



FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA
DEPARTMAN ZA GRAĐEVINARSTVO I GEODEZIJU
GEODEZIJA I GEOINFORMATIKA



UVOD U GEODEZIJU

Geodetske mreže

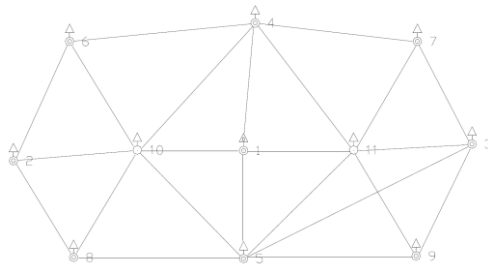
Vanr. prof. Marko Marković, master inž. geodez.

Novi Sad, 2024/2025

1

Trigonometrijska mreža

➤ Trigonometrijska mreža – skup tačaka na fizičkoj površi Zemlje postavljenih po izvesnim pravilima tako da predstavljaju temena trouglova koji se jedan na drugi nadovezuju i na taj način čine određenu geometrijsku osnovu.



3

Geodetske mreže – baza premera

- Položajno određivanje:
 - trigonometrijska mreža;
 - poligonska mreža;
 - linijska mreža.
- Visinsko određivanje:
 - nivelmanska mreža.
- Prostorno određivanje:
 - državna referenta mreža Srbije (SREF);
 - aktivna geodetska referentna osnova Srbije (AGROS).

2

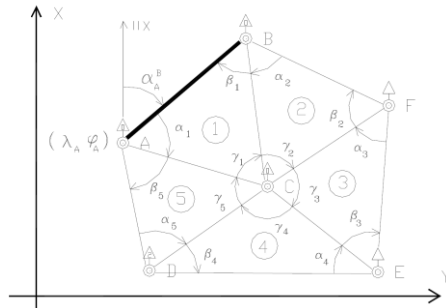
Trigonometrijska mreža

- Triangulacija – skup svih terenskih i kancelarijskih radova koji se obavljaju u cilju određivanja pozicija trigonometrijskih tačaka.
- Osnovna ideja triangulacije (Willebrand Snellius 1615.), proistekla je iz težnje da se trigonometrijske tačke određuju isključivo na osnovu uglovnih merenja.
- Navedeni koncept imao je široku primenu u praksi i bio je osnovni geodetski metod za stvaranje geodetske osnove na većim područjima.
- U vreme nastanka ovog koncepta bilo je teško i komplikovano sa zadovoljavajućom tačnošću meriti dužine.

4

Trigonometrijska mreža

- Osnovni parametri trigonometrijske mreže su: oblik, razmera i pozicija.



5

Trigonometrijska mreža

- Oblik trigonometrijske mreže definisan je na osnovu uglovnih merenja.
- Razmera trigonometrijske mreže definisana je poznatom dužinom jedne trigonometrijske strane, odnosno jednim rastojanjem između dve trigonometrijske tačke.
- Primenom sinusne teoreme mogu se izračunati dužine ostalih trigonometrijskih strana.
- U trigonometrijskoj mreži se dužine mere izuzetno, na pogodnim mestima i one se zovu trigonometrijske osnovice.

6

Trigonometrijska mreža

- Pozicija mreže je određena koordinatama početne trigonometrijske tačke i geodetskim azimutom jedne trigonometrijske strane (određuju se astronomskim merenjima).
- Koordinate ostalih tačaka se određuju na osnovu merenih uglova u mreži.
- Radi smanjenja gomilanja grešaka, postavlja se više astronomski određenih tačaka i više osnovica.

7

Trigonometrijska mreža

- U sadašnjem trenutku postoje instrumenti za dovoljno precizno merenje dužina trigonometrijskih strana, tako da prethodno opisani koncept nije neophodan.
- Danas se trigonometrijska mreža može razvijati kao:
- triangulacija – određivanje koordinata trigonometrijskih tačaka merenjem uglova u trigonometrijskoj mreži;
 - trilateracija – određivanje koordinata trigonometrijskih tačaka merenjem dužina u trigonometrijskoj mreži;
 - kombinacija triangulacije i trilateracije.

