

ORIJENTACIJA



Što znači "orijentirati se" ?

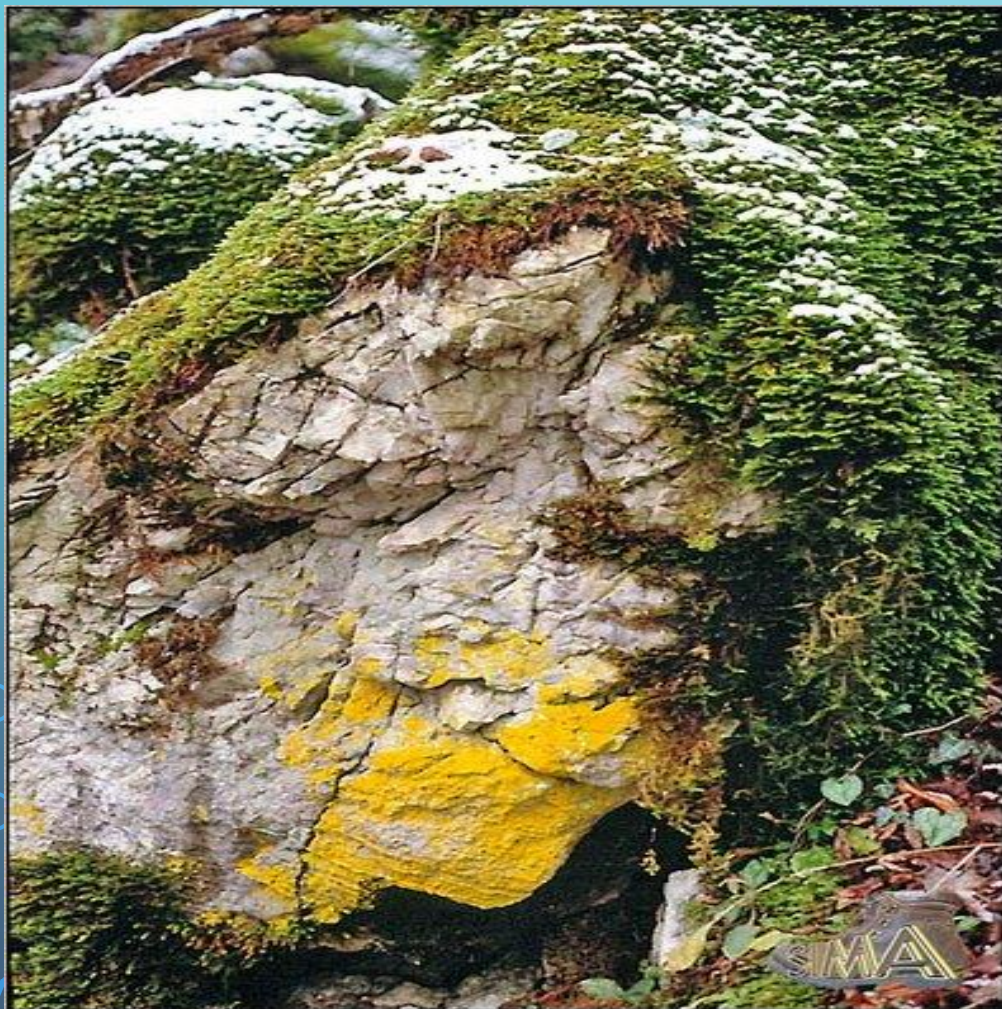
- 1. Odrediti strane svijeta.*
- 2. Odrediti gdje se nalazite.*
- 3. Odrediti kojim putem krenuti.*

Osnovna podjela orijentacije:

1. *Približna orijentacija*
2. *Orijentacija pomoću karte i kompasa*
3. *Orijentacija pomoću **GNSS** uređaja*

1. PRIBLIŽNA ORIJENTACIJA

mahovina



godovi





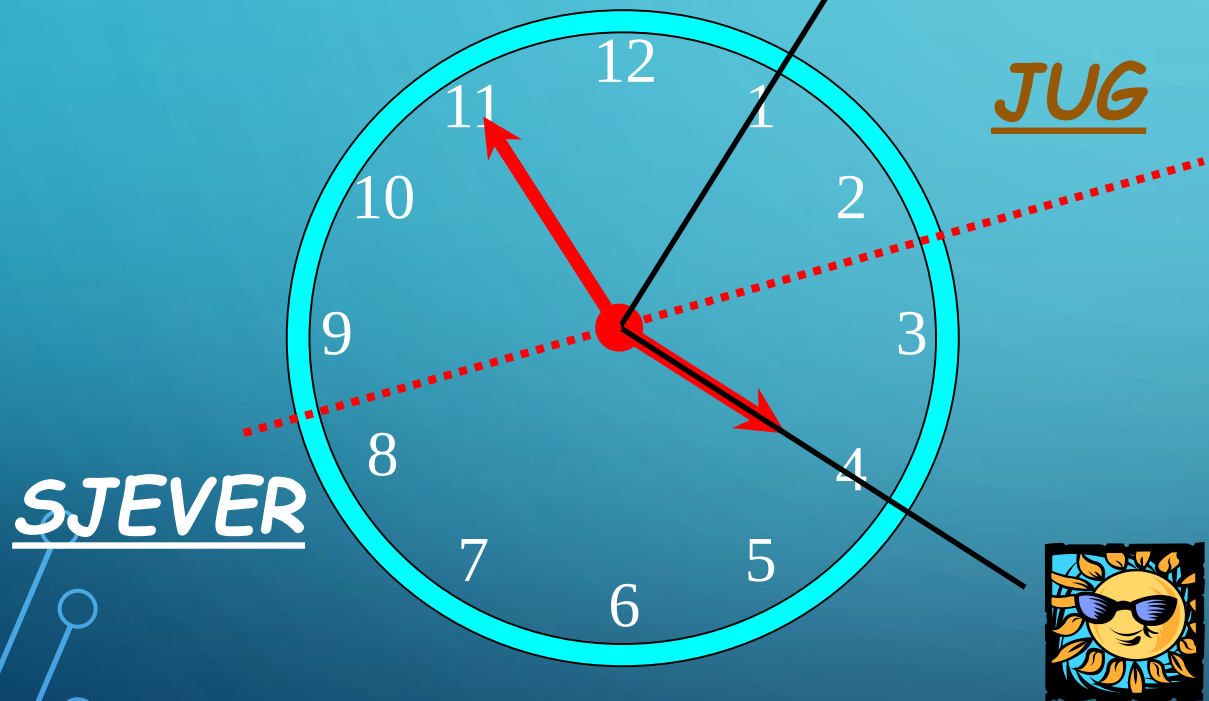
1. Približna orijentacija (Pouzdaniji način orijentacije)

Crkvice u planinama u pravilu su postavljene tako da je ULAZ NA ZAPADU, OLTAR NA ISTOKU.

Zvonik na preslici, ako ga ima, uvijek je iznad ulaza - na ZAPADU.

