

Orientacija in topografija

- Metodologija geografskega raziskovanja -

dr. Gregor Kovačič, doc.

Topografija

Predstavitev zemeljskega površja na podlagi topografskega snemanja.

Topografski podatki

- Podatki o vseh objektih in pojavih, ki se nahajajo na zemljišču in so z njim povezani.

Topografski podatki

- Naravni elementi
- Antropogeni elementi
- Zemljepisna imena

KATERI SO, KAJ JIH OPREDELJUJE?

Naravni elementi

- Vodovje
- Relief
- Rastje

Antropogeni elementi

- Stavbe in naselja
- Komunikacije
- Meje

Zemljepisna imena

- Toponimi
- Hidronimi
- Oronimi
- Horonimi

Viri topografskih podatkov

Na kakšen način pridemo do podatkov?

Tehnologije

- Aerofotogrametrija
- Daljinsko zaznavanje
- Terenske meritve
- Obstoječe baze podatkov

KARTOGRAFIJA

- Kaj je kartografija?

Kartografija je znanost o zgodovini, načinih prikaza, izdelave, uporabe in vzdrževanja kart in ostalih grafičnih prikazov površine Zemlje ali drugih nebesnih teles, pa tudi prikaz stanj in pojavov, povezanih s temi površinami.

VRSTE IN ZNAČILNOSTI KART

- Kaj je geografska karta oz. zemljevid?
- Karta je abstraktna simbolizirana slika geografske resničnosti, ki prikazuje izbrane objekte ali lastnosti in je rezultat ustvarjalnega dela avtorja, namenjena uporabi, kjer so bistveni prostorski odnosi. Karta je torej slika, ki jo vidi človek – uporabnik.
- Karta je prikaz objektov, pojavov ali njihovih lastnosti na površini Zemlje ali drugih nebesnih teles. Prikaz je pomanjšan, pogojno deformiran, pojasnjen in posplošen.

Glavne značilnosti karte

- Pomanjšan prikaz v merilu
- Deformiran prikaz
- Posplošen prikaz
- Pojasnjen prikaz

DELITEV KART

Enotne in stalne razvrstitve oz. delitve kart ni!

Karte lahko delimo:

- po območju prikaza,
- merilu,
- namenu,
- formatih,
- načinih uporabe,
- načinu nastanka,
- **vsebini,**
- in še čem...

Delitev po vsebini

- Splošne geografske karte

Splošne geografske karte enakomerno glede na merilo prikazujejo naravne in izgrajene elemente zemeljskega površja

- Tematske ali specialne karte

Tematske (specialne) karte poudarjeno ali podrobneje prikazujejo določene objekte, pojave, stanje ali dinamiko pojavov, medtem ko ostali objekti v omejenem obsegu služijo kot geografska osnova za orientacijo tematike v prostoru.

Splošne geografske karte

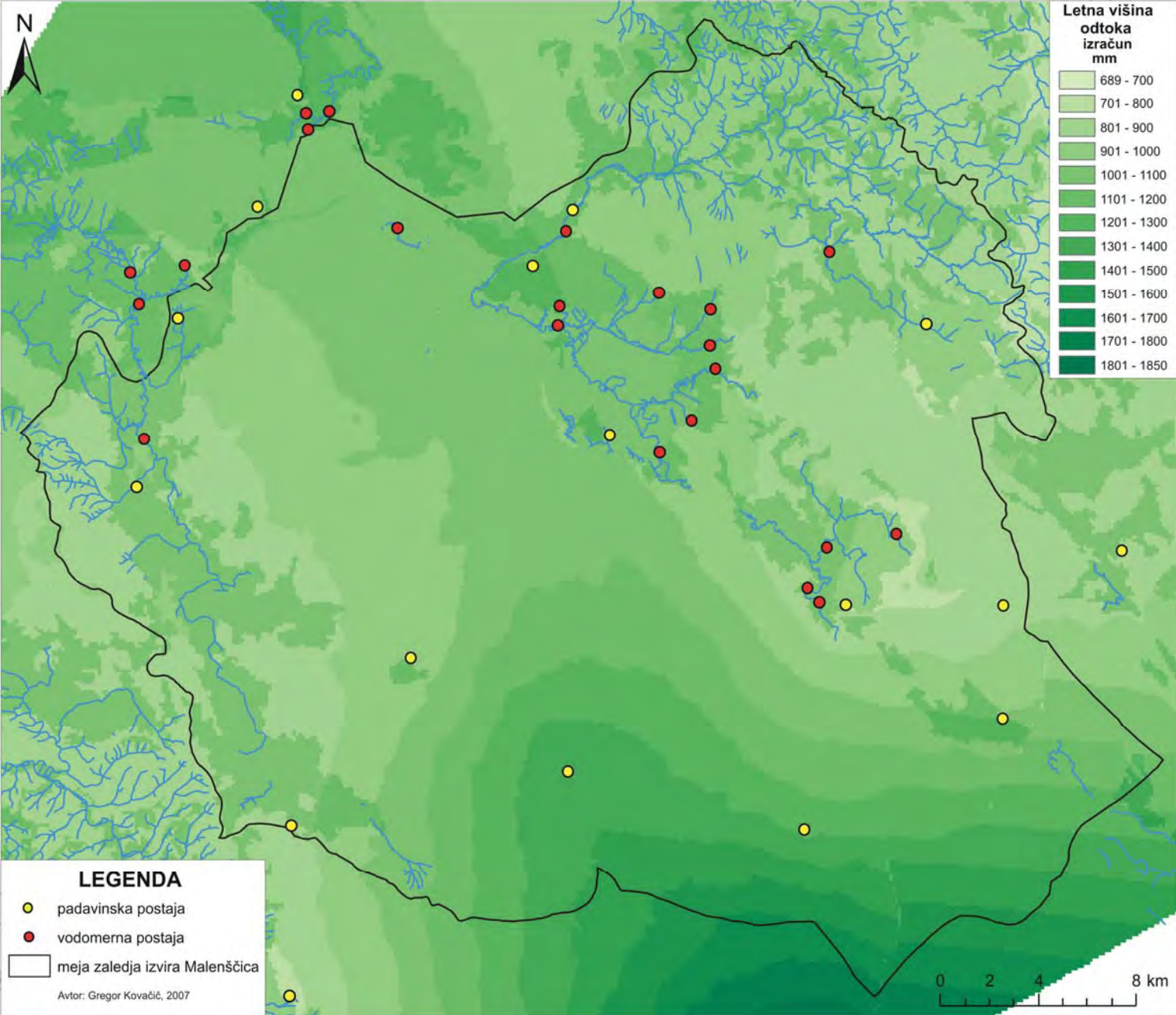
- Topografske karte (v velikih merilih do 1 : 200 000),
- Pregledne topografske karte (v srednjih merilih od 1 : 200 000 do 1 : 1 000 000) in
- Geografske karte (v majhnih merilih nad 1 : 1 000 000).



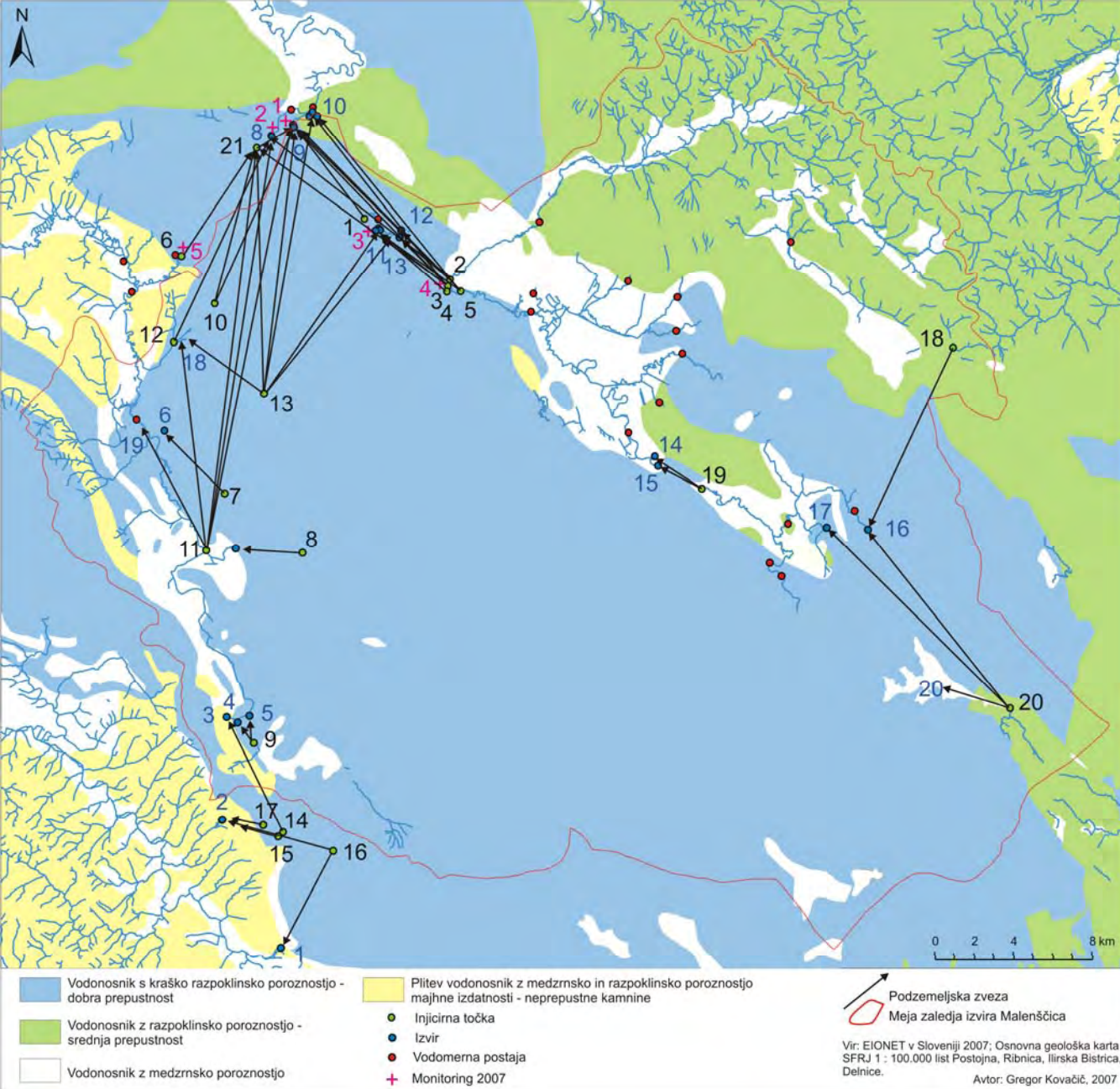
Tematske karte

- Fizično-geografske
- Socialno-ekonomske
- Tehnične karte in načrti

Na primer: geološke, klimatske, turistične, karte poselitve, planinske, načrti, navigacijske karte,...



Tematska karta - odtok



Tematska karta – hidrogeološka karta

Osnovni elementi karte

- Matematični
 - okvir zemljevida,
 - območje prikaza,
 - razmerje - MERILO,
 - kartografska projekcija,
 - kartografska mreža,
 - osnovne točke-triangulacijske
 - sistemske karte – razdelitev na liste
- Geografski
 - hidrografija,
 - relief,
 - tla in vegetacija,
 - naselja,
 - komunikacije,
 - administrativno politični elementi-meje,
 - gospodarski elementi,
 - kulturni elementi

Merilo karte

- KAJ JE MERILO KARTE?
- Merilo je razmerje med razdaljami na karti in dejanskimi razdaljami v naravi.
- Večje je merilo, bolj podrobna je karta.
- Katero merilo je večje 1:10.000 ali 1:100.000?
- Grafično, številsko in opisno merilo

Merila karte

1 : 25.000

- Številsko merilo



- Grafično merilo

1 mm na karti merila 1 :
25 000 ustreza 25 m
v naravi.

- Opisno merilo



1 : 50.000



1 : 25.000

Kartografska generalizacija

- Izbira (selekcija) in izpuščanje (redukcija)
- Poenostavljanje linijskih elementov oz. grafično poenostavljanje
- Združevanje objektov
- Pogojni prikaz s kartografskimi znakov
- Premikanje



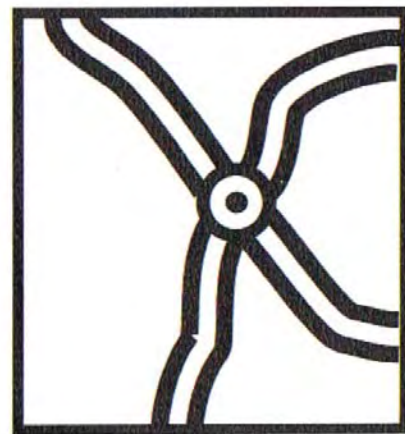
1:25 000



1:50 000


















1:100 000










Kartografski znaki - topografski ključ

- So dogovorjeni znaki, ki ponazarjajo različne terenske objekte in pojave, so prilagojeni merilu in namenu karte ter pojasnjeni v legendi
- **Poznavanje TZ je abeceda za branje karte**
- Prikazujejo v merilu (površine vod, gozdov) in izven merila

	NASELJA IN OBJEKTI		trdnjava
	- zgradba (v merilu, pogojni znak)		razvalina
	stolpnica		antenski stolp radijske, televizijske ali relejne postaje
š. - bol. pl.d.	š. - šola bol. - bolnišnica pl.d - planinski dom		meteorološka postaja
	ruševina, zapuščena zgradba		razgledni stolp
	nadstrešnica, baraka		stolp za ostale namene
	stan, koliba, planina		mlin na veter
	cerkev z enim zvonikom		spomenik
	cerkev z dvema ali več zvoniki		spominska plošča
	samostan		versko znamenje
	kapela		osamljen grob
	grad		kozolec
	pokopališče		strnjene zgradbe - mestni kare
	spominsko pokopališče		skupina zgradb
	stadion ali športno igrišče		vrsta zgradb



	tov. -z dimnikom -brez dimnika		premog železo	rudnik, vrsta rude
	rafinerija ali druga tovarniška zgradba			opuščen rudnik
	tovarniška dvorana, skladišče, hangar (lopa) za letala		K, M P, G	kop (kamnolom): K - kamen, M - marmor P - pesek G - gramoz
	TE - termoelektrarna JE - jedrska elektrarna			apnenica
	HE - hidroelektrarna			PROMET (KOMUNIKACIJE)
	silos			enotirna železniška proga
	tekoči trak za prenos materiala			dvotirna železniška proga
	a) daljnovod: a) lomni ali markantni steber b) transformator			elektrificirana železniška proga
	b) daljnovod: a) manjša razdelilna postaja b) večja razdelilna postaja			železniška proga v grandji
	vertina za črpanje nafte (plina): - s stolpom - brez stolpa			opuščena železniška proga
	rezervoar, zbiralnik goriva (N - nafta, B - bencin, Pl - plin)			tramvajska proga
	plinarna			žičnica, vzpenjača
	plinovod: - nadzemni - podzemni			avtocesta
	naftovod: - nadzemni - podzemni			avtocesta z enim izgrajenim voznim pasom
	žaga			hitra cesta

Topografski ključ za DTK 1: 25.000

VODOVJE		kanal z manjšimi nasipi
	reka s širino nad 10 m	kanal na nasipu
	reka s širino od 5 do 10 m	sifon, prehod kanalov ali drugih vodotokov pod cesto ali drugim grajenim objektom
	reka ali potok ožja od 5 m	jezero, mlaka, lokev
	kanal s širino nad 10 m	ribnik z nasipi in zajezo
	kanal s širino od 5 do 10 metrov	obala: - določena - nedoločena
	kanal ožji od 5 m	peščen breg
	reka ali kanal s širino od 5 do 10 m, občasno brez vode	skalnat breg
	potok ali kanal s širino do 5 m občasno brez vode	navpična obala: - ob toku - odmaknjena od toka
	ponikalnica	izpodjeden breg, previs
	kanal v useku	regulirana struga s kamnito ali leseno zaščito
	kanal v useku z betonskimi stenami ali kamnitimi ploščami	obzidan breg
	kanal podzemnega sistema za namakanje	strme obale potoka v hribovitem ali planinskem svetu
	betonski kanal na zemljišču ali nosilcih	strme obale potoka v ravninskem svetu
	kanal z večjimi nasipi	brod za prevoz vozil

	brod za prevoz oseb	☛	zajetje večje zmogljivosti
	betonska ali kamnita pregrada	☐	zajetje manjše zmogljivosti
	zemeljska pregrada	⊙	vodnjak
	pregrada iz nanešenega kamnja, protja ali drevja	⤴	vodnjak z vzvodom
	zapornica a) lesena b) betonska, kamnita, kovinska	⊥	arteški vodnjak
	slap na večji, manjši reki	⚡	cisterna s stalno pitno vodo
	kaskada na večji in na manjši reki	⚡	cisterna z občasno pitno vodo
	valolom a) betonski, kamniti b) leseni	⊙	vodohran na stolpu
	mlin	⊞	vodni bazen
	plavajoči mlin	⊞	črpalka
	otok	⊞	zbiralnik vode, vodohran
	prod, sipina	—○—	vodovod
	smer toka	—○—	podzemni pokriti kanal za vodo
	močnejši izvir (več kot 10l/min)	—○—	nadzemna cev za vodo
	šibkejši izvir		

Topografski ključ za DTK 1: 25.000

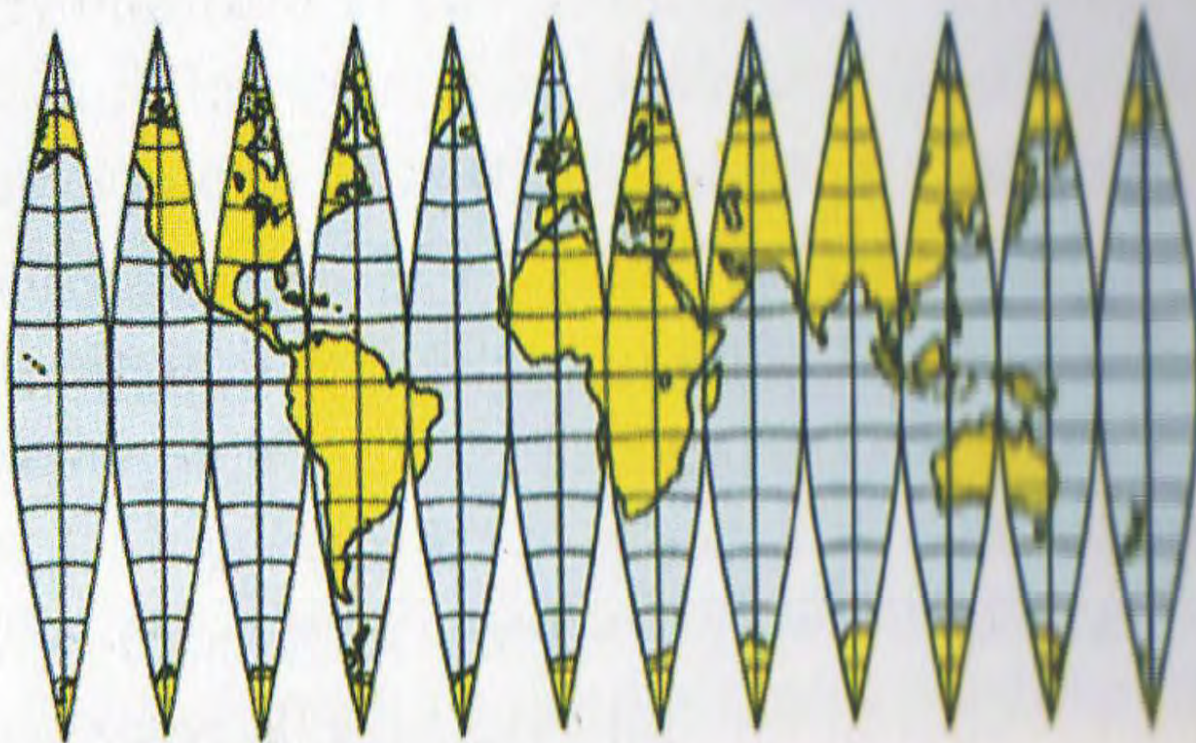
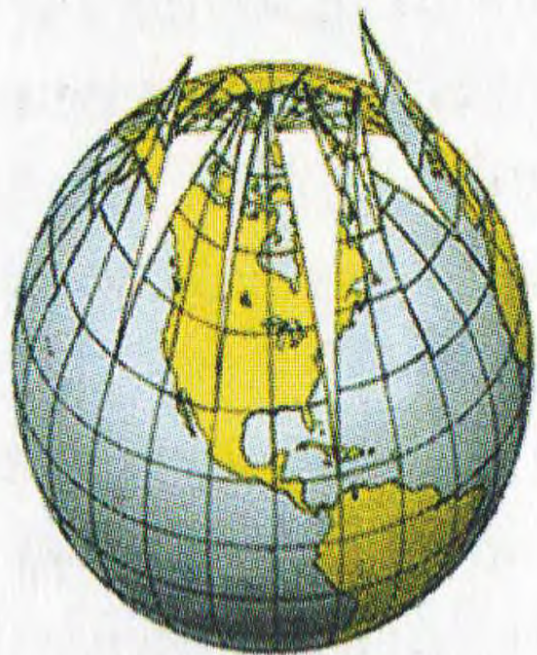
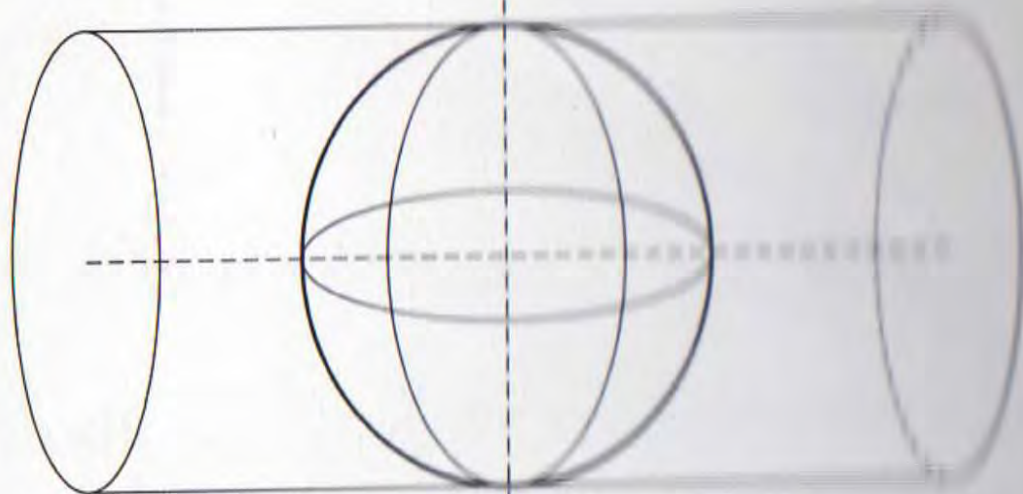
Topografsko kartografski sistem Slovenije

- Sklop vseh uradnih topografskih podatkov o prostoru v numerični ali grafični, analogni in digitalni obliki
- **Nosilec TKSS je Geodetska uprava Republike Slovenije**
- Z večino podatkov TKSS upravlja Geodetski dokumentacijski center (GDC) pri Geodetski upravi Republike Slovenije
- <http://www.gu.gov.si/>

Matematična osnova

- Gauss-Kruegerjeva projekcija:
 1. Konformna projekcija
 2. Srednji meridian – deformacije majhne
 3. Vsaka cona svoj srednji poldnevnik, svoj koordinatni sistem
- Gauss-Kruegerjeva projekcija je konformna, deformacije dolžin naraščajo od srednjega poldnevnika proti robovom cone
 1. Širina je 3°
 2. 120 con za vso Zemljo

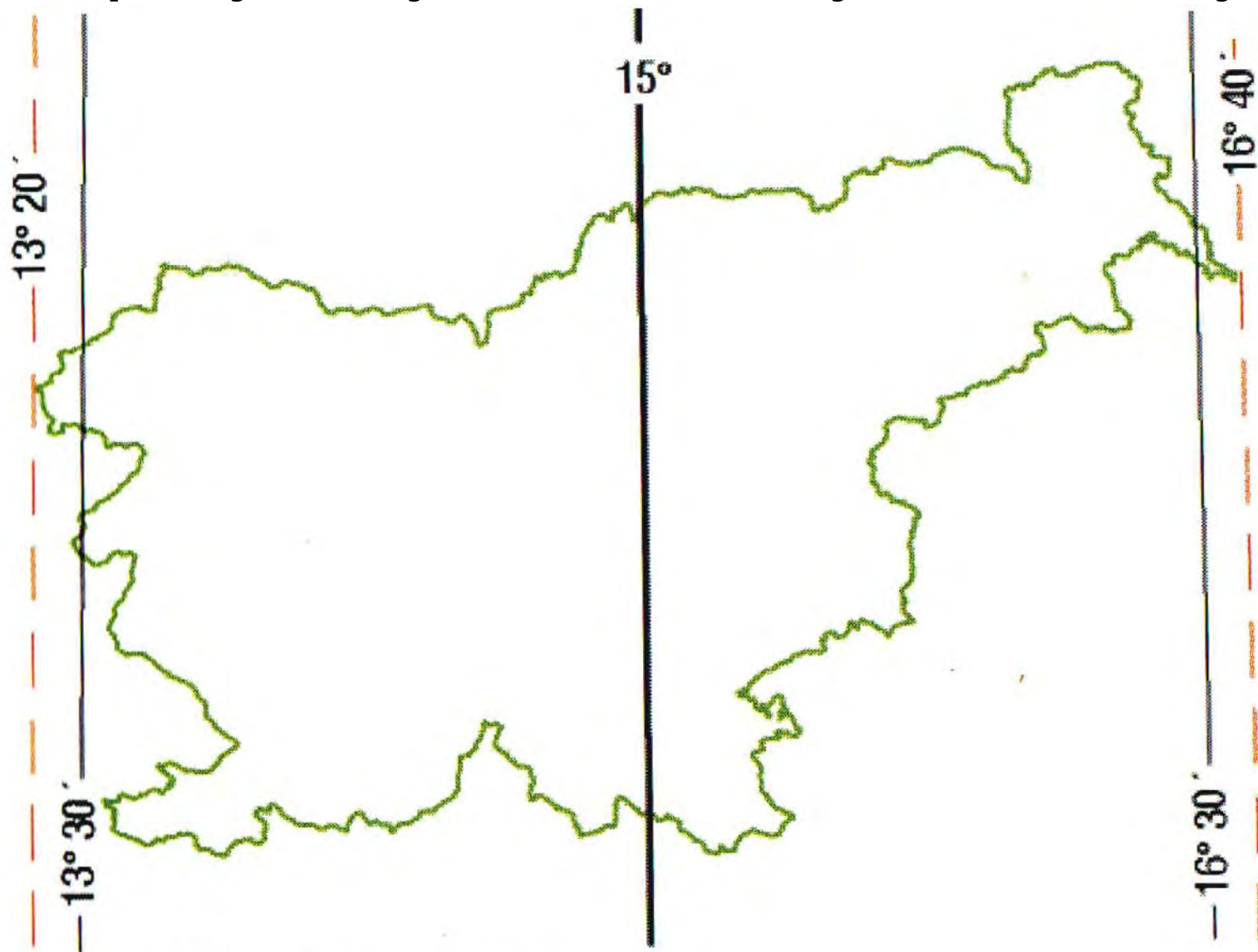
*Lega valja pri prečni
valjni projekciji
in prikaz sveta,
razdeljen na cone*



GK projekcija in ozemlje Slovenije

- Večji del Slovenije v 5., V del Prekmurja pa v 6. coni.
- Poldnevnik 15° vzhodne geografske širine (VGŠ) poteka skoraj povsem po sredini Slovenije,
- Obe skrajni točki na vzhodu in zahodu pa sta srednjega poldnevnika 15° oddaljeni le nekaj več kot $1^\circ 30'$.
- Celotno območje Slovenije prikazano v eni sami, 5. meridianski coni s srednjim poldnevnikom 15° .
- Cona razširjena na $3^\circ 15'$ oz. pri nekaterih kartah na $3^\circ 20'$, koordinate nekdanje 6. cone pa so preračunane v 5. cono.

GK projekcija in ozemlje Slovenije



Razširitev 5. cone v Sloveniji

Koordinatni sistem

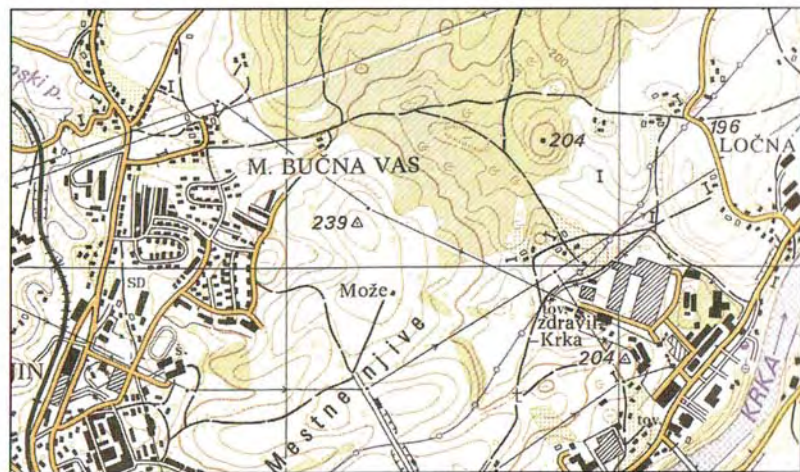
- Pravokotne koordinate x in y so izražene v metrih
- **Os X**
 1. je projekcija srednjega poldnevnik meridianske cone
 2. vrednosti koordinate x naraščajo proti severu in predstavljajo oddaljenost od izhodišča, torej od ekvatorja
- **OS Y**
 1. je projekcija ekvatorja
 2. vrednosti koordinat y naraščajo proti vzhodu in predstavljajo oddaljenost od izhodišča, torej od srednjega poldnevnik cone 15° ali 5500 km
- Linije pravokotne koordinatne mreže tvorijo kvadrate.
- Mreža je kilometrska mreža.

Nov državni koordinatni sistem

- Nov državni koordinatni sistem t.i. **D96/TM** bo prav tako pravokotni
- Spremeni se referenčni elipsoid v elipsoid **GRS80**, je kompatibilen
- z elipsoidom sistema GPS - WGS84. Zamenja se kartografska projekcija v modulirano in modificirano Merkatorjevo projekcijo, ki pa je v praktičnem oz. laičnem pogledu identična predhodni Gauss-Krüegerjevi
- Zamiki koordinatnih osi novega koordinatnega sistema glede na obstoječi koordinatni sistem v smeri **X cca 485m proti severu** in v smeri **Y cca 370m proti zahodu**, koordinatni sistem (os N in E)
- Nadmorske višine bodo določene na osnovi nove višinske ničelne točke v Kopru

Državna topografska karta 1:25.000

Kaj je	Državna topografska karta 1 : 25 000: topografska karta največjega merila, ki prikazuje celotno ozemlje Slovenije
namen uporabe	Orientacija po terenu, gibanje po brezpotju
koordinatni sistem	Gauss-Krueger (y, x), geografske koordinate D48
merilo	1 : 25 000 (1 km = 4 cm)
ekvidistanca	10 m
pokritost Slovenije	Celotno Slovenijo in dele sosednjih držav pokriva 198 listov velikosti 7,5' × 7,5', označeni so z zaporednimi številkami do 205 (7 listov je priključenih sosednjim in ne obstajajo), lokalnimi označbami in označbami iz sistema SFRJ.
način prikaza	5 barv (črna, modra, rjava, zelena, rumena), knjižnica znakov v prilogi
stanje prikaza, kakovost	Karta je bila izdelana na osnovi karte iz SFRJ, večina vsebine (gozdna meja, potoki, poti) ustreza stanju iz let 1984 - 85, le ceste in večje spremembe naselij dopolnjene v letih 1993 - 98; večinoma zelo dober in podroben prikaz reliefa, tudi vodovja, ki ostaja po 20 letih enako. Žal zaenkrat ne kaže, da bi bila vsebina v kratkem obnovljena za celotno ozemlje in v tem primeru bo karto mogoče uporabljati za orientacijo le tako, da jo organizator tekmovanja predhodno sam reambulira.
lastnik karte	Geodetska uprava Republike Slovenije
oblike dostopa	Tiskani listi, rastrske slike 300 dpi po slojih, del podatkov vektorska baza
več o karti	www.gu.gov.si



DTK 1:25.000

- Topografska karta največjega merila, ki na enak način in redno vzdrževana pokriva celotno območje Slovenije
- Sestavlja jo 198 listov velikosti 7,5' x 7,5'.
- Zadnja obnova '85 in '86 – vojaška tajnost. Vojni geodetski inštitut
- V letu 1993 je Geodetska uprava RS v sodelovanju z Ministrstvom za obrambo RS sprožila postopek za izdelavo Projekta izdelave DTK 25 z obnovo TK 25 VGI
- Možnost izvedbe le omejene reambulacije - denar.
- Reambulacija ni zajela popravljanja ali dopolnjevanja kolovozov in poti, ni popravkov gozdne meje, niso odstranjeni neobstoječi in dodani novi posamezni objekti ter ni popravkov v prikazu reliefa (zemeljski plazovi, kamnolomi).
- Dobra položajna in višinska natančnost vseh prikazanih objektov.
- Vseh 198 listov je bilo izdelanih (obnovljenih) v letih '94 – '99. digitalna in tiskana oblika.
- Začetek nove obnove listov in predelava v matematično osnovo UTM je predvidena v naslednjih letih.

Reambulacija

- Dopolnjevanje vsebine karte z novim stanjem na terenu
- Nove prometnice, širitev naselja, novi objekti, sprememba meje gozda,...

DTK 1: 25.000

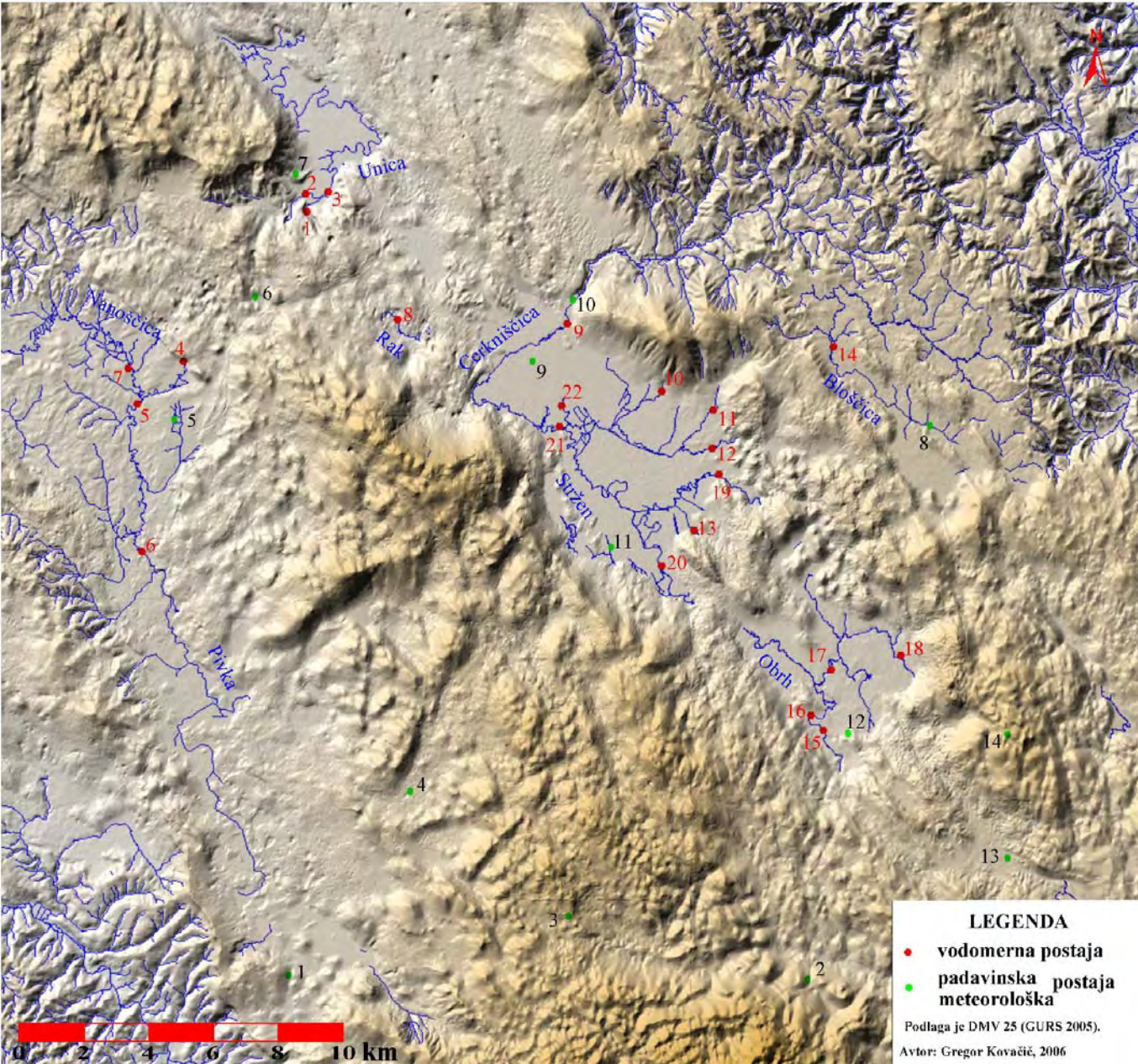


Možnost prikaza višin na kartah

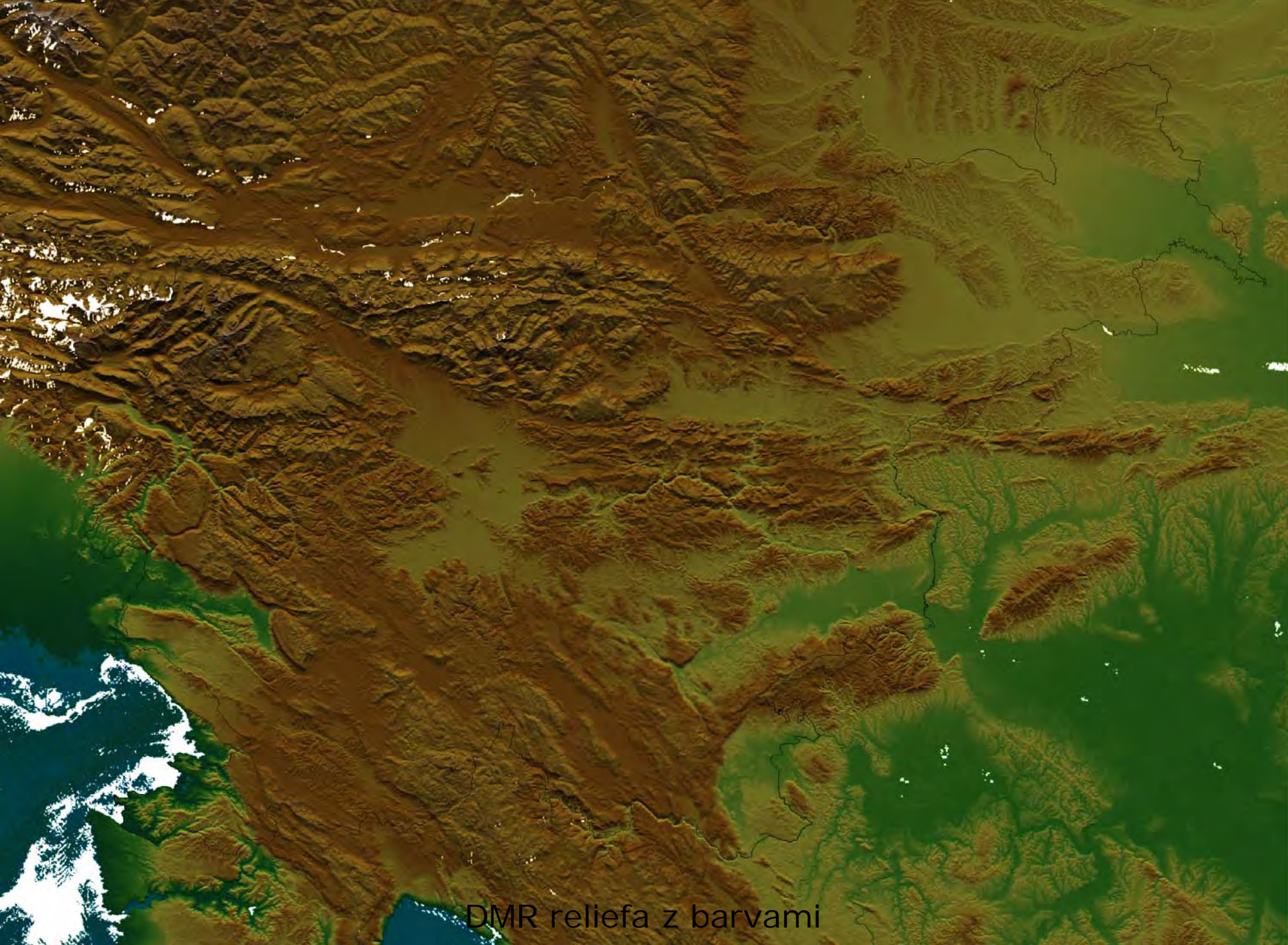
- Barve
- Črtke (se ne uporablja več)
- Senčenje
- Izohipse (plastnice, horizontale)
- Višine s kotami (višinske točke)



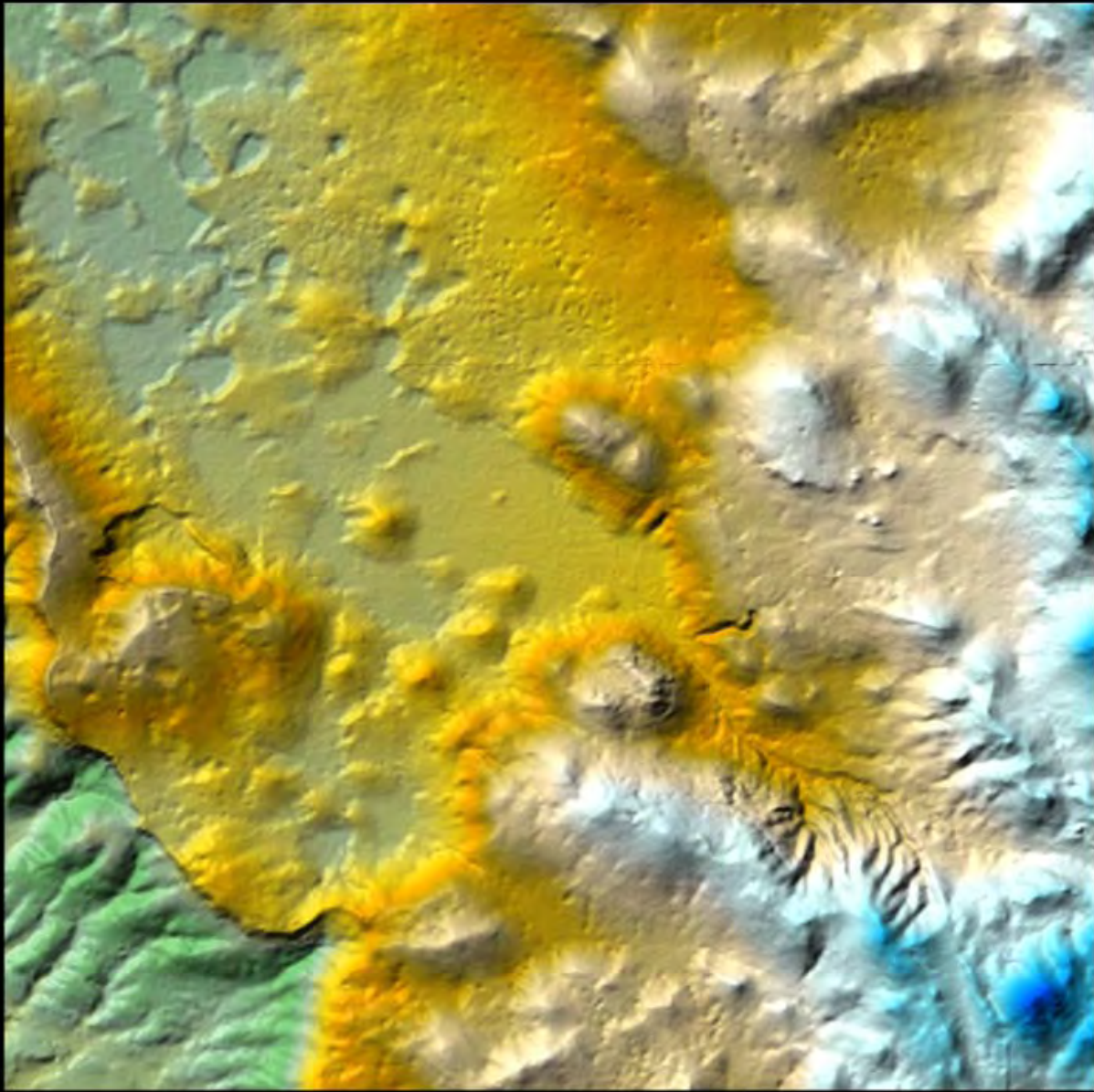
Prikaz reliefa z barvami

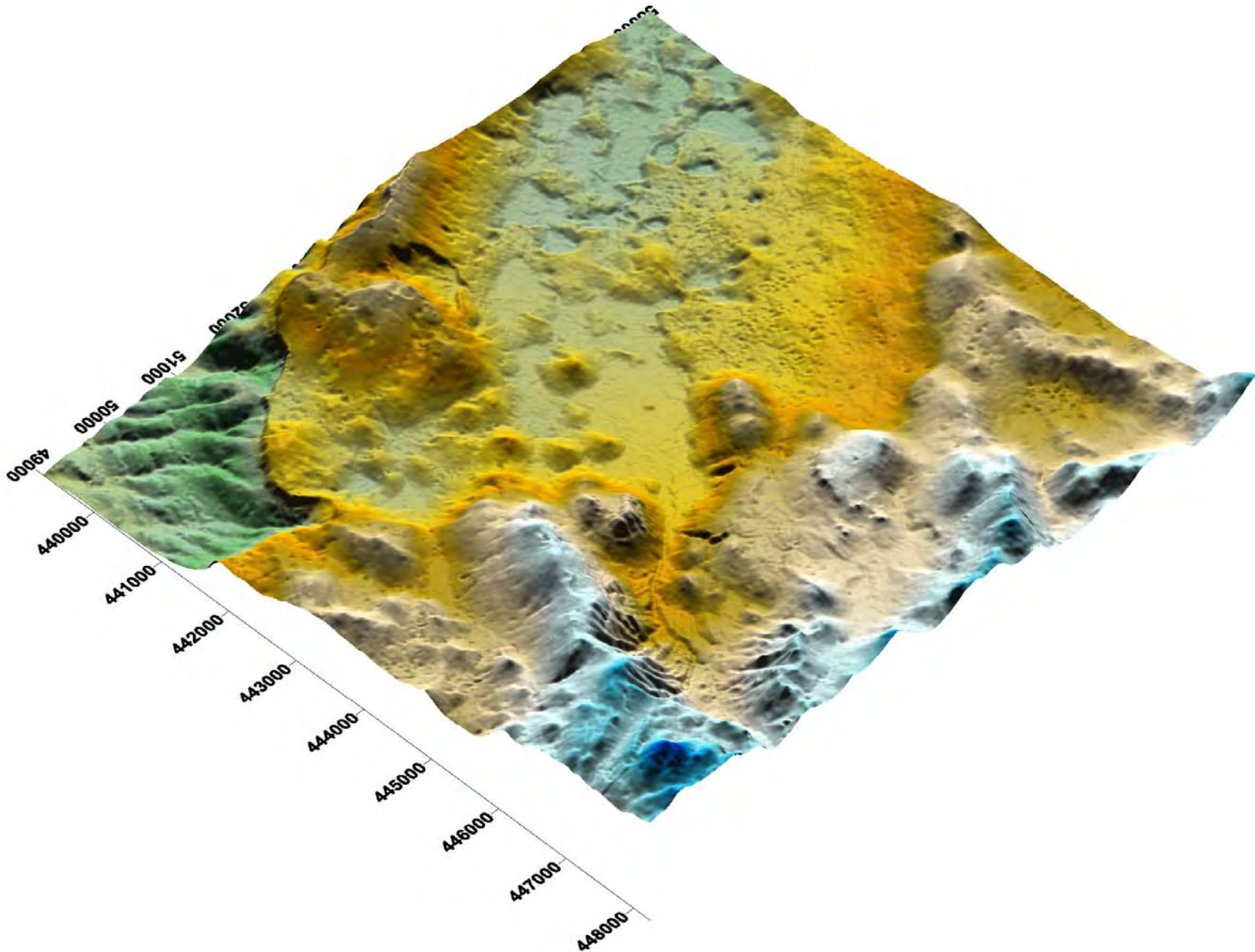


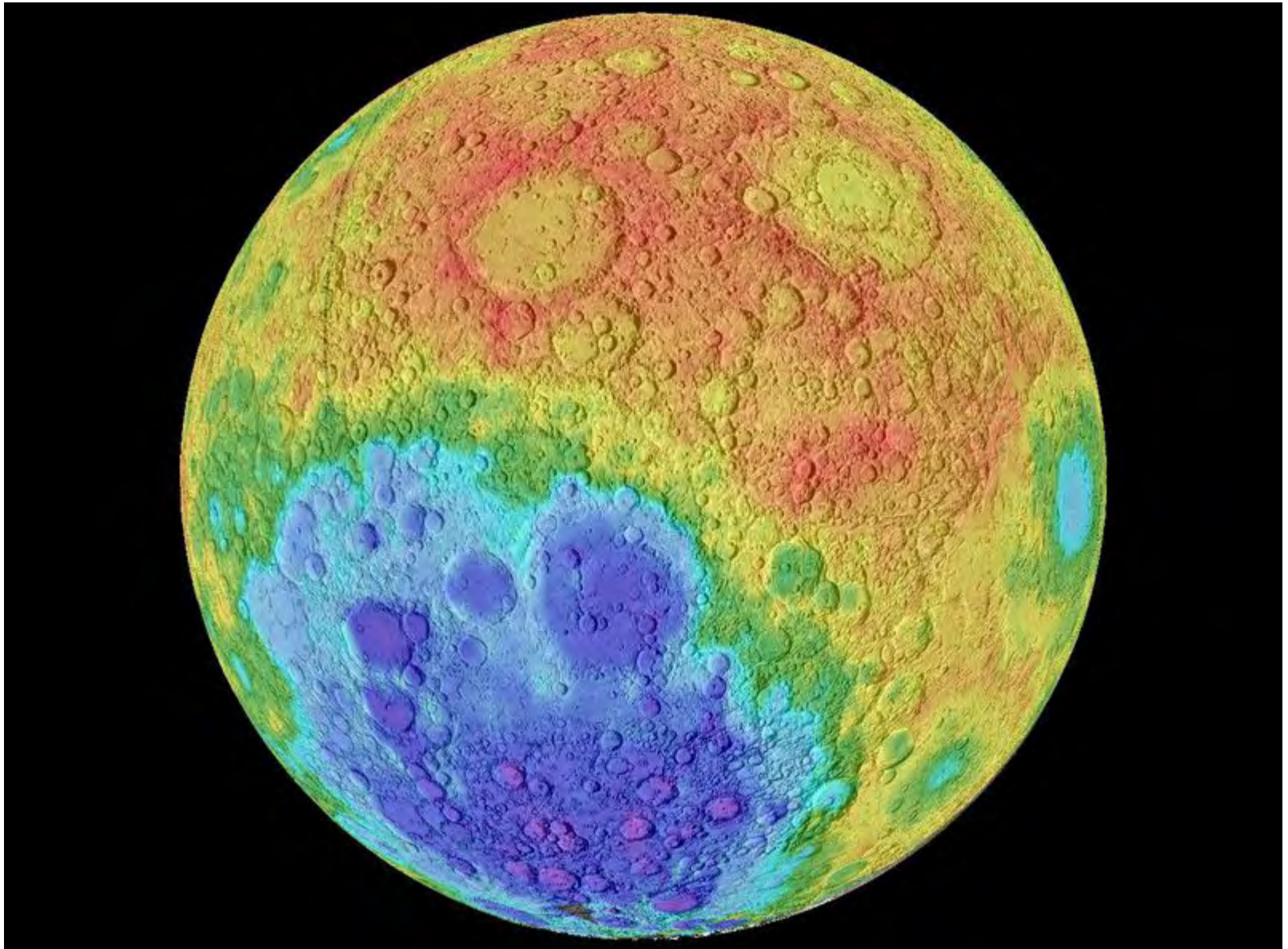
Prikaz reliefa s senčenjem



DMR reliefa z barvami







Kartometrija

- MERJENJE RAZDALJ
- DOLOČANJE POVRŠIN
- DOLOČANJE VIŠIN
- MERJENJE NAKLONOV IN NAGIBOV
- MERJENJE IN DOLOČANJE KOORDINAT
- MERJENJE SMERI in HORIZONTALNIH KOTOV
- VRISOVANJE TOČK NA KARTO

Merjenje razdalj oz. dolžin

- Različna ravnila
- **Uporaba meril**
- Za merjenje krivih oz. neravnih črt se uporablja krivinomer ali kurvimeter

Določanje površin

- S pomočjo kvadratov pravokotne koordinatne mreže – ročno
- Računalniško s programom, ki računa površine poligonov


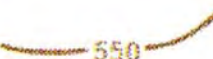



Določevanje višin





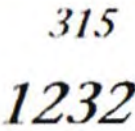

- Absolutna višina
- Relativna višina
- Ekvidistanca
- Interval
- Reliefna energija karte

Določevanje višin

- **Ekvidistanca**
 - je osnovni podatek za določanje višin na karti
 - je zapisana na karti
 - višinska razlika med dvema osnovnima izohipsama
 - na TDK 1: 25.000 znaša 10 m
- **Interval**
 - horizontalna razdalja med dvema izohipsama (merjenje)

Topografski prikaz višin na TDK 1: 25.000

RELIEF plastnice in kote	
	poudarjena plastnica
	višina plastnice
	osnovna plastnica
	pomožna plastnica na E/2
	pomožna plastnica na E/4

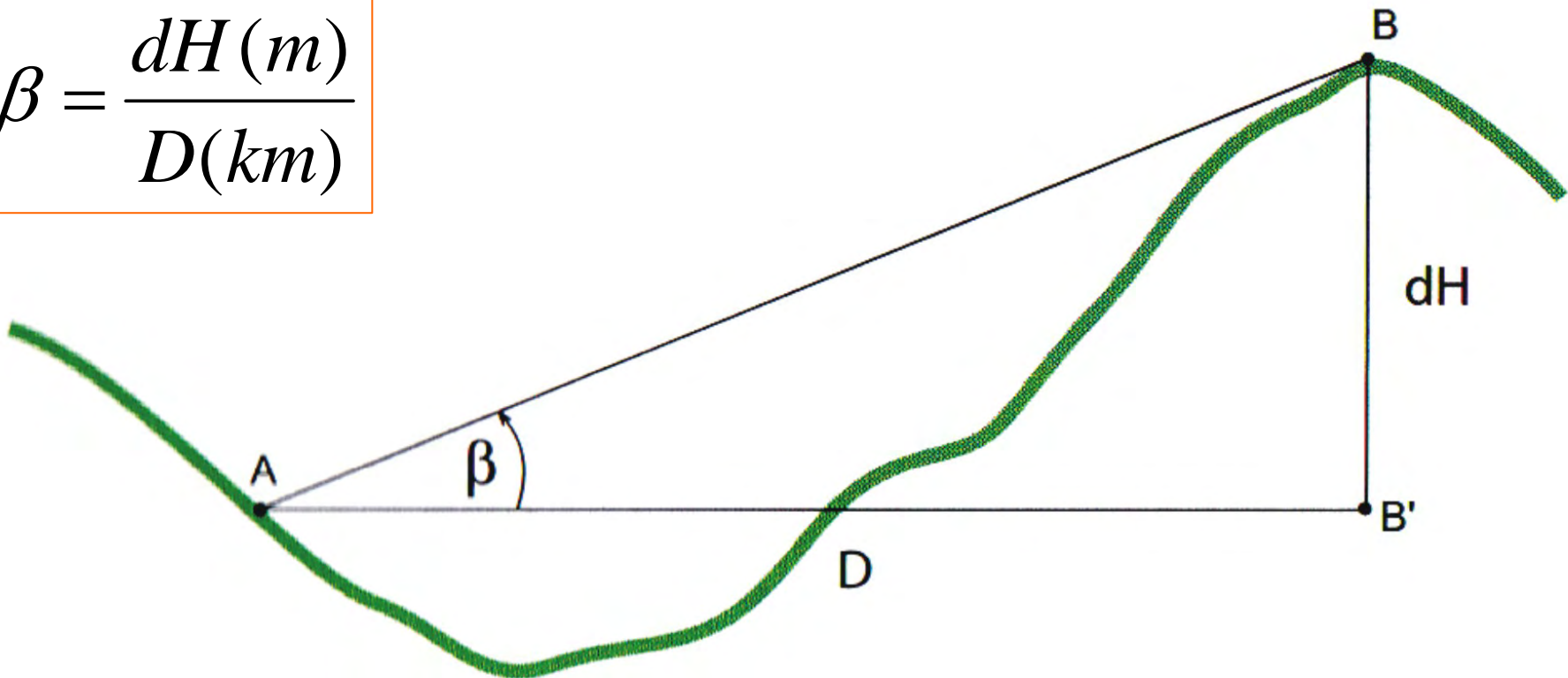
	padnica na plastnici
	oznaka depresije
	kota
	prelaz, sedlo
	nadmorska višina
	osnovna plastnica ledenika



