

## UVOD U GRADITELJSTVO

- asistenti: Marin Franetović  
Marija Kušter
- nastava: srijeda 19 – 21 h, VP
- literatura:
  - Uvod u graditeljstvo – udžbenik
  - Predavanja na: [www.grad.unizg.hr/mostovi](http://www.grad.unizg.hr/mostovi)
- domaća zadaća – uvjet za potpis
- ispit kroz 2 kolokvija:
  - 1. kolokvij: 16.11.2011.
  - 2. kolokvij: 18.01.2012.
  - (Popravni kolokvij: 25.01.2012.)

## UVOD U GRADITELJSTVO

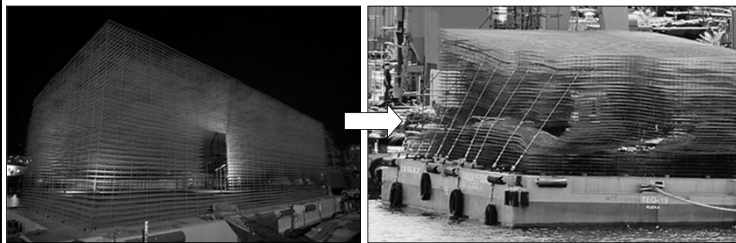
### Zadatak predmeta:

- uvesti buduće graditelje u struku
- prikazati razvitak graditeljstva
- razložiti sastavnice graditeljskih djelatnosti
- prikazati osnovne elemente struktura, gradiva i područja graditeljstva
- prikazati dosege današnjeg graditeljstva
- sagledati mjesto i ulogu hrvatskih graditelja u svjetskom graditeljstvu

## UVOD U GRADITELJSTVO

### Zadatak predmeta:

- upozoriti na propuste



PAVILION.HR – građevina u kojoj nisu sudjelovali građevinski inženjeri

### Sadržaj predmeta:

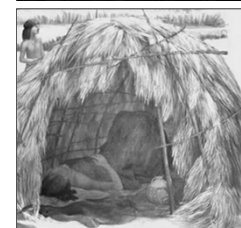
1. UVOD
2. POVIJESNI OSVRT
3. GRADITELJSKI POZIV
4. STRUKTURE U PRIRODI
5. NOSIVI ELEMENTI GRAĐEVINE
6. GRADIVA
7. METODE GRAĐENJA
8. KONSTRUKCIJE
9. PROMETNICE

## Sadržaj predmeta:

10. HIDROTEHNIČKE GRAĐEVINE
11. KAKO NASTAJE GRAĐEVINA
12. GOSPODARENJE GRAĐEVINA
13. ODRŽIVI RAZVOJ
14. PROPISI I NORME
15. ETIKA INŽENJERSKOG POZIVA
16. OSOBITI DOMETI U GRADITELJSTVU
17. DOSEZI HRVATSKOG GRADITELJSTVA

## 1. UVOD

- *Graditeljstvo je jedna od najstarijih ljudskih djelatnosti.*
- Čovjek je graditelj od svojeg iskona kada je trebao i gradio sklonište, prolaz, prijelaz, a potom kroz tisućljeća sve složenije i savršenije gradnje.
- Povijest graditeljstva u mnogome se podudara s poviješću civilizacije.



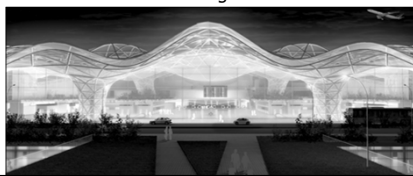
## 1. UVOD

- Graditeljstvo je toliko široka i općenita djelatnost da bi se moglo reći da su zapravo svi ljudi graditelji.
- A opet graditeljstvo je toliko složena i zahtjevna djelatnost koja pretpostavlja i razvija raznolika temeljita znanja u koja nastojimo uvesti studente.

Jednostavna nastamba

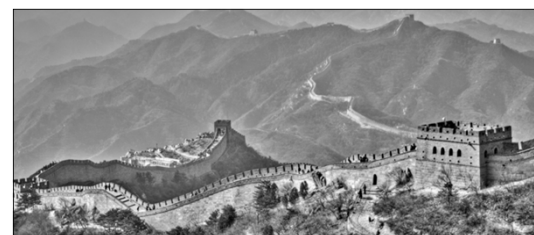


Složena konstrukcija suvremenog aerodromskog terminala



## 1. UVOD

- Djela graditelja su najvidljivija od svih ljudskih proizvoda. S Mjeseca se prostim okom na Zemlji vidi jedna građevina - Kineski zid.