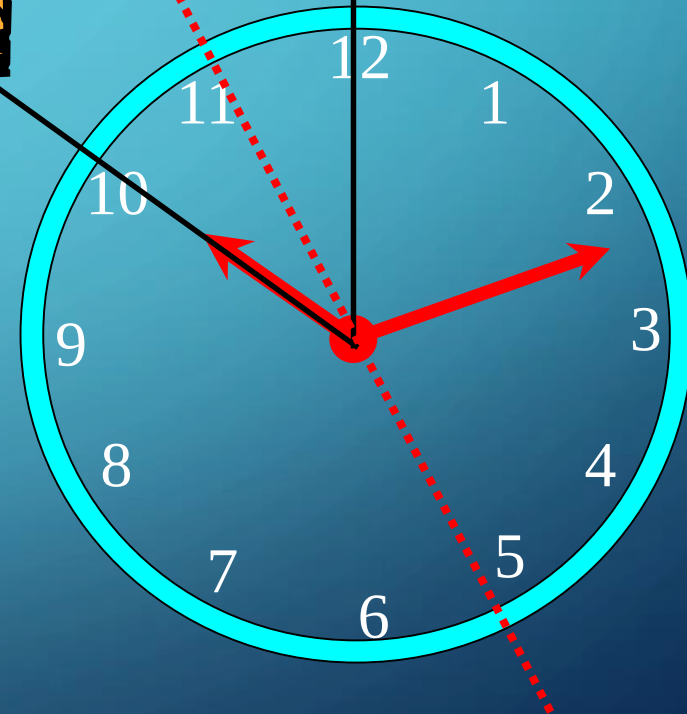
PRIBLIŽNA ORIJENTACIJA POMOĆU **SUNCA**

Ljetnjo vrijeme



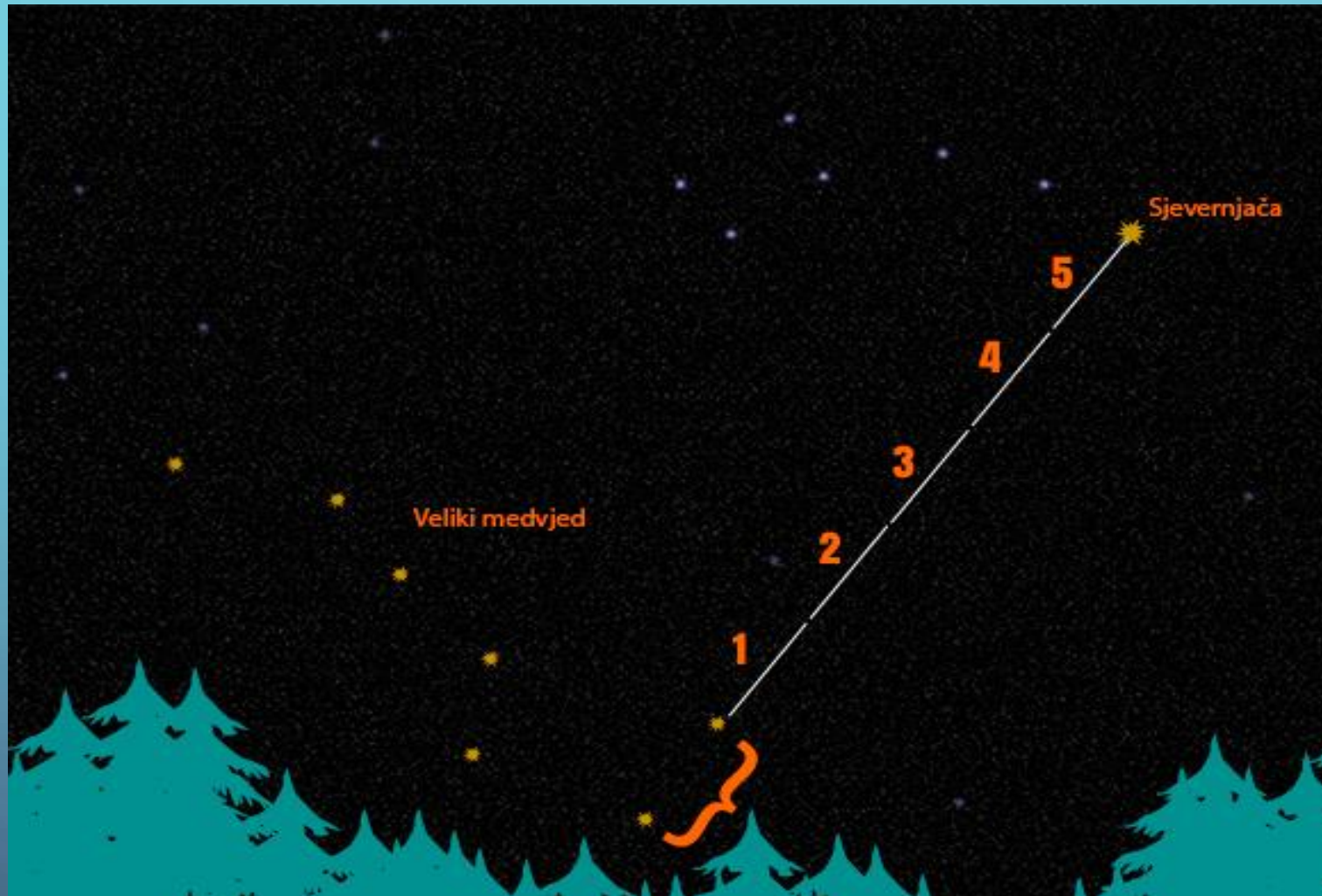
JUG

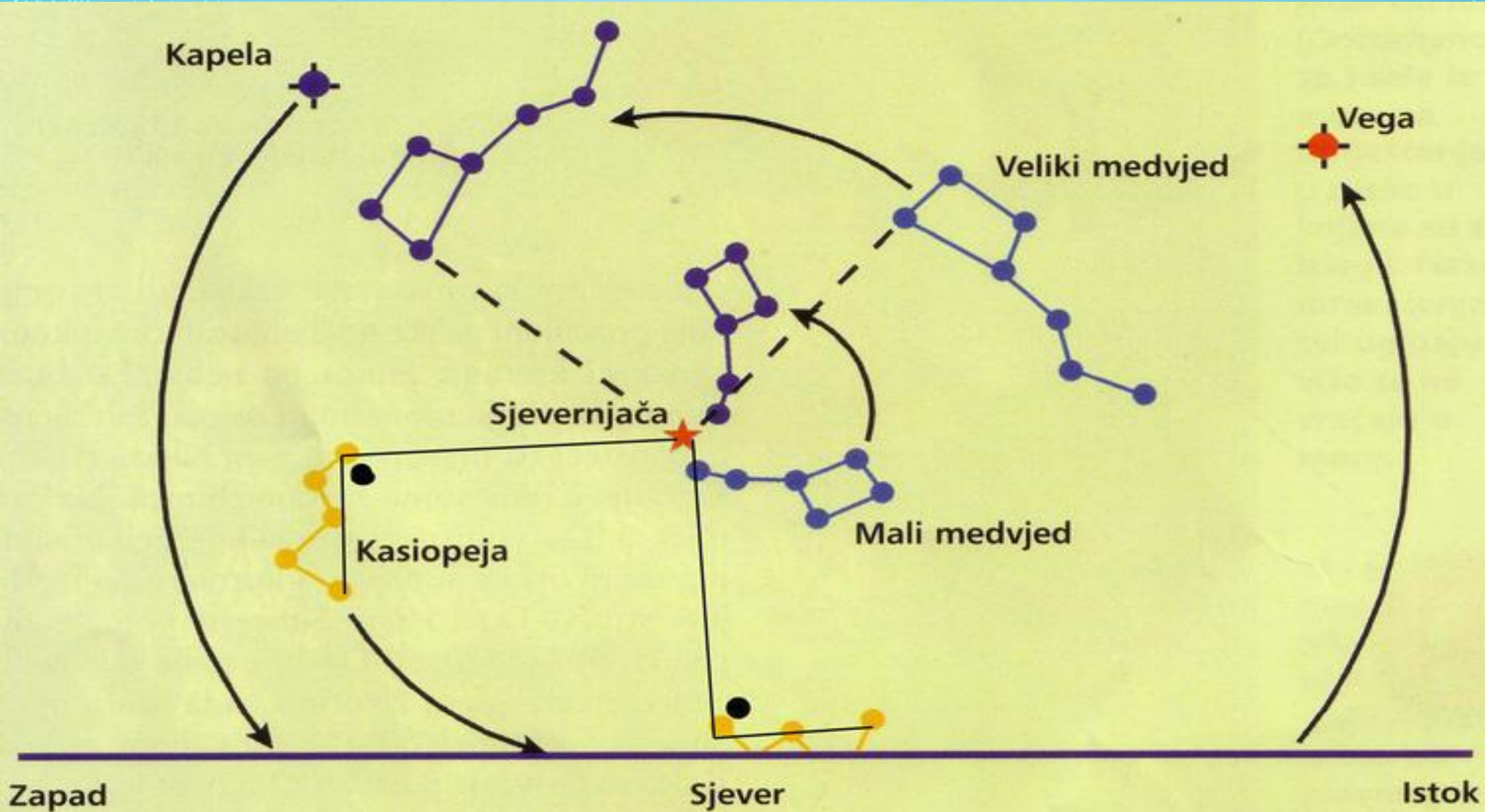
Zimsko vrijeme



SJEVER

PRIBLIŽNA ORIJENTACIJA POMOĆU ZVIJEZDE SJEVERNJAČE





ORIJENTACIJA

POMOĆU KARTE I KOMPASA

- razumijevanje karte
- razumijevanje kompasa
- razumijevanje zajedničkog korištenja karte i kompasa

Što je karta?:

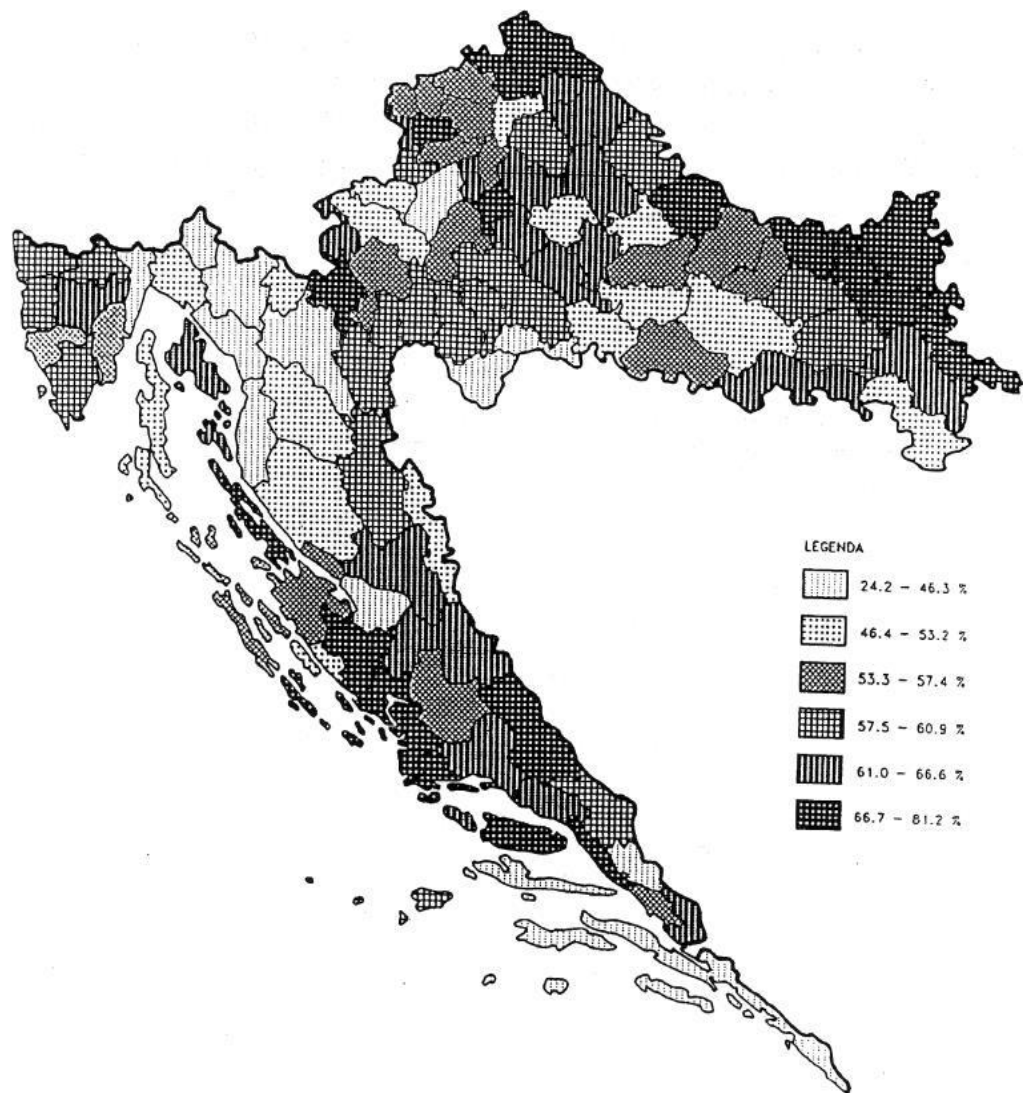
Prikaz (Papir, slika ili bilo koji vizualni medij)
stvarne geometrije prostornih ili geografskih
informacija

Osnovni dijelovi karte:

1. Tip karte ili namjena
(topografske ili tematske)
2. Mjerilo (grafičko i numeričko)
3. Koordinatni sustavi
(Gauss-Kruger i WGS84)
4. Legenda (grafički prikazi i objašnjenja)
5. Autor i vrijeme izdavanja

1. Topografske karte su karte na kojima su svi topografski ili općegeografski objekti (reljef, vode, vegetacija, naselja, prometnice i područja) prikazani s jednakom važnošću





Sl. 11.8. Udio poljoprivrednog zemljišta u ukupnoj površini 1978. godine

1. Tematske karte
su kartografski prikazi
najrazličitijih tema iz prirodnog i
društvenog (prirodnog,
socijalnog i kulturnog)
područja, koje su neposredno
vezane za prostor.

(pojednostavljene topografske karte)

2. MJERILO KARTE

ODNOS IZMEĐU UMANJENIH UDALJENOSTI NA KARTI I STVARNIH UDALJENOSTI U PRIRODI.

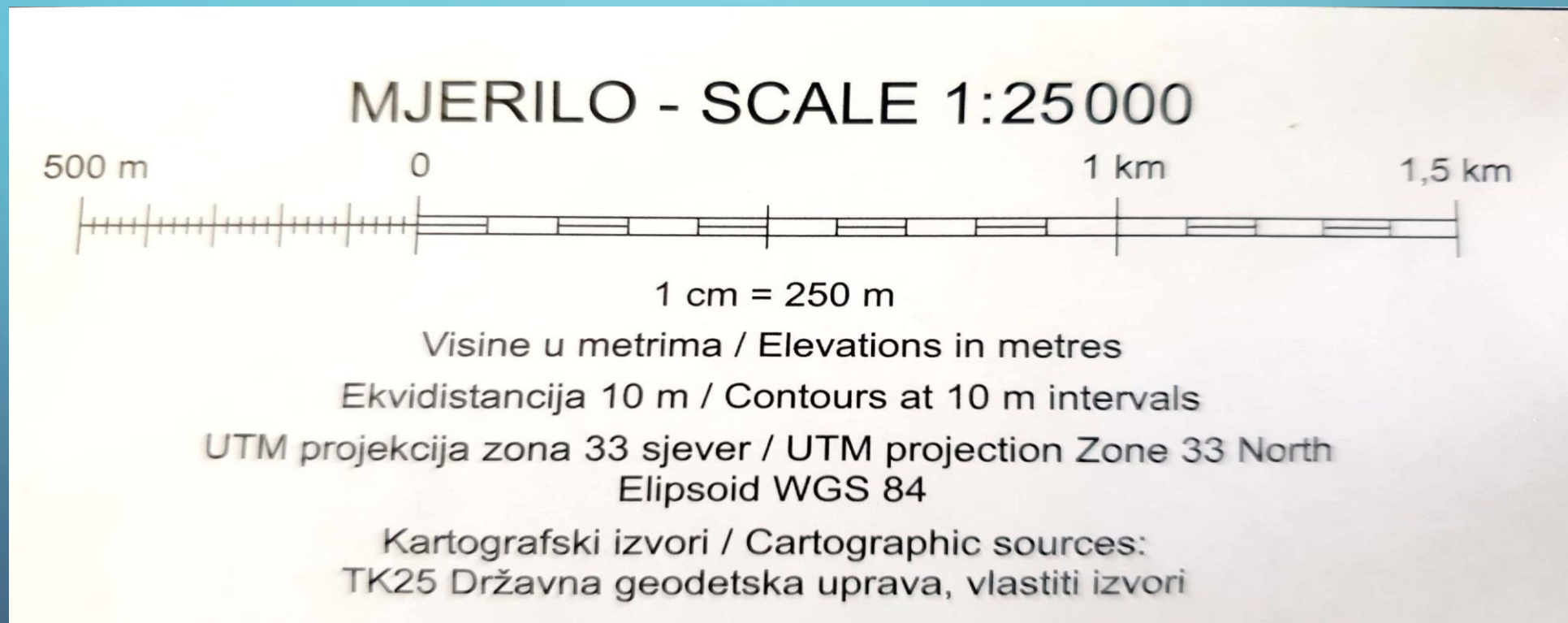
“ **BROJČANO ILI NUMERIČKO MJERILO** KOD KOJIH JE ODNOS IZMEĐU KARTE I PRIRODNIH UDALJENOSTI IZRAŽEN U OBLIKU ODNOSA (NPR. 1:15000).

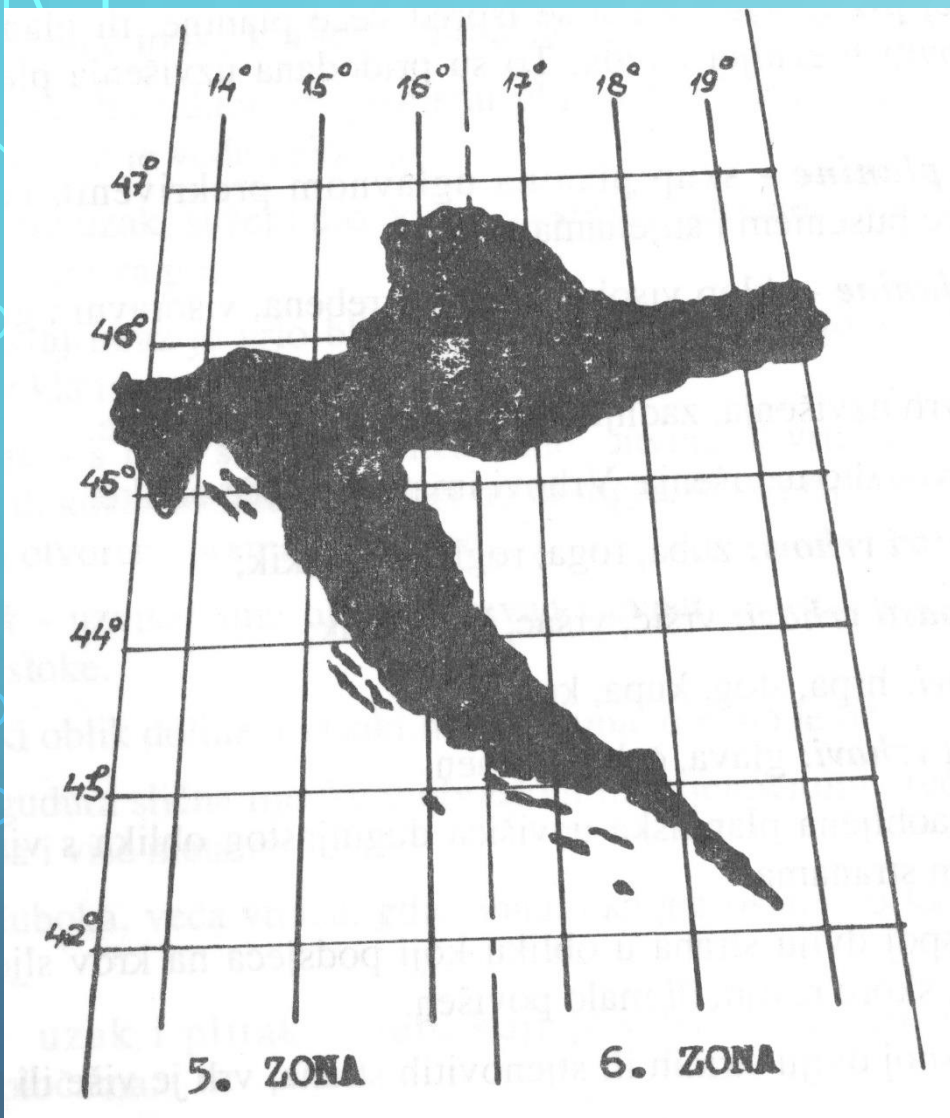
mjerilo	Odnos udaljenosti na karti i u prirodi
1:25000	1 cm = 250 m
1:50000	1 cm = 500 m
1:100000	1 cm = 1000 m
1:250000	1 cm = 2500 m

2. MJERILO KARTE

· GRAFIČKO ILI LINEARNO MJERILO

PRIKAZANO KAO DUŽINA S NANESENOM I BROJEVIMA OZNAČENOM SKALOM.





3. Prostorni koordinatni sustavi TM (Transverse Mercator ili Gauss-Krüger)

Službeni koordinatni sustav u Republici Hrvatskoj i većem dijelu Europe. TM se bazira na **Gauss-Krüger**-ovoj cilindričnoj transverzalnoj konformnoj projekciji Besselovog elipsoida. Dijeli zemlju u zone širine 3° od nultog Meridijana prema istoku. Hrvatska se nalazi u dijelom u petoj a dijelom u šestoj zoni.

Danas karte (**HTRS96/TM**) izrađuje Zavod za Geodetsku upravu RH.

U Hrvatskoj je uveden i sustav "zona $16^\circ 30'$ " koji spaja zone 5 i 6 u jedinstvenu zonu.

Za podešavanje **GNSS** uređaja na TM sustav potrebno je znati parametre zone u kojoj se nalazite!

3. Prostorni koordinatni sustavi latitude-longitude

PARALELA

Polarni kut - kut između normale na točku i ekvatorijalne ravnine - određuje zemljopisnu širinu (latitudu)

MERIDIJAN

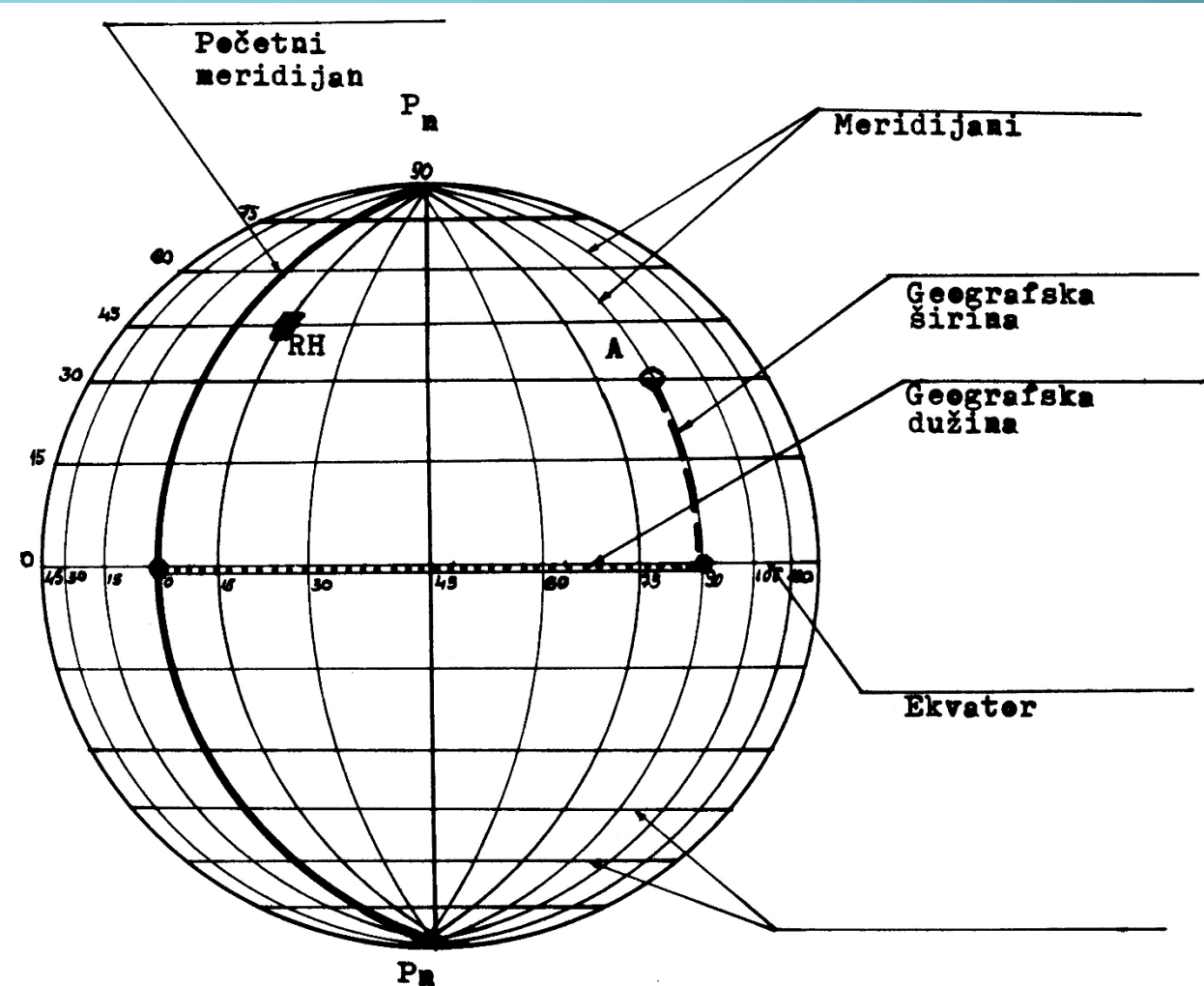
Azimutalni kut - kut između normale na točku i ravnine određene nultim meridijanom - određuje zemljopisnu dužinu (longitudu)

Različiti modeli Zemlje i kartografske projekcije razlikuju se u istoj lat-longtočki i do nekoliko stotina metara !

WGS84

Standardni "datum" koji interno koriste GNSS uređaji.

WGS84 je najprecizniji do danas napravljeni model Zemljine kugle koji najegzaktnije opisuje zakrivljenost površine (u prosjeku) na čitavoj Zemljinoj površini.



3. ZEMLJOPIISNE ŠIRINE I DUŽINE

- Sustav stupanj, minuta, sekunda
 - Potječe iz 15. stoljeća, jedini je razlog što se zadržao do dan danas
- $1^{\circ}=60'$, $1'=60''$
- Koordinata može imati više oblika:

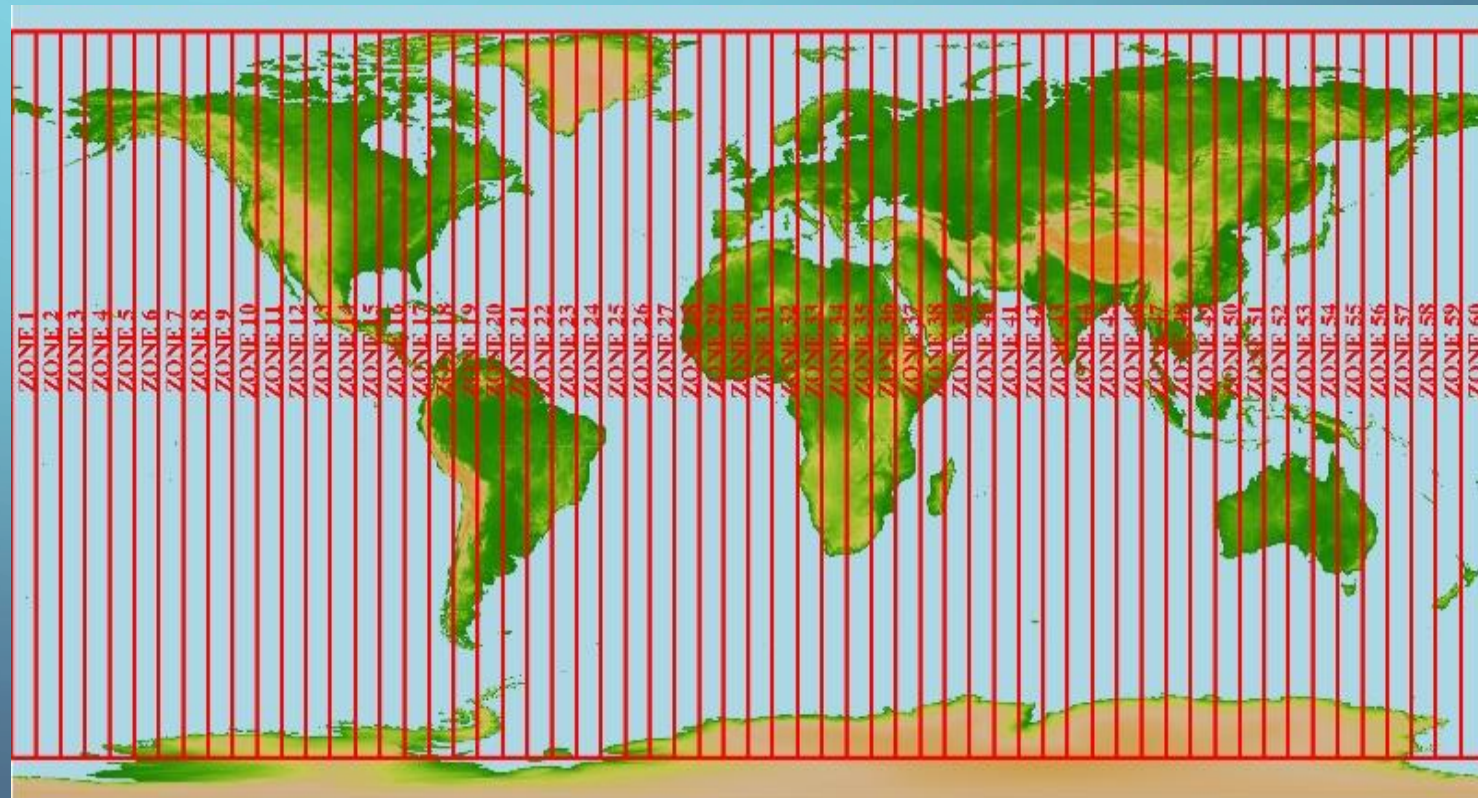
$$45^{\circ} 23' 45'' = 45^{\circ} (23 + 45:60)' = 45^{\circ} 23,75'$$

$$45^{\circ} 23,75' = (45+23,75:60)^{\circ} = 45,3958^{\circ}$$

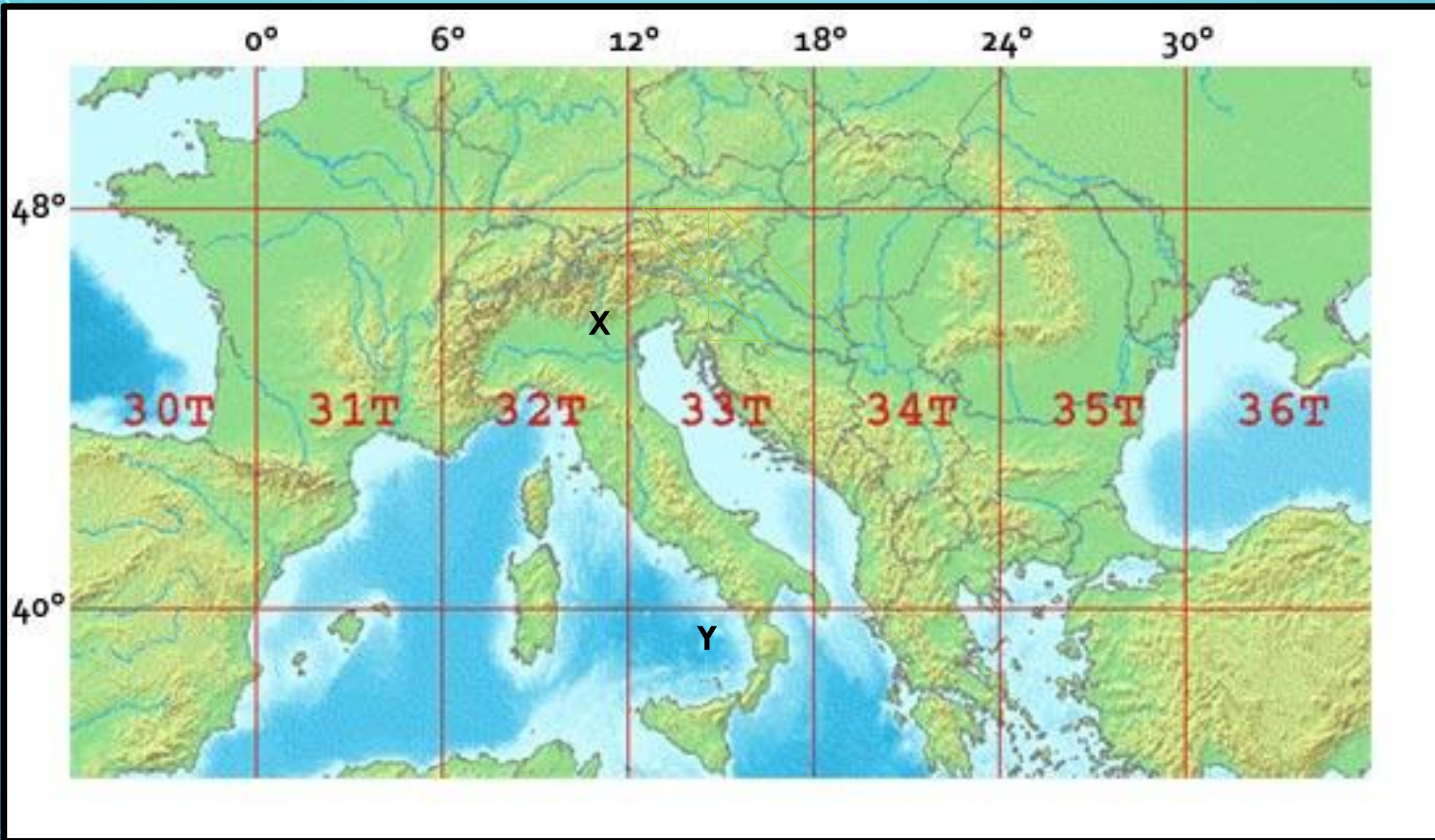
3. Prostorni koordinatni sustavi pravokutne kilometarske mreže

UTM (Universal Transverse Mercator) - službeni sustav NATO. Baziran na konformnoj cilindričnoj projekciji WGS84 elipsoida. Dijeli zemlju u 60 zona širine 6° od zapada prema istoku. Hrvatska se nalazi u zoni **UTM 33 N**. Jedinica je metar, a ne stupanj, što omogućava lakše mjerenje udaljenosti.

