



Univerzitet u Beogradu – Građevinski fakultet  
www.grf.bg.ac.rs

Studijski program: **GRAĐEVINARSTVO**  
Modul: **ZAJEDNIČKE OSNOVE**  
Godina/Semestar: **1 godina / 1 semestar**

Naziv predmeta (šifra): **GEODEZIJA (B2O1G)**  
Nastavnik: **Branislav Bajat**

Naslov predavanja: **Nivelman**  
Datum : 04.11.2022.

Beograd, 2022.

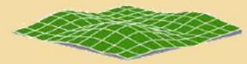
*Sva autorska prava autora prezentacije i/ili video snimaka su zaštićena. Snimak ili prezentacija se mogu koristiti samo za nastavu na daljinu studenta Građevinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu u školskoj 2022/2023 i ne mogu se koristiti za druge svrhe bez pismene saglasnosti autora materijala.*

## Nivelman-definicija



- Određivanje vertikalnih odstojanja - visina na terenu i obrada tih podataka u birou naziva se **nivelman**.
- Za našu zemlju nulta nivovska površ je uzeta površina koja aproksimira površinu Jadranskog mora, pri njegovom srednjem vodostaju.
- Vertikalna odstojanja od nulte površi se nazivaju **apsolutne** ili **nadmorske** visine.
- Vertikalna odstojanja od druge proizvoljno izabrane površine nazivaju se **relativne** visine.

## Nivelman- vrste



- geometrijski,
- trigonometrijski,
- aerofotogrametrijski,
- hidrostatski,
- barometrijski,
- GPS.

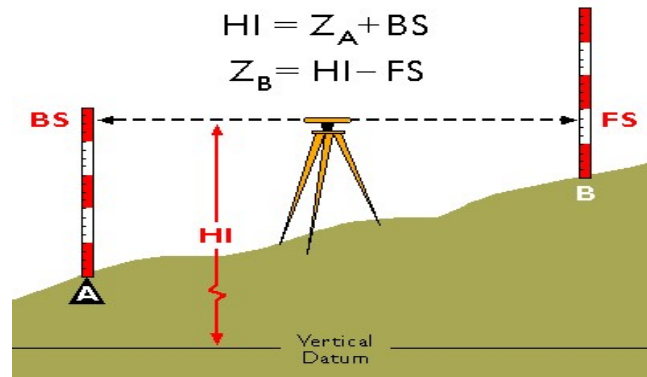
3

## Nivelir-inst. za geometrijski nivelman



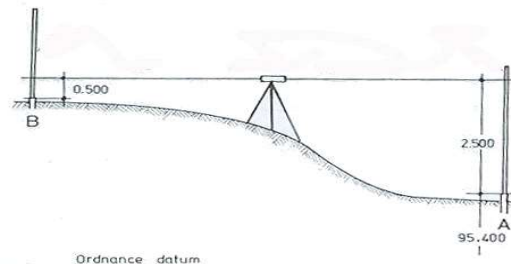
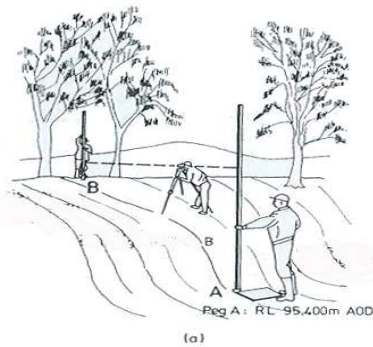
4

## Nivelir-inst. za geometrijski nivelman



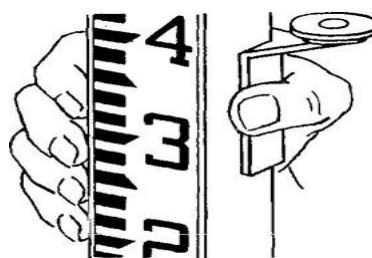
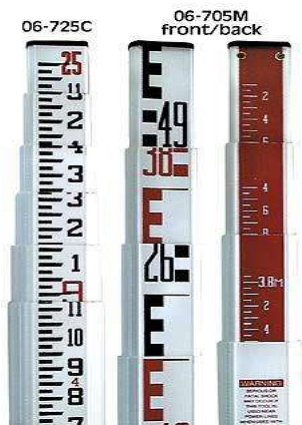
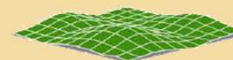
5

