

Snežana Anđušić dipl.ing.arh.  
Sudski veštak  
Licencirani procenitelj nepokretnosti

## 2.PREGLED TEHNOLOGIJE GRAĐEVINARSTVA

- 2.1. VRSTE RADOVA
- 2.2. ELEMENTI IZGRADNJE I ZAVRŠNI RADOVI U GRAĐEVINARSTVU
- 2.3. TEHNOLOGIJA ZAVRŠNIH RADOVA U GRAĐEVINARSTVU
- 2.4. GRAĐEVINSKI MATERIJALI I PROIZVODI ODOBRENI ZA POTREBU
- 2.5. UNUTRAŠNJE INSTALACIJE U OBJEKTIMA
- 2.6. NEDOSTACI OBJEKTA KOJI SU POSLEDICA GREŠKE U PROJEKTOVANJU ILI GRAĐENJU POTKOPAVANJA I ŠTETE NASTALE U EKSPLOATACIJI
- 2.7. HABANJE OBJEKTA USLED DEJSTAV TEHNIČKIH ČINILACA \_TMETODI PROCENE
- 2.8. HABANJE USLED UPOTREBE, HABANJE USLED DEJSTAV ČINILACA IZ PRIRODNOG OKRUŽENJA
- 2.9. ZAŠTITA OD POŽARA ,ZAŠTITA VEZANA ZA ELEKTRIČNE I GASNE INSTALACIJE
- 2.10. SNADBEVANJE VODOM ,EKOLOŠKA ZAŠTITA I ODRŽAVANJE I HIGIJENA
- 2.11. SERTIFIKAT O ODRŽIVOSTI I ENERGETSKOJ EFIKASNOSTI

## 2.1. VRSTE RADOVA

NIZ POSTUPAKA KOJI SE VEZUJU ZA IZVOĐENJE OBJEKTA:

PREDHODNI I PRIPREMNI RADOVI  
GRUBI GRAĐEVINSKI RADOVI  
INSTALATERSKI I ZAVRŠNI RADOVI  
POPRAVKE

TIPOVI OBJEKTA :  
VISOKOGRADNJA  
NISKOGRADNJA  
HIDROGRADNJA

### **PREDHODNI I PRIPREMNI RADOVI**

FORMIRANJE GRADILIŠTA (OBELEŽAVANJE ,MEHANIZACIJA, TRANSPORT DO GRADILIŠTA,IZGRADNJA PRILAZNIH PUTEVA ,IZGRADNJA POM. OBJEKTA, ZA RAD I SMEŠTAJ , ISPITNI POLIGONI, METEOROLOŠKI PUNKTOVI-MERNE STANICE, VODOSNADBEVANJE , KANALIZACIJA KOLEKTORI, DALEKOVODI ZA EL.ENERGIJU ILI NAPAJANJE, BEZBEĐENJE GRAD. PPZ SISTEMIMA, POSTAVLJNAJE OGRADE GRADILIŠTA, REGULISANJE PODZEMNIH VODA – SNIŽENJE NIVOVA, IZMEŠTANJE INSTALACIJA ..  
RAŠČIŠĆAVANJE TERENA, RUŠENJE POSTOJEĆIH OBJEKTA (ELABORAT)  
NASIPANJE ILI ZAMENA TLA

## 2.1. VRSTE RADOVA

### GRUBI GRAĐEVINSKI RADOVI

1. ZEMLJANI RADOVI
2. TESARSKI RADOVI
3. ARMIRAČKI RADOVI
4. BETONSKI
5. ZIDARSKI
6. MONTAŽERSKI (PREFABRIKOVANI, BETONSKI , ČELIČNE KONST., DRVENE KONT.)

## 2.1. VRSTE RADOVA

### INSTALATERSKI RADOVI

1. HIDROTEHNIČKE INSTALACIJE
2. ELEKTRO INSTALACIJE
3. TERMO-TEHNIČKE INSTALACIJE
4. MAŠINSKE INSTALACIJE
5. PROCESNE INSTALACIJE

## ZANATSKI I ZAVRŠNI RADOVI

- • teracerski radovi
- • fasaderski radovi
- • kamenorezački radovi
- • gipsarski radovi
- • keramičarski radovi
- • molerski radovi
- • farbarski radovi
- • tapetarski radovi
- • podopolagački radovi
- parketarski radovi
- izolaterski radovi
- stolarski radovi
- bravarski radovi
- limarski radovi
- roletnarski radovi
- staklorezački radovi
- radovi na antikorozivnoj zaštiti
- montažerski (zidovi ,plafoni)
- specijalni radovi...