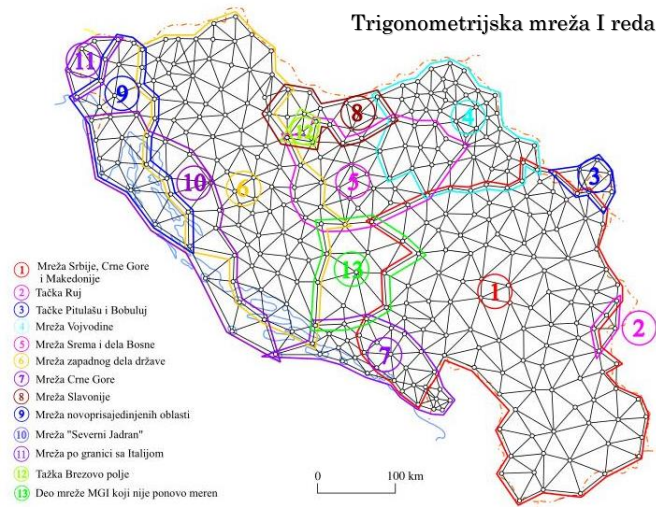
8

Klasifikacije trigonometrijske mreže

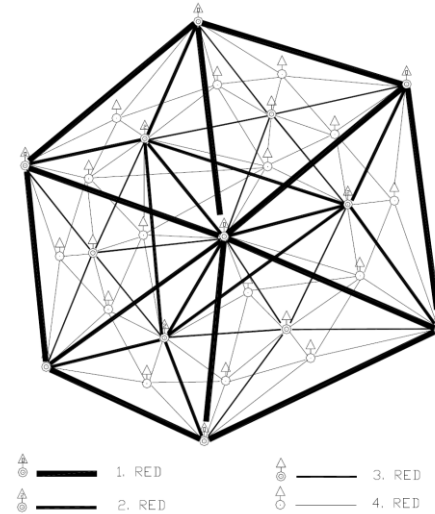
➤ Kako bi se nagomilavanje neminovnih grešaka koje nastaju u procesu merenja, osnovna trigonometrijska mreža, razvija se po opšte poznatom principu “od većeg ka manjem”, gde se polazi od radova većeg obima i veće tačnosti ka radovima manjeg obima i manje tačnosti.

| Red mreže | Dužina strane |
|-------------------------|---------------|
| I red | preko 20 km |
| II red – osnovni | 15–25 km |
| II red – popunjavajući | 9–18 km |
| III red – osnovni | 5–13 km |
| III red – popunjavajući | 3–7 km |
| IV red | 1–4 km |

9

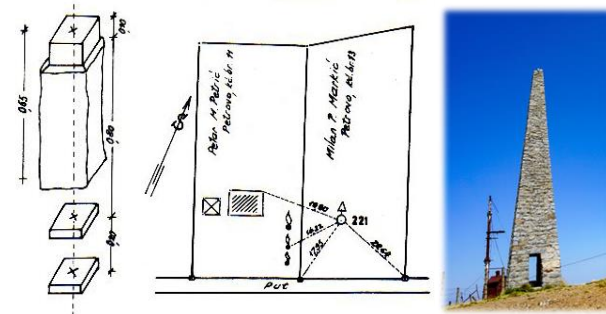


11



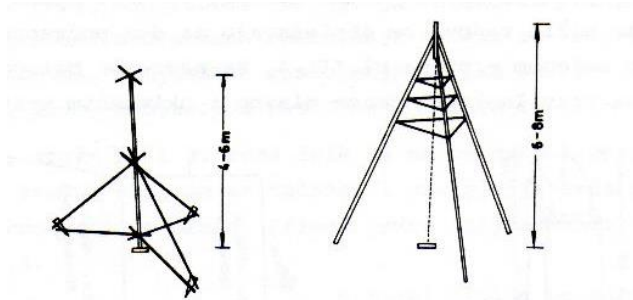
10

Stabilizacija trigonometrijskih tačaka



12

Signalizacija trigonometrijskih tačaka



Švajcarski signal

Piramida

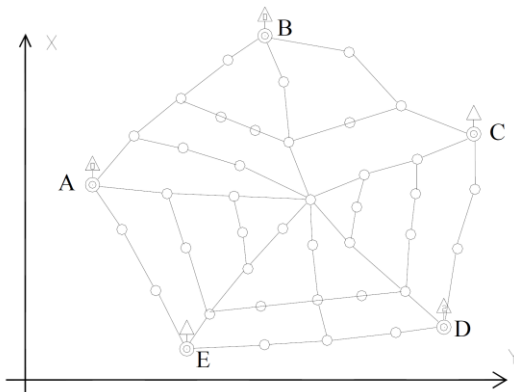
13

Poligonska mreža

- Poligonska mreža se razvija da bi se pogustila trigonometrijska mreže na području radi detaljnog snimanja terena.
- Niz tačaka u poligonu povezanih merenjima uglova i dužina naziva se poligonski vlak.
- Poligonski vlak je vezan za trigonometrijske tačke ili poligonske tačke višeg reda (koordinate ovih tačaka su date veličine).
- Poligonska mreža – skup međusobno povezanih poligonskih vlakova.