- Osnovni zadatak graditelja je da gradeći ispune i zadovolje ljudsku potrebu, osobit je doseg kad im građevine postanu simboli.

## 1. UVOD

- Graditeljstvo je ujedno i jedna od najintenzivnijih i najsvobuhvatnijih djelatnosti.
- Ono je vrlo konzervativna djelatnost, pa do bitnih, velikih, presudnih novosti dolazi vrlo sporo i rijetko.
- A opet svjedočimo novostima u gradivima, strukturalnim sustavima, proračunima, postupcima izgradnje itd.
- Na davno spoznatim bitnim temeljima graditeljstvo danomice napreduje kako bi građevine bile što funkcionalnije i upotrebljivije, postojanije i gospodarski opravdane u održivu odnosu sa svekolikom okruženjem.

## 1. UVOD

- Graditeljstvo se događa u izravnom i vrlo intenzivnom odnosu s prirodom:
  - o kao korisnik i potrošač prirodnih dobara i energije
  - o kroz ostvarenja koja mijenjaju odnose i vizure na površini zemlje,
  - o posredno kroz različite potencijalno zagađujuće proizvode
  - o pa sve do ostataka građevina koje više ne trebamo.



- Svaki graditelj ponaosob mora biti i čuvar prirode.

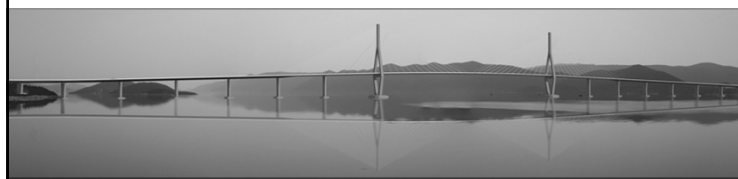
## 1. UVOD

- Brojna veličanstvena ostvarenja diljem svijeta i kroz svu povijest svjedoče o znanju i stvaralačkom nagonu graditelja.
- Ova divna djelatnost pruža široke, neizmjerne mogućnosti kreacije, uvijek iznova otvorene za nove iskorake.
- Graditeljstvo je sinteza umjetničke i inženjerske kreacije u početku vođena jednom zamisli, a danas neostvariva bez golemih i dobro organiziranih timskih napora.



## 1. UVOD

- Nastojmo razlučiti što su istinske prave vrijednosti čemu stručnjaci trebaju težiti.
- Rekordi su potrebni i korisni samo ako za njima postoji realna, funkcionalna potreba, a uspješna građevina je svaka ona u kojoj se ostvari optimum funkcionalnosti, postojanosti, gospodarnosti i ljepote.



Most Pelješac će ispuniti veliku potrebu za scijeljivanjem hrvatskog teritorija

## 1. UVOD

- Najbrojniji među graditeljima su *građevinski inženjeri*
- Oni moraju voditi računa o potrebi vrlo širokih i interdisciplinarnih analiza i proučavanja kako bi rezultat njihova rada, građevina bila uspješno ostvarenje.
- U zgradarstvu arhitekti rješavaju funkcionalne i estetske činitelje, a građevinari ostalo.
- Međutim to uopće nije dominantan postotak svega što se gradi.

## 1. UVOD

- Kod cesta, željeznica, kanala, plovnih putova, industrijskih postrojenja, luka dominantnu, vodeću, vrlo često i isključivu ulogu u nastanku imaju građevinski inženjeri.



- Unatoč tako jasnoj potrebi za timskim radom graditeljstvo nudi i zahtijeva u svim fazama nastajanja građevine dovoljno prostora za autorski pristup za inovaciju i kreaciju.

## 2. POJMOVI, DEFINICIJE

### ***Što je to graditeljstvo?***

- građevina
- gradiva
- gradnja
- graditelj



## Građevina

***Tvorevina povezana s tlom nastala gradnjom korištenjem različitih gradiva, s namjenom da se zadovolji neka ljudska potreba.***

- i ovo su građevine, iako na prvobitnoj, primitivnoj razini



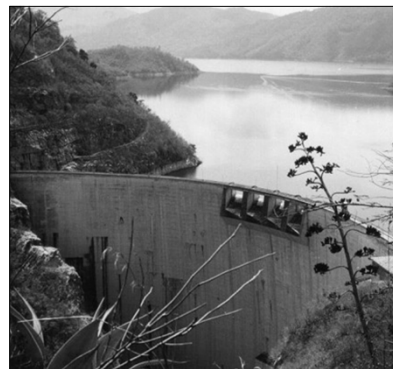
Prema potrebama koje zadovoljavaju građevine se dijele na:

- stambene - kuće, zgrade, slično
- poslovne i javne – uredi, škole, bolnice, kazališta, stadioni, hoteli, crkve, muzeji...



