



FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA
DEPARTMAN ZA GRAĐEVINARSTVO I GEODEZIJU
GEODEZIJA I GEOINFORMATIKA



INŽENJERSKA GEODEZIJA

Geodetski radovi kod montažne gradnje objekata

Doc. dr Mehmed Batilović, mast. inž. geodez.

Novi Sad, 2023/2024

1

Montažna gradnja objekata

- Za uspešnu izgradnju objekata primenom montažne gradnje neophodno je učešće geodetske struke u svim fazama izgradnje objekta.
- Montažna gradnja objekata odvija se kroz sledeće faze:
 - izrada konstruktivnih elemenata;
 - probna montaža i ukрупnjavanje konstruktivnih elemenata;
 - montaža objekta iz konstruktivnih elemenata;
 - ispitivanje funkcionalnosti montiranog dela konstrukcije;
 - probni rad objekta;
 - primopredaja objekta.

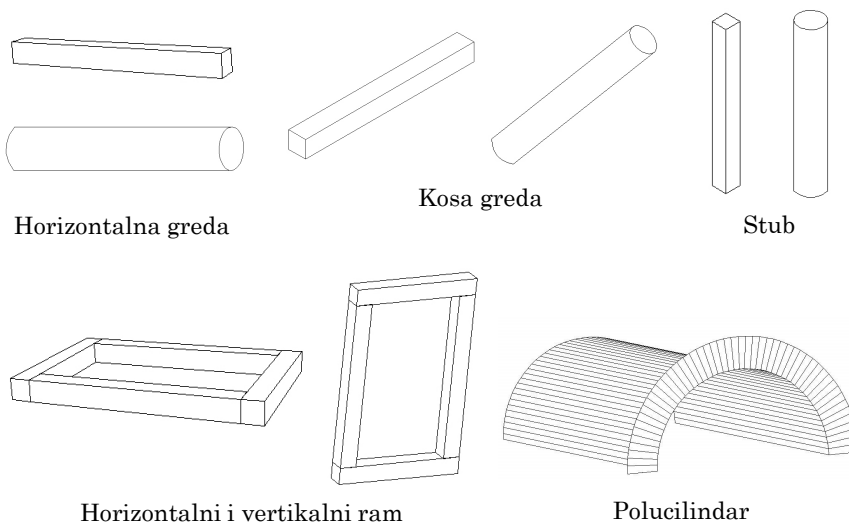
2

Vrste konstruktivnih elemenata

- Konstruktivni elementi objekata mogu biti:
 - linijski konstruktivni elementi – linijski nosač, štap, greda, stub, konzola;
 - površinski konstruktivni elementi – ravanska rešetka, ram u ravni, ploča i slično;
 - prostorni konstruktivni elementi – prostorna rešetka i ram, ljuska i elementi u obliku drugih geometrijskih obliha i rogljastih tela.
- Posebnu grupu konstruktivnih elemenata čine fasadni elementi kojima se oblaže fasada.

3

Ilustracija nekih vrsta konstruktivnih elemenata



4

Primer montažne gradnje objekata



5

Primer montažne gradnje objekata



6

Geodetski radovi kod izrade konstruktivnih elemenata

- Konstruktivni elementi izrađuju se pomoću:
 - kalupa ako je konstruktivni element od armiranog betona;
 - radnog stola i alata ako je konstruktivni element od čelika.
- Udeo geodetske struke u izradi konstruktivnih elemenata ogleda se u prostornom pozicioniranju kalupa ili radnog stola i alata u fabrici za izgradnju elemenata.
- Prostorno pozicioniranje kalupa, odnosno radnog stola i alata svodi se na prostorno podešavanje njihove geometrije koja će obezbedi da se izrade konstruktivni elementi koji će imati geometriju saglasnu projektovanoj.

7

Geodetski radovi kod izrade konstruktivnih elemenata

- Način prostornog pozicioniranja, metode merenja, odabir instrumenata i pribora zavisi od tehnološkog procesa izrade konstruktivnih elemenata i raspoloživog prostora.
- Prostorno pozicioniranje kalupa i radnog stola i alata vrši se na osnovu merenja koja se realizuju sa tačaka geodetske mikromreže postavljene u hali ili na otvorenom.
- Mikromreža može imati različite oblike, sa različitim brojem tačaka u zavisnosti od oblika i veličine kalupa, odnosno radnog stola i alata koji se izrađuje.
- Mikromreža treba da bude određena sa takvom tačnošću da obezbedi geometriju kalupa, odnosno radnog stola i alata u granicama zahtevane tačnosti.