14

Poligonska mreža



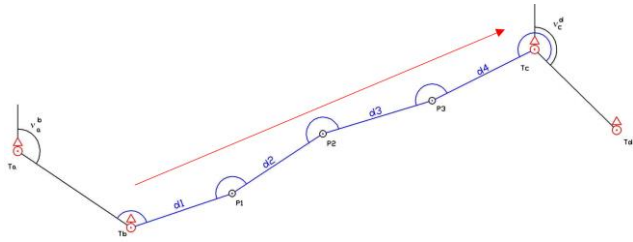
15

Poligonska mreža

- Postoje tri vrste poligonskih vlakova:
 - umetnuti poligonski vlak;
 - zatvoreni poligonski vlak;
 - slepi poligonski vlak.
- Poligonska strana – duž koja se dobija spajanjem poligonskih tačaka.
- Vezni ugao – ugao koji prva poligonska strana obrazuje sa datom trigonometrijskom stranom, odnosno poslednja poligonska strana u vlaku sa datom poligonskom stranom.
- Prelomni ugao – ugao koje zaklapaju dve uzastopne poligonske strane.

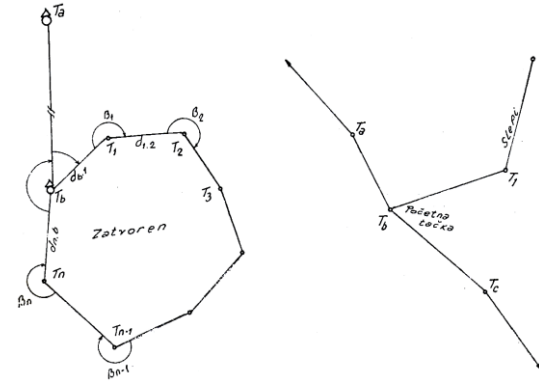
16

Umetnuti poligonski vlak



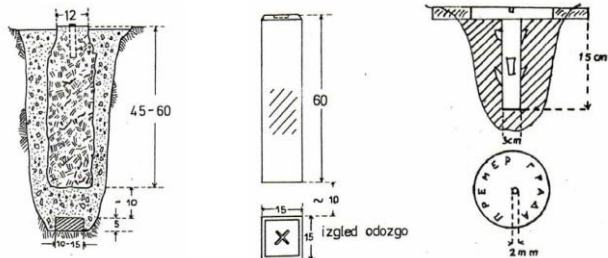
17

Zatvoreni i slepi poligonski vlak



18

Stabilizacija poligonskih tačaka



Kamena belega

Armirano-betonska belega

Metalna belega

19

Linijska mreža

➤ Poligonska mreža nema dovoljnu gustinu koja je potrebna za potpuno snimanje terena u:

- gusto naseljenim mestima;
- uzidanim blokovima;
- uzanim i krivudavim ulicama.

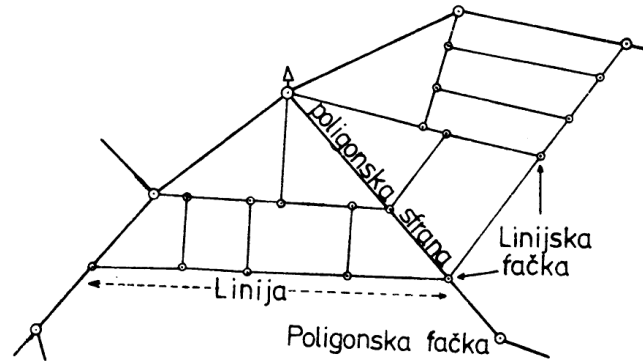
➤ Zato se postavlja linijska mreža kao neposredna osnova za snimanje detalja.

➤ Linijska mreža se oslanja na: poligonsku mrežu, trigonometrijsku mrežu i postojeću linijsku mrežu.

