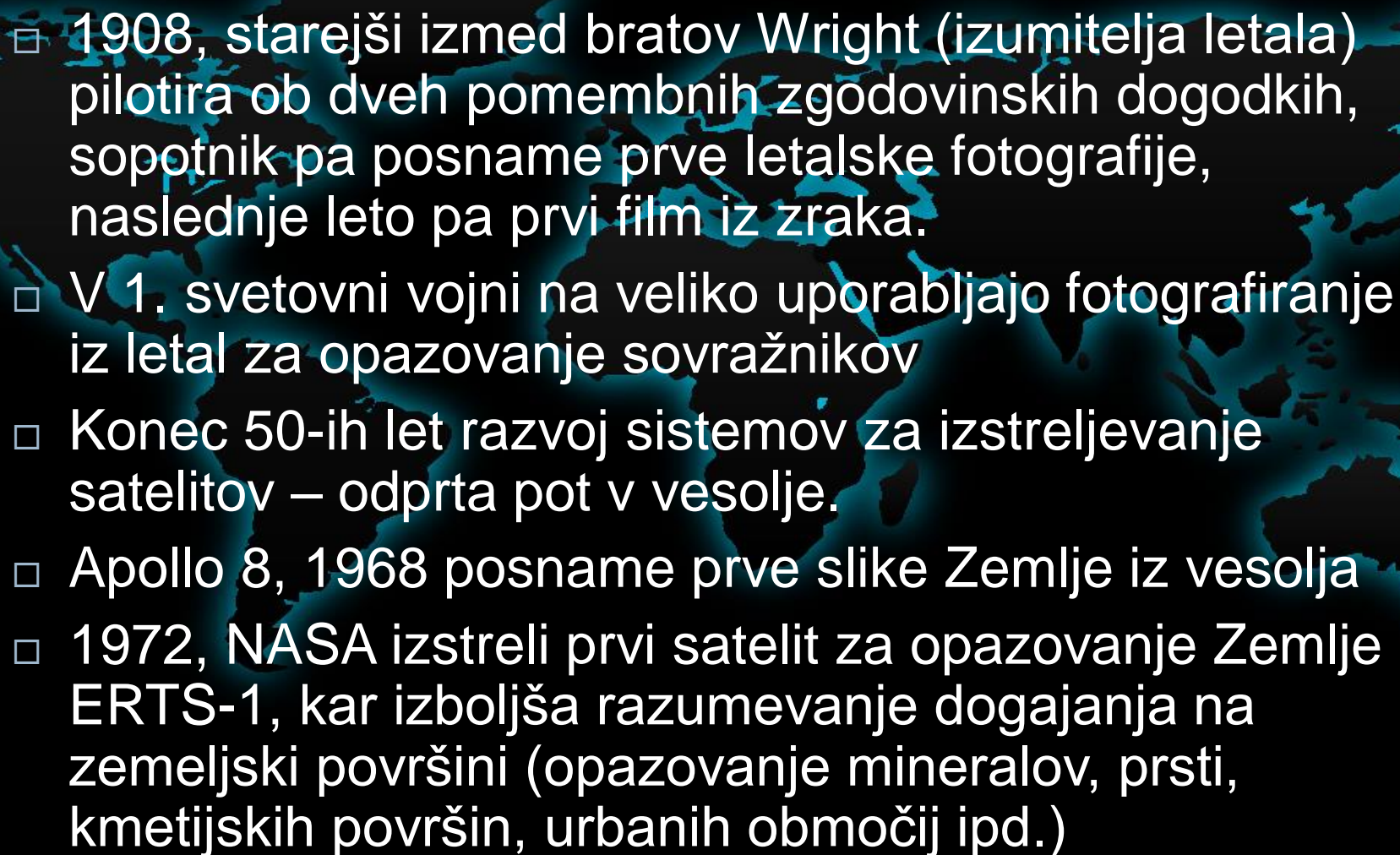
NADAR. élevant la Photographie à la hauteur de l'Art

- 1861 Lowe v Cincinnati začne opazovati vreme iz balona.
- Veter ga zanese v J. Karolino, kjer ga aretirajo kot vohuna.
- Pride do spoznanja da bi balone dejansko lahko uporabljali za opazovanje in vohunjenje, zato to predstavi predsedniku Lincolnu.
- 1862 ustanovijo US Army Balloon Corps.

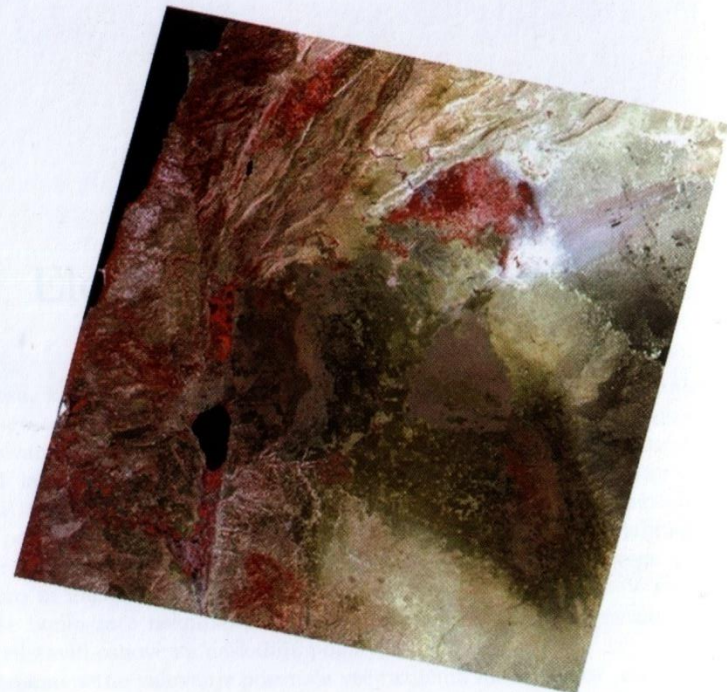
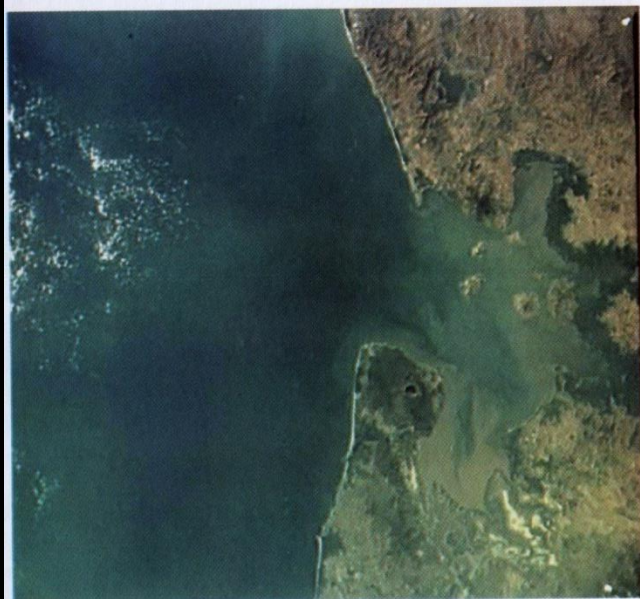


- Bavarci izdelajo lahke fotografske kamere, ki jih pritrdijo na golobe in tako fotografirajo sovražnike.



- 
- 1908, starejši izmed bratov Wright (izumitelja letala) pilotira ob dveh pomembnih zgodovinskih dogodkih, sopotnik pa posname prve letalske fotografije, naslednje leto pa prvi film iz zraka.
 - V 1. svetovni vojni na veliko uporabljajo fotografiranje iz letal za opazovanje sovražnikov
 - Konec 50-ih let razvoj sistemov za izstreljevanje satelitov – odprta pot v vesolje.
 - Apollo 8, 1968 posname prve slike Zemlje iz vesolja
 - 1972, NASA izstreli prvi satelit za opazovanje Zemlje ERTS-1, kar izboljša razumevanje dogajanja na zemeljski površini (opazovanje mineralov, prsti, kmetijskih površin, urbanih območij ipd.)

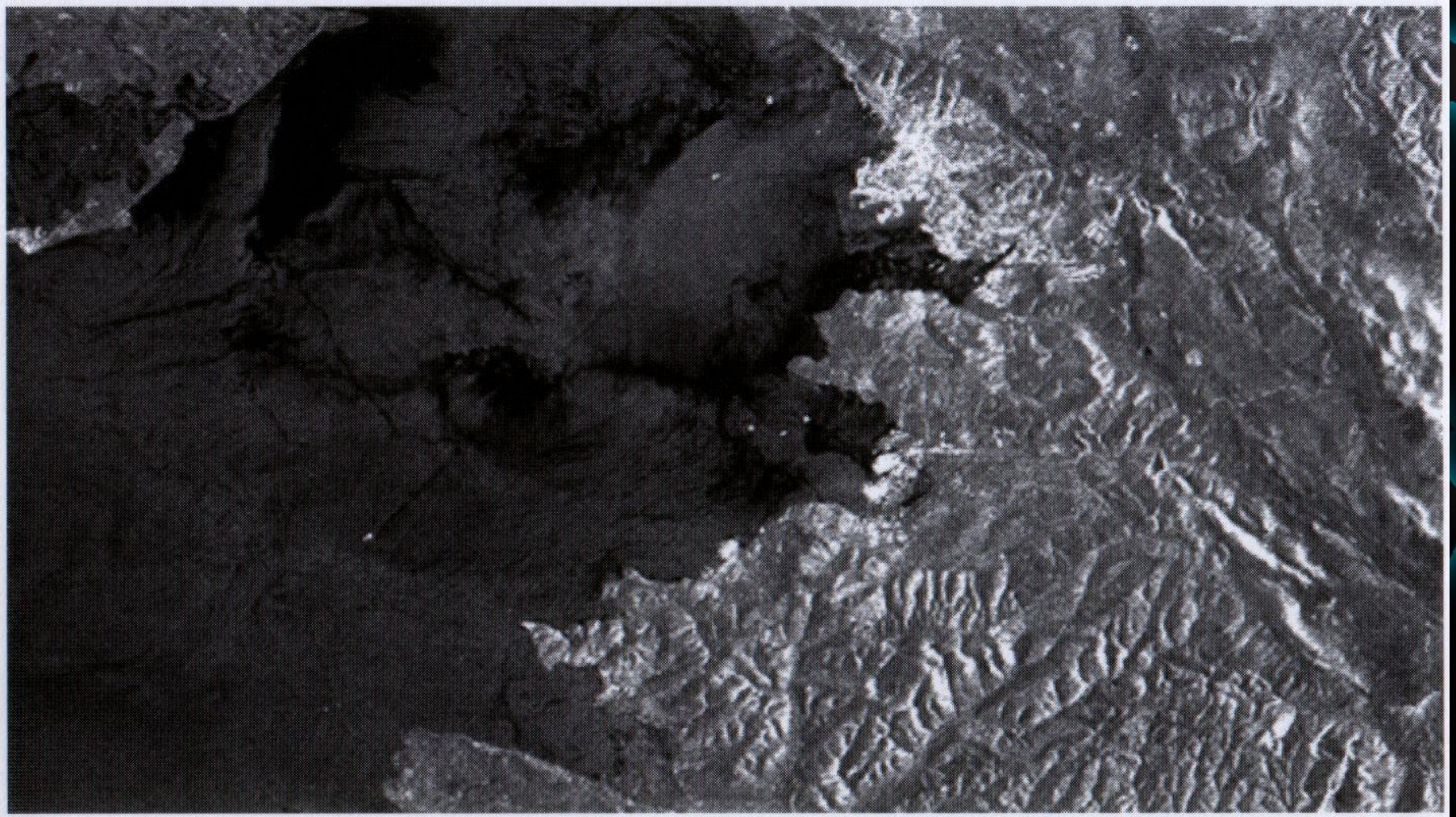
- ☐ Ime spremenijo v Landsat, do danes so jih izstrelili 8.
- ☐ Landsat povzroči pravo revolucijo na tem področju
 - ▣ Radarsko snemanje
 - ▣ Visokoločljivi satelitski sistemi
 - ▣ Lidar



2.5: Prve slike Zemlje iz vesolja so posneli v okviru programa Apollo.