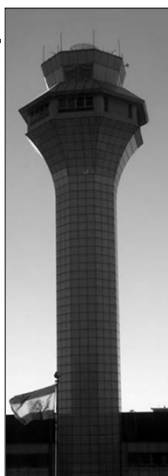
Prema potrebama koje zadovoljavaju građevine se dijele na:

- inženjerske - brane, elektrane, dalekovodi, naftovodi, plinovodi, marine, luke, plovni kanali, vodovodi...



Prema potrebama koje zadovoljavaju građevine se dijele na:

- specijalne - mostovi, tornjevi, odašiljači...



Prema potrebama koje zadovoljavaju građevine se dijele na:

- prometne građevine - ceste, željeznice, aerodromi, kolodvori



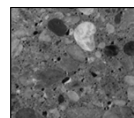
Prema potrebama koje zadovoljavaju građevine se dijele na:

- industrijske građevine - tvornice, brodogradilišta...



Gradivo= građevni materijal  
***Materijal koji se upotrebljava za građenje, od kojeg su sažidane građevine.***

- Kamen - prirodni: vadi ga čovjek i dalje ga samo oblikuje (vapnenac, granit...)  
 - umjetni: svojim radom ga proizvodi čovjek (opeka, beton)



- Metali - željezo  
 - čelik  
 - aluminij  
 - legure (mješavine, varijacije)



Gradivo= građevni materijal  
***Materijal koji se upotrebljava za građenje, od kojeg su sažidane građevine.***

- Drvo - klasično - bjelogorica  
 - crnogorica  
 - lamelirano



- Ostalo - plastika, staklo, novi materijali...

Gradnja

***- je skup radova na ostvarenju građevine.***

Gradnju čine sljedeći skupovi radova:

- pripremni radovi  
 (zemljani radovi – iskopi, nasipi; uređenje gradilišta – privremeni objekti, prilazni i transportni putovi...),
- građevni radovi  
 (tesarski radovi, armirački radovi, betonski radovi, metalni radovi...)



## Gradnja

Gradnju čine sljedeći skupovi radova:

- ugradnja opreme  
(stolarski radovi, bravarski, električarski, vodoinstalaterski, keramičarski radovi...)
- rekonstrukcije, sanacije, adaptacije
- uklanjanje građevine



## Graditeljstvo

***Gospodarska djelatnost planiranja, projektiranja, gradnje, održavanja, te proizvodnje građevinskih proizvoda.***

U graditeljsku djelatnost pripadaju:

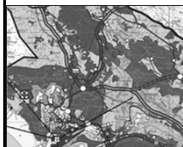
- građevina
- arhitektura
- geodezija
- strojarstvo i elektrotehnika u dijelu instalacija i opreme

Graditeljstvo čini 50 % djelatnosti u ovoj ukupnoj podjeli.

U usporedbi građevina-arhitektura odnos je 80%-20%

Graditeljski poslovi i djelatnosti obuhvaćaju sljedeće radnje:

- stručni poslovi prostornog uređenja
- poslovi projektiranja i stručnog nadzora građenja
- obavljanje djelatnosti građenja
- obavljanje djelatnosti upravljanja projektom
- gospodarenje građevinama.



Ti poslovi i djelatnosti moraju se obavljati kvalitetno, stručno i odgovorno.

## ▪ Gospodarenje građevinom

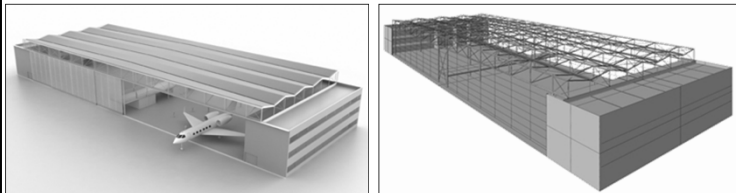


Danas sve veći postotak investicijskih sredstava ide na održavanje.

|                              |          |         |
|------------------------------|----------|---------|
| - odnos građenje-održavanje: | Hrvatska | 80%-20% |
|                              | SAD      | 50%-50% |

## Konstrukcija u građevini

**Nosiva konstrukcija** je dio građevine koji joj osigurava potrebnu nosivu funkciju.



Aerodromski hangar i njegova nosiva konstrukcija

## Konstrukcija u građevini

**Nosivi sustav** je jedinstvena cjelina nosive konstrukcije, okoliša i funkcije koju čine elementi nosive konstrukcije, veze elemenata, promjenljivo međudjelovanje nosive konstrukcije i okoliša kako bi se ostvarila funkcija nosivosti.