8

Geodetska kontrola geometrije konstruktivnih elemenata

- Nakon završene izrade konstruktivnog elementa sprovodi se kontrola geometrije izrađenog konstruktivnog elementa kontrolnim merenjima sa tačaka geodetske mikromreže.
- U zavisnosti od mesta na kojem je realizovana mikromreža razlikujemo sledeće slučajeve:
 - kontrolna merenja se realizuju sa iste mikromreže koja je služila za prostorno pozicioniranje kalupa, tj. stola i alata;
 - kontrola geometrije izrađenih konstruktivnih elemenata vrši se sa mikromreže koja je uspostavljena u neposrednoj blizini mesta na kojem se izrađuju elementi;
 - kontrola geometrije konstruktivnih elemenata se vrši na samom gradilištu sa mikromreže postavljene za te potrebe.

9

Geodetska kontrola geometrije konstruktivnih elemenata

- Geodetski radovi u postupku kontrole geometrije konstruktivnog elementa:
 - markiranje oznaka na konstruktivnom elementu;
 - određivanje i markiranje osa konstruktivnog elementa;
 - kontrola osa konstruktivnog elementa;
 - kontrola pravosti konstruktivnog elementa;
 - kontrola ravnosti konstruktivnog elementa;
 - kontrola zakrivljenosti konstruktivnog elementa;
 - određivanje odstupanja kontrolisanih dimenzija od projektovanih (vodeći računa o zadatim tolerancijama).

10

Geodetska kontrola geometrije konstruktivnih elemenata

- Kontrola geometrije konstruktivnih elemenata može biti bazirana na geometrijskim i analitičkim metodama.
- Parametri koji se kontrolišu zavise od vrste konstruktivnog elementa.
- Izrađeni konstruktivni elementi koji se mogu aproksimirati nekom geometrijskom figurom diskretizuju se nizom tačaka koje određuju tu figuru.
- Ispitivanje podudarnosti geometrije konstruktivnog elementa sa geometrijskom figurom sprovodi se statističkim testiranjem hipoteza na osnovu kontrolnih merenja realizovanih sa tačaka geodetske mikromreže.

11

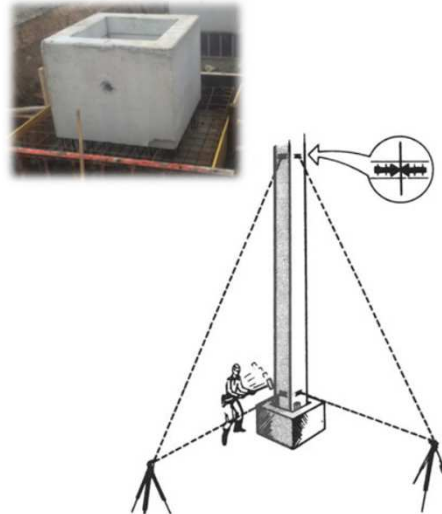
Geodetska kontrola geometrije konstruktivnih elemenata

- Tačnost dimenzija gotovih elemenata zavisi od kvaliteta materijala, postojanosti dimenzija upotrebljenih kalupa, tehnologije proizvodnje, skladištenja i transporta.
- Kontrolu gotovih elemenata moguće je izvršiti na sledeće načine:
 - formiranjem mernog mesta za automatsko ispitivanje, gde se geometrijske veličine registruju i upoređuju sa projektovanim vrednostima;
 - merenjem posle izvesnog proteklog merenja od izrade ili transporta;
 - ispitivanjem samo uzoraka proizvoda u obimu od 5 do 10% elemenata.

12

Geodetski radovi tokom montaže konstruktivnih elemenata

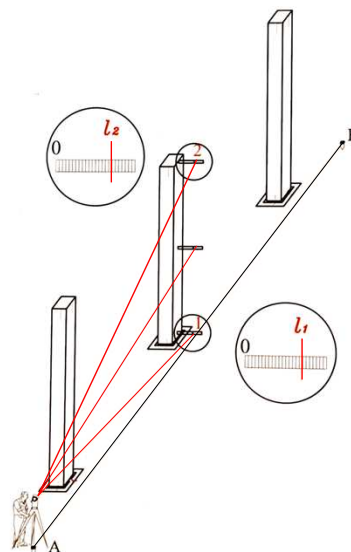
- Pre početka montaže konstruktivnih elemenata neophodno je obeležiti i izraditi temelje objekta.
- Geodetsko praćenje montaže konstruktivnih elemenata.
- Pre početka montaže neophodno je obeležiti ose konstruktivnih elemenata.



13

Geodetski radovi tokom montaže konstruktivnih elemenata

- Kontrola odstupanja konstruktivnih elemenata od projektovane ose.
- Na određenom odstojanju, obeleže se dve tačke na pravcu koji je paralelno pomeren u odnosu na projektovani pravac.
- Na stubovima se postavljaju letve koje moraju biti u horizontalnom položaju.