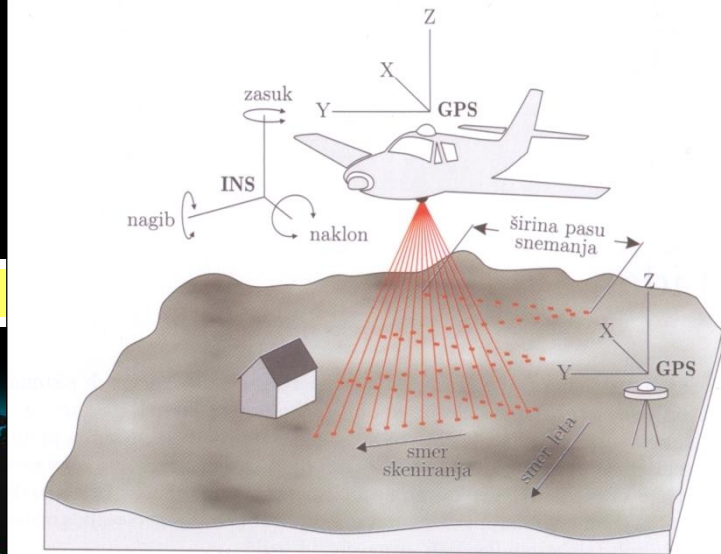
RADAR

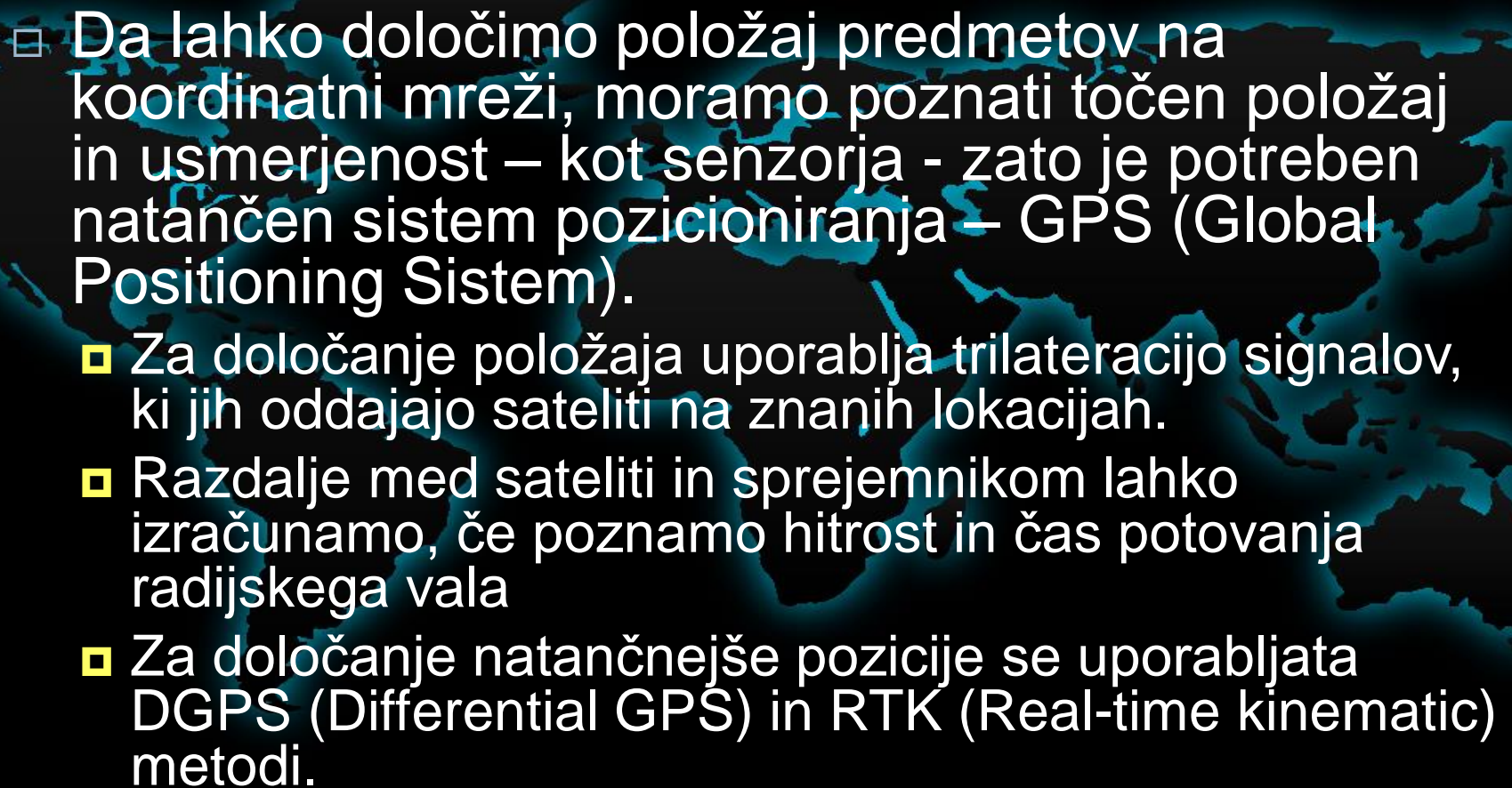
- ❑ Senzor, ki deluje v mikrovalovnem delu elektromagnetnega spektra.
- ❑ Možnost snemanja ponoči in neobčutljivost na vremenske pojave (snema tudi skozi oblake).
- ❑ Merjenje jakosti mikrovalovnega signala, ki ga izseva antena in odbijajo oddaljene površine oziroma predmeti.
- ❑ Položaj se določi na podlagi časa potovanja mikrovalov do Zemlje in nazaj.
- ❑ Jakost odbitega radarskega valovanja določajo različni dejavniki, najpomembnejši so:
 - Krajevni vpadni kot
 - Razgibanost terena
 - Prevodnost in dielektričnost zemeljskega površja



LIDAR

- Light Detection And Ranging
- Lasersko skeniranje površja
- Letalski in terestrični
- Aktivni instrument, ki proti opazovanim predmetom pošilja kratke laserske pulze in nato spremlja njihov odboj.
- Na površju zaznava diskretne točke.
- Podobe večjega dela površja hkrati ustvarimo z gibanjem snemalnega sistema v smeri leta in prečni smeri.
- Merjenje razdalj: laser odda svetlobni pulz, ki se odbije od objekta (površja) nazaj proti senzorju, čas potovanja in znana hitrost potovanja pulza omogočata izračun razdalje do objekta, od katerega se je pulz odbil.

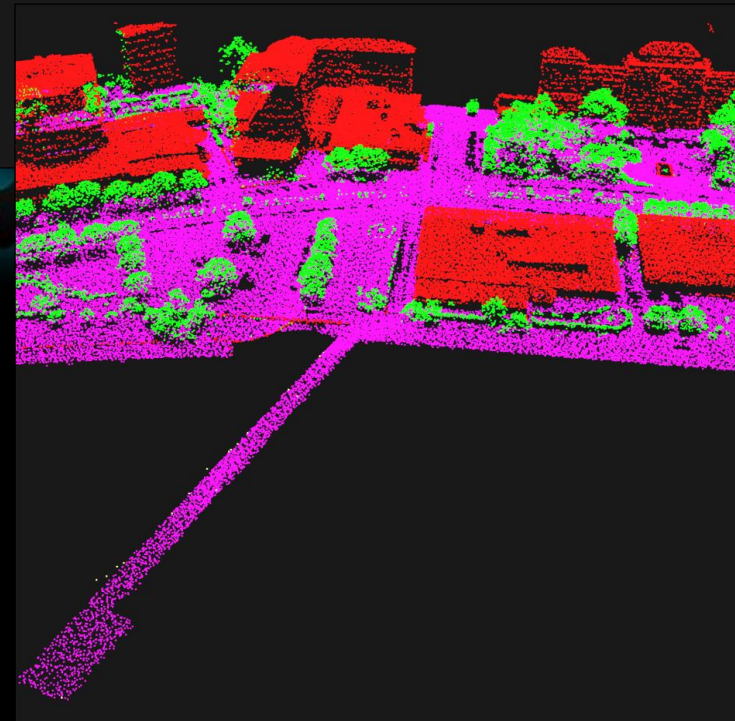
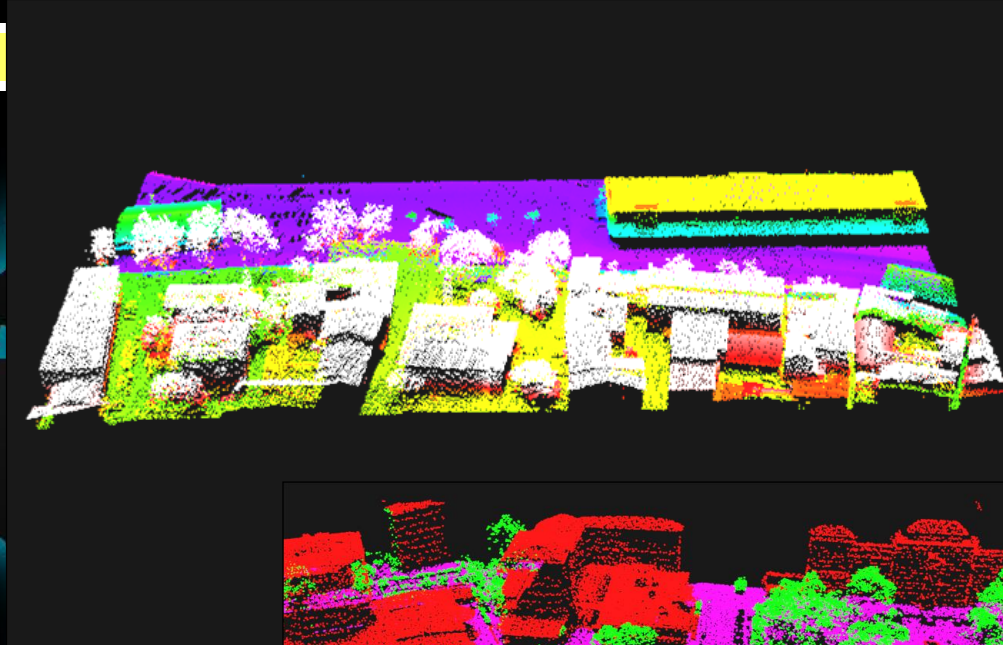
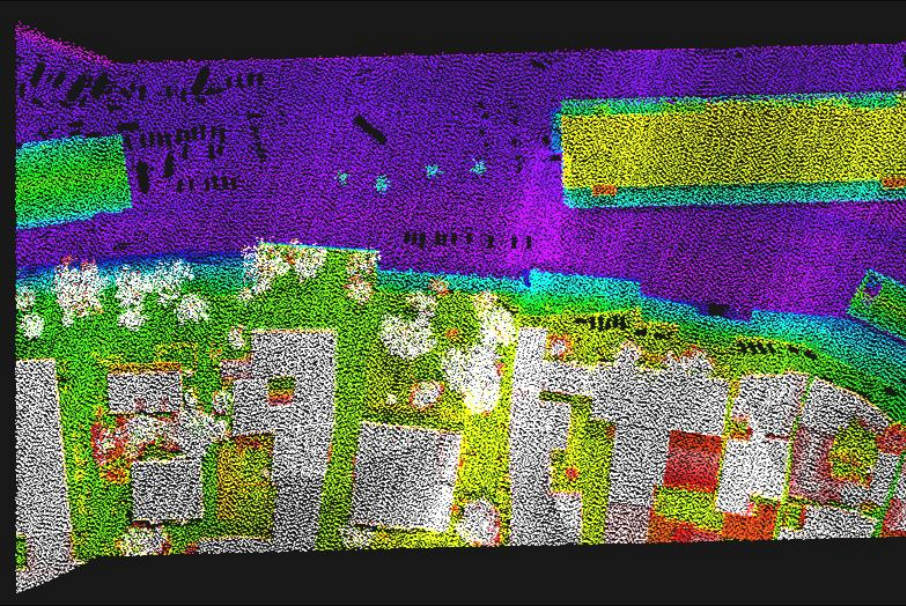


- 
- Da lahko določimo položaj predmetov na koordinatni mreži, moramo poznati točen položaj in usmerjenost – kot senzorja - zato je potreben natančen sistem pozicioniranja – GPS (Global Positioning System).
 - Za določanje položaja uporablja trilateracijo signalov, ki jih oddajajo sateliti na znanih lokacijah.
 - Razdalje med sateliti in sprejemnikom lahko izračunamo, če poznamo hitrost in čas potovanja radijskega vala
 - Za določanje natančnejše pozicije se uporabljata DGPS (Differential GPS) in RTK (Real-time kinematic) metodi.

Lidarski podatki

- ☐ Rezultat snemanja – oblak točk.
- ☐ Format .las
- ☐ Gostota točk med 10 in 50 točkami na m² (Slo. obala)
- ☐ Atributi:
 - ☐ X, Y in Z,
 - ☐ številka leta,
 - ☐ odboj,
 - ☐ število in številka odboja,
 - ☐ intenziteta,
 - ☐ čas zajema točke,
 - ☐ po klasificiranju pa še razred

- 
- A world map is visible in the background, rendered in a dark blue color against a black background. The map shows the outlines of continents and oceans.
- Za večjo uporabnost je potrebno točke klasificirati
 - Posebna orodja, na podlagi DOF, barve, intenzitete, odbojev... + ročna klasifikacija.
 - Običajni razredi:
 - *tla,*
 - *vegetacija,*
 - *zgradbe,*
 - *drugi objekti,*
 - *podpovršinske točke,*
 - *voda in*
 - *mostovi.*
 - Zapleten in dolgotrajen postopek, težave ozke ulice, klifi, poselitev po terasah...

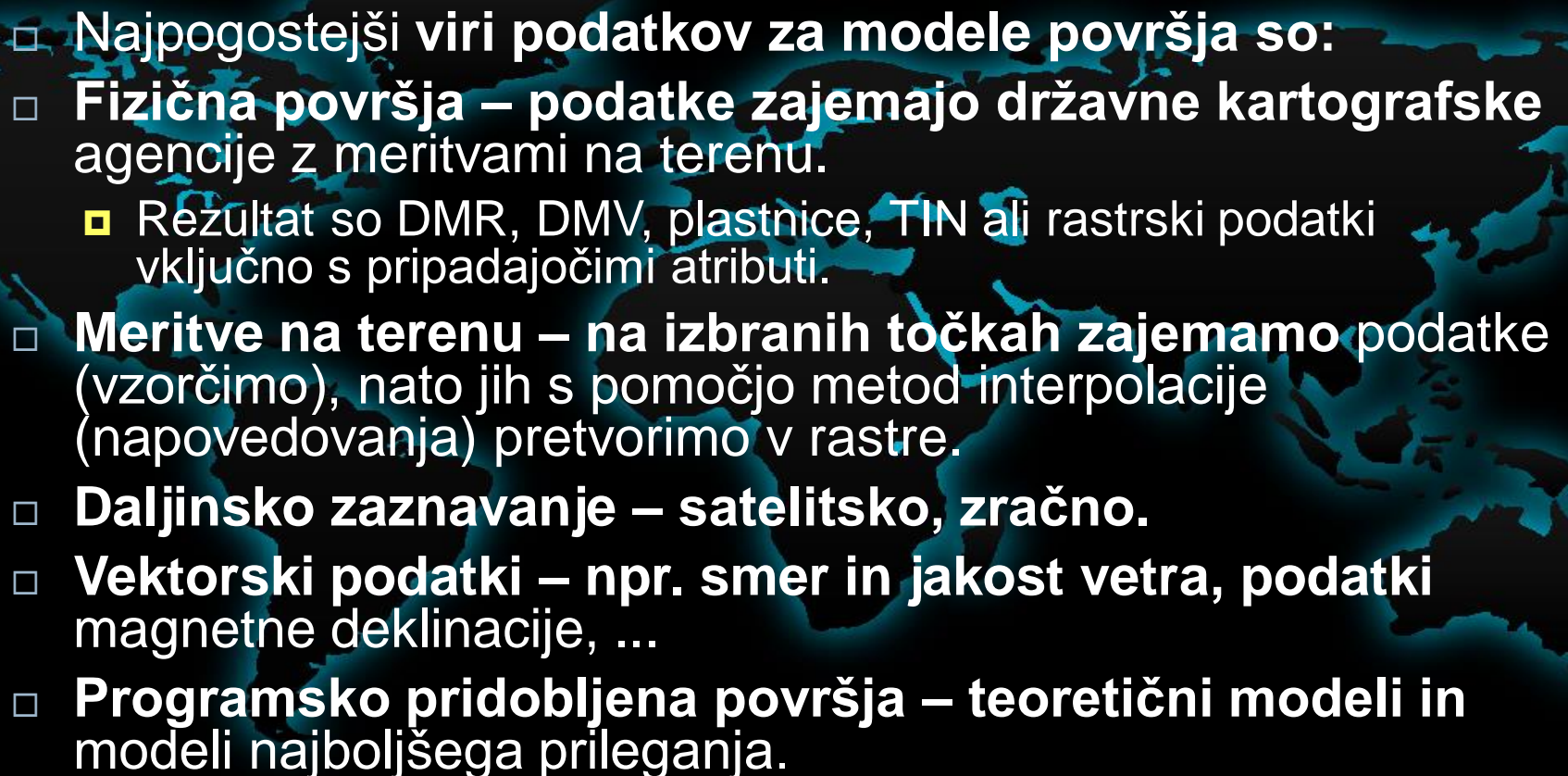


Primer analize gostote vegetacije



MODELIRANJE POVRŠJA

- ☐ Površje lahko modeliramo s pomočjo:
 - ☐ - rastrskih modelov,
 - ☐ - vektorskih modelov,
 - ☐ - matematičnih modelov in
 - ☐ - statističnih modelov.
- ☐ Podatke o zemeljskem površju, rabi tal, geoloških značilnostih itd. zagotavljajo državne agencije iz različnih zemeljskih, zračnih in vesoljskih opazovanj.
- ☐ Tradicionalno so tovrstni podatki zajeti na papirnatih kartah, danes pa poznamo tudi modernejše tehnike zajemanja, npr. Lidar, satelitske slike...

- 
- A world map is visible in the background, rendered in a dark blue and black color scheme. The map shows the outlines of continents and oceans. At the top of the slide, there is a horizontal bar with a yellow section on the left and a black section on the right.
- **Najpogostejši viri podatkov za modele površja so:**
 - **Fizična površja – podatke zajemajo državne kartografske agencije z meritvami na terenu.**
 - ▣ Rezultat so DMR, DMV, plastnice, TIN ali rastrski podatki vključno s pripadajočimi atributi.
 - **Meritve na terenu – na izbranih točkah zajemamo podatke (vzorčimo), nato jih s pomočjo metod interpolacije (napovedovanja) pretvorimo v rastre.**
 - **Daljinsko zaznavanje – satelitsko, zračno.**
 - **Vektorski podatki – npr. smer in jakost vetra, podatki magnetne deklinacije, ...**
 - **Programsko pridobljena površja – teoretični modeli in modeli najboljšega prileganja.**

RASTRSKI MODELI

- Raster oziroma rastrsko podobo lahko razumemo tudi kot množico pravokotnih celic enakih dimenzij, katerih vrednosti odražajo atribut opazovanega(ih) objekta(ov).
- Razumemo ga lahko tudi kot **niz vrednosti $\{x,y,z\}$** .
- V postopkih prostorskih analiz lahko rastre organiziramo v **mozaik (sestavimo posamezne rastrske podatkovne sloje v enoten, večji rastrski podatkovni sloj)**.
- Na ta način se lahko v postopkih prostorskih analiz izognemo problemu robov.

A world map is visible in the background, rendered in a dark blue and black color scheme. The map shows the outlines of continents and oceans. At the top of the slide, there is a horizontal bar with a yellow section on the left and a black section on the right.

☐ **Prednosti modeliranja površja z rastri:**

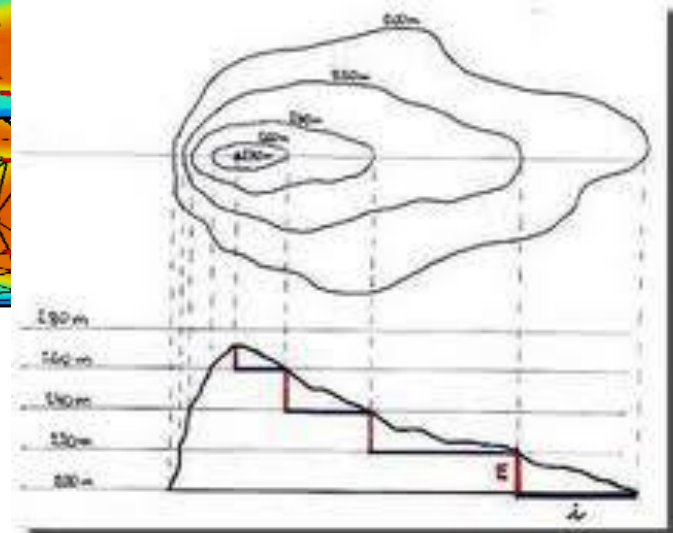
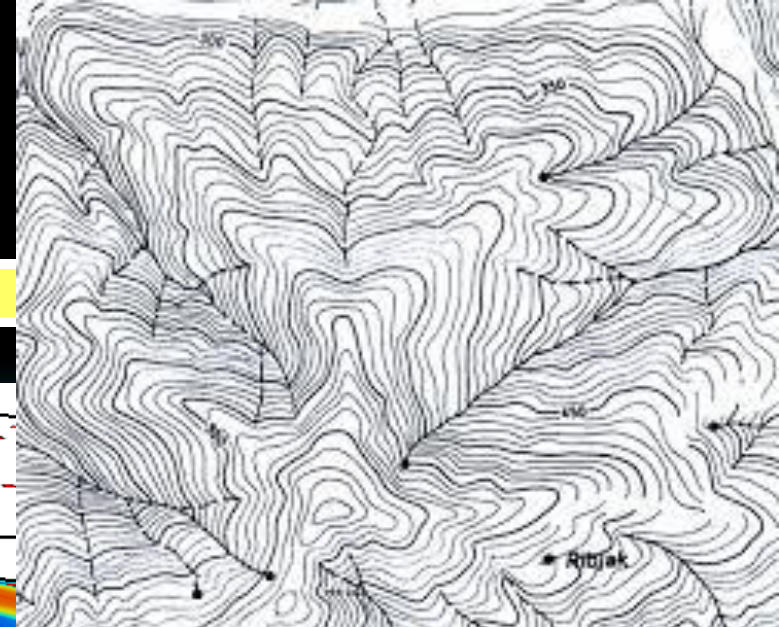
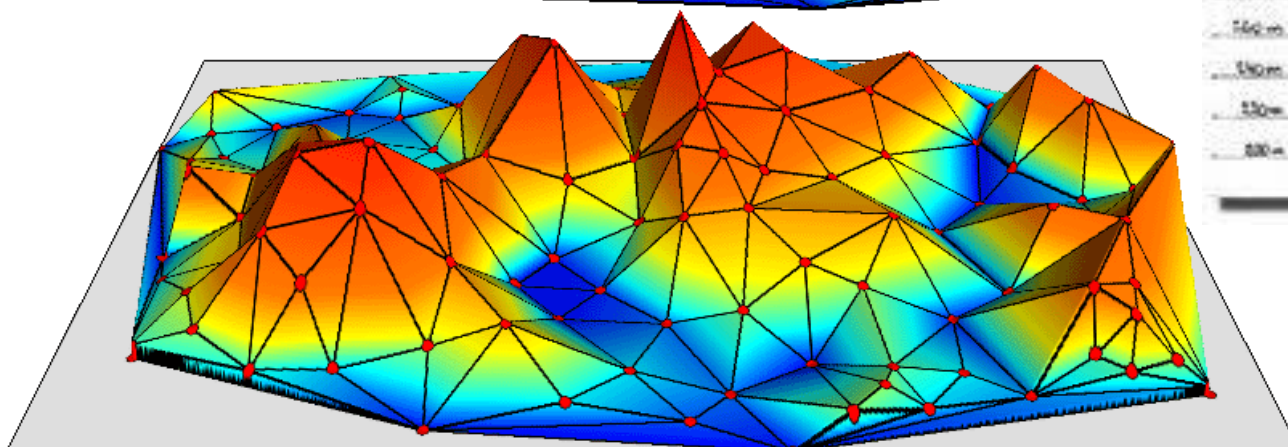
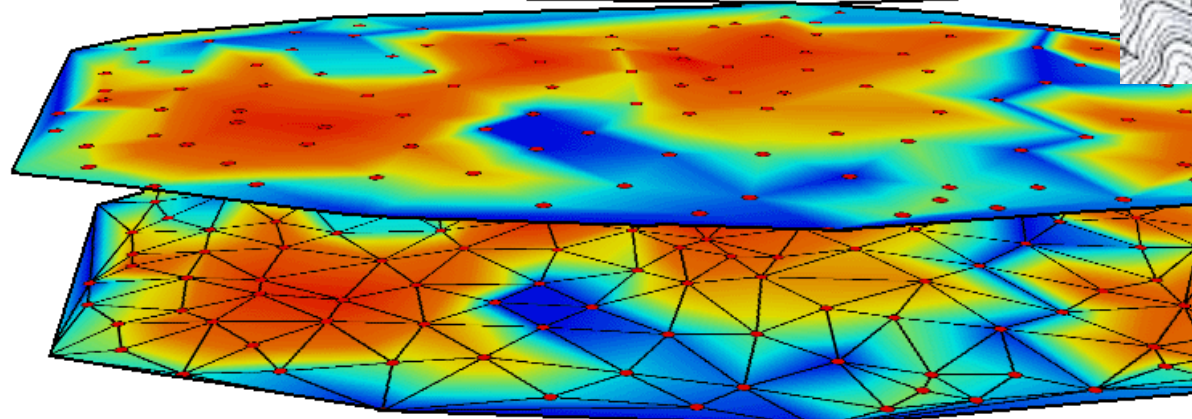
- ☐ - prikladno računanje,
- ☐ - enostavna vizualizacija (2D podobe in 3D modeli),
- ☐ - poravnava s številnimi podatki,
- ☐ - že na voljo za fizična površja (DMR, DMV).

☐ **Pomanjkljivosti modeliranja površja z rastri:**

- ☐ - velika potreba po računalniških virih,
- ☐ - računanje je lahko procesno zelo intenzivno,
- ☐ - predstavitev posameznih objektov (npr. značilnih linij) je slaba.

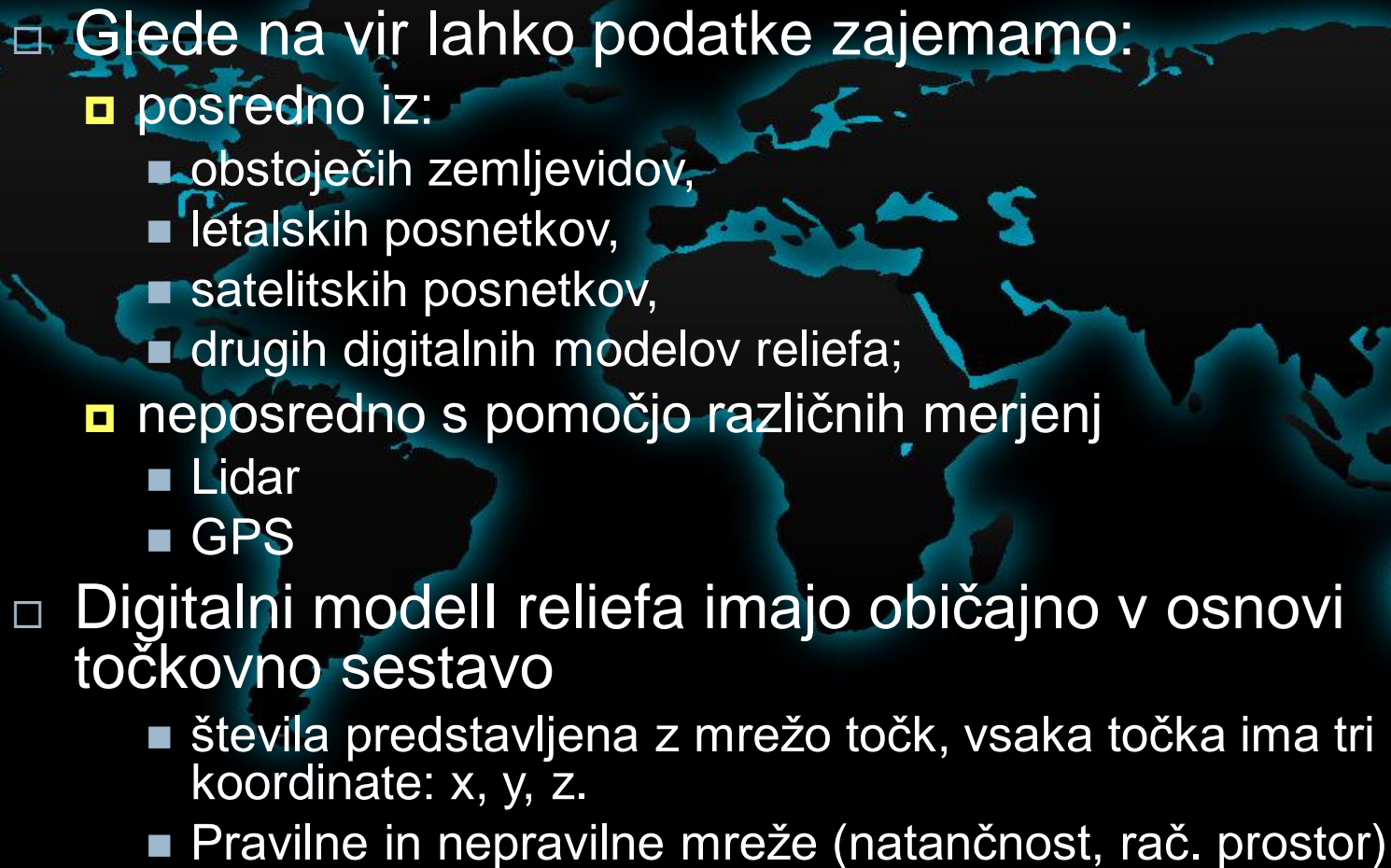
VEKTORSKI MODELI

- S pomočjo vektorskih modelov modeliramo površje v obliki mrež nepravilnih trikotnikov ali pa s pomočjo plastnic:
- **TIN – mreže nepravilnih trikotnikov**
- • hiter izračun,
- • pomanjkljivo predstavljanje detajlov, zahtevnost obdelave.
- **Plastnice**
- • **rastrski digitalni model višin običajno izračunamo** iz vektorskih plastnic
- • Linijski sloj
- • Pogosto se poslužujemo pretvorb iz TIN v DMV.



DMR

- Način prikaza izoblikovanosti zemeljskega površja s števili, ki so običajno zemljepisne dolžine, zemljepisne širine in nadmorske višine.
- Ločimo:
 - digitalni model reliefa: kompleksna predstavitev reliefa, višinske točke, značilne črte in geomorfologija (digitalni opis oblikovanosti zemeljskega površja)
 - digitalni model terena: višine, črte loma naklona, značilne črte in točke terena
 - digitalni model višin: višine
- V Slo. $DMR=DMV$

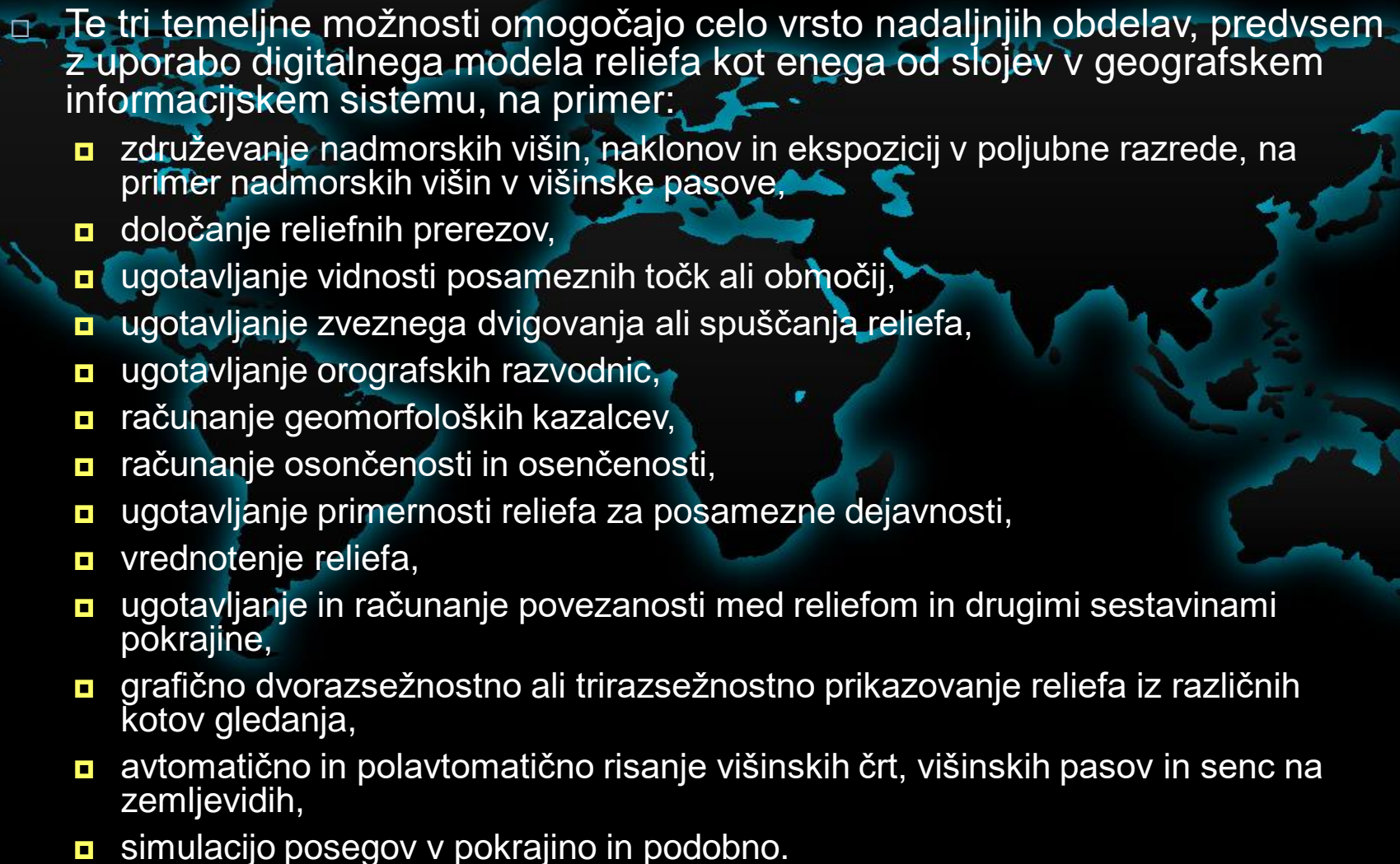
- 
- A world map is visible in the background, rendered in a dark blue and black color scheme. The map shows the continents and oceans, with a slight glow effect. The text is overlaid on the left side of the map.
- Glede na vir lahko podatke zajemamo:
 - posredno iz:
 - obstoječih zemljevidov,
 - letalskih posnetkov,
 - satelitskih posnetkov,
 - drugih digitalnih modelov reliefa;
 - neposredno s pomočjo različnih merjenj
 - Lidar
 - GPS
 - Digitalni model reliefa imajo običajno v osnovi točkovno sestavo
 - števila predstavljena z mrežo točk, vsaka točka ima tri koordinate: x, y, z.
 - Pravilne in nepravilne mreže (natančnost, rač. prostor)

DMR V SLOVENIJI

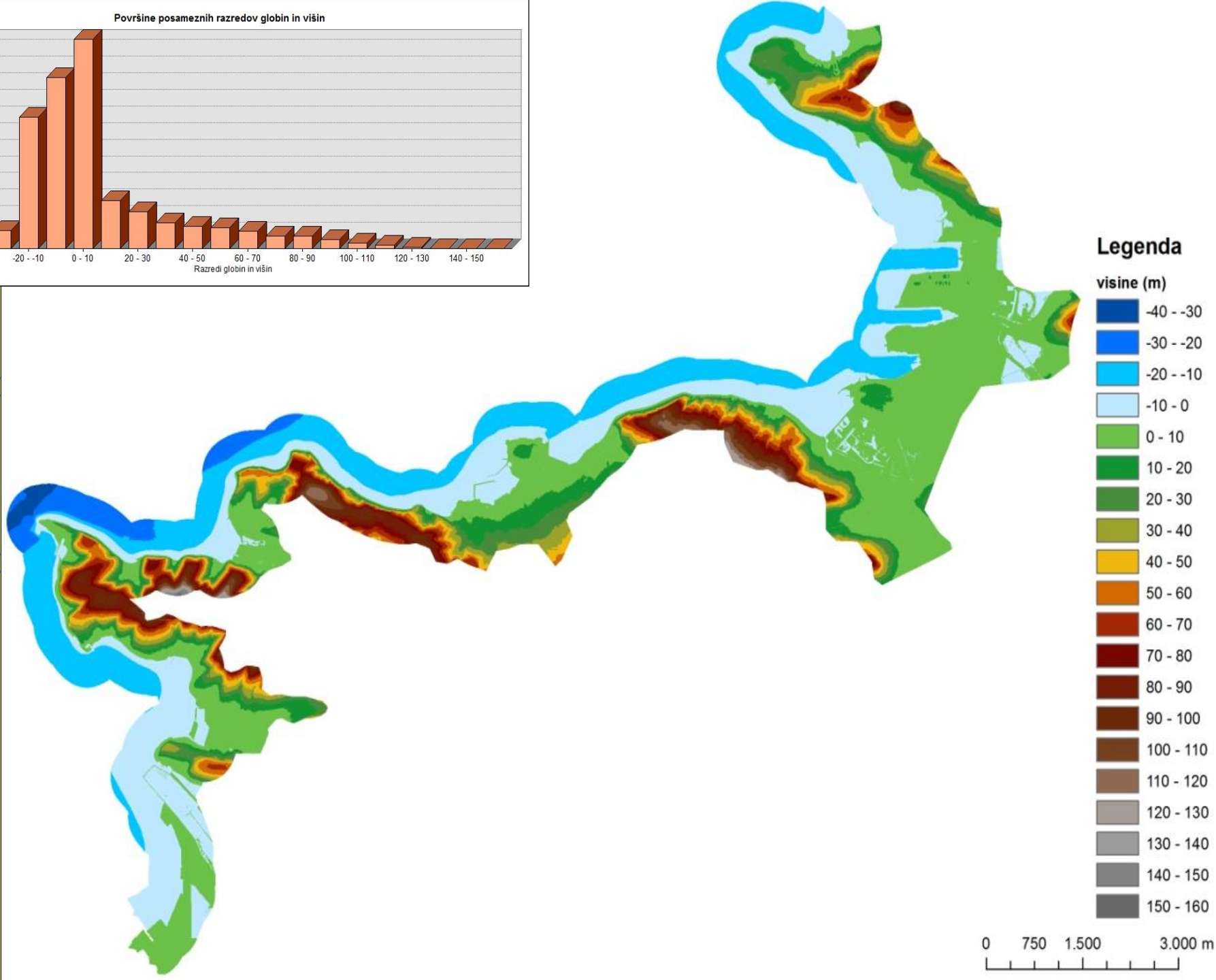
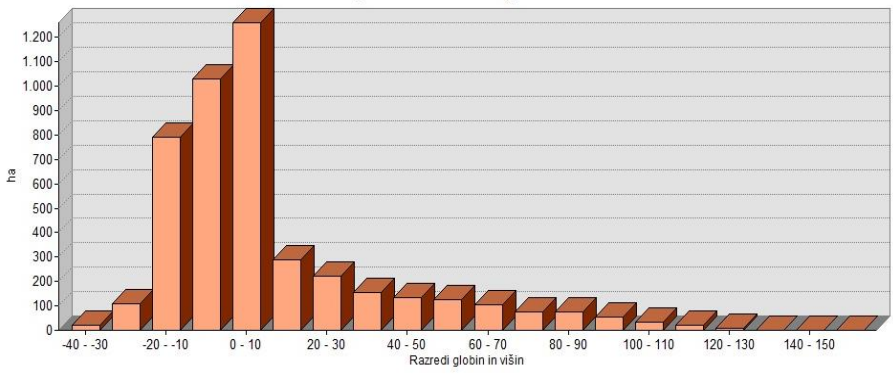
- Do konca devetdesetih let na voljo le 100-metrski in 500-metrski DMR celotnega površja države
- Leta 1999 izdelan 25-metrski DMR Slovenije
- Danes imamo na voljo za celotno slo še 12,5-metrski in 5-metrski DMR
- Za posamezne dele bolj natančni DMR-ji, npr 0,5 m
 - Običajno izvor lidarski podatki
- Brezplačno na internetu (1 oz. 3 kotne sekunde)
 - <http://www.viewfinderpanoramas.org/dem3.html#eur>

UPORABNOST DMR

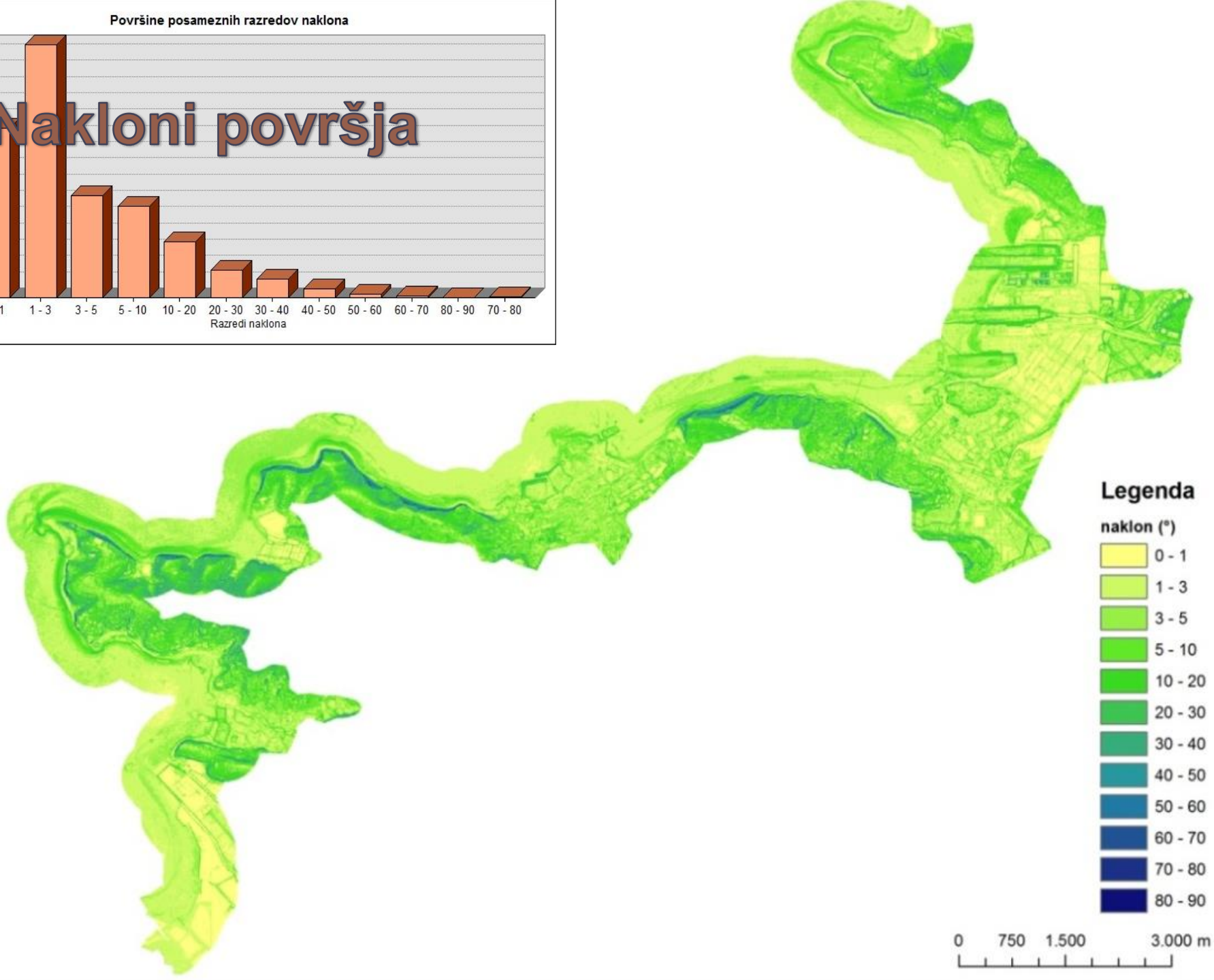
- 
- A world map is visible in the background, rendered in a dark blue and black color scheme. The map shows the outlines of continents and oceans.
- Digitalni model reliefa omogoča tri temeljne možnosti:
 - ▣ računanje nadmorske višine celic,
 - ▣ računanje naklona celic in
 - ▣ računanje ekspozicije oziroma azimuta celic.

- 
- A world map is visible in the background, rendered in a dark blue and black color scheme. The map shows the outlines of continents and oceans. At the top of the slide, there is a horizontal bar with a yellow section on the left and a black section on the right.
- Te tri temeljne možnosti omogočajo celo vrsto nadaljnjih obdelav, predvsem z uporabo digitalnega modela reliefa kot enega od slojev v geografskem informacijskem sistemu, na primer:
 - združevanje nadmorskih višin, naklonov in ekspozicij v poljubne razrede, na primer nadmorskih višin v višinske pasove,
 - določanje reliefnih prerezov,
 - ugotavljanje vidnosti posameznih točk ali območij,
 - ugotavljanje zveznega dvigovanja ali spuščanja reliefa,
 - ugotavljanje orografskih razvodnic,
 - računanje geomorfoloških kazalcev,
 - računanje osončenosti in osenčenosti,
 - ugotavljanje primernosti reliefa za posamezne dejavnosti,
 - vrednotenje reliefa,
 - ugotavljanje in računanje povezanosti med reliefom in drugimi sestavinami pokrajine,
 - grafično dvorazsežno ali trirazsežno prikazovanje reliefa iz različnih kotov gledanja,
 - avtomatično in polavtomatično risanje višinskih črt, višinskih pasov in senc na zemljevidih,
 - simulacijo posegov v pokrajino in podobno.

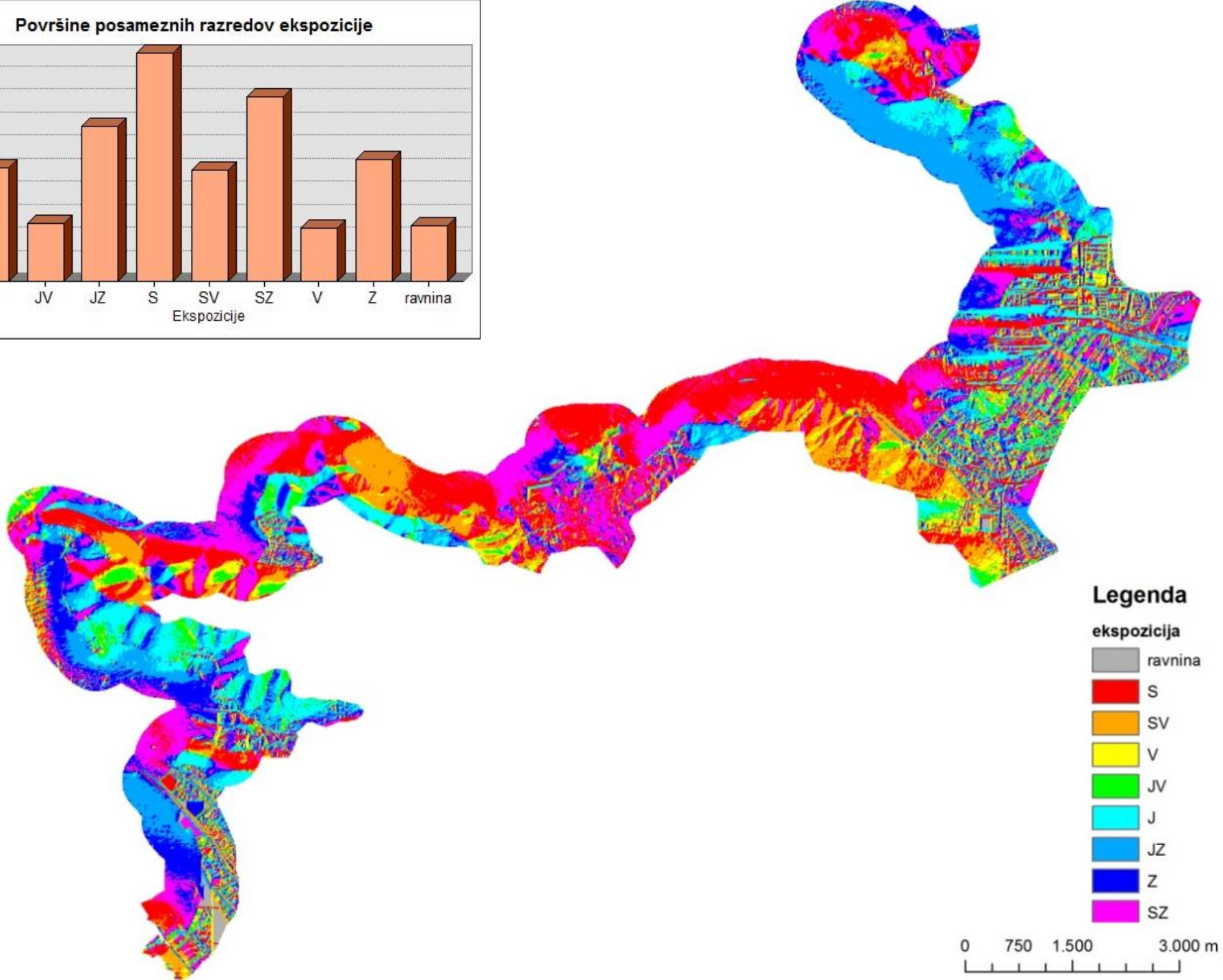
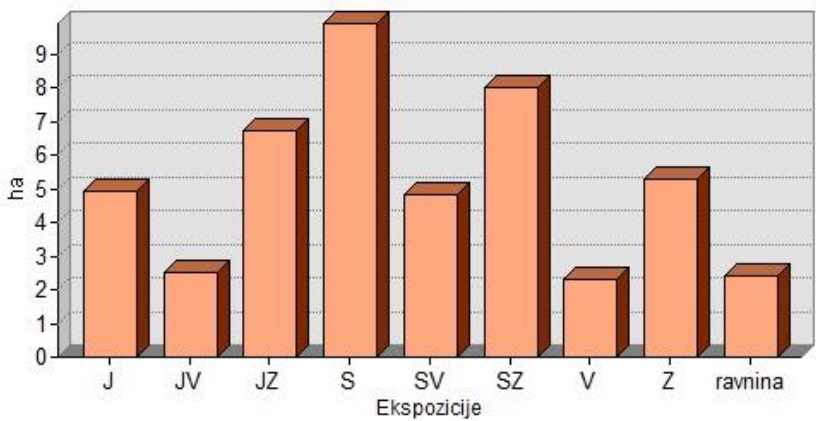
Površine posameznih razredov globlin in višin



Površine posameznih razredov naklona












Površine posameznih razredov ekspozicije

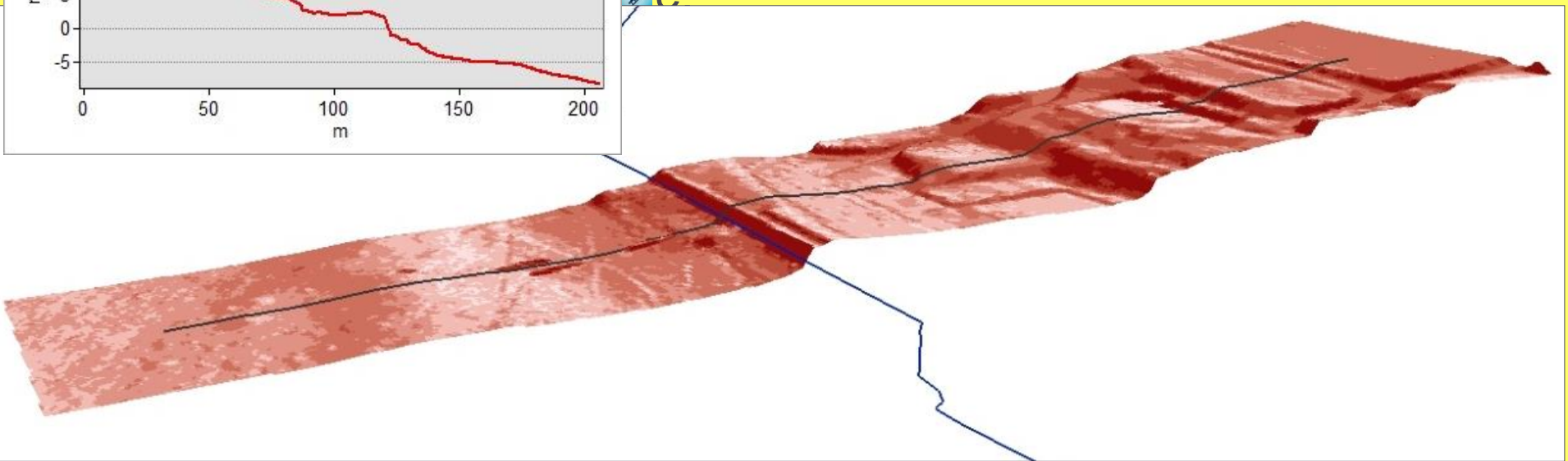
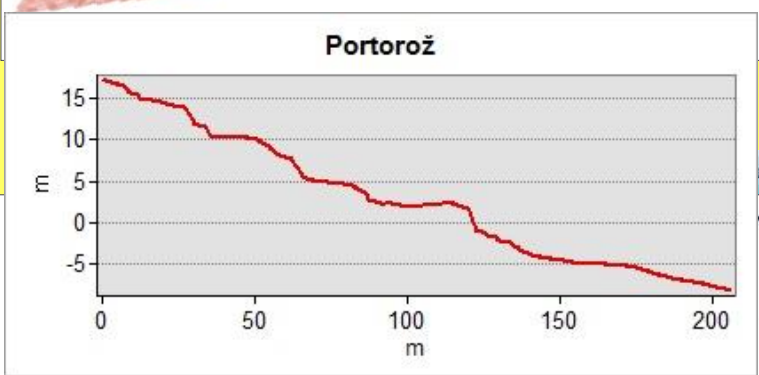
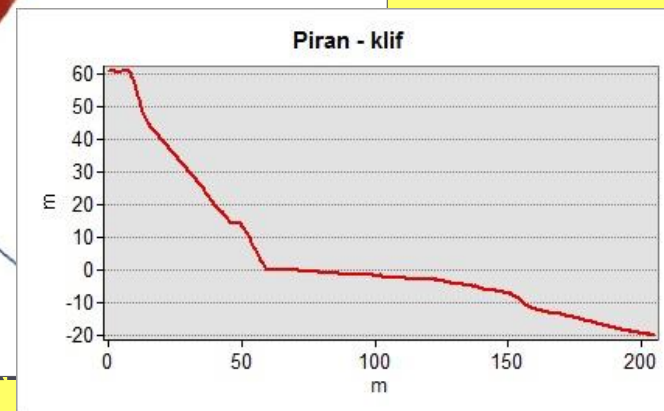
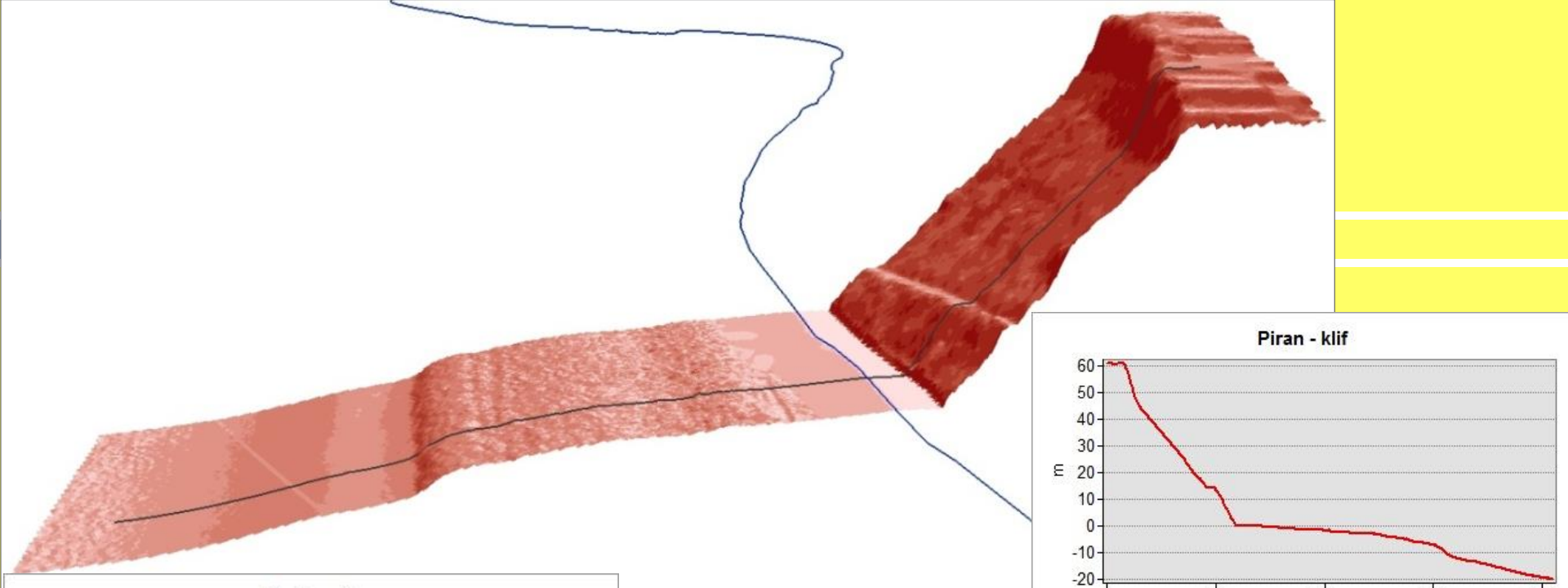


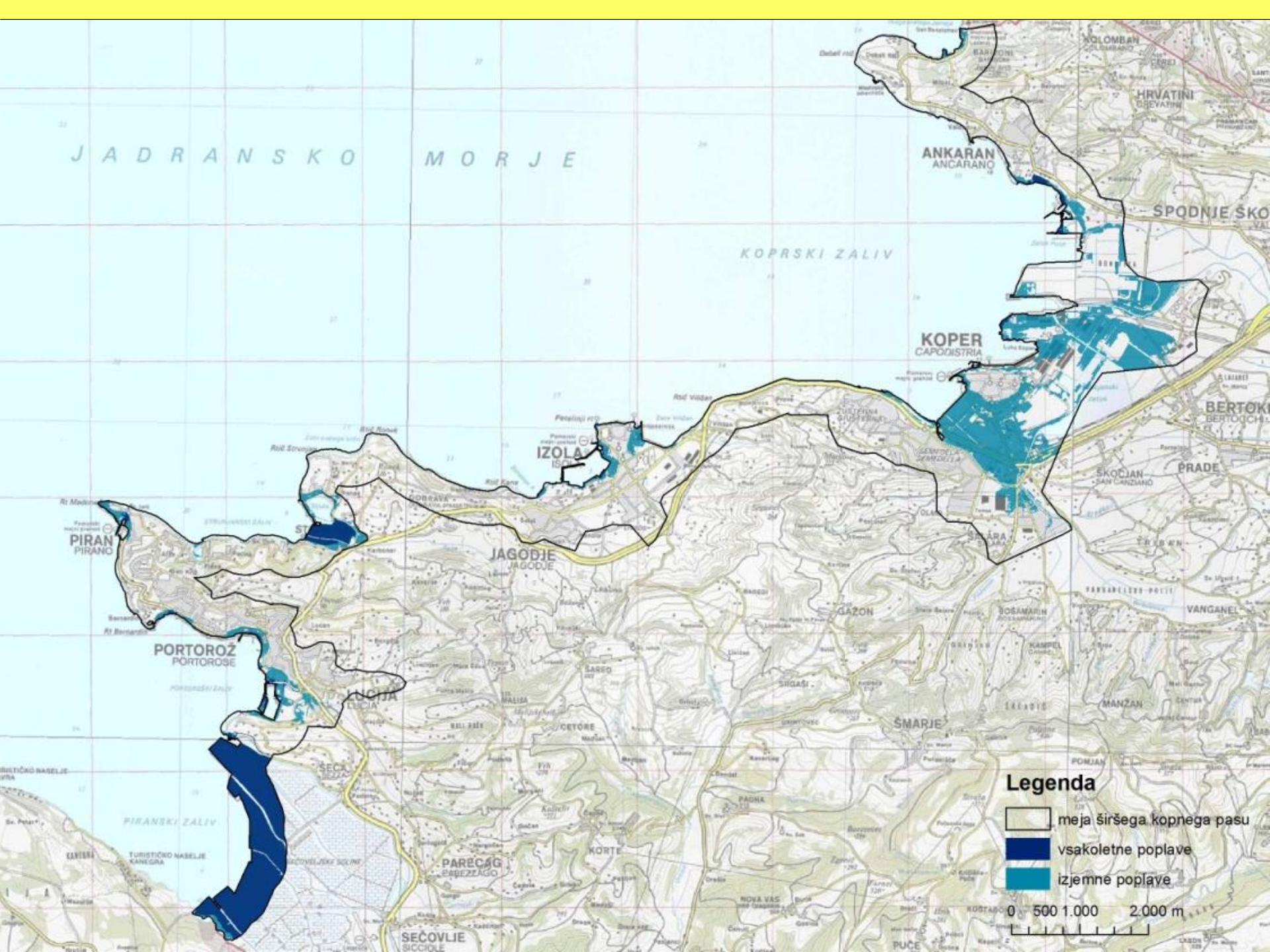
Legenda

ekspozicija

-  ravnina
-  S
-  SV
-  V
-  JV
-  J
-  JZ
-  Z
-  SZ

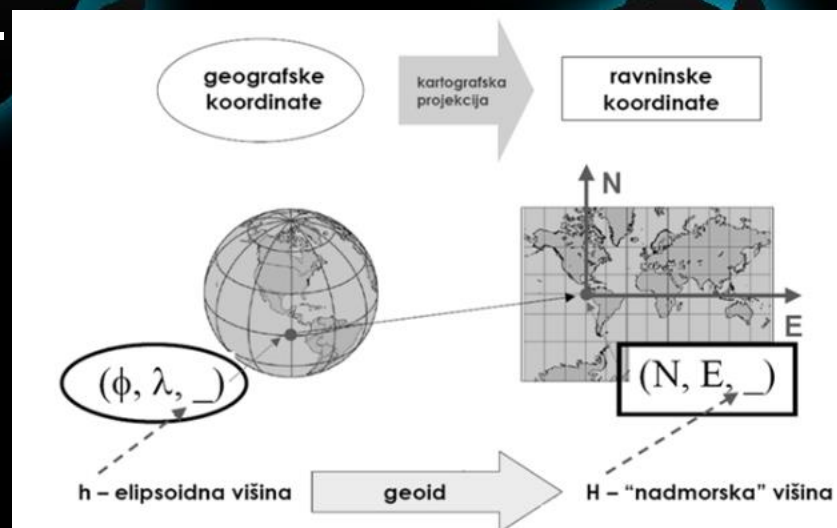




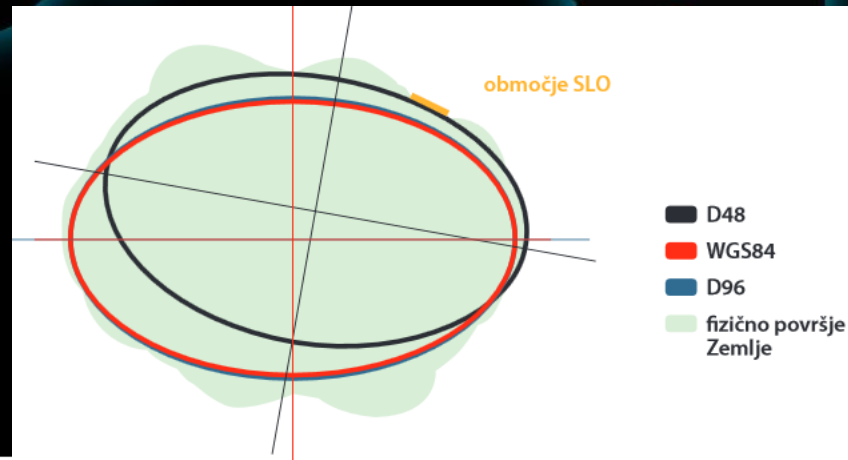


KOORDINATNI SISTEMI

- Koordinatni sistemi so osnova za določanje položaja objektov na zemeljski obli
- Z njimi se ukvarja matematična kartografija
- Vsaka točka na Zemlji ima geografske koordinate.
- Geo. širina in dolžina => položaj poljubnega predmeta.
- Geografski koordinatni sistem in pravokotni (ravninski, projecirani) koordinatni sistem.



- Zemlja je geoid - teoretična oblika.
- Za potrebe kartografije in geodezije jo poskušamo ponazoriti z elipsoidom (teh obstaja veliko).
 - ▣ Lokalni elipsoidi
 - ▣ Globalni elipsoidi
- V Sloveniji:
 - ▣ GK (D48): Bessel 1841
 - ▣ D96: GRS 80 (ETRS89, WGS84)



Kartografske projekcije

- Kartografska projekcija – operacija, ki omogoča prehod iz krogle na karto. Pri tem vedno pride do nekih deformacij.
- Koordinatnih sistemov in projekcij je veliko, razlikujejo se glede na to, kaj ohranjajo: kote, razdalje ali površine.
- Kartografska projekcija – povezava med točko na elipsoidu in na karti.

□ Glede na vrsto deformacij ločimo:

- *Konforme* – ohranjajo kote
- *Ekvivalentne* – ohranjajo površine
- *Ekvidistančne* – ohranjajo se dolžine v eni smeri
- *Pogojne* – nastopajo vse vrste deformacij

(i) Conformal



(ii) Equidistant



(iii) Equivalence



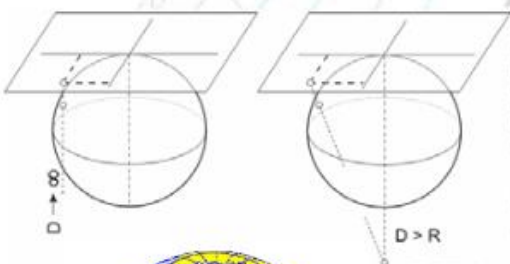
(b) Main types



□ Glede na pomožno projekcijsko ploskev jih delimo na:

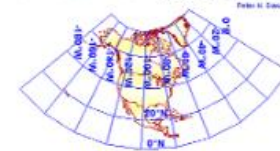
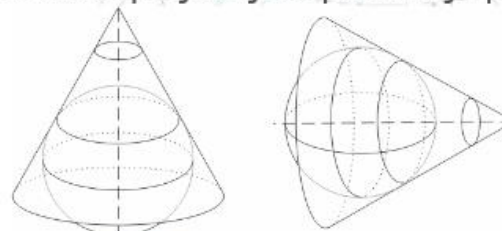
- Valjčne ali cilindrične
- Stožične ali konusne
- Azimutne ali ravninske projekcij

Pomožna projekcijska ploskev je ravnina.