**Nosiva struktura** je s gledišta funkcije nosivosti očišćeni model nosive konstrukcije.

**Element nosive strukture** je dio nosive strukture koji je povezan s drugim elementima nosive strukture. U posebnom slučaju nosivu strukturu može činiti samo jedan element.

## Bitni zahtjevi za građevinu

Svaka građevina mora biti:

- funkcionalna
- postojana
- ekonomična
- trajna

## Bitni zahtjevi za građevinu

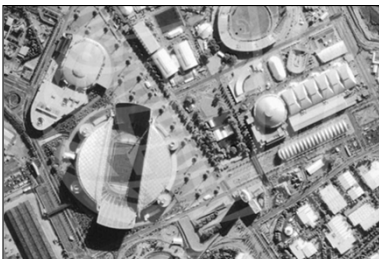
Bitni zahtjevi za građevinu koji se osiguravaju pravilnim projektiranjem i građenjem građevine su:

- mehanička otpornost i stabilnost
- zaštita od požara
- higijena, zdravlje i zaštita okoliša
- sigurnost u korištenju
- zaštita od buke
- ušteda energije i toplinska zaštita

**Zbog čega gradimo građevine?**

DA ZADOVOLJIMO NEKU LJUDSKU POTREBU.

- stanovanje,
- komunikacija,
- rad,
- zabava i rekreacija,
- kultura,
- zdravlje i sigurnost

**Da li je moguće zadovoljiti te potrebe bez gradnje?**

NIJE!

- To ilustrira povijest. Bit zahtijeva je ista od iskona pa do danas, mijenja se samo tražena razina zadovoljstva.

**Građevina je potrebna:**

- da bi se čovjek zaštitio od kiše, vjetra, topline, hladnoće

Mijenjaju se samo dosezi:

pećina → zemunica → brvnara → dom

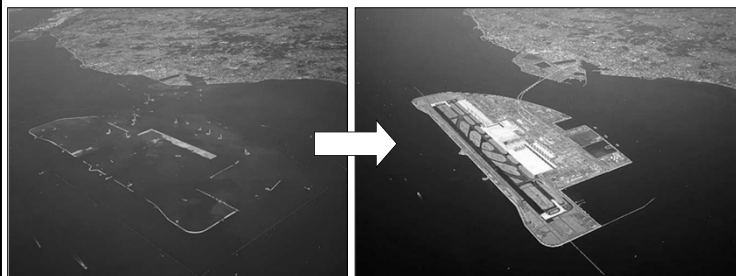
- da bi čovjek lakše došao u druga područja gradi mostove, ceste, željeznice, luke...

vrsta potrebe je ista,  
mijenja se samo njena razina

Graditeljstvo se ostvaruje u:

**a) odnosu s prirodom**

- prilagođavanje krajolika ljudskim potrebama
- on ga mijenja, čini ga drugačijim



Graditeljstvo se ostvaruje u:

**b) borbi s prirodom**

- savladavanje sila prirode
  - gravitacije, sile vjetra, sile vode, potresa...
- građevina mora biti jača od prirodnih sila koje je okružuju
- graditelji moraju te sile pretpostaviti i uvrstiti kao zahtjev na građevinu
  - na osnovu prijašnjih iskustava
  - na osnovu propisa i normi



Graditeljstvo se ostvaruje u:

**c) suživot s prirodom**

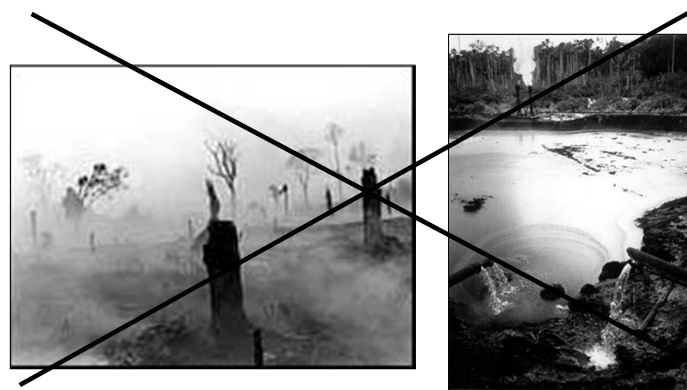
- prilagodba prirode čovjeku ne znači njeno uništavanje
- potrebno je ostvariti sklad s njom i pobrinuti se da ostane i idućim generacijama
- problematika održivog razvitka



Graditeljstvo se ostvaruje u:

**c) suživot s prirodom**

- Kao poseban pojam ovdje se javlja održivi razvitak.