## Nivelanje



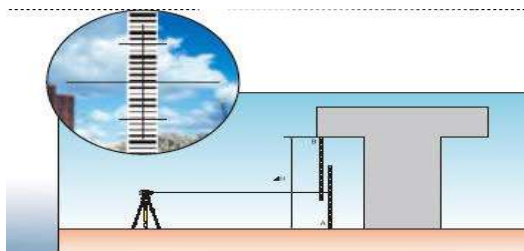
6

## Nivelmanske letve



7

## Digitalni nivelir



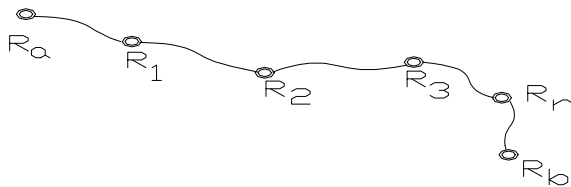
## Geometrijski nivelman



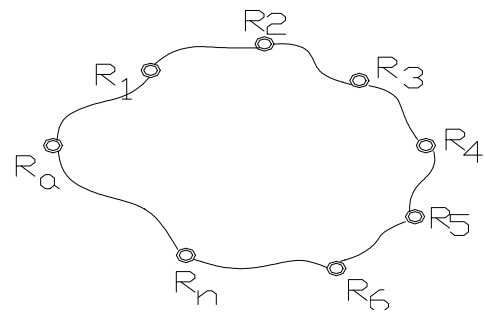
- Nivelman visoke tačnosti,
- Precizni nivelman,
- Tehnički nivelman povećane tačnosti,
- Tehnički nivelman sa greškom do 8mm/km.

9

## Nivelmanski vlak



**Umetnuti**



**Zatvoreni**

10

## Reperi



SAVEZNA GEODETSKA UPRAVA

Nivelmanski obrazac br.8

Strana .....

Broj repere S.Republika K.Opština Datum postav.	OPIS POLOŽAJA REPERA	Kako je obeležen reper	PRIMEDEA
846 <i>Klosterhut</i> 3. 6. 1904.			Repar je postavljen na zidovima crkve u Klosterhutu
847 <i>Klosterhut</i> 3. 6. 1904.			Repar je postavljen na zidovima crkve u Klosterhutu
84 <i>Klosterhut</i> 10. 7. 1904.			Repar je postavljen na zidovima crkve u Klosterhutu

20 cm

11

## Reperi rekognosciranje



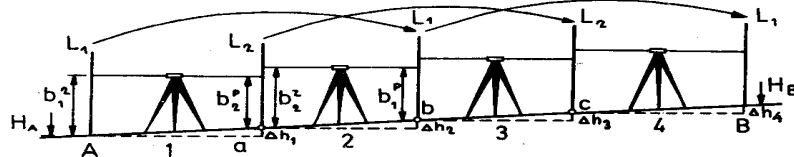
- Mogućnost postavljanja letve,
- Vlak treba voditi preko stabilnog i čvrstog zemljišta,
- Vlak treba da bude određene dužine,
- Vlak voditi istom stranom saobraćajnice,
- Izbegavati dugačke vlakove zbog mogućnosti nagomilavanja sistematskih grešaka,
- Repere postavljati u stabilne i čvrste objekte,
- Izbegavati lokacije podložne uništenju.

## Generalni nivelman



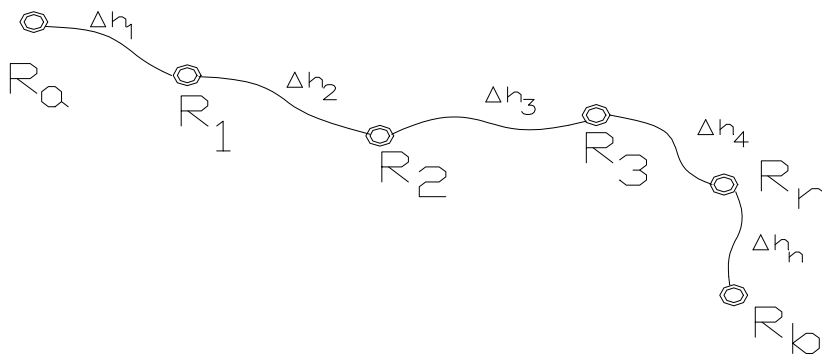
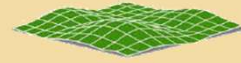
- Određivanje visinskih razlika između repera, metodom geometrijskog nivelanja horizontalnom vizurom.