## 2.2. ELEMENTI IZGRADNJE I ZAVRŠNI RADOVI U GAĐEVINARSTVU

- **ZGRADA** je objekat sa krovom i spoljnim zidovima, izgrađena kao samostalna upotrebna celina koja pruža zaštitu od vremenskih i spoljnih uticaja, a namenjena je za stanovanje, obavljanje neke delatnosti ili za smeštaj i čuvanje životinja, robe, opreme za različite proizvodne i uslužne delatnosti i dr.
- **NOSEĆI ELEMENTI** – Konstruktivno definišu objekat te prihvataju i prenose sve ili samo pojedine vrste opterećenja, dajući objektu potrebnu nosivost, stabilnost i otpornost.
- **NENOSEĆI ELEMENTI** - Služe kao ispuna i forma objekta između nosećih elemenata, uglavnom ne prenose i ne prihvataju opterećenja (pregrade, obrade, pokrivači, izolatori, otvori i dr.).
- **INSTALACIJE, OPREMA I UREĐAJI** - Opslužuju objekat, odnosno korisnike zgrade.



## 2.2. ELEMENTI IZGRADNJE I ZAVRŠNI RADOVI U GAĐEVINARSTVU

### OSNOVNI ELEMENTI KONSTRUKCIJE ZGRADA

#### 1.1. ZID



- **OSNOVNI ELEMENTI KONSTRUKCIJE ZGRADA**

- **1.1. ZID**

- **Definicija** : Zid je vertikalni element zgrade koji ima dve dimenzije bitno izraženije od treće, odnosno dužina i visina su mnogo veće od debljine. Zid nije nužno noseći u konstrukciji.
- **Funkcija** : Zidovi u zgradi nose, pregrađuju, zatvaraju prostor i štite zgradu od spoljašnjih uticaja (temperaturnih promena, vetra, vlage, buke, pritiska zemlje, vatre). U masivnim sistemima prvashodno služe kao vertikalni noseći elementi, na koje se oslanjaju krovovi i tavanice, i koji prenose opterećenja na temelje. Noseći zid je površinski nosač koji prima i prenosi vertikalna aksijalna opterećenja te momente i smicanja u svojoj ravni.

## PODELE

- **PO POLOŽAJU U ZGRADI**: spoljni, unutrašnji, temeljni, podrumski, poprečni, podužni, stepenišni, kalkanski (zabatni, čeonni) itd.
- **PO NAČINU GRADNJE**: zidani, montažni, liveni, slojeviti (sendvič), zavese (viseći) itd.
- **PO KONSTRUKTIVNIM SVOJSTVIMA**: noseći, nenoseći, za ukrućenje, potporni itd.



## 2.2. ELEMENTI IZGRADNJE I ZAVRŠNI RADOVI U GAĐEVINARSTVU

### OSNOVNI ELEMENTI KONSTRUKCIJE ZGRADA

#### 1.2. STUB



## 2.2. ELEMENTI IZGRADNJE I ZAVRŠNI RADOVI U GAĐEVINARSTVU

- **1.2. STUB**
- **DEFINICIJA:** Stub je vitki vertikalni (ili kosi) element konstrukcije kome je jedna dimenzija, visina izrazito veća od drugih dveju, širine i dužine. Širina i dužina čine poprečni presek stuba koji može biti kvadrat, pravougaonik, krug ili razuđena geometrijska slika.
- **FUNKCIJA:** Stub prima i prenosi opterećenja. Zavisno i od opterećenja može biti zglobno oslonjen na tavanice (prenosi samo aksijalna opterećenja) ili, znatno ređe, uklješten obostrano, sa jednim zglobom ili konzolni. Uklještenja kod stubova se, najčešće, konstruktivno tretiraju samo za horizontalna i dinamička opterećenja.