Stožčne (konusne) projekcije

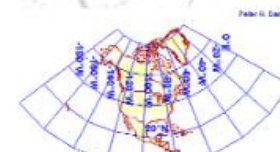
Pomožna projekcijska ploskev je plašč stožca - prikaz manjših delov Zemlje.



North America
Albers Equal-Area Conic
Origin: 23N, 96W
Standard Parallels: 20N, 60N



Lambert Conformal Conic (Cont. US)

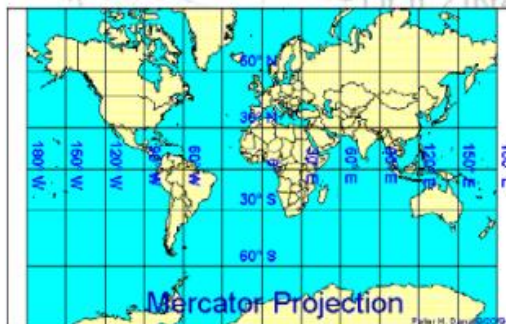
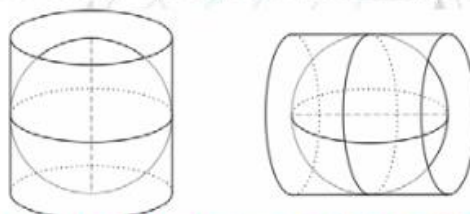


North America
Equidistant Conic
Origin: 23N, 96W
Standard Parallels: 20N, 60N

Valjne (cilindrične) projekcije

Pomožna projekcijska ploskev je plašč valja

- prikaz Zemlje kot celote
- natančen prikaz delov Zemlje

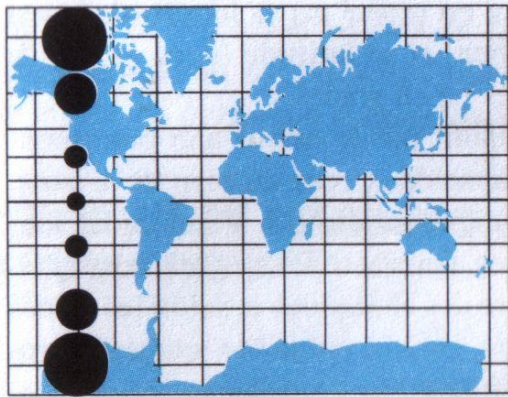


Mercator Projection

A world map is visible in the background, rendered in a dark blue and black color scheme. The map shows the continents and oceans, with a slight glow effect. At the top of the slide, there is a horizontal bar with a yellow section on the left and a black section on the right.

□ Izbira projekcije:

- Za karte velikega merila ni pomembno.
- Pomembno pri kartah majhnega merila – odvisno kaj želimo ohraniti.
- Za prikazovanje porazdelitev in gostot je pomembno da ohranjamo površine – ekvivalentna p.
- Za navigacijske karte so pomembne smeri, torej ohranjamo kote – konformna p.



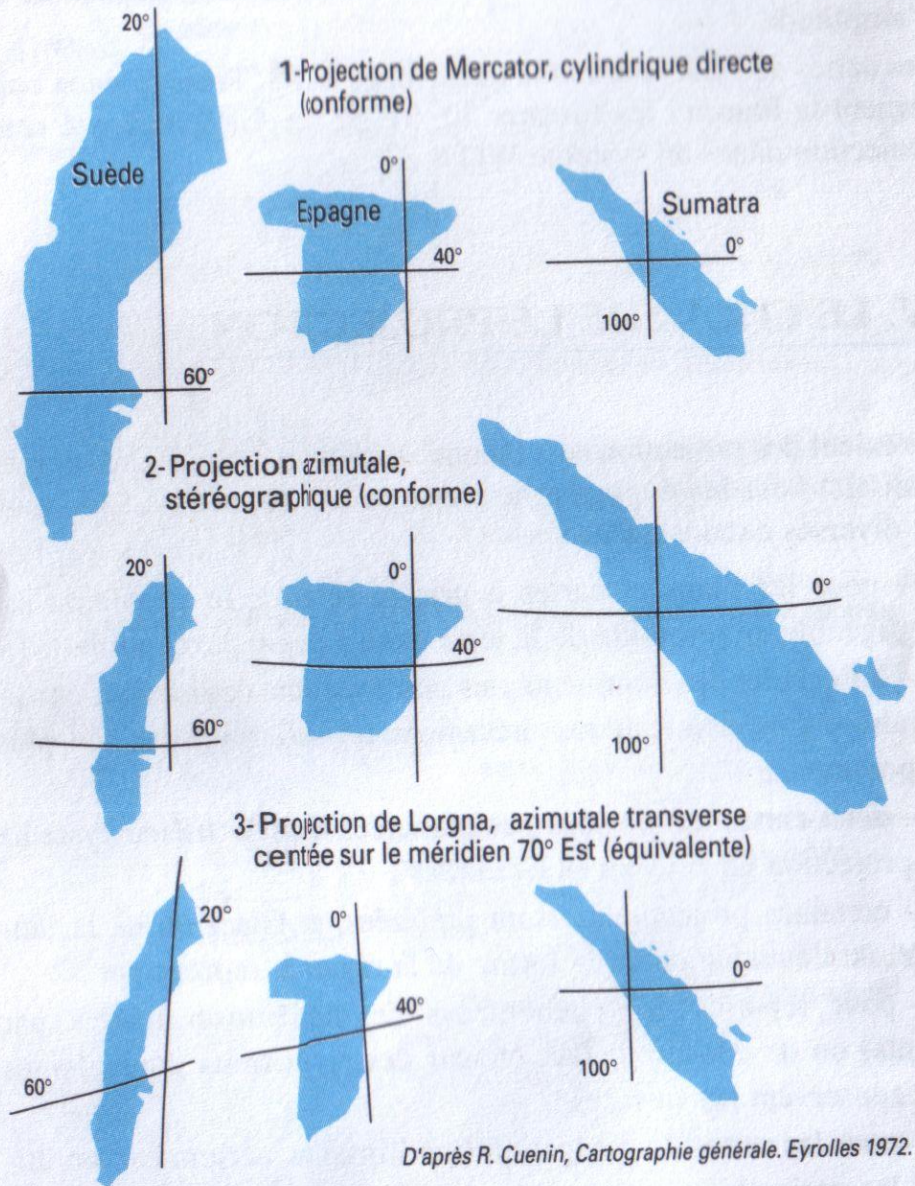
Projection conforme

L'indicatrice reste un cercle mais sa surface varie

*loi de
cosinus X*


Projection équivalente

L'indicatrice s'aplatit, sa surface reste constante



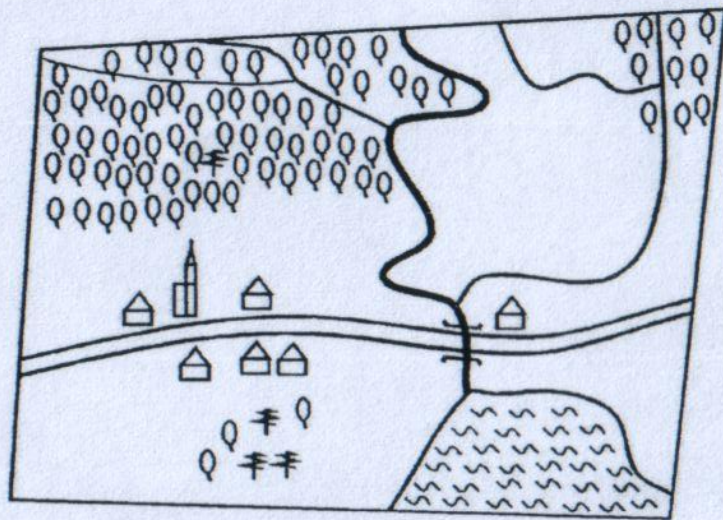
Osnovne kartografske pretvorbe - transformacije

- Sprememba merila
- Premik
- Vrtenje
- Uporabnost dobijo šele, ko jih med seboj združimo
- Triparametrična transformacija: upošteva premik po x , y in z osi
- Sedemparametrična: premik po x , y in z osi, rotacija okoli x , y in z osi in faktor merila.

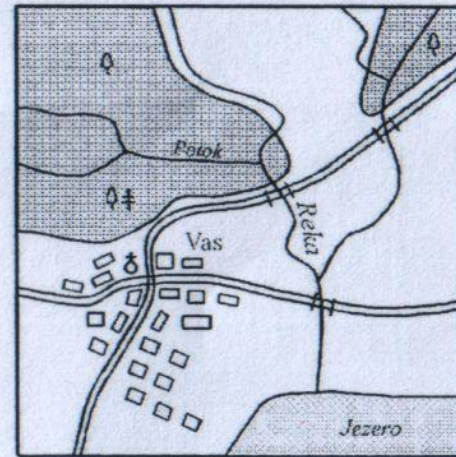
- 
- A world map with a yellow and grey header bar at the top. The map is rendered in a dark blue color scheme. The header bar consists of a grey segment on the left and a yellow segment on the right. The map shows the continents of North America, South America, Africa, Europe, Asia, and Australia. The text is overlaid on the map in the upper left quadrant.
- KP: $x=401200$, $y=45500$ (D48, GK)
 - $45^{\circ}32'47''\text{N}$, $13^{\circ}43'46''\text{E}$

GEOREFERENCIRANJE

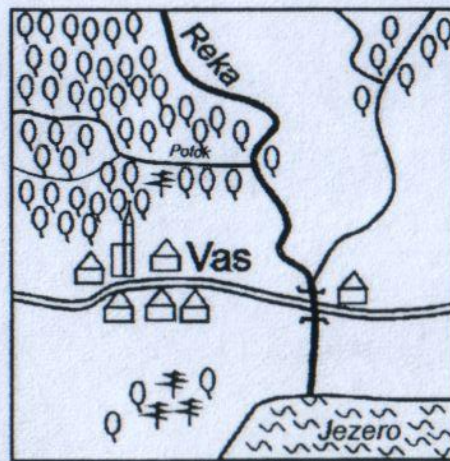
- Umeščanje v prostor, napanjanje ploskve na podlagi podlage že umeščene v prostor.
- Linearno ali nelinearno
- Nelinearno:
 - Polinom 2. stopnje
 - Polinom 3. stopnje
 - ...
- Primer: skenirane karte, starejše karte ...
- Pretvorbo izvajamo s pomočjo kontrolnih točk.
- Kontrolne točke so prepoznavne točke na obeh kartah (ceste, mostovi, hiše...)
- Več kot je kontrolnih točk in bolj enakomerno so razporejene, boljša je pretvorba.
- Karta se ponekod raztegne, ponekod skrči...



a)



b)



c)

4.4 Prikaz napenjanja površine: a) namišljena popačena srednjeveška karta b) namišljena topografska karta istega območja (nekateri objekte lahko prepoznamo na obeh kartah) in c) transformirana srednjeveška karta.