$$\Delta h_{A-B} = \Delta h_{A-1} + \Delta h_{1-2} + \Delta h_{2-3} + \dots + \Delta h_{n-B} = [\Delta h_i]_{i=1}^n$$



13

## Izravanje nivelmanskog vlaka između dva repera



$$\sum \Delta h_i = H_{R_b} - H_{R_a}$$

$$f\Delta h = (H_{R_b} - H_{R_a}) - \sum \Delta h_i$$

$$v\Delta h_i = \frac{\pm f\Delta h}{\sum d_i} \cdot d_i$$

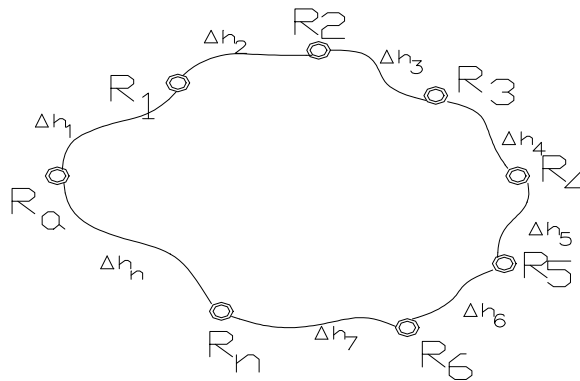
$$\sum v\Delta h_i = f\Delta h$$

$$\Delta h'_i = \Delta h_i + v\Delta h_i$$

$$\sum \Delta h'_i = H_{R_b} - H_{R_a}$$

14

## Izravnanje zatvorenog nivelnanskog vlaka



$$[\Delta h_i]_{i=1}^n = 0$$

$$0 - [\Delta h_i]_{i=1}^n = f \Delta h$$

15

## Detaljni nivelman

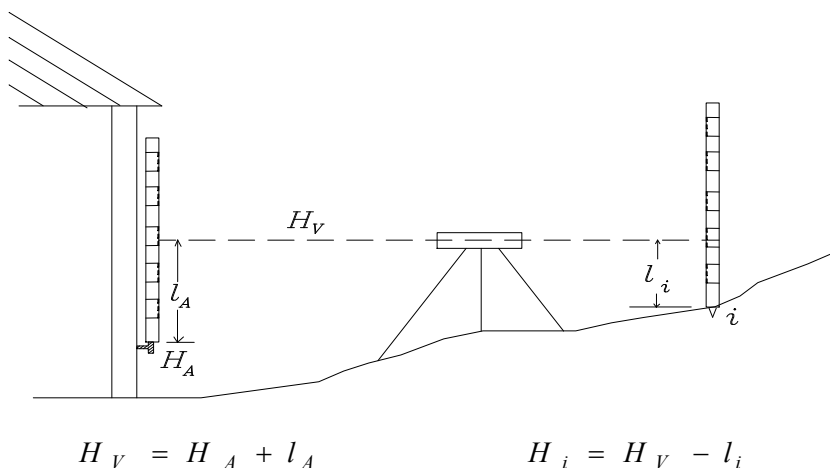
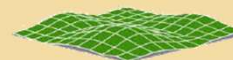


- Određuju se visine niza tačaka koje u vertikalnom smislu karakterišu određenu površinu
- Podela:
  - Površinski,
  - Linijski.