- UTM zona dijeli se na sjevernu i južnu
- Vertikalna os obiju zona je pomaknuto za 500 000 m lijevo u odnosu na centralni meridijan zone
- Horizontalna os sjeverne zone nalazi se na ekvatoru
- Horizontalna os južne zone nalazi se na Južnom polu
- Ovim dobijamo sustav koordinata koje su uvijek pozitivne



ZONA 33N (T)



X - koordinata se mjeri u metrima od ekvatora s pozitivnim smjerom prema sjeveru

Y - koordinata se uvećava za $z + 500\,000$ m (z = broj zone) kako bi se izbjegle negativne vrijednosti

5 zona $y = 5\,500\,000 \pm$ udaljenost prema istoku (+) ili zapadu (-) od središnjeg meridijana

6 zona $y = 6\,500\,000 \pm$ udaljenost prema istoku(+) ili zapadu (-) od središnjeg meridijana

Primjer:

y = 5 550 635.17

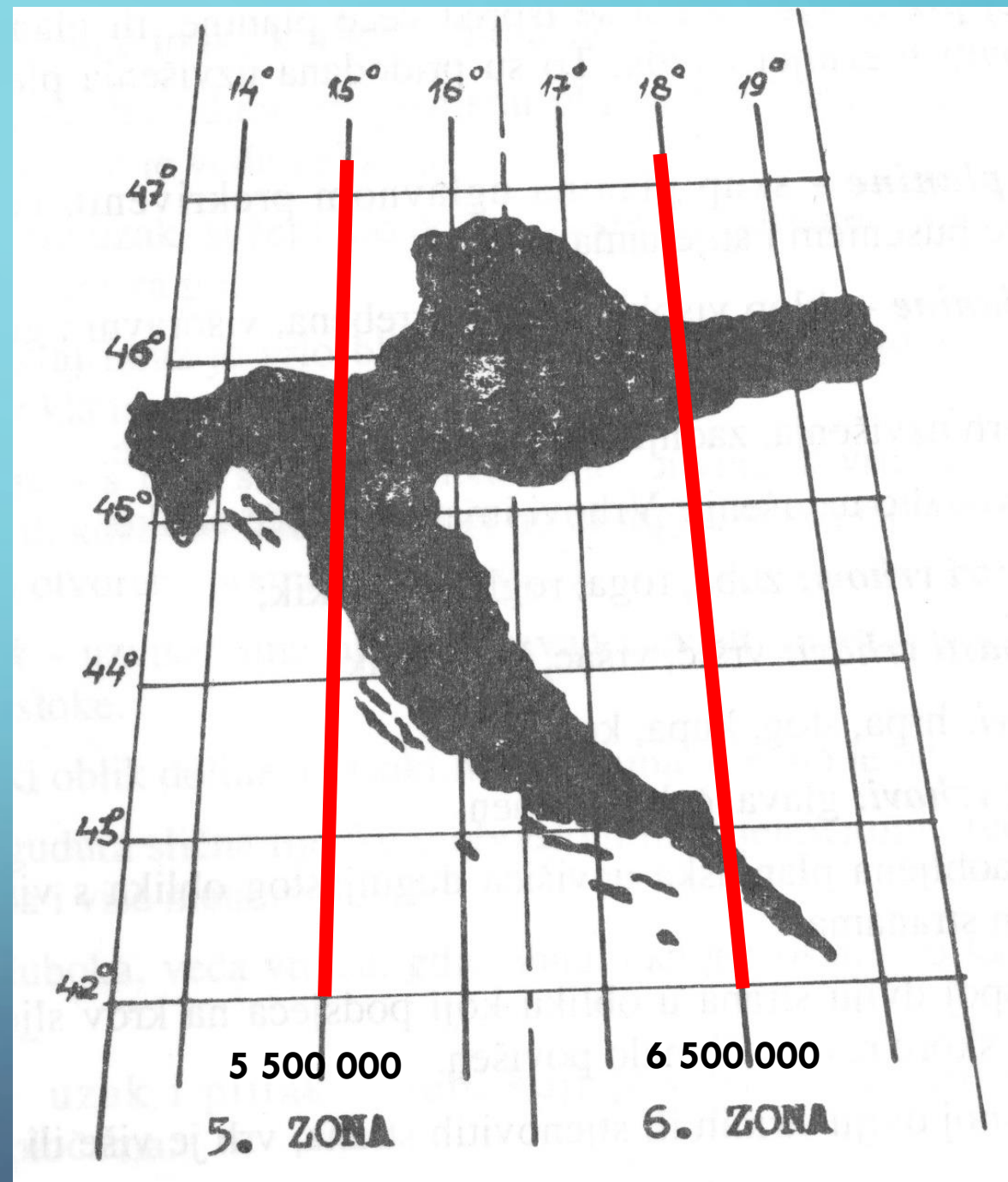
x = 5 050 127.18

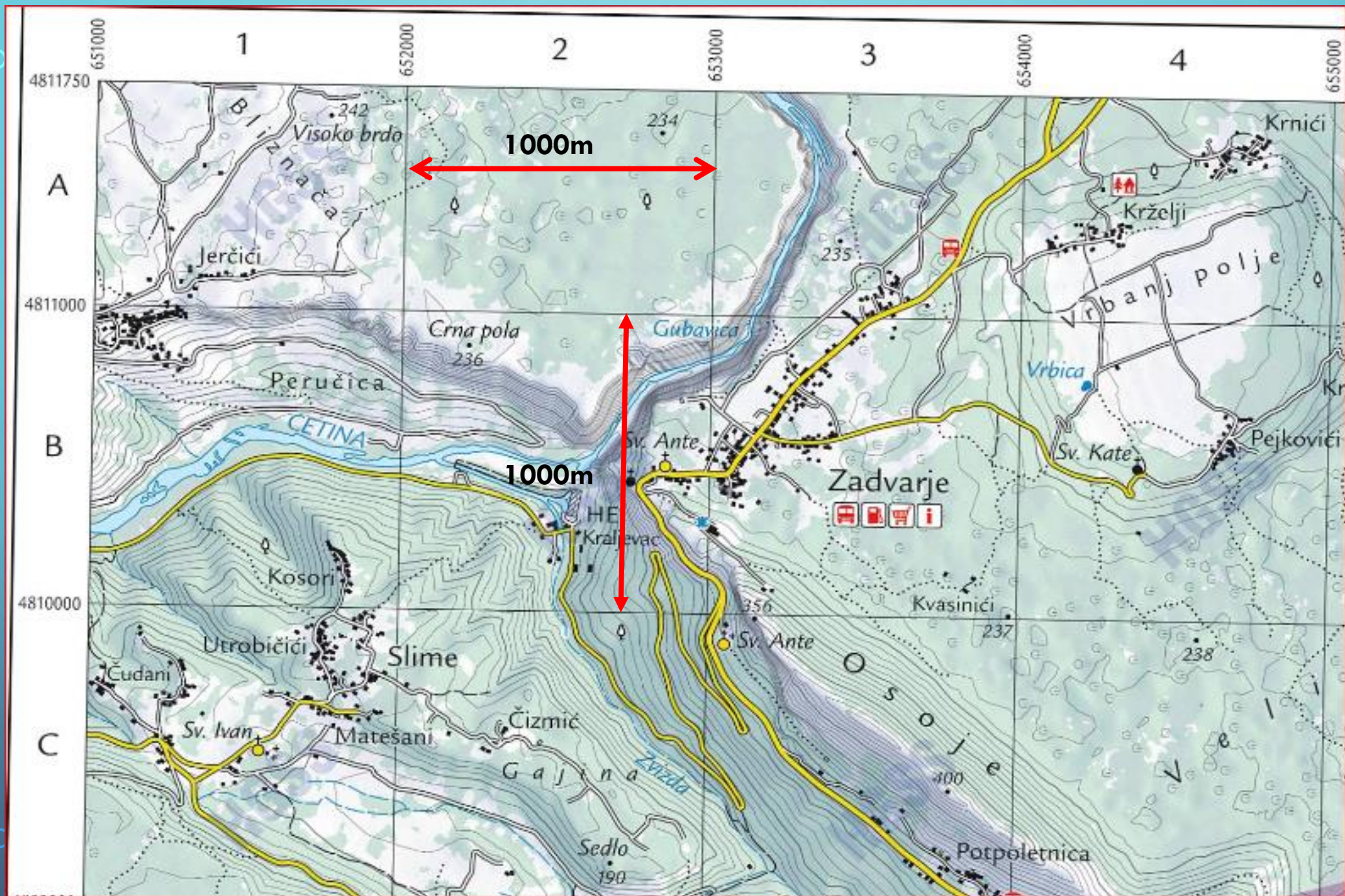
Točka se nalazi u 5. zoni i to **50 635.17** m istočno od središnjeg 15° meridijana

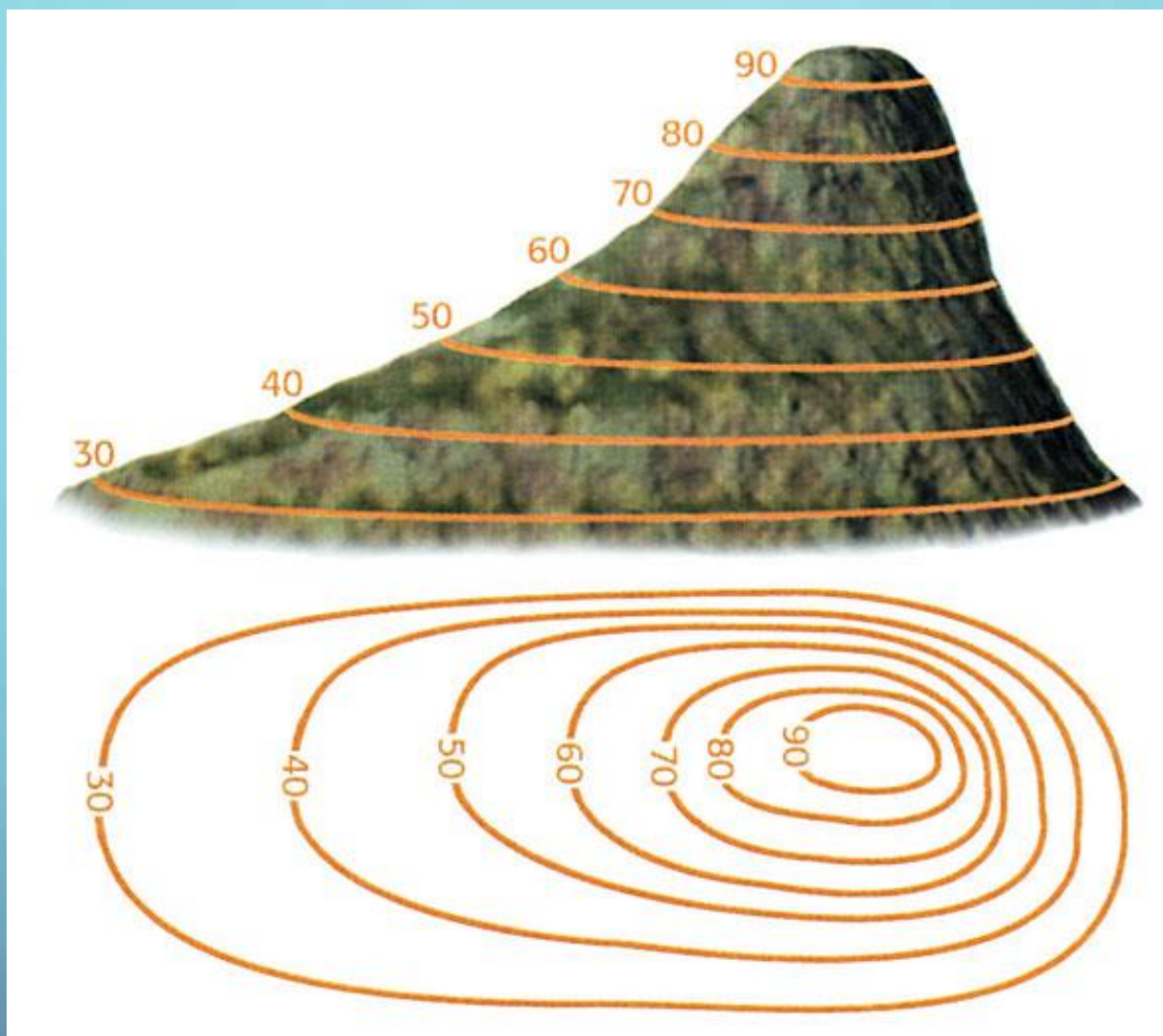
y = 6 451 832.54

x = 5 060 382.44

Točka se nalazi u 6. zoni i to **48167.46** m zapadno od središnjeg 18° meridijana