## 2.2. ELEMENTI IZGRADNJE I ZAVRŠNI RADOVI U GAĐEVINARSTVU

- **1.3. GREDA**
- **DEFINICIJA:** Greda je horizontalni nosač, stvoren ciljno da prebrodi prazan prostor između dva ili više oslonca, formirajući gredni sistem. Izražena dimenzija joj je dužina, dok druge dve – širina i visina – čine poprečni presek grede. Raspon grede je centralno rastojanje između susednih oslonaca.
- **FUNKCIJA:** Greda je linijski nosač koji prima aksijalna opterećenja, opterećenja savijanja, smicanja i torzije i prenosi ih do oslonaca (stubova, zidova).

- **1.4. PLOČA**

- **DEFINICIJA:** Ploča je površinski, ravan nosač čije su dve dimenzije, dužina i širina, izrazito veće od treće, debljine.
- **FUNKCIJA:** Ploča svojom površinom prima opterećenja upavna na ravan ploče i prenosi ih (kontinualno) na oslonce (zidove, grede ili stubove). Koristi se za konstrukcije krovova, međuspratne konstrukcije, stepeništa, podeste, temelje itd. Konstruktivno, ploča prihvata aksijalna opterećenja u svojoj ravni te momente savijanja i smicanja u jednom ili oba ortogonalna pravca.

- **1.5. DRUGI ELEMENTI KONSTRUKCIJE**
- krovne konstrukcije
- krovovi
- zatege
- Ukrućenja
- površinski nosači...



- **2.1. MASIVNI SISTEM**
- Formira se od masivnih (punih) vertikalnih nosećih elemenata – zidova. Zavisno od pravca postavljenih zidova, u dva ortogonalna pravca, postoje podužni i poprečni masivni zidovi i u tom smislu podužni i poprečni masivni sistem. **U** praksi je neophodna kombinacija oba pravca pružanja zidova kako bi objekat imao formiranu krutost.
- Kod podužnog sistema potrebno je najmanje tri zida za formiranje objekta: 2 fasadna, spoljna i 1 srednji, unutrašnji, koji su paralelni sa glavnom fasadom zgrade.

- Kod poprečnog masivnog sistema noseći zidovi se postavljaju normalno – upravno na glavnu fasadu (tj. popreko na dužinu zgrade).
- **DEFINICIJA:** Sistem gradnje u zgradarstvu gde se kao vertikalno noseći elementi konstrukcije javljaju isključivo zidovi. Horizontalno noseći elementi konstrukcije mogu se formirati tako da budu (pravilo, u novije vreme) ili ne budu beskonačno kruti u svojoj ravni. Zidovi mogu biti armiranobetonski i zidani (u tom slučaju pravilo je da imatju sistem horizontalnih i vertikalnih AB srklaža). Zidovi od čelika i drveta iako su teorijski mogući veoma se retko primenjuju.
- **FUNKCIJA:** Pored, osnovne, funkcije nošenja, masivni zid svojom oblikom i položajem definiše prostor zgrade iznutra ispolja.
- Masivni sistem je (i dalje) poglavito zastupljen u stambenoj izgradnji.

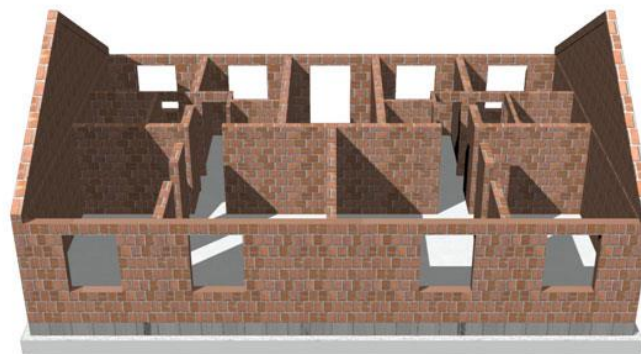
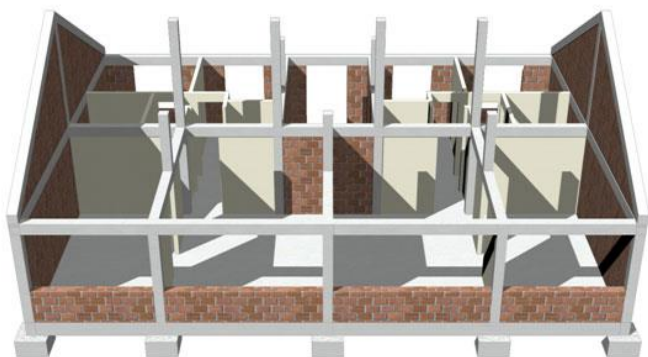
- **2.2. SKELETNI SISTEM**

- Sastavljen je od vitkih vertikalno nosećih elemenata – stubova i greda (rigli) sa obaveznim delimičnim dodatkom masivnih, zidnih elemenata za ukrućenje (posebana zidna platna i lifotvska i stepenišna jezgra).
- **DEFINICIJA:** Sistem gradnje u zgradarstvu gde osnovne i pretežne vertikalno noseće elemente konstrukcije predstavljaju stubovi. Noseći elementi se formiraju rasterski i ne zatvaraju prostor svojim dimenzijama.
- Prednost sistema je što zauzima mnogo manje površine u osnovi zgrade, često samo 5% osnove, a to povlači fleksibilnost i veće iskorišćenje unutrašnjeg prostora unutar rastera konstrukcije, mogućnost većih raspona, veće visine zgrada (lakša konstrukcija), kao i adaptibilnost prostora.

- Horizontalno noseće elementi zgrade su grede (rigle) i/ili ploče. Ukupno, horizontalno noseći elementi konstrukcije moraju da budu beskonačno kruti u svojoj ravni.
- **FUNKCIJA:** Stubovi se formiraju kao vertikalni noseći elementi konstrukcije (oslonci) za tavanice ili grede i lukove na koje se oslanjaju tavanice, krovove i dr. Usled same forme stuba, skeletna konstrukcija je vitkija (značajno manje kruta), te je neophodno da stubovi i horizontalni noseći elementi (grede, tavanice i sl.) sa (zidnim) ukrućenjima čine jedinstvenu celinu u konstruktivnom i statičkom pogledu. Strogo gledano isključivo skeletni sistem nije moguć.

- Skeletni sistem se danas najviše koristi u industrijskoj gradnji i gradnji poslovnih zgrada, jer omogućuje povećane raspone, velike slobodne pokrivenne površine, velike slobodne otvore, svetlosne površine i visine i odgovara savremenoj tehnologiji građenja.

## 2.2. ELEMENTI IZGRADNJE I ZAVRŠNI RADOVI U GAĐEVINARSTVU



## 2.2. ELEMENTI IZGRADNJE I ZAVRŠNI RADOVI U GAĐEVINARSTVU

- **2.3. MEŠOVITI SISTEM**

- Kombinacija masivnog i skeletnog sistema, pri čemu masivni deo daje horizontalnu krutost objektu. Može se primeniti i kod monolitne i kod montažne gradnje.
- Potrebna je veoma velika opreznost u formiranju i projektovanju ovakvih konstrukcija.
- Ovakav sistem je zabranjen ili se ne preporučuje.

- **3.1. MONOLITNI SISTEM**

- U potpunosti se gradi od osnovnih građevinskih materijala na samom gradilištu. Ovaj sistem se odnosi na celokupnu konstrukciju formiranu na licu mesta, „monolitizacijom“ od osnovnih građevinskih materijala. Zidanje se vrši od osnovnih elemenata zidanja (cigle, blokivi...) a betoniranje se u oplati formiranoj i montiranoj na gradilištu.

### • **3.2. MONTAŽNI SISTEM**

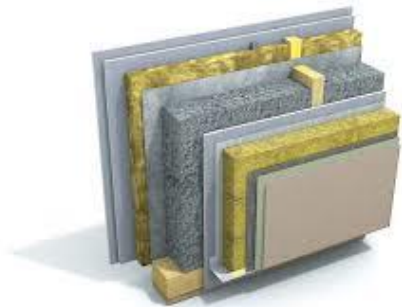
- Industrijalizovan način građenja. Primenjuje se kad se gradi veći broj (serija) objekata sa istim ili vrlo sličnim elementima.
- Delovi se proizvode u pogonima ili specijalizovanim fabrikama.
- Najviše se primenjuje u stambenoj gradnji, u gradnji industrijskih objekata i drugih tipskih objekata. Veći delovi zgrade izgrađuju od serijskih elemenata, industrijski proizvedenih izvan gradilišta, koji se mehaničkom montažom ugrađuju u objekat. Koristi se i kod masivnog i kod skeletnog sistema. Teoretska prednost ovog načina gradnje je u ekonomičnosti i brzini realizacije. Montažnim načinom gradnje mogu biti obuhvaćeni linijski, površinski i prostorni elementi. Strogo gledano čist montažni sistem ne postoji. Čest i popularan način građenja u vreme industijalizacije u građevinskoj delatnosti sedamdesetih i osamdesetih godina.



## 2.2. ELEMENTI IZGRADNJE I ZAVRŠNI RADOVI U GAĐEVINARSTVU

- **3.3. POLUMONTAŽNI SISTEM**
- Kombinacija prethodna dva načina, sa svim varijacijama stepena primene montaže u izgradnji objekta. Deo ili delovi konstrukcije zgrade se monolitno izvodi na licu mesta, a deo od prefabrikovanih elemenata, koji se montiraju na objekat, sa ili bez naknadne monolitizacije. Razlikuju se postupci takozvane “suve” i “mokre” montaže. Najčešće primenjivani sistem polumontažnog građenja kod nas je sistem takozvanih LMT tavanica.

## 2.2. ELEMENTI IZGRADNJE I ZAVRŠNI RADOVI U GAĐEVINARSTVU



## 2.2. ELEMENTI IZGRADNJE I ZAVRŠNI RADOVI U GAĐEVINARSTVU



## 2.3. TEHNOLOGIJA ZAVRŠNIH RADOVA U GRAĐEVINARSTVU

- Građevinski radovi
- Karakteristični procesi , međusobno odvojeni , povezani u fazama
- mehanizovani
- ručni
- Građevinske mašine , električni radovi ,alati
  
- Radovi se mogu izvoditi u pogonima i montirati ili na licu mesta

## 2.3. TEHNOLOGIJA ZAVRŠNIH RADOVA U GRAĐEVINARSTVU

### FUNDIRANJE

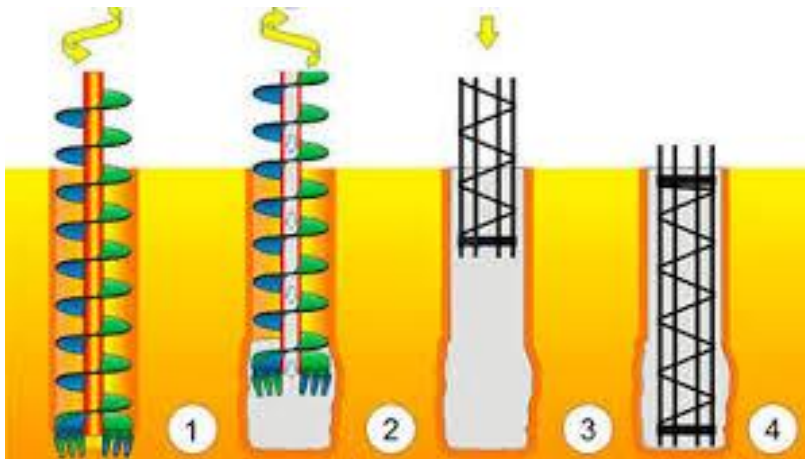
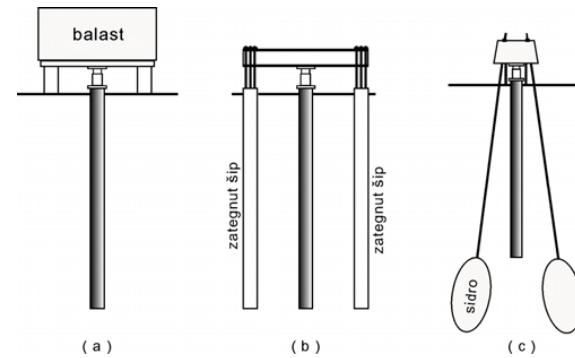
#### VRSTE FUNDIRANJA :

- plitki temelji i duboki temelji
  
- VRSTE PLITKIH TEMELJA
  1. Trakasti temelji
  2. Temelji samci
  3. Temeljni nosači (kontragrede)
  4. Temeljni roštilji
  5. Temeljne ploče

## 2.3. TEHNOLOGIJA ZAVRŠNIH RADOVA U GRAĐEVINARSTVU

### VRSTE DUBOKIH TEMELJA

1. Temelji na šipovima
2. Duboki masivni temelji
3. Temelji na bunarima
4. Temelji na kesonima



## 2.4. GRAĐEVINSKI MATERIJALI I PROIZVODI ODOBRENI ZA POTREBU

### FIZIČKO MEH.OSOBINE

#### Čvrstoća na

- Pritisak
  - Zatezanje
  - Savijanje
  - Smicanje
  - Torziju
- 
- Zamor materijala
  - Žilavost materijala

### KONSTRUKTIVNE OSOBINE

- Tvrdoća materijala (puzanje, utiskivanje, odskok)
- Otpornost na habanje (habanje, struganje)
- Koeficijent konstrukcione 7povoljnosti
- (odnos čvrstoće materijala i zapreminske mas

- TEHNOLOŠKE OSOBINE
- kod metala: savijanje,
- uvijanje izvlačenje
- zavarljivost, i sl.

- kod betona: konzistencija
- kod gline: plastičnost

## REOLOŠKE OSOBINE MATERIJALA

- Skupljanje ,tečenje,
- relaksacija materijala



## 2.4. GRAĐEVINSKI MATERIJALI I PROIZVODI ODOBRENI ZA POTREBU

- ISPITIVANJE MATERIJALA
- BEZ RAZARANJA
- Metoda ultrazvuka
- Metoda gama zračenja
- Metoda neutronske zračenja
- Metoda mjerenja površinske tvrdoće
- Magnetna metoda
- Vibraciona metoda

### PREDNOSTI:

- Očuvanje celine elementa
- Veliki broj mernih mesta
- Višekratno ponavljanje merenja
- Skraćuje vreme merenja
- Merenje i na standardnim uzorcima materijala

### NEDOSTACI:

- indirektni rezultati ispitivanja

## 2.4. GRAĐEVINSKI MATERIJALI I PROIZVODI ODOBRENI ZA POTREBU

- **Oblast se reguliše**
- ZAKONOM O TEHNIČKIM ZAHTEVIMA ZA PROIZVODE I OCENJIVANJE USAGLAŠENOSTI
- PRAVILNICI
- STANDARDI
- SVI MATERIJALI KOJI SE KORISTE U GRAĐEVINARSTVU MORAJU BITI ATESTITRANI
- ATESTI USAGLAŠENI SA SRPS
- KONTROLA KVALITETA U AKREDITOVANOM TELU
- DOKAZ KVALITETA (ATESTI)
- DOKAZ NEŠKODLJIVOSTI
- UPITSTVA (a transport ,skladištenje ,ugradnju,održvanje, zaštitu od oštećenja, upotrebu)
- ČUVANJE ATESTA \_ TRAJNO (GARANTNI ROK)

## 2.5. UNUTRAŠNJE INSTALACIJE U OBJEKTIMA

### 1. HIDROTEHNIČKE INSTALACIJE

- INSTALACIJE VODOVODA /PITKA ,TEHNIČKA I HIDRANTAKSA(PPZ)/
- KANALIZACIJE/ FEKALNA I NEFEKALNA \_KIŠNA /

### 2. ELEKTRO INSTALACIJE

- JAKE STRUJE /ELEKROENERGETSKE /
- SLABA STRUJA /TELEKOMUNIKACIJE ,SIGNALNE /

### 3. TERMO-TEHNIČKE INSTALACIJE/GREJANJE , KLIMATIZACIJA, VENTILACIJA/

- 4. MAŠINSKE INSTALACIJE/ LIFTOVI,POŽARNI SISTEMI –  
SPRINKLERI,PUMPE.../

- 5. PROCESNE INSTALACIJE\_ tehnološke instalacije za goriva i tečni naftni gas na benzinskim stanicama (inženjering, realizacija, puštanje instalacija u rad, testiranje i probni rad, isporuka i servisiranje procesne opreme)

