

Inženjerska geodezija 1

PREDAVANJE

ULOGA GEODEZIJE U REALIZACIJI INŽENJERSKIH PROJEKATA

dr Milutin Pejović, dipl.geod.inž.

mpejovic@grf.bg.ac.rs

Univerzitet u Beogradu, Građevinski fakultet

Odsek za geodeziju i geoinformatiku

Beograd, 2026.



Šta su inženjerski projekti?

Inženjerska geodezija pronalazi svoju primenu u inženjerskim projektima, odnosno bavi se geodetskom podrškom realizaciji inženjerskih projekata.

Inženjerski projekti su planirani i organizovani skup tehničkih, tehnoloških, ekonomskih i organizacionih aktivnosti koje imaju za cilj da **stvore, unaprede ili održe fizičke objekte, sisteme ili procese** uz primenu inženjerskih znanja i metoda.

Vrste inženjerskih projekata (primeri):

- **Građevinski i infrastrukturni projekti** – putevi, mostovi, zgrade, metroi, tuneli, javni objekti
- **Energetski projekti** – elektrane, dalekovodi, trafostanice
- **Mašinski projekti** – mašine, postrojenja, HVAC sistemi
- **Elektrotehnički projekti** – automatizacija, elektroinstalacije, signalizacija
- **Urbanistički projekti** – Urbanističko uređenje zemljišta (sprovođenje urbanističkih planova).

Karakteristike inženjerskih projekata?

- **Tehnička složenost** - Uključuju primenu naučnih principa, proračuna, simulacija, merenja i projektovanja. Zahtevaju multidisciplinarnost (npr. građevinski, mašinski, elektro, geodetski, saobraćajni inženjeri).
- **Jasno definisan cilj i rezultat** - Uvek postoji **konkretan fizički ili digitalni rezultat**: objekat, instalacija, sistem, proizvod, infrastruktura, model, plan ili tehnička dokumentacija. Rezultat mora ispuniti **projektne zahteve, propise i standarde**.
- **Ograničenost resursima i vremenom** - Imaju **početak i kraj, rokove, budžet i definisane resurse** (ljude, opremu, materijal).
- **Faze realizacije** - Obično prolaze kroz **faze životnog ciklusa**:
 - Idejna faza (konceptualno rešenje)
 - Projektovanje (tehnička dokumentacija)
 - Realizacija (izgradnja / implementacija)
 - Održavanje / eksploatacija
- **Upravljanje projektom** - Zahtevaju **projektni menadžment** – planiranje, praćenje, kontrolu i evaluaciju troškova, kvaliteta, rokova i rizika.
- **Regulisani su propisima i standardima** - Svaka inženjerska grana ima svoje **tehničke propise, zakonske obaveze i normative** (npr. Zakon o planiranju i izgradnji, tehnički propisi, ISO, Eurokod, BIM standardi).

Faze realizacije inženjerskih projekata



Faze realizacije inženjerskih projekata

1. Investiciona ideja (Inicijacija)

- a) Prepoznavanje potreba za investicijom,
- b) Definisanje ciljeva i obima,
- c) Prikupljanje informacija i preliminarne analize lokacija i ograničenja,
- d) Procjena društvenih, ekonomskih i tehničkih koristi.

➡ **Rezultat: Odluka o pokretanju projekta i definisanje programskog zadatka**

2. Pred-investiciona faza (planiranje)

- a) Studije izvodljivosti (tehnička izvodljivost, ekonomska analiza, itd)
- b) Izrada i analiza konceptualnih rešenja i lokacija,
- c) Izbor optimalnog scenarija (usvajanje budžeta i plan implementacije),

➡ **Rezultat: Studija izvodljivosti, Investicioni program, budžet i vremenski plan realizacije.**

3. Projektovanje (Izrada tehničke dokumentacije)

- a) Idejni projekat (Konceptualno rešenje)
- b) Preliminarni projekat (Projekat za građevinsku dozvolu - PGD),
- c) Glavni projekat (Projekat Za Izvođenje - PZI),

➡ **Rezultat: Kompletna projektno-tehnička dokumentacija, dokumentacija za dozvole i priprema za izbor izvođača (tenderi).**

4. Izvođenje (Priprema i građenje)

- a) Izbor izvođača i ugovaranje,
- b) Priprema i organizacija gradilišta,
- c) Građevinski radovi (zemljani radovi, temeljenje i podzemne konstrukcije, nadzemne konstrukcije, instalacije),
- d) Upravljanje projektom i nadzor.

➡ **Rezultat: Izvedeni građevinski radovi u skladu sa projektom.**

5. Završni radovi (tehnički prijem i puštanje u rad)

- a) Završni radovi
- b) Funkcionalna ispitivanja,
- c) Tehnički pregled i primopredaja dokumentacije o izvedenim radovima,
- d) Priključivanje objekta na infrastrukturu i upis objekta u baze javnih preduzeća

Rezultat: Projekat o izvedenom objektu (PIO), Tehnička ispravnost objekta, upotrebna dozvola, rešenja o upisu objekta u javne baze.

6. Eksploatacija i održavanje

- a) Operativni monitoring i kontrola funkcionalnosti
- b) Održavanje (preventivno, korektivno itd),
- c) Sanacija i rekonstrukcija,

➡ **Rezultat: Evidencija o periodičnim kontrolama funkcionalnosti i izvedenim radovima na održavanju, sanaciji ili rekonstrukciji.**

1. FAZA - Investiciona ideja

U okviru ove faze, moguće geodetske usluge su konsultativnog tipa i obuhvataju :

- Konsultacije pri izboru investicione lokacije - analiza pogodnosti određenog geografskog prostora za investiciju.
- Prikupljanje podataka o lokacijama kandidatima - urbanističko-planska namena zemljišta, faktičko stanje u katastru.
- Prikupljanje drugih prostornih podataka o lokaciji - geološke i geotehničke karakteristike, infrastrukturna mreža itd.

2. FAZA - Pred-investiciona faza (planiranje)

U okviru ove faze, geodetski radovi se odnose pre svega na kreiranje ažurne **prostorne evidencije** o faktičkom stanju na terenu i rešavanja katastarskog pitanja lokacije. To podrazumeva sledeće aktivnosti:

- Uspostavljanje geodetske mreže na terenu
➡ **Rezultat:** Geodetska mreža - realizacija koordinatnog sistema na terenu.
- Geodetsko snimanje područja od interesa i izrada geodetskih podloga za planiranje –
➡ **Rezultat:** topografski i katastarsko-topografskih planovi, tehnički crteži, ortophoto planovi, digitalni model terena itd.
- Upoređenje stanja u katastru i stanja na terenu,
- Formiranje građevinske parcele - parcelacija ili preparcelacija.

3. FAZA – Projektovanje

U okviru ove faze, geodetski radovi obuhvataju obezbedjenje detaljnih geodetskih podloga za projektovanje (prema zahtevima projektanata građevinske struke) i izradu geodetskog dela projektno-tehničke dokumentacije:

- Dodatna geodetska snimanja za potrebe projektovanja
 - ➡ **Rezultat:** Ažurne geodetske podloge za projektovanje sa sadržajem prema prema zahtevima projektanata.
- Izrada geodetske projektne dokumentacije.
 - Rezultat:** Projekat/elaborat geodetskog topografskog snimanja područja, Projekat geodetskog obeležavanja, Projekat geodetskog osmatranja objekta i tla, Projekat exproprijacije..
- Predmer i predračun geodetskih radova.
 - Rezultat: Definisan obim i cene geodetskih radova prema fazama izgradnje)**
- ➡ Opciono: Provera usklađenosti projekta ili delova projekta i postojećeg stanja na terenu (Analiza projektovanog objekta u okviru virtuelne realnosti okruženja)

4. FAZA – Izvođenje (priprema i građenje)

Faza izvođenja (pripreme i građenja) je najzahtevnija faza u pogledu geodetskih radova. Ona obuhvata:

- Geodetsko obeležavanje - Prostorno pozicioniranje svih pozicija izgradnje objekta
- Snimanje i dokumentovanje izvedenog stanja - Geodetsko snimanje i dokumentovanje izvedenih pozicija tokom građenja.
- Geodetsko osmatranje deformacija objekta - Geodetsko osmatranje pomeranja objekta u visinskom i horizontalnom smislu, drugi oblici registracije deformacija (npr. primena fotogrametrije u cilju registracije pukotina).
- Geodetska kontrola geometrije objekata – kontrola pravosti, ravnosti, paralelnosti, vertikalnosti itd.