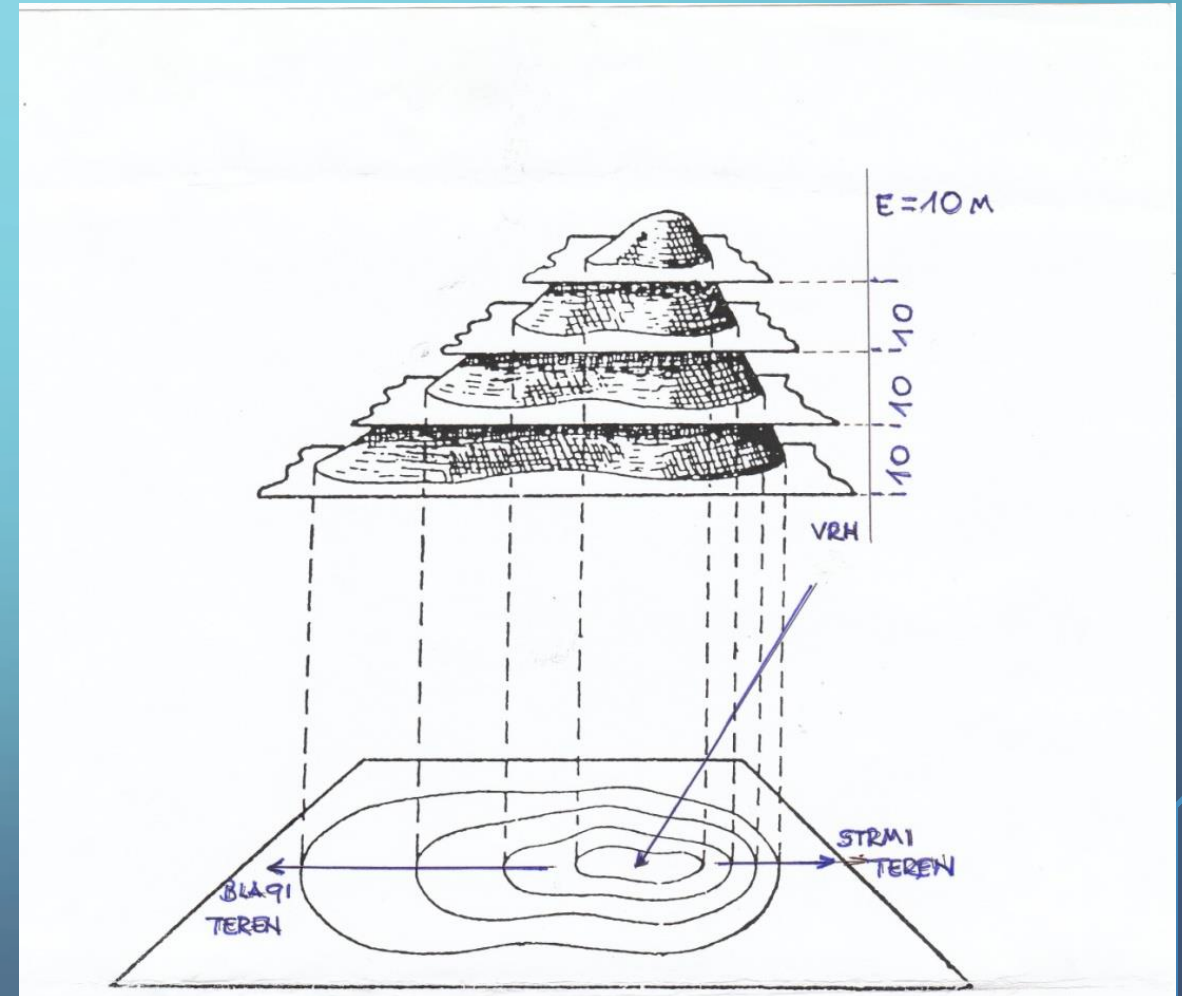
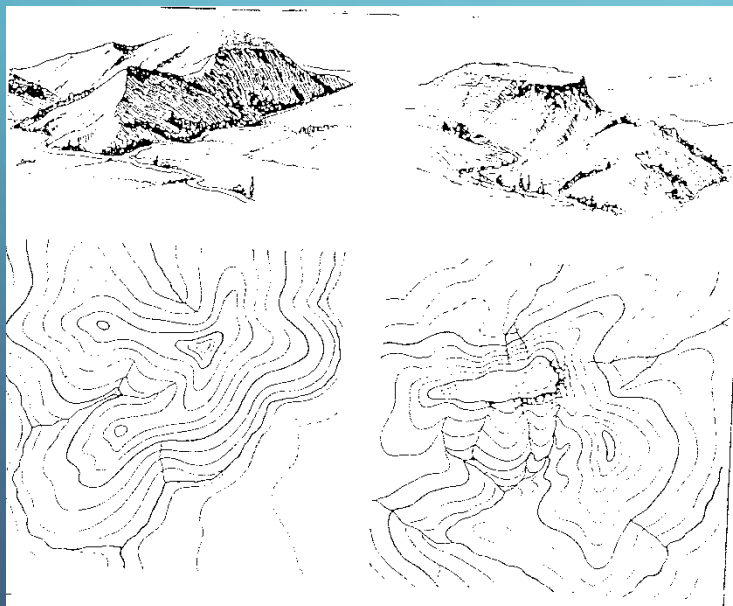
4. PRIKAZIVANJE RELJEFA NA KARTAMA METODOM IZOHIPSA

PRIKAZIVANJE RELJEFA

❑ **Reljef** (treća dimenzija) - prikazuje se izohipsama (slojnicama)

❑ **Izohipse** su crte koje povezuju točke iste nadmorske visine

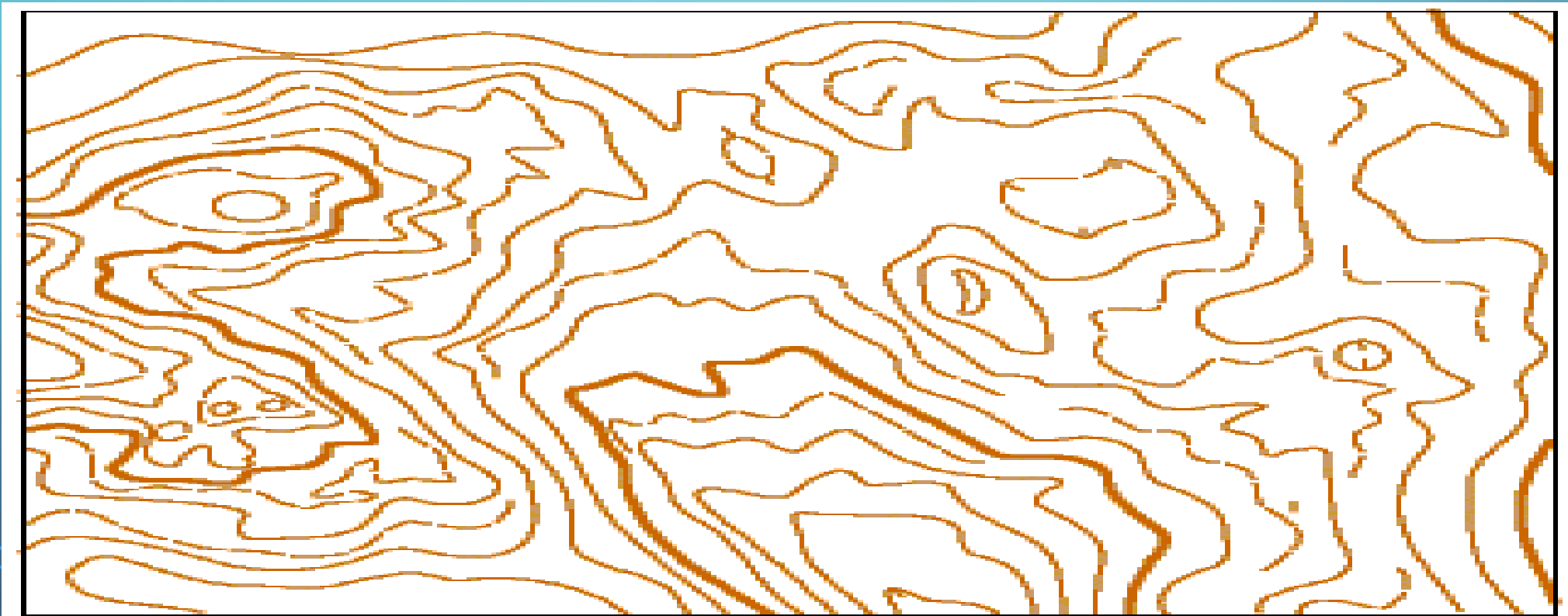
❑ **Ekvidistanca** – visinski razmak između izohipsa



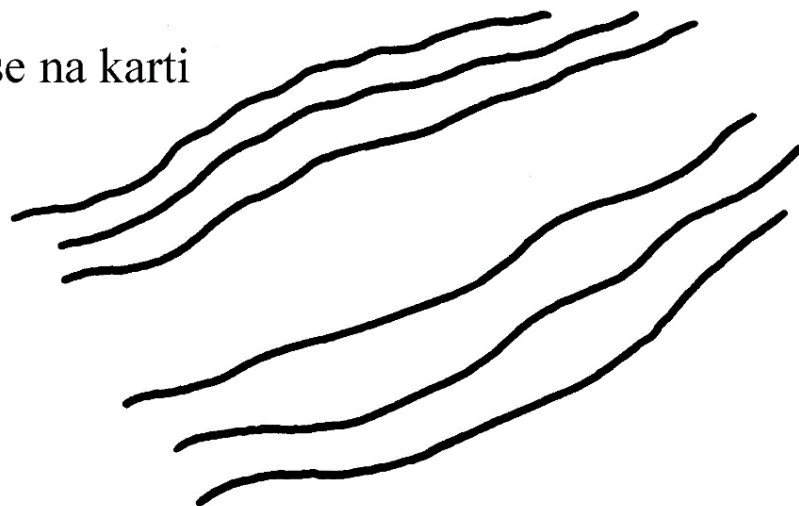
4. EKVIDISTANCA

Na svakoj karti po IOF normama obilježena pored mjerila velikim ili malim slovom *e* i brojem koji označuje razmak između izohipsa u metrima.

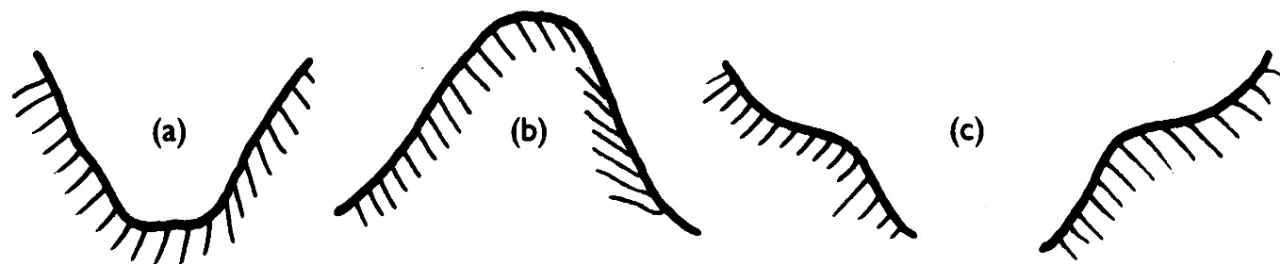
- ✓'' **osnovna izohipsa** - tanka smeđa linija (1 X ekvidistanca)
- ✓'' **glavna izohipsa** - debela smeđa linijom (5 X ekvidistanca)
- ✓'' **pomoćna izohipsa** - isprekidana tanka linija (0.5 X ekvidistanca)



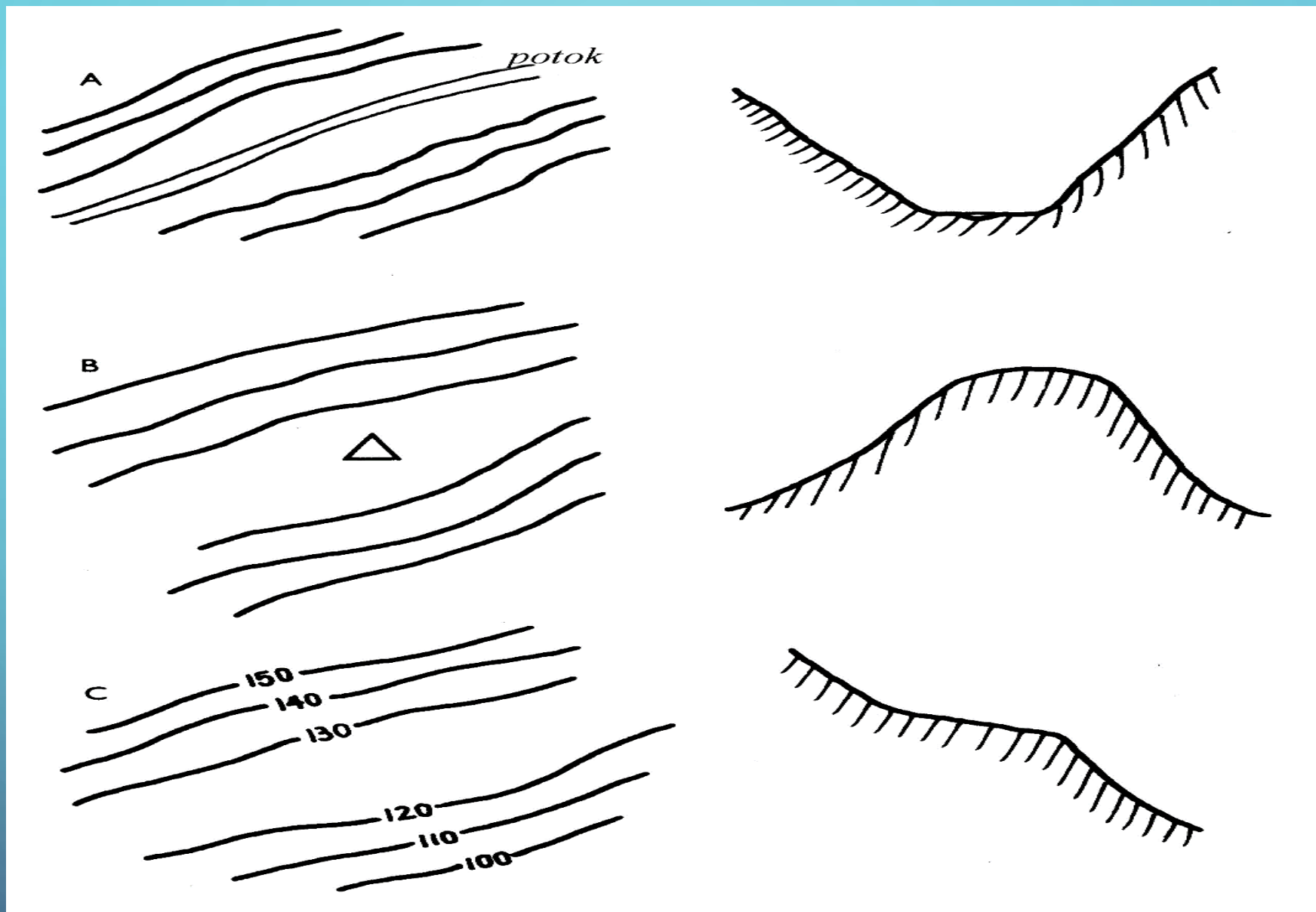
Izohipse na karti



Moguće situacije na terenu

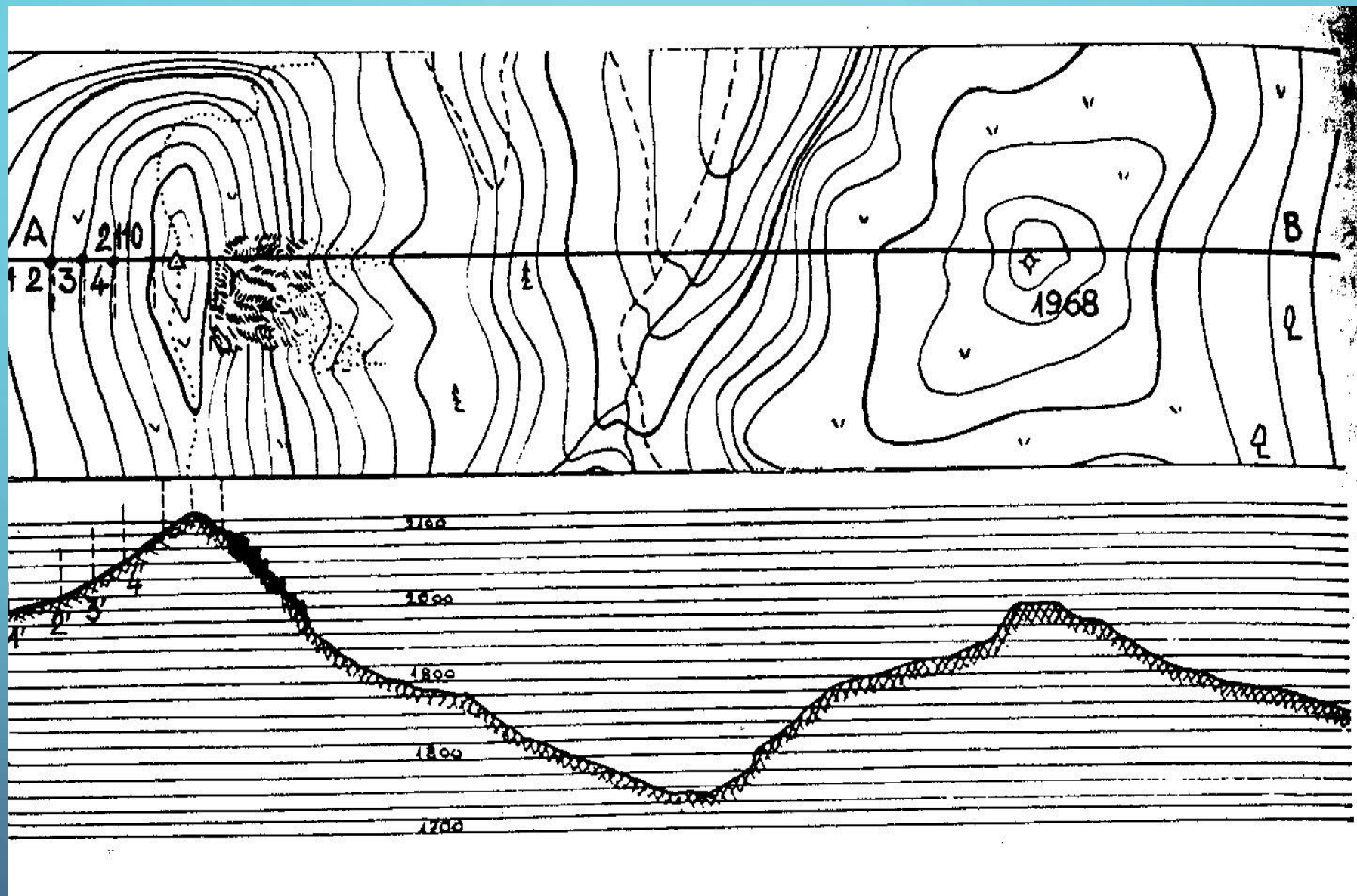


Izohipse i moguće situacije na terenu



Izohipse s dodatnim informacijama

NAGIB I PROFIL TERENA



Procjena nagiba i profila terena vrši se pomoću izohipsi:

4. Legenda na zemljovidu

 zgrada	 sportsko igralište	 rijeka	 međunarodna zračna luka	 željeznička postaja
 koliba	 kamenolom	 izvor	 pješačka staza	 žičara
 crkva	 rudnik	 sportski bazen	 lokalna cesta	 ambulanta
 samostan	 ponikva	 močvara	 brza cesta	 bolnica
 kapelica	 špilja	 crnogorična šuma	 autocesta	
 dvorac	 132 kota	 listopadna šuma	 jednokolosječna željeznička pruga	
 ruševina	 bunar	 rasadnik	 dvokolosječna željeznička pruga	

Mjerenje razdaljine pomoću linearnog mjerila



Kada mjerimo ravnu liniju ravnalom metoda je sljedeća. Ravnalom izmjerimo dužinu u milimetrima između željenih točaka na karti. Primjerice, izmjerili smo 65 mm. Zatim se vidi mjerilo karte, koje ćemo za primjer uzeti da je 1:25000. Znači da je 1 mm na karti recipročno 25 m u prirodi. Ako smo izmjerili 65 mm, onda to pomnožimo sa 25 m ($65 \times 25 = 1625$) dobit ćemo da je tražena udaljenost 1625 m.



Kod ovog načina mjerenja udaljenosti princip je isti kao i kod mjerenja udaljenosti šestarom. Označimo udaljenost sa zemljovida na papir. Tu udaljenost na papirnoj traci prenesemo na grafičko mjerilo i očitamo udaljenost (kao i kod očitavanja udaljenosti šestarom)

ORIJENTACIJA POMOĆU KARTE I KOMPASA

KOMPAS ili BUSOLA



LIMB ~ pokretni dio kompasa

AZIMUT

- *kut između pravaca:*

a) *od točke iz koje mjerimo prema sjeveru*

a) *od točke iz koje mjerimo prema objektu čiji azimut mjerimo*

mjeri se od sjevera u pravcu kazaljke na satu.

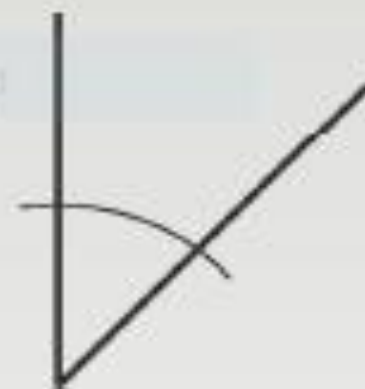
Mjerenje azimuta na karti

Određivanje azimuta na karti kompasom

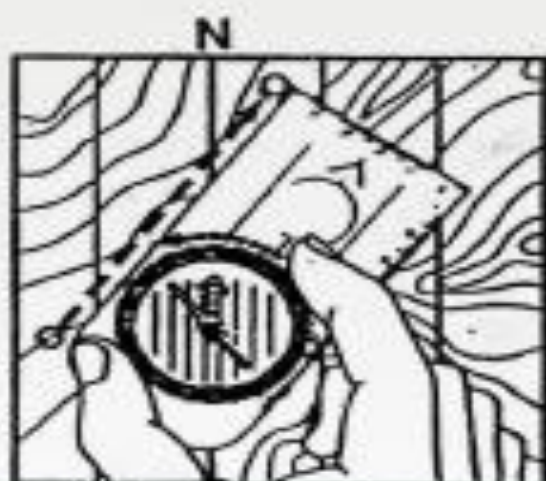
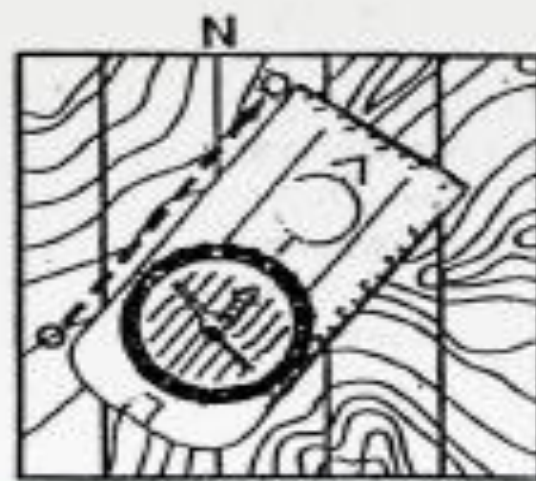
1. Za određivanje azimuta na karti kompasom važno je prvo orijentirati kartu.

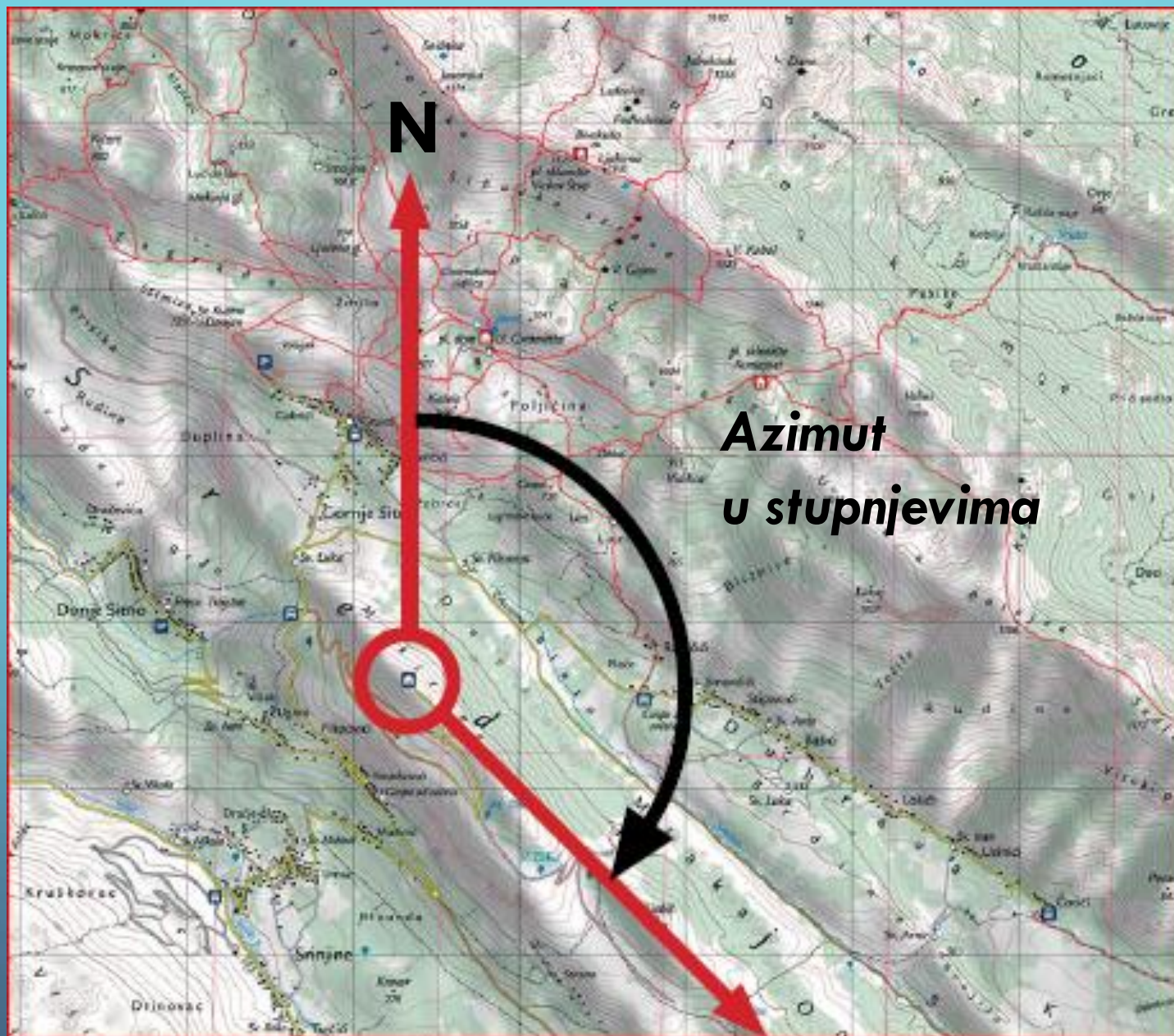
Azimut

Kut koji zatvaraju smjer sjevera i smjer objekta u prirodi, mjeren u smjeru kazaljki na satu



- mjeri se u stupnjevima: $0^{\circ} - 360^{\circ}$
- azimut objekta **na karti** određuje se **mjerenjem**
- azimut objekta **na terenu** određuje se **viziranjem**





1. Orijentacija karte: „usjeveriti kartu”



Mjerenje azimuta na karti kompasom

Kod mjerenja azimuta na karti kompasom prvo moramo kartu orijentirati. Lijevi ili desni rub kompasa stavimo uz povučenu liniju (traženi azimut) na karti. Zatim okrećemo limb kompasa dok se sjeverni dio magnetske igle ne poklopi sa oznakom sjevera na limbu, a zatim očitamo vrijednost traženog azimuta na kompasu.



