

Škola za dizajn tekstila i kože  
Novi Pazar

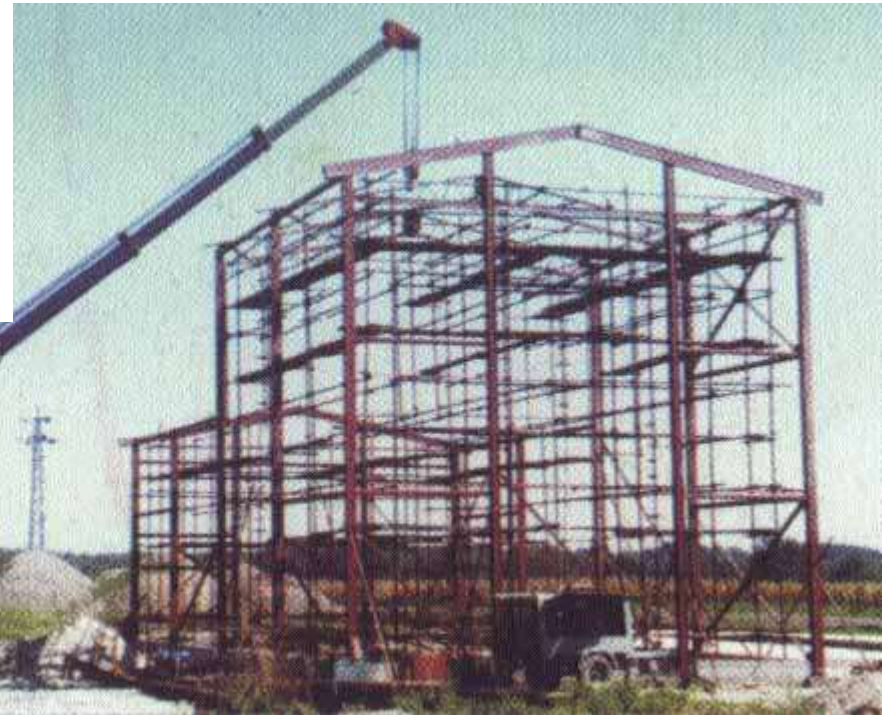
**GRAĐEVINSKI TEHNIČAR ZA VISOKOGRADNJU**

**PREDMET: GRAĐEVINSKI MATERIJALI**

## **10. METALI I LEGURE**

Predmetni nastavnik: **Curić Enes**

- Metali čine posebnu grupu građevinskih materijala.
- Imaju široku primenu: **ekseri, zavrtnji (vijci), cevi, armatura, delovi oplata, elementi čelične konstrukcije,...**
- **Metali imaju primenu u svim oblastima tehnike zbog:**
  - **svojih mehaničkih svojstava:**
  - **mogućnosti obrade deformacijom (valjanje, kovanje, izvlačenje),**
  - **mogućnosti livenja u željene kalupe,**
  - **zavarljivost (spajanje) i dr.**
- Metali imaju i svojih nedostataka:
  - **Velika zapreminska masa,**
  - **Korozija,**
  - **Deformacije na visokim temperaturama,...**



- Tehnologija dobijanja metala zavisi od karakteristika sirovine (rude). Proizvodnja se sastoji od:
  - vađenja rude,
  - obogaćivanja poluproizvoda,
  - prerada topljenjem poluproizvoda,
  - prerada gotovog proizvoda.



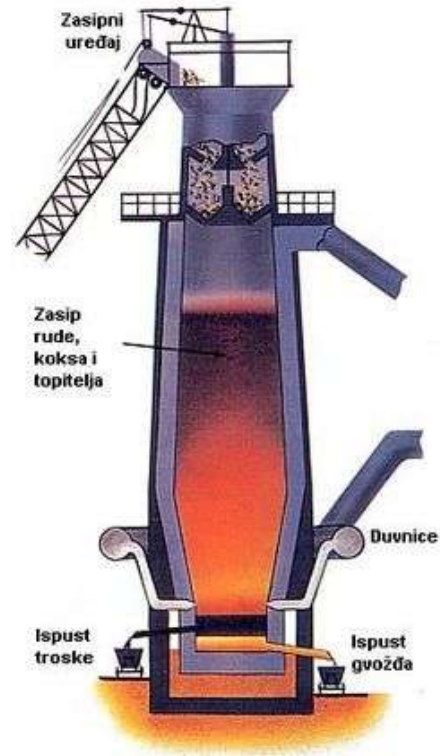
# POSTUPCI PROIZVODNJE ČELIKA

Tehnološki postupci za dobijanje su:

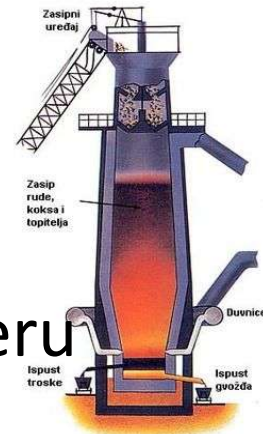
- Topljenje (kaljenje): gvožđe, čelik, bakar
- Elektroliza: aluminijum, magnezijum

**Čelicima** se nazivaju sve legure gvožđa i ugljenika u kojima je ugljenik zastupljen do 2%.

Legure sa preko 2% ugljenika se nazivaju **sirovim gvoždem**.



- Proizvodnja čelika počinje u visokim pećima u koje se ubacuje gvozdena ruda, koks i krečnjak.
- Na temperaturi od oko 1600°C gvožđe se taloži na dnu peći dok se većina drugih materijala iz rude skuplja na površini u vidu troske ili odlazi u atmosferu u vidu gasova.
- Troska se ispušta i hladi a istopljeno gvožđe se izliva u otvorene kalupe ili se direktno transportuje u čeličane kao sirovo gvožđe.
- Od procenta ugljenika koji se nalazi u njemu, zavisi i krtost sirovog gvožđa.
- U zavisnosti od oblika u kome je ugljenik vezan u sirovom gvožđu, dobijamo **belo i sivo sirovo gvožđe**.



- **Sivo sirovo gvožđe** se koristi za dobijanje livenih gvožđa: kanalizacione i vodovodne cevi, vodovodnih armatura, rebara radijatora, ...
- **Belo sirovo gvožđe** se koristi za dobijanje čelika kada se preradom vrši smanjivanje količine ugljenika do max 1%.
- Prerada se vrši u konvertorima:
  - **Besemerovim postupkom** (kisela obloga konvertora) ili
  - **Tomasovim postupkom** (bazