



FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA
DEPARTMAN ZA GRAĐEVINARSTVO I GEODEZIJU
GEODEZIJA I GEOINFORMATIKA



INŽENJERSKA GEODEZIJA

Geodetska kontrola geometrije objekata u toku eksploatacije

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

Novi Sad, 2023/2024

1

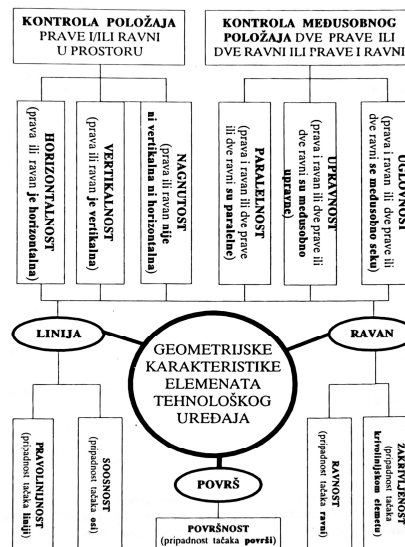
Kontrola geometrije objekata

- Cilj inženjersko-geodetskih radova kod izgradnje objekata je njihovo prostorno lociranje (pozicioniranje) i ostvarivanje geometrije objekta tokom izgradnje saglasno projektu, u zadatim granicama tolerancija građenja.
- Kontrola geometrije objekta – poređenje izvedene geometrije objekta sa projektovanom geometrijom objekta.
- Kontrola geometrije objekta vrši se tokom izgradnje ili u eksploataciji.
- Geodetska mreža je neophodna osnova u geodetskoj kontroli geometrije objekata.
 - Referentne tačke mreže – tačke izvan konstrukcije objekta.
 - Tačke na objektu – tačke koje diskretizuju objekat.

2

Pokazatelji kvaliteta geometrijskih parametara objekata

- Geodetska kontrola geometrije objekta, odnosno konstruktivnih elemenata, izvodi se tako što se kontrolišu preseči tela sa vertikalnim i horizontalnim ravnima.



3

Geodetska kontrola geometrije objekata

- Objekat čija se geometrija kontroliše, odnosno njegovi konstruktivni elementi, diskretizuje se, tj. zamenjuje skupom karakterističnih tačaka.
- Koordinate karakterističnih tačaka objekta ocenjuju se geodetskim metodama i koriste za ocenu parametara geometrijske figure kojom se zamenjuje objekat.
- Geometrijska figura – skup tačaka međusobno povezanih elementima (uglovi, dužine).
- Geometrijske figure mogu se podeliti na:
 - figure sa konačnim brojem tačaka – izlomljene figure;
 - figure sa beskonačnim brojem tačaka – kontinualne figure.

4

Geodetska kontrola geometrije objekata

- Geodetska kontrola geometrije objekata predstavlja statističko testiranje pripadnosti karakterističnih tačka određenoj geometrijskoj figuri.
- Geometrijska figura koja reprezentuje geometriju objekta (konstruktivnog elementa) određena je sa r potrebnih i nezavisnih elemenata u k dimenzionalnom koordinatnom sistemu.

Koordinatni sistem	Određenost geometrijske figure od m tačaka		
	Oblik	Oblik i veličina	Položaj
1D	$m - 2$	$m - 1$	m
2D	$2m - 4$	$2m - 3$	$2m$
3D	$3m - 7$	$3m - 6$	$3m$

5

Geodetska kontrola geometrije objekata

- U cilju ispitivanja pripadnosti karakterističnih tačaka određenoj geometrijskoj figuri neophodno je formirati r nezavisnih linearnih ili linearizovanih jednačina.
- Uvođenjem ovih jednačina stvara se funkcionalna veza između elemenata figure i ocenjenih koordinata tačaka.
- Testiranje podudarnosti se izvodi postavljanjem linearnih hipoteza ili primenom matematičkog modela izravnjanja sa uslovima (posrednog izravnjanje sa uslovima ili uslovno izravnjanje sa nepoznatim parametrima).

6

Geodetska kontrola geometrije objekata

- Testiranje pripadnosti karakterističnih tačaka određenoj geometrijskoj figuri može se proveravati po:
- obliku – proverava se saglasnost karakterističnih uglovnih elemenata izvedene figure sa odgovarajućim elementima projektovane figure;
 - obliku i veličini – proverava se saglasnost karakterističnih uglovnih i linearnih elemenata izvedene figure sa odgovarajućim elementima projektovane figure;
 - položaju – proverava se saglasnost koordinata materijalizovanih tačaka figure sa projektovanim koordinatama.