5. FAZA – Završni radovi i tehnički prijem objekta

Završni radovi i tehnički prijem objekta obuhvata izradu tehničke dokumentacije o izvedenim radovima u smislu evidencije izvedenih pozicija i izradu dokumentacije potrebne za povezivanje objekta na infrastrukturne mreže i upis objekta u baze javnih preduzeća (katastar itd.):

- Projekat Izvedenog Objekta (PIO) → **Rezultat:** Izrada geodetskog dela Projekta izvedenog objekta (dokumentovanje izmena).
- Izrada geodetske dokumentacije za potrebe upisa objekta u bazu Katastra nepokretnosti i povezivanja objekta na javnu infrastrukturu → **Rezultat:** Elaborat geodetskih radova objekta i vodova.
- Elaborati geodetskog osmatranja sleganja objekta i tla → **Rezultat:** Sumarni izveštaj o geodetskim osmatranjima deformacija objekta za potrebe ocene opšte bezbednosti objekta)

6. FAZA – Eksploatacija i održavanje

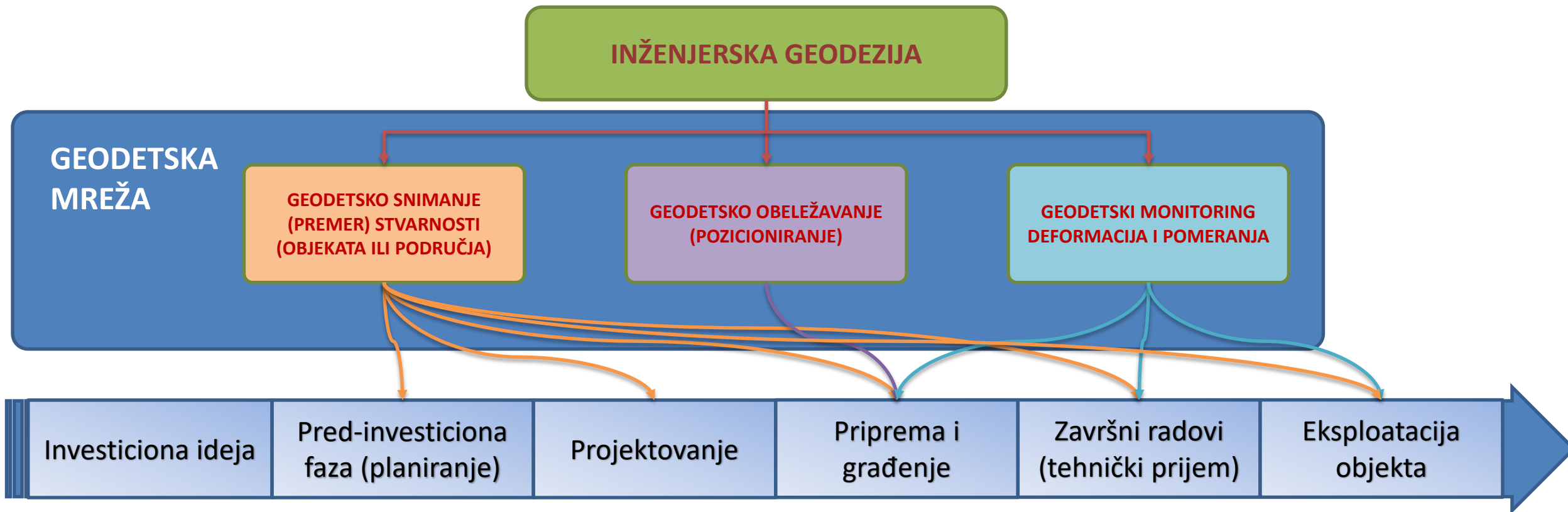
Faza eksploatacije i održavanja usmerena je praćenje i kontrolu funkcionalnosti i bezbednosti objekta. U tom smislu geodetski radovi u ovoj fazi obuhvataju:

- Periodična geodetska osmatranja objekta → **Rezultat:** Elaborat geodetskog osmatranja u toku eksploatacije objekta.
- Geodetska snimanja građevinskih radova na održavanju, sanaciji i rekonstrukciji objekta -> **Rezultat:** Elaborat geodetskog snimanja izvedenih pozicija

Geodetski radovi u različitim fazama realizacije inženjerskih projekata



Geodetski radovi u različitim fazama realizacije inženjerskih projekata



Tok rešavanja problema u Inženjerskoj geodeziji

1. Definisanje zadatka ili obima posla (projektni zadatak ili eng. scope of work);
2. Upoznavanje sa projektnim zahtevima (project requirements);
3. Upoznavanje sa projektnim ograničenjima i uslovima;
4. Iznažanje konceptualnih rešenja;
5. Analiza rešenja i odabir optimalnog konceptualnog rešenja;
6. Detaljna razrada projektnog rešenja u cilju osiguranja i kontrole kvaliteta (izrada projekta ili eng. design or method statement);
7. Realizacija projektnog rešenja na terenu;
8. Izrada izveštaja (elaborata) o realizaciji;

Hvala na pažnji!