Određivanje azimuta na karti kutomjerom

Kod određivanja azimuta kutomjerom karta ne mora biti orijentirana. Kroz točku iz koje želimo odrediti azimut povučemo pravac sjevera (pratimo liniju meridijana). Postavimo kutomjer u točku na karti tako da nulti položaj skale kutomjera bude na pravcu sjevera. Označimo na karti vrijednost željenog azimuta te povučemo liniju iz točke ka označenoj vrijednosti azimuta, i time smo dobili željeni azimut.



KONTRAAZIMUT

Kut koji je na kompasu dijametralno suprotan azimutu.

Ako je azimut $A < 180^\circ$ $\longleftrightarrow$ Kontraazimut je $K = A + 180$

Ako je azimut $A > 180^\circ$ $\longleftrightarrow$ Kontraazimut je $K = A - 180$

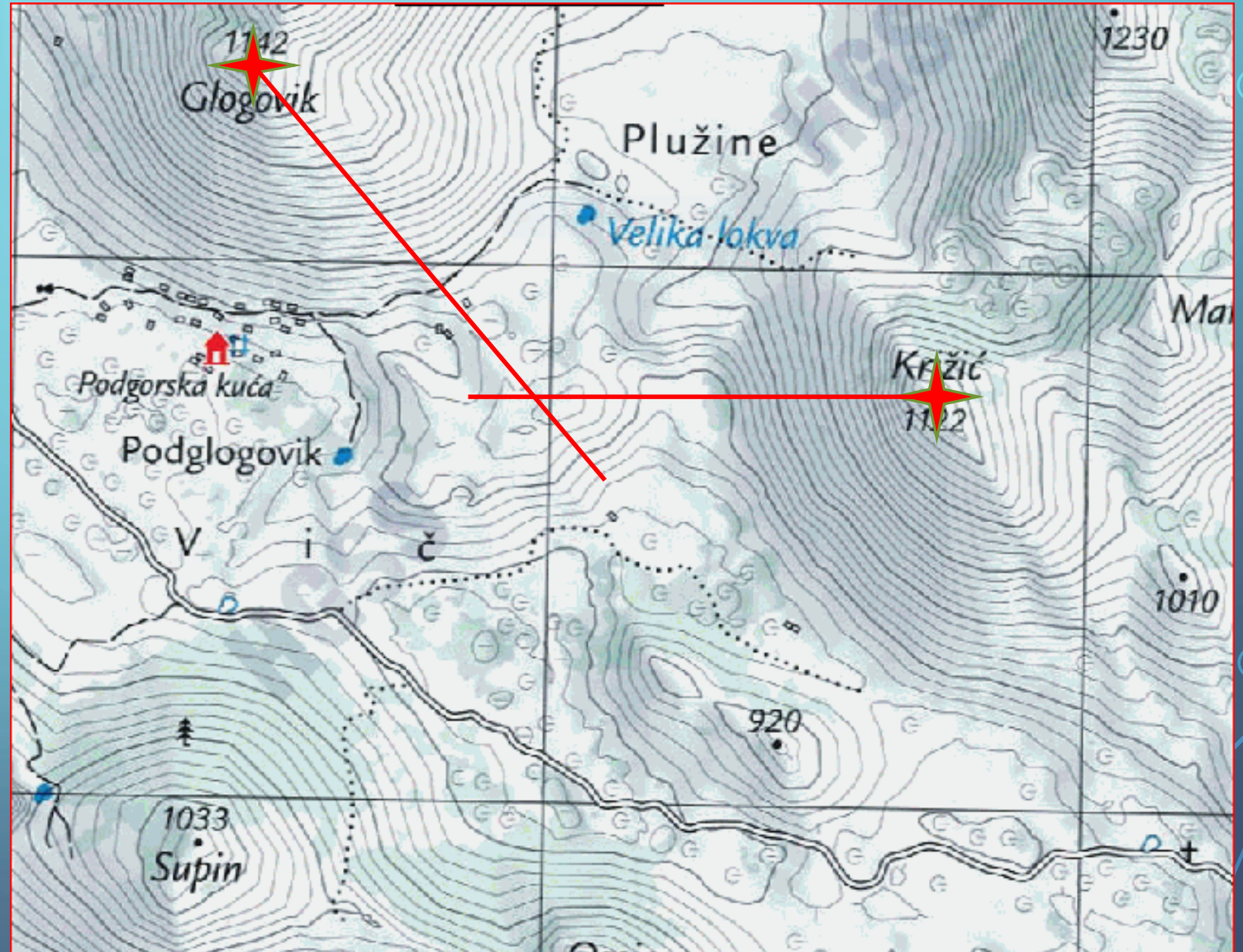
Određivanje približnog položaja (stojne točke)

1. Izmjeriti azimut prema karakterističnoj točki u okolini.
2. Izračunati kontra-azimut i staviti izračunati pravac na kartu
3. Najmanje 3 točke po mogućnosti da su pod kutom približno 120°



Određivanje približnog položaja (stojne točke)

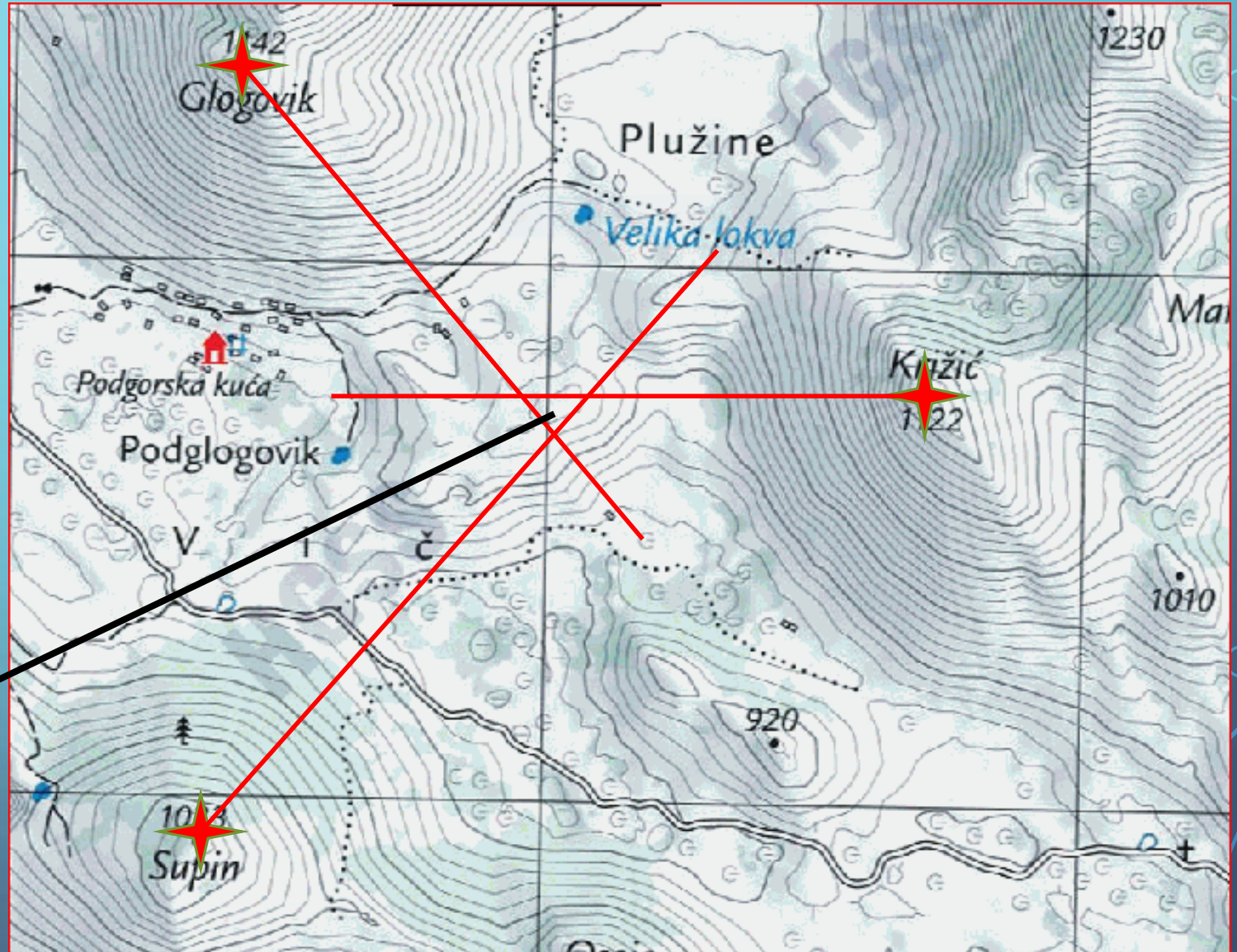
1. Izmjeriti azimut prema karakterističnoj točki u okolini.
2. Izračunati kontra-azimut i staviti izračunati pravac na kartu
3. Najmanje 3 točke po mogućnosti da su pod kutom približno 120°



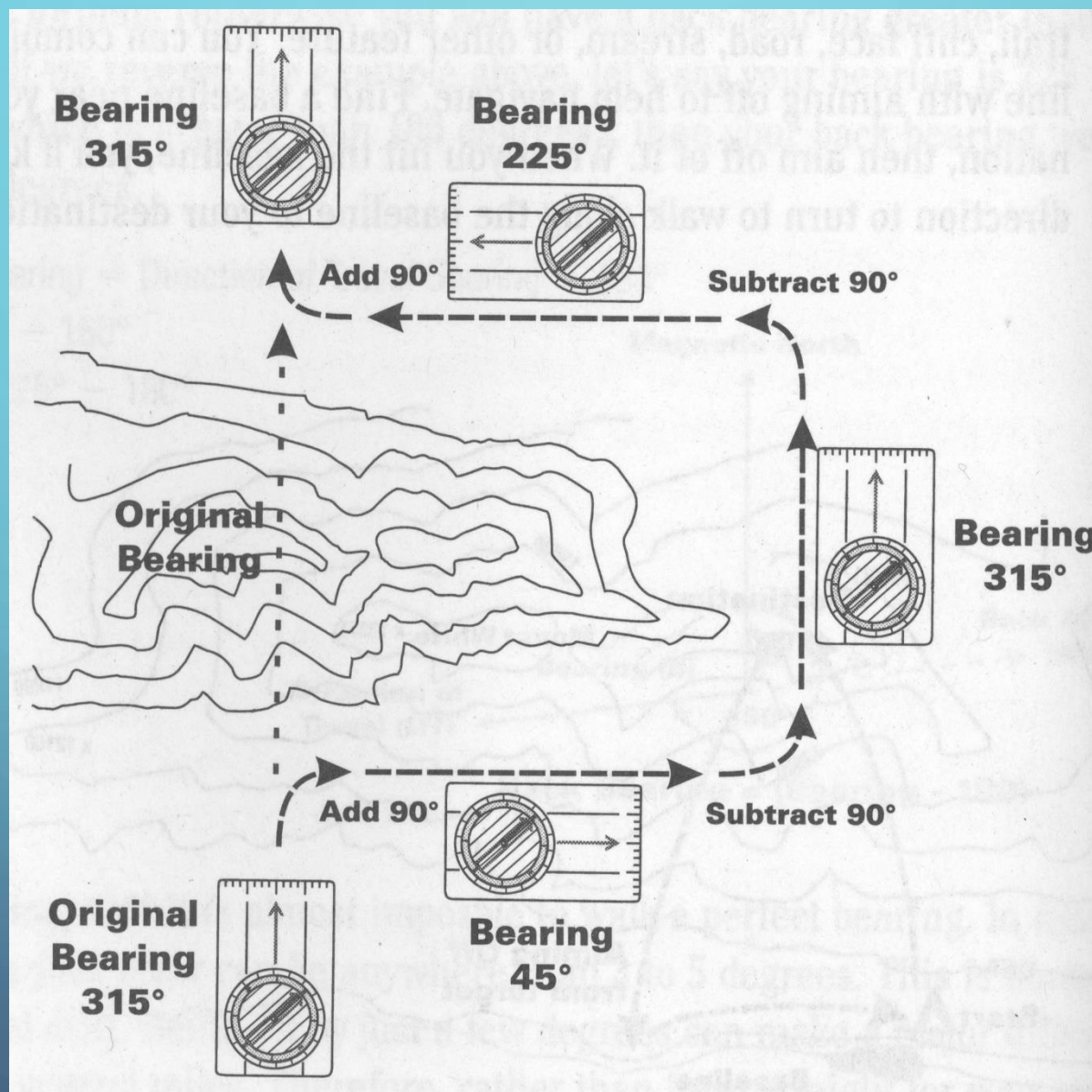
Određivanje približnog položaja (stojne točke)

1. Izmjeriti azimut prema karakterističnoj točki u okolini.
2. Izračunati kontra-azimut i staviti izračunati pravac na kartu
3. Najmanje 3 točke po mogućnosti da su pod kutom približno 120°

U nastalom trokutu se nalazi naša stojna točka.