➤ U linijskoj mreži se mere samo dužine, a tačke se postavljaju po pravcima linija, pa se zato nazivaju linijske tačke.

20

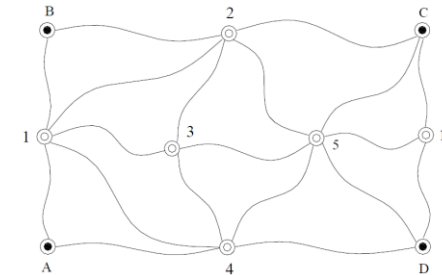
Linijska mreža



21

Nivelmanska mreža

➤ Skup tačaka na fizičkoj površi Zemlje međusobno povezanih merenjima visinskih razlika geometrijskog nivelmana naziva se nivelmanska mreža.



22

Nivelmanska mreža

➤ Nivelmansku mreže čine:

- geodetske tačke ili reperi;
- visinske razlike geometrijskog nivelmana.

➤ Nivelmanski vlak – niz repera međusobno povezanih merenjima visinskih razlika.

➤ Nivelmanska strana – rastojanje između dva repera po kojem je izvršeno merenje visinske razlike.

➤ Postoje tri vrste nivelmanskih vlakova:

- umetnuti nivelmanski vlak;
- zatvoreni nivelmanski vlak;
- slepi nivelmanski vlak.

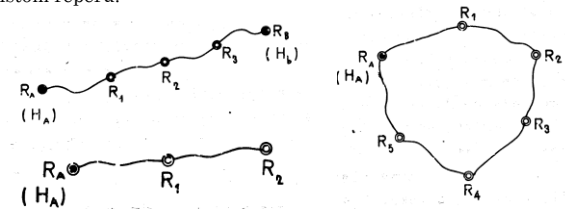
23

Nivelmanska mreža

➤ Umetnuti nivelmanski vlak – vlak koji se na oba kraja oslanja na date repere.

➤ Slepni nivelmanski vlak – vlak koji se samo jednim krajem oslanja na dati reper.

➤ Zatvoreni nivelmanski vlak – vlak koji počinje i završava se na istom reperu.



24

Nivelmanska mreža

- Više povezanih nivelmanskih vlakova i zatvorenih poligona čine nivelmansku mrežu.

| Vrsta nivelmana | Tačnost nivelanja | Dužina strane |
|--|-------------------|---------------|
| 1. Nivelman visoke tačnosti | 1 mm/km | 7 - 8 km |
| 2. Precizni nivelman | 2 mm/km | 4 km |
| 3. Tehnički nivelman povećane tačnosti | 5 mm/km | 2 km |
| 4. Tehnički nivelman | 8 mm/km | 1 km |

25

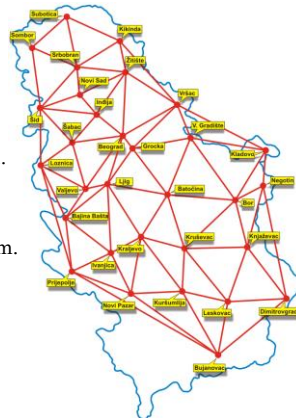


I Nivelman visoke tačnosti (NVT I) (1946.-1963.)

26

AGROS mreža

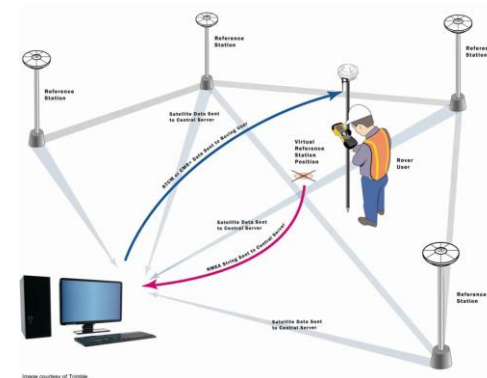
- Mreža permanentnih stanica koja pokriva teritoriju Srbije.
- AGROS mreža emituje RTK korekcije za precizno pozicioniranje GNSS prijemnika.
- Permanentne stanice su raspoređene na prosečnom međusobnom rastojanju od 70 km.
- AGROS mreža bazirana je na VRS (*Virtual Reference Station*) konceptu.



27

AGROS mreža

VRS (*Virtual Reference Station*) koncept



28

PITANJA?