**Građenjem:**

- obuzdavamo sile prirode
- koristimo ih



**Odnos:**

veličina sile  $\Rightarrow$  zahtjev na građevinu

Do koje razine možemo ići?



**Možemo li sagraditi građevinu da je ne sruši udar aviona, potres, tsunami, orkan...?**



Odgovor: **MOŽEMO!**

**Ali koliko to košta i da li se isplati...**

Odnos: **cijena – svojstva građevine**

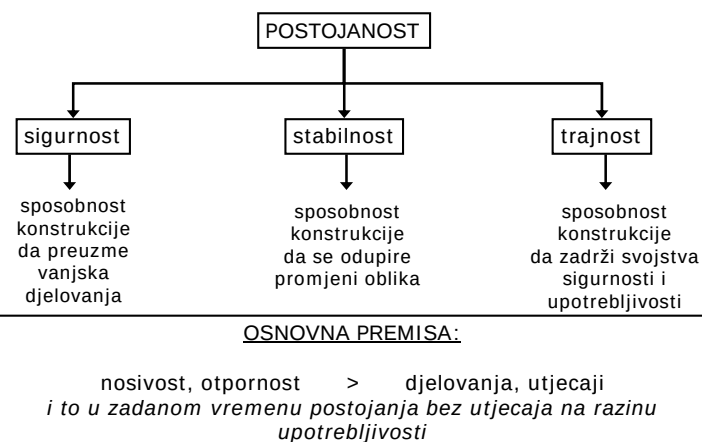
Bitan faktor u graditeljstvu: **sredstva, iznos ulaganja, gospodarska moć**



Ciljevi kod gradnje:

- graditi dobro i kvalitetno,
- izgraditi na vrijeme,
- graditi uz optimalan utrošak

## Kakva građevina mora biti?



## Kakva građevina mora biti?

### ■ postojana

Dioklecijanov akvadukt – još uvijek u funkciji



Dokazana postojanost  
Ulaz u Dubrovnik-  
Most na ulazu od Ploča



## Kakva građevina mora biti?

### ■ funkcionalna

Pred građevinu se postavljaju zahtjevi funkcionalnosti koje ona barem u svom minimumu mora zadovoljiti.

Ti zahtjevi mogu biti:

- udobnost
- sigurnost
- ustrajnost
- ponašanje u posebnim klimatskim ili nekim drugim okolnostima

## Kakva građevina mora biti?

### ■ trajna

**Trajnost građevine** je sposobnost zadržavanja zahtijevanih svojstava unutar svog planiranog životnog vijeka.



## Kakva građevina mora biti?

### ■ lijepa

Ljepota ne nastaje sama po sebi, ona ima svoje zakonitosti, svoju logiku i svoja izražajna sredstva, a zadatak je graditelja da se njima pozabave i da ih upotrijebe.



## Kakva građevina mora biti?

### ■ usklađena s prirodom

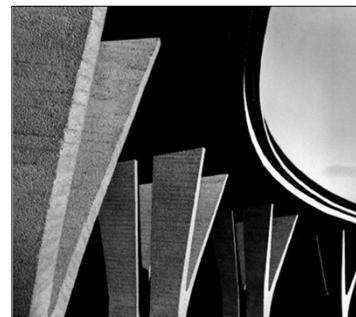
Zahtjevi ljepote se između ostalog zadovoljavaju i usklađivanjem s prirodom.