Merjenje naklonov

- **Naklon** je vertikalni kot med vodoravno ravnino opazovališča in smerjo proti določeni točki, ki leži višje ali nižje od vodoravne ravnine opazovališča
- Izražamo v tisočinih, pretvorimo lahko v kotne stopinje

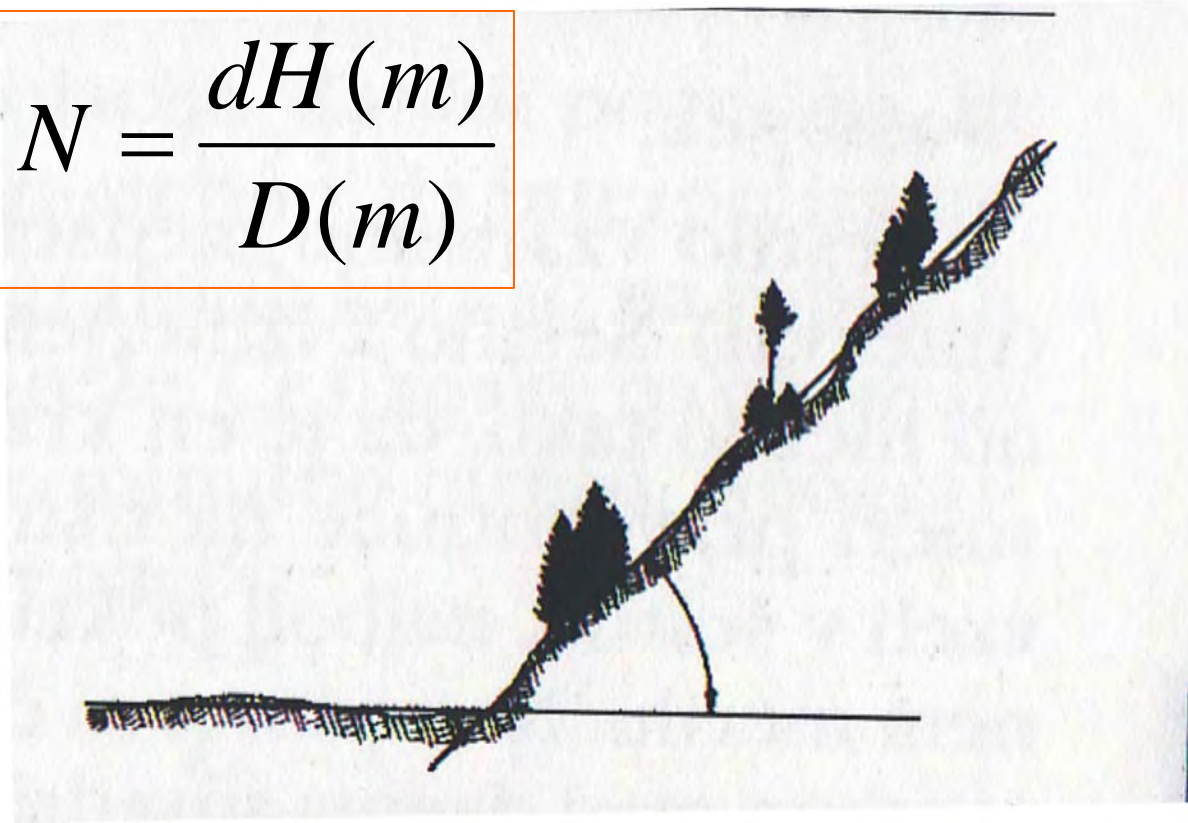
$$\beta = \frac{dH(m)}{D(km)}$$



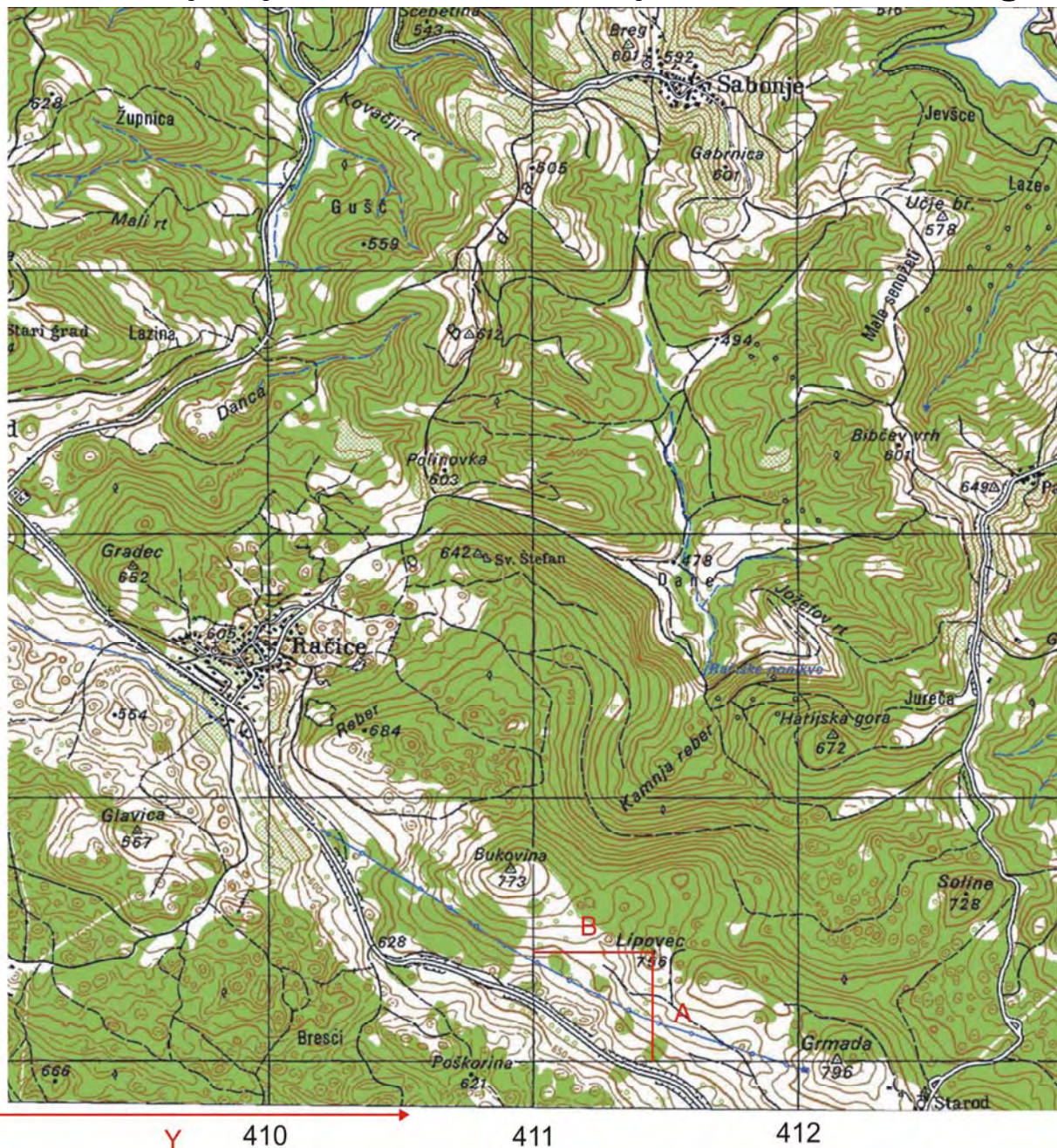
Merjenje nagibov

- Nagib (terena) je kot med vodoravno ravnino in tangento na pobočje, steno, prometnico v določeni točki.
- Pogosto enačimo s pojmi nagnjenost, strmina ali vzpon, ponekod se za nagib uporablja pojem naklon
- Podajamo ga v %, celo ‰ ali v stopinjah

$$N = \frac{dH(m)}{D(m)}$$



Merjenje in določevanje Gauss-Kruegerjevih koordinat



Gabrnica se nahaja
V kvadratu (128,411)