14

Projekat geodetske kontrole geometrije konstruktivnih elemenata

- Projekat geodetske kontrole geometrije konstruktivnih elemenata sadrži:
 - opštu dokumentaciju o projektu;
 - projektni zadatak;
 - tekstualnu dokumentaciju;
 - numeričku dokumentaciju;
 - grafičku dokumentaciju;
 - prateću dokumentaciju.
- Pod pojmom geodetska kontrola geometrije konstruktivnih elemenata podrazumeva se i prostorno pozicioniranje kalupa, odnosno radnog stola i alata.

15

Projekat geodetske kontrole geometrije konstruktivnih elemenata

- Tehnički izveštaj ima sledeći okvirni sadržaj (1):
 - izrada mikromreže za prostorno pozicioniranje kalupa i/ili radnog stola i alata;
 - povezivanje kalupa i/ili radnog stola i alata sa geodetskom mikromrežom;
 - analitička razrada geometrije kalupa i/ili radnog stola i alata;
 - računanje elemenata za prostorno pozicioniranje kalupa i/ili radnog stola i alata;
 - način prostornog pozicioniranja kalupa i/ili radnog stola i alata;
 - model mikromreže za kontrolu geometrije konstruktivnih elemenata;
 - metode merenja za potrebe geodetske kontrole geometrije konstruktivnih elemenata;

16

Projekat geodetske kontrole geometrije konstruktivnih elemenata

➤ Tehnički izveštaj ima sledeći okvirni sadržaj (2):

- modeli merenja, izravnjanja i ocene tačnosti;
- modeli testiranja podudarnosti kontrolisane geometrije konstruktivnih elemenata sa projektovanim;
- modeli testiranja pripadnosti karakterističnih kontrolisanih tačaka odgovarajućem projektovanim geometrijskom elementu;
- koncepcija i organizacija geodetskih radova u toku realizacije projekta geodetske kontrole geometrije konstruktivnih elemenata;
- sadržaj elaborata o realizaciji projekta geodetske kontrole geometrije konstruktivnih elemenata;
- prilozi (numerički, grafički i tabelarni);
- mere zaštite na radu i sadržina elaborata o realizaciji projekta.

17

Realizacija projekta geodetske kontrole geometrije konstruktivnih elemenata

➤ U toku realizacije projekta geodetske kontrole geometrije konstruktivnih elemenata izvršavaju se sledeći radovi (1):

- stabilizacija tačaka mikromreže kalupa i/ili radnog stola i alata;
- merenje elementarnih veličina u mikromreži;
- analiza merenja, izravnjanje i ocena tačnosti mikromreže;
- analitička razrada geometrije kalupa i/ili radnog stola i alata;
- računanje elemenata za prostorno pozicioniranje kalupa i/ili prostorno pozicioniranje radnog stola i alata;
- prostorno pozicioniranje kalupa i/ili radnog stola i alata;
- stabilizacija tačaka mikromreže za geodetsku kontrolu geometrije konstruktivnih elemenata;

18

Realizacija projekta geodetske kontrole geometrije konstruktivnih elemenata

- U toku realizacije projekta geodetske kontrole geometrije konstruktivnih elemenata izvršavaju se sledeći radovi (2):
 - merenje elementarnih veličina u mikromreži za geodetsku kontrolu geometrije konstruktivnih elemenata;
 - analiza merenja, izravnjanje i ocena tačnosti mikromreže za geodetsku kontrolu geometrije konstruktivnih elemenata;
 - merenje elementarnih veličina za potrebe geodetske kontrole geometrije konstruktivnih elemenata;
 - testiranje rezultata, izravnjanje i ocena tačnosti;
 - testiranje podudarnosti kontrolisane geometrije konstruktivnih elemenata sa projektovanom;
 - testiranje pripadnosti karakterističnih tačaka odgovarajućem geometrijskom elementu, izrada priloga.

19

Elaborat o realizaciji projekta geodetske kontrole geometrije konstruktivnih elemenata

- Nakon realizacije projekta geodetske kontrole geometrije konstruktivnih elemenata izrađuje se odgovarajući elaborat o realizaciji projekta.
- Elaborat o realizaciji projekta geodetske kontrole geometrije konstruktivnih elemenata sastoji se od:
 - tehničkog izveštaja;
 - numeričkih i grafičkih priloga.
- U tehničkom izveštaju opisuju se geodetski radovi koji se izvršavaju tokom realizacije projekta geodetske kontrole geometrije konstruktivnih elemenata i daju dokazi da su konstruktivni elementi izrađeni prema zahtevima.

20

PITANJA?