Kretanje pomoću azimuta (biranje najpogodnijeg puta)

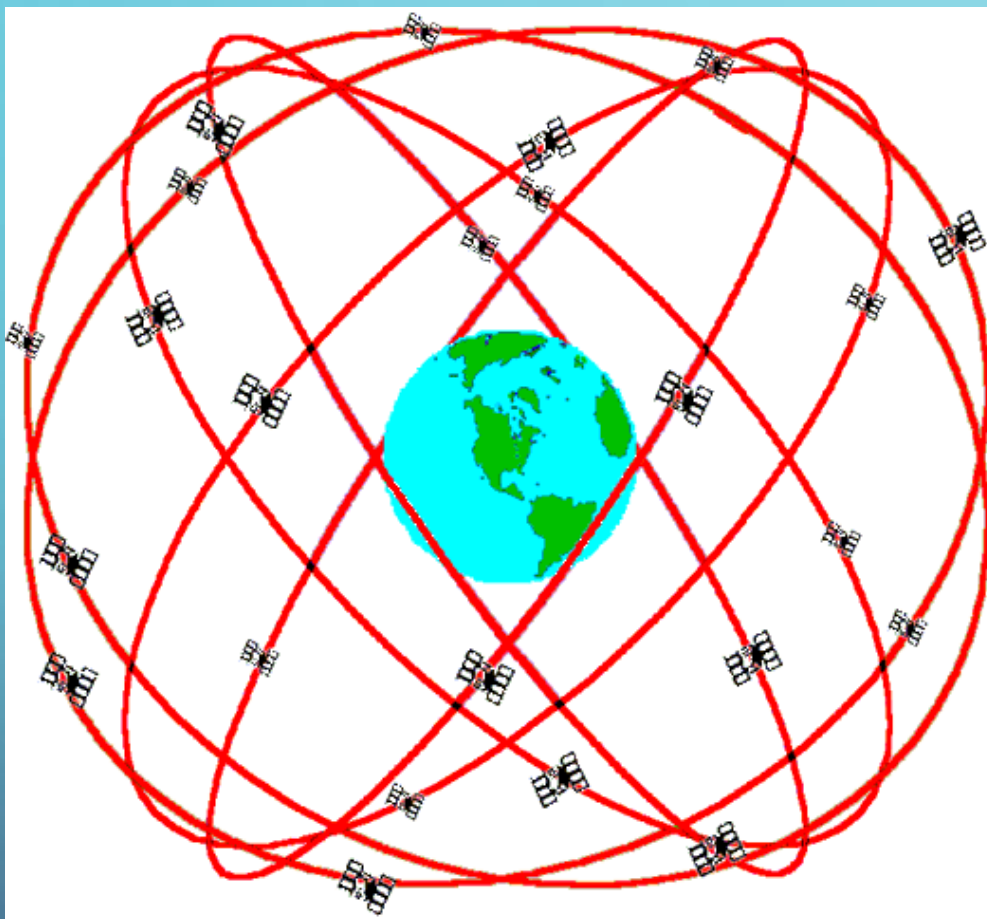


Primjeri ketanja po azimutu



The background is a blue gradient with decorative white circuit-like lines in the corners. The text is centered and has a 3D effect with a red shadow.

ORIJENTACIJA POMOĆU GNSS uređaja



Raspored satelita

GPS - Global Positioning System
(USA)

GLONASS - Globalni navigacijski
satelitski sustav

GNSS je radio-navigacijski sustav
koji se temelji na satelitima

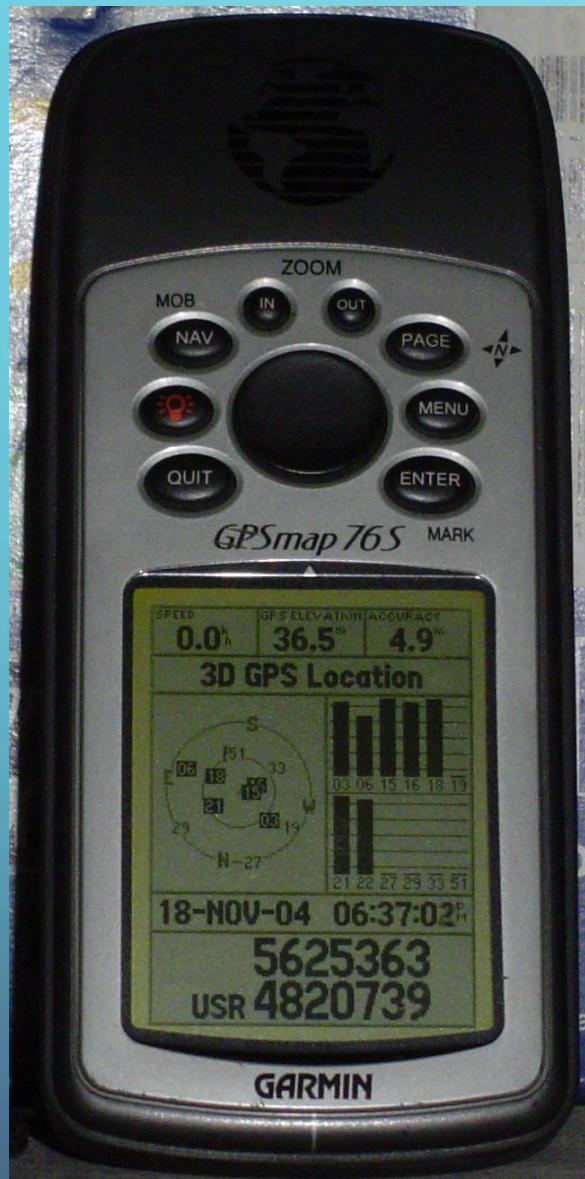
- nominalno 24 satelita
- 6 ravnina sa po 4 satelita
- na visini od 20200 km
- sateliti nisu geostacionarni

Za određivanje pozicije potrebna 4 satelita

- pozicija se određuje na temelju udaljenosti prijemnika od satelita
- udaljenost se određuje na temelju vremena koje radio signal treba da dođe od satelita do prijemnika
- uklonjena ugrađena greška (selective availability)

Točnost GNSS sustava i uređaja

- GNSS sustav pruža horizontalnu točnost reda veličine manjeg od centimetra (95% vremena), takvu točnost mogu ostvariti samo skupi znanstveni uređaji
- horizontalna točnost ručnih uređaja je reda veličine nekoliko metara (95% vremena)
- vertikalna točnost (točnost visine) je nešto lošija,
- vremenska točnost 200 nanosekundi
- Aktiviranjem GLONASS-a poboljšana točnost sa uređajima koji podržavaju ovaj sustav (noviji GNSS uređaji).



Ograničenja GNSS uređaja

- Treba minimalno 3 satelita da bi odredio poziciju
- S četiri prihvaćena satelita dobiva i podatak o visini
- Potreban je dosta otvoren horizont jer se signal ne prostire niti kroz gušću šumu
- Točnost (ACCURACY) koju uređaj prijavljuje može biti lažna (kanjoni)
- Baterije, akumulatori, temperature

Što je potrebno za orijentaciju pomoću GNSS-a?

- razumijevanje rada GNSS-a
- razumijevanje kartografije

Budite sigurni da su datum i koordinatni sustav na GNSS-u i na karti isti.

Karte u Hrvatskoj temelje se na Bessel 1841 elipsoidu čime je definiran datum različit od onog koji se standardno koristi u GNSS sustavu.

GNSS standardno koristi WGS-84 datum (World Geodetic System of 1984).

NAJVAŽNIJE O UPOTREBI GNSS-a

NA TERENU

U svakom trenutku možemo pročitati koordinatu točke (geografsku širinu i visinu) na kojoj se nalazimo, nadmorsku visinu, brzinu i smjer kretanja.

- ✓ WAYPOINT - opcija kojom upisujemo koordinate točke na kojoj se nalazimo (geografska dužina i širina, visina)
- ✓ ROUTE - povezivanje niza waypointa ravnim linijama
- ✓ TRACK - opcija kojom zapisujemo trag puta kojim prolazimo u odabranim vremenskim intervalima
- ✓ MAPS - moderniji (i skuplji) uređaji imaju mogućnost ugrađivanja kartografske podloge

UZ KORIŠTENJE KALIBRIRANE KARTE

*Upotreba **GNSS**-a je mnogo efikasnija ako se koristi transfer podataka GNSS-RAČUNALO. Za to je potrebno imati kabel, odgovarajući software i kalibrirane kartografske podloge!*

***GNSS** ima ograničenu memoriju - snimljene podatke pohranjujemo u računalo*

Ako odlazimo na nepoznat teren, sa karte skidamo WAYPOINT, ROUTE ILI TRACK i ubacujemo u GPS

VAŽNO JE ZNATI:

Uskladiti koordinatne sustave karte i GNSS-a!

Bez toga ne možemo uspoređivati situaciju na karti i na terenu!

Sofisticirani **GNSS** uređaji imaju mogućnosti:

- određivanje koordinata stajne točke
- određivanje pravca sjevera
- memoriranje koordinata točaka na nekoj ruti
- određivanje smjera kretanja, brzine kretanja i potrebnog vremena na osnovu unesenih podataka
- prikaz karata određenog područja
- najmoderniji **GNSS** uređaji imaju ugrađene sonde za mjerenje temperature, tlaka i vlažnosti zraka

GNSS uređaj je posebno pogodan za uvjete loše vidljivosti (oblaci, magla) kad je praktično jedini način orijentacije!

Ni GNSS nije savršen!

Točnost informacije i dostupnost signala ovisi o meteorološkim uvjetima i konfiguraciji terena.

Kako pravilno koristiti **GNSS** uređaj?

Usklađivanje parametara GNSS-a i karte

1. Ako imamo kartu u WGS84 ili UTM koordinatama

Map datum: WGS84

Nisu potrebni nikakvi dodatni parametri!

Position format: hh.mm.ss,s (stupnjevi i minute) ili

Position format: UTM/UPS (metri)

Nisu potrebni nikakvi dodatni parametri!

Sigurno ćete pogriješiti ako odaberete slijedeće kombinacije:

Map datum: WGS84

Position format: user UTM grid

Map datum: user

Position format: UTM/UPS

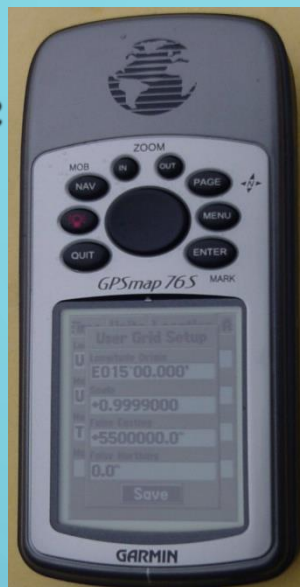
Map datum: Croatia

Position format: UTM/UPS

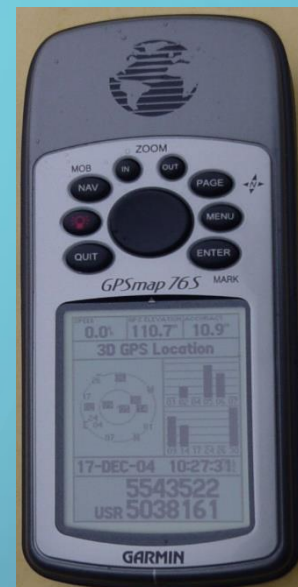
Ako imaš **GNSS**...

1. Uskladi koordinatne sustave **GNSS**-a i karte

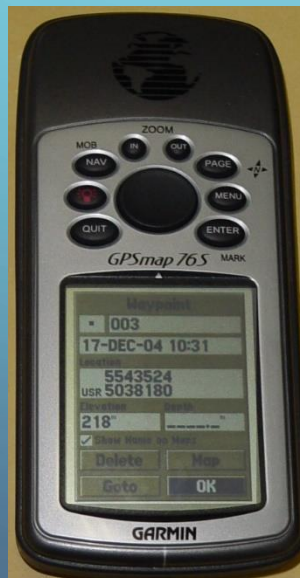
(Map datum,
Position format)



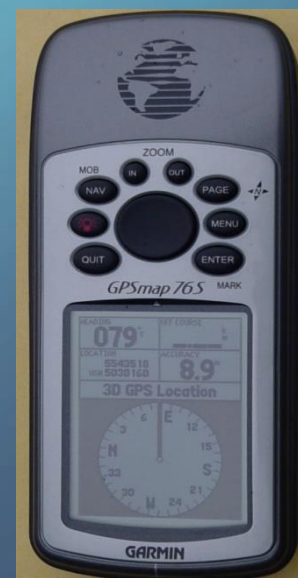
2. Utipkaj koordinate objekta i snimi ih kao Waypoint (ili prebaci podatke iz računala u **GNSS**)



3. Odaberi navigaciju prema traženom objektu



4. U svakom trenutku možeš očitati na kojoj se udaljenosti i u kojem smjeru nalazi traženi objekt!



Ako imaš GNSS...

1. Uvjeri se da su parametri **GNSS**-a dobro podešeni (ako ne znaš parametre, sa opcijom:

"Map datum": WGS84 i "Position format": UTM UPS ili hh.mm.ss
sigurno nećeš pogriješiti!)

2. Uvjeri se da je signal dovoljno dobar (u špilji ili jami sigurno nije, izađi do ulaza!)
3. Markiraj točku na kojoj se nalaziš (napravi Waypoint sa tipkom MARK ili ENTER!)
4. Po završetku izleta pohrani sadržaj **GNSS**-a u računalo. Tako će se snimljeni podaci moći ucrtati u kalibrirane karte i prema potrebi ponovo učitavati u **GNSS**.

I na kraju najvažnije!!

Kako objasniti svoju poziciju u slučaju nepredviđene situacije?

Kompas? Karta? **GNSS**?

Najčešće nemamo ni kompas ni kartu ni **GNSS** pa je potrebno opisati položaj. Tada nastupaju problemi.

Čak i ako imamo GNSS moguć je nesporazum uslijed nepoznavanja i neispravnog rukovanja uređajem.

UMJESTO ZAKLJUČKA

Što je najvažnije u orijentaciji?

- 1. Zdrav razum*
- 2. Iskustvo*
- 3. Karta*
- 4. GNSS*
- 5. Kompas*

The background is a blue gradient with decorative circuit-like lines in the corners. The word "PITANJA?" is centered in a bold, black, handwritten-style font and is underlined with a thick black line.

PITANJA?

HVALA NA PAŽNJI!



Željko Arnautović

Korištena literatura:

- § *Zlatko Smerke: Planinarstvo i alpinizam*
- § *Alan Čaplar: Osnove planinarstva*
- § *Dr. Miljenko Lapaine: Kartografske projekcije*
- § *Mr. Tomislav Hengl: Karte, GIS alati i njihova primjena u geopolitici*
- § *Frane Bebić: Orjentacija i primjena GPS uređaja u GSS-u (.ppt prezentacija)*
- § *OK «Ris», Delnice: Mala škola orjentacije*
- § *Wikipedia.org*