16

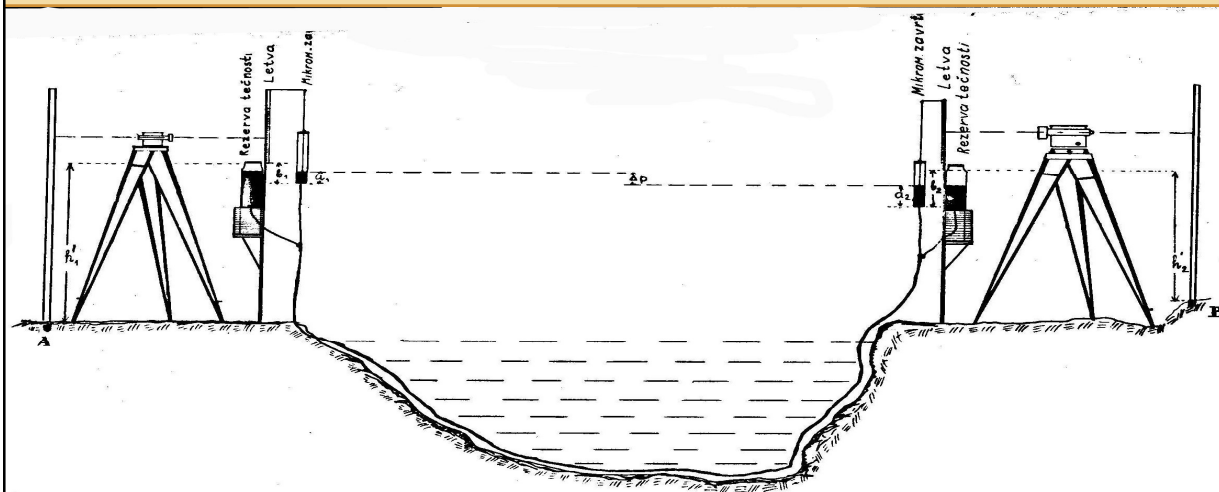
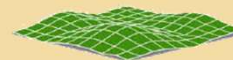