7

Testiranje pripadnosti tačaka pravoj

- Hipoteze:

$$H_0: M(\mathbf{d}) = \mathbf{0} \quad \text{protiv} \quad H_a: M(\mathbf{d}) \neq \mathbf{0}$$

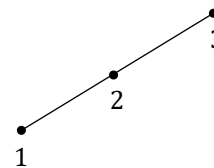
- Testiranje po obliku:

$$\mathbf{d} = [v_1^2 - v_2^3] \leftarrow f_1, \quad f_1 = \text{atan}\left(\frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1}\right) - \text{atan}\left(\frac{Y_3 - Y_2}{X_3 - X_2}\right).$$

- Testiranje po obliku i veličini:

$$\mathbf{d} = \begin{bmatrix} v_1^2 - v_2^3 \\ d_{13} - d_{12} - d_{23} \end{bmatrix} \leftarrow f_1' \\ \leftarrow f_2'$$

$$f_2 = \sqrt{(Y_3 - Y_1)^2 + (X_3 - X_1)^2} - \sqrt{(Y_2 - Y_1)^2 + (X_2 - X_1)^2} \dots$$



8

Projekat geodetske kontrole geometrije objekta u eksploataciji

- Projekat geodetske kontrole geometrije objekta u eksploataciji sadrži:
 - opštu dokumentaciju o projektu;
 - projektni zadatak;
 - tekstualnu dokumentaciju;
 - numeričku dokumentaciju;
 - grafičku dokumentaciju;
 - prateću dokumentaciju.
- Tekstualna dokumentacija – tehnički izveštaj, predmer i predračun radova i tehnički uslovi izvođenja radova.

9

Projekat geodetske kontrole geometrije objekta u eksploataciji

- Tehnički izveštaj ima sledeći okvirni sadržaj (1):
 - opšti podaci o projektu;
 - osnovni podaci o projektovanom objektu;
 - izbor metode geodetske kontrole geometrije objekta;
 - optimizacija težina, plana opažanja i tačnosti geodetske mreže (čine je referentne tačke i tačke na objektu);
 - način stabilizacije i signalizacije tačaka geodetske mreže;
 - izbor metoda merenja i analiza, izbor instrumenata;
 - parametri za praćenje i kontrolu merenja;
 - model testiranja rezultata merenja;

10

Projekat geodetske kontrole geometrije objekta u eksploataciji

➤ Tehnički izveštaj ima sledeći okvirni sadržaj (2):

- matematički model izravnjanja i ocene tačnosti;
- način fiksiranja karakterističnih tačaka na objektu;
- plan opažanja za kontrolu geometrije objekta;
- model testiranja podudarnosti geometrije objekta sa projektovanom;
- model testiranja pripadnosti kontrolisanih tačaka geometrijskim elementima;
- koncepcija i organizacija geodetskih radova u toku realizacije projekta;
- mere zaštite na radu i sadržina elaborata o realizaciji projekta.

11

Realizacija projekta geodetske kontrole geometrije objekta

➤ U toku realizacije projekta geodetske kontrole geometrije objekta izvršavaju se sledeći geodetski radovi:

- materijalizacija karakterističnih tačaka na objektu;
- merenja za potrebe geodetske kontrole geometrije objekta;
- testiranje rezultata merenja prema zahtevima u projektu;
- izravnjanje i ocena tačnosti rezultata merenja;
- testiranje podudarnosti geometrije kontrolisanog objekta sa projektovanom geometrijom objekta;
- testiranje pripadnosti kontrolisanih tačaka projektovanoj geometriji objekta (geometrijskom elementu objekta);
- izrada numeričkih, grafičkih i tabelarnih priloga.

12

Elaborat o realizaciji projekta geodetske kontrole geometrije objekta

- Nakon realizacije projekta geodetske kontrole geometrije objekta izrađuje se odgovarajući elaborat o realizaciji projekta geodetske kontrole geometrije objekta.
- Elaborat o realizaciji projekta geodetske kontrole geometrije objekta sastoji se od:
 - tehničkog izveštaja;
 - numeričkih i grafičkih priloga.
- U tehničkom izveštaju opisuju se geodetski radovi koji se izvršavaju tokom realizacije geodetske kontrole geometrije objekta i daju dokazi da je geodetska kontrola geometrije objekta izvedena prema zahtevima u projektu.

13

PITANJA?

14