## Građevine mogu biti i:

- umjetnička djela
- simboli
- iskaz snage, znanja, moći

***Povijest je puna takvih primjera:***



Mostovi našeg Krune Tonkovića prava su umjetnička djela – most preko Korane u Slunju

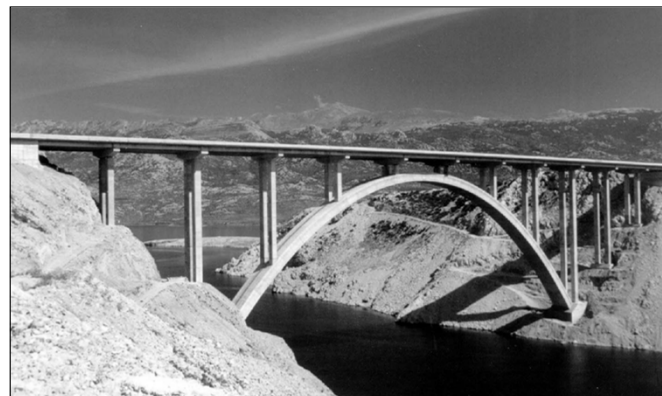


Trajanov Most – dokaz Rimske osvajačke politike i graditeljskog umijeća.



Mostovi Turskog carstva primjer su izvanrednog graditeljskog znanja ali i njihove tadašnje moći.

Maslenički most – simbol hrvatske tradicije gradnje lučnih mostova i pobjede u ratu za neovisnost



## Kako dolazi do gradnje?

### 1. Postojanje potrebe

- Potrebu definira Investitor - osoba ili institucija
- osigurava sredstva,
  - definira osnovne parametre,
  - može zahtijevati zadovoljenje potrebe i to:
    - skromno, obilno ili raskošno
  - realna je težnja za optimumom



## Kako dolazi do gradnje?

### 2. Investitor pronalazi Projektanta

- javnim natječajem (npr. u javnim glasilima)
- pozivnim natječajem
- izravnom nagodbom s određenim projektantom

Projektant zatim:

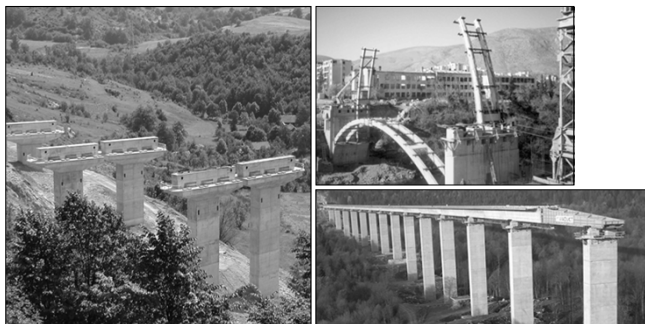
- smješta građevinu u prostoru
- izrađuje funkcionalni razmjštaj
- vrši proračune
- izrađuje projektnu dokumentaciju
- ishodi zahtjeve za dozvolama



## Kako dolazi do gradnje?

### 3. Investitor bira Izvođača

- na isti način kao što bira i Projektanta
- Izvođač mora zadovoljiti slijedeće uvjete
  - mora imati dovoljan broj i struku radnika
  - mora imati strojeve i opremu koji su potrebni



## Tko su sudionici u gradnji

### ▪ **Investitor**

Investitor je pravna ili fizička osoba koja ima potrebu za određenom građevinom i u čije se ime gradi građevina.

Uz osiguranje sredstava i definiranje osnovnih parametara mora zadovoljiti i određene zakonske odredbe.

## Tko su sudionici u gradnji

### ▪ **Projektant**

Projektant je fizička osoba koja ima pravo uporabe strukovnog naziva ovlaštenu arhitekt ili ovlaštenu inženjer.

Na to ima pravo kad položi stručni ispit.

Projektant je odgovoran da projekti koje izrađuje ispunjavaju propisane uvjete. Osobito da je projektirana građevina u skladu s lokacijskom dozvolom, da ispunjava bitne zahtjeve za građevinu i da je u skladu sa zakonom i propisima.

## Tko su sudionici u gradnji

### ▪ **Izvođač**

Izvođač je osoba koja mora ispunjavati uvjete za obavljanje djelatnosti građenja, a gradi ili izvodi pojedine radove na građevini.

### ▪ **Nadzorni inženjer**

U ime investitora provodi stručni nadzor građenja.

Nadzorni inženjer je fizička osoba koja ima pravo uporabe strukovnog naziva ovlaštenu arhitekt ili ovlaštenu inženjer. Na to ima pravo kad položi stručni ispit.

## Tko su sudionici u gradnji

### ▪ ***Revident***

Revident je fizička osoba ovlaštena za kontrolu projekata.

### ***Kontrola projekta***

Zakonom su propisane građevine za koje se mora napraviti kontrola projekta.

Kontroliraju se:

- mehanička otpornost i stabilnost
- zaštita od buke
- ušteda energije i toplinska zaštita

***Hvala na pažnji!***