## Računanje kota tačka u detaljnom nivelmanu



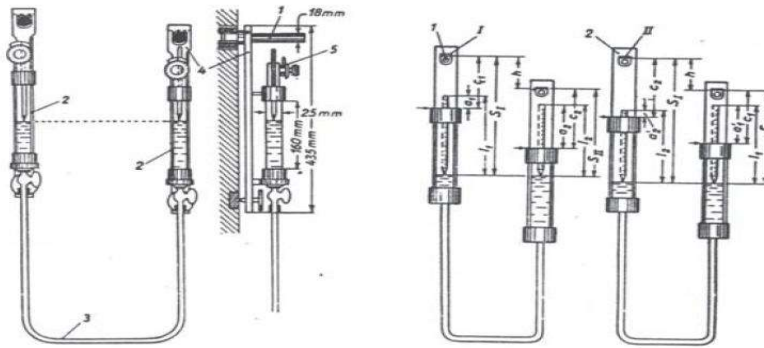
17

## Hidrostatički nivelman



18

## Hidrostatski nivelman



19

## Barometrijski nivelman

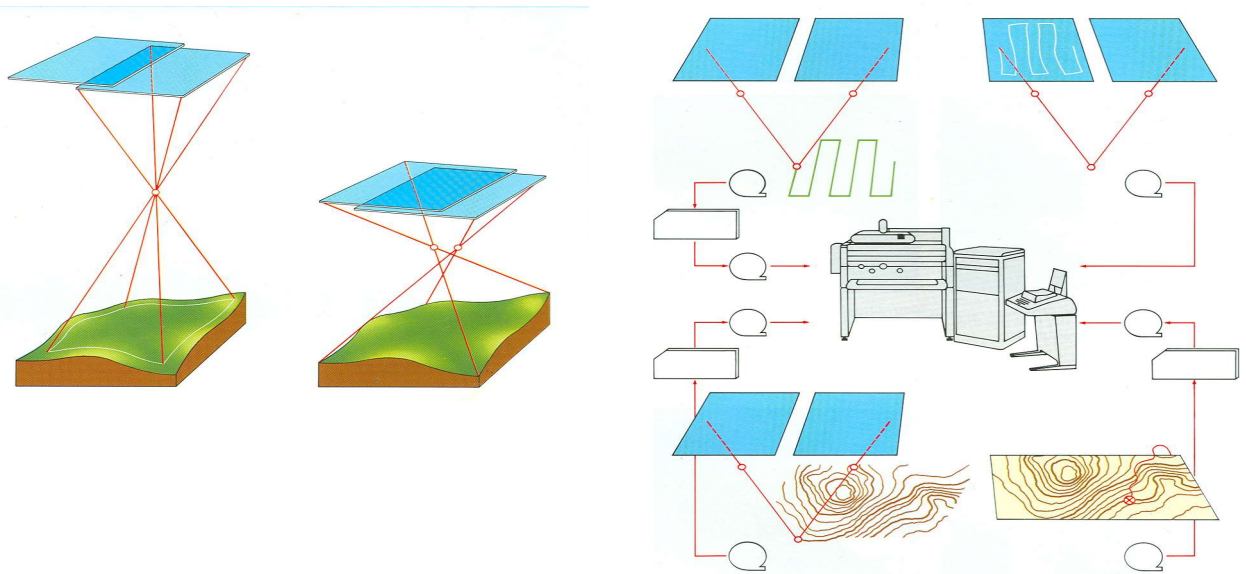


Sa povećanjem nadmorske visine opada vazdušni pritisak.

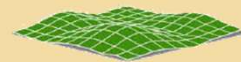
Za merenje se koristi aneroid barometar sa izbaždarenom metarskom skalom.