Kota Lipovec
X = 125,455
Y = 411,488

Merjenje horizontalnih kotov oz. smeri

- AZIMUT
 1. Je kot med geografskim severom in izbrano smerjo
 2. Merimo ga od severa v smeri urinega kazalca
 3. Merimo ga v kotnih stopinjah, tisočinah, gradih ali gonih ali radijanih

Merjenje horizontalnih kotov oz. smeri

- NASPROTNI AZIMUT
 1. Je kot med geografskim severom in nasprotno smerjo oz. kot med geografskim jugom in izbrano smerjo
 2. Od azimuta se razlikuje 180°
 3. Merimo ga v kotnih stopinjah, tisočinah, gradih ali gonih ali radijanih

Pretvorbe med razdelbami kroga

$$360^\circ = 6400 \text{ t} = 400 \text{ grad} = 2\pi \text{ rad}$$

Merjenje horizontalnih kotov oz. smeri

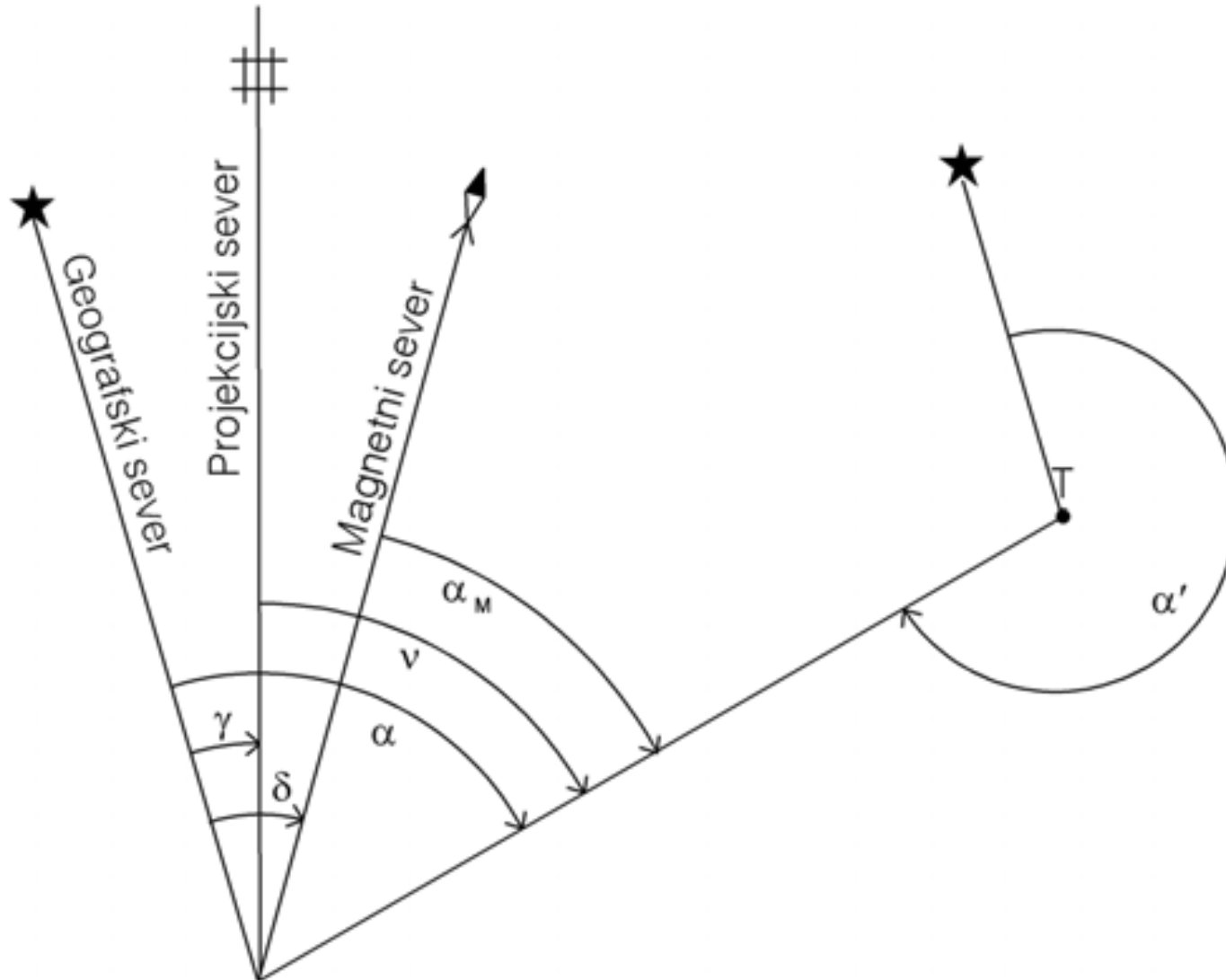
- SMERNI KOT

1. Je kot med kartografskim (projekcijskim) severom in izbrano smerjo
2. Od azimuta se razlikuje za vrednost **meridijanske konvergence**, ki je zapisana na karti

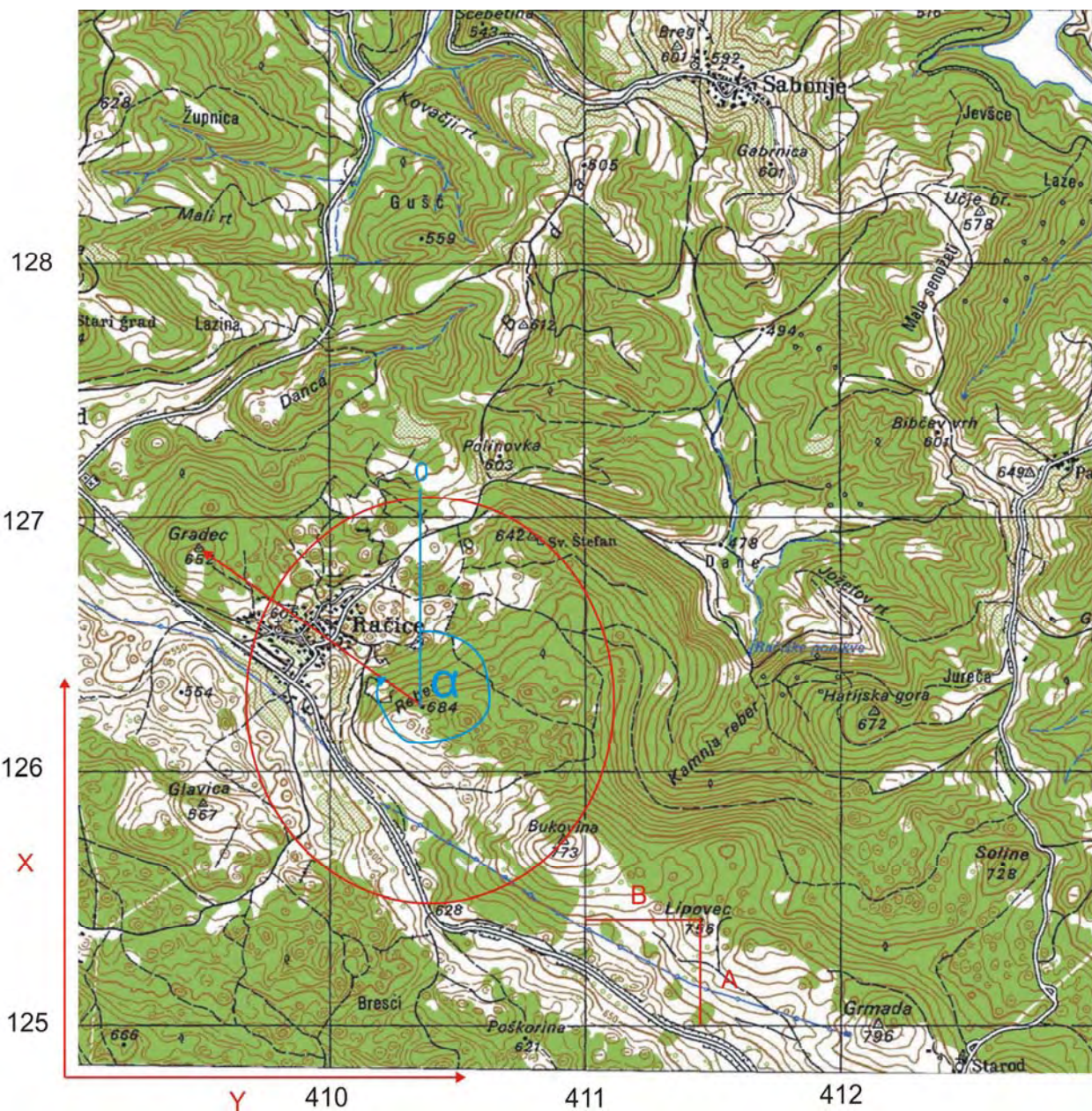
- MAGNETNI AZIMUT

1. Je kot med magnetnim severom in izbrano smerjo
2. Od azimuta se razlikuje za vrednost **magnetne deklinacije**, ki je zapisana na karti in se z leti spreminja

Severi in koti med njimi



Kako merimo azimut na karti



Azimut med koto 684
in trigonometrom
Gradec znaša 300°

Vrisovanje točk na karto

- **S** podanimi pravokotnimi koordinatami
- **S** pomočjo presečišč razdalj
- S pomočjo kotov
- **S** pomočjo kota in razdalje
- S pomočjo opisa poti
- **S** pomočjo pridevnikov neba
- S pomočjo oddaljenosti od ekvatorja in srednjega meridijana cone
-