20

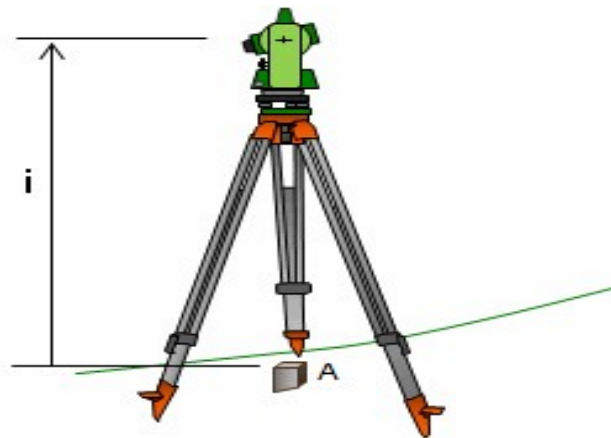
## Aerofotogrametrijski



## Trigonometrijski nivelman

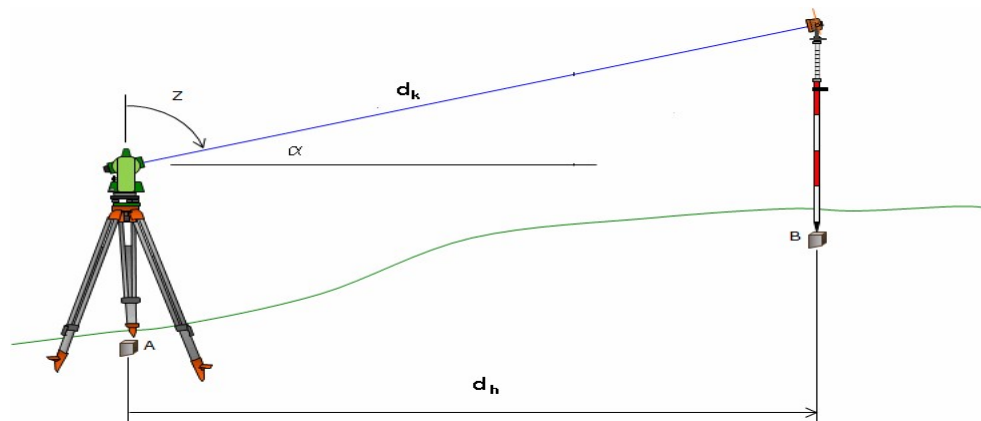


## Trigonometrijski nivelman



23

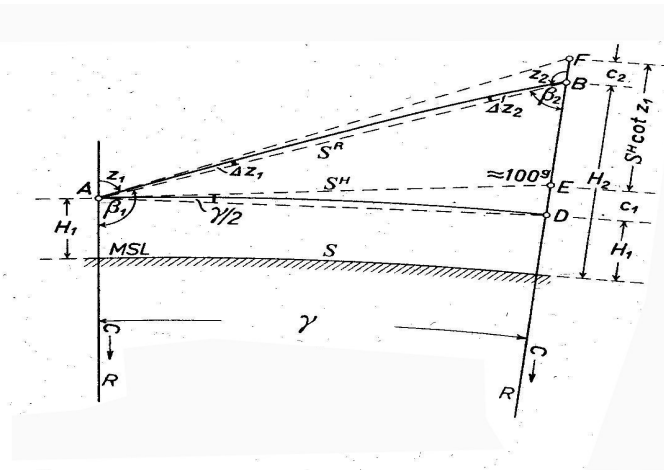
## Trigonometrijski nivelman



24



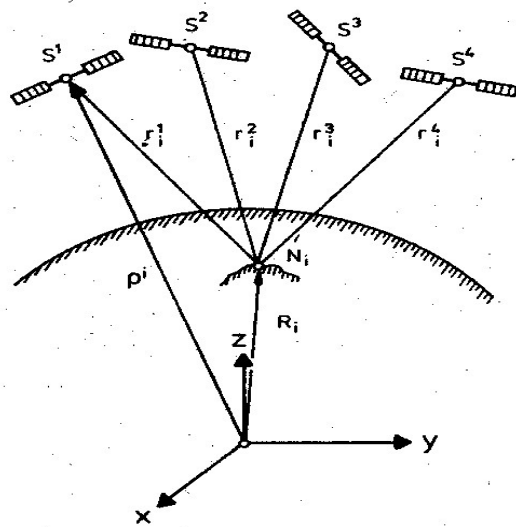
## Refrakcija i zakrivljenost



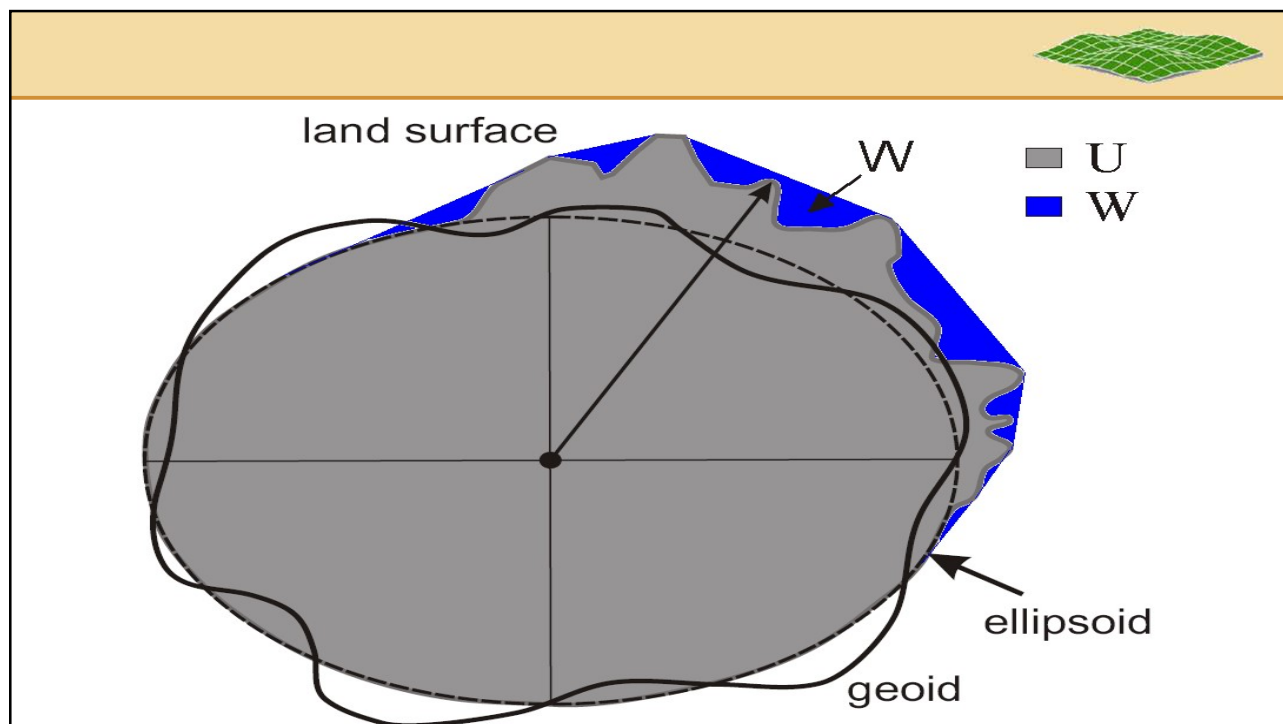
$$\begin{aligned}\Delta H &= GB = GF + FE + EH - HD - DB \\ &= h_i + c + \Delta h - r - h_i \\ &= \Delta h + h_i - h_i + (c - r)\end{aligned}$$

27

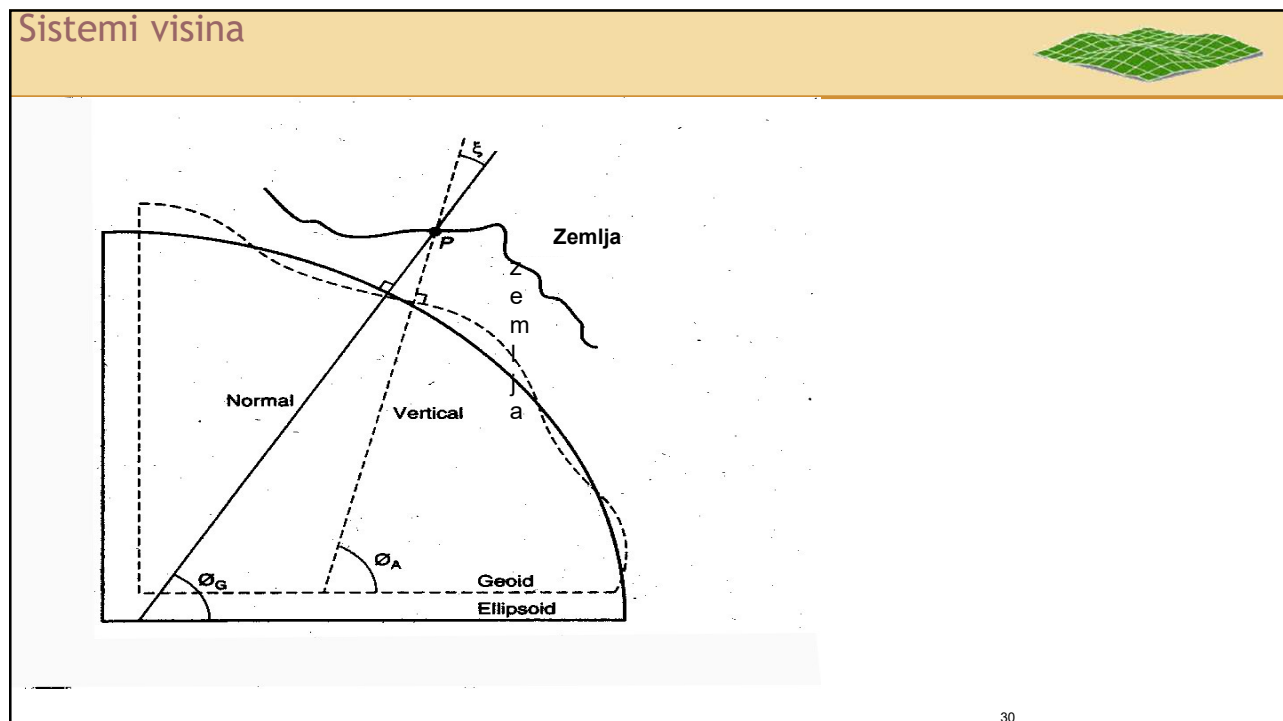
## GPS (Global Positioning System)



28



## Sistemi visina

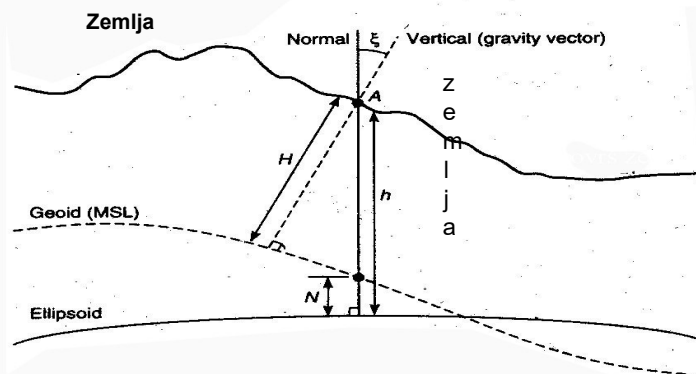




## Mareograf



## Sistemi visina



$H$  – ortometrijska visina

$h$  – elipsoidna visina

$N$  – geoidna visina

$$h = N + H \cdot \cos \xi$$

$$\xi \leq 60, \cos \xi \approx 1$$

$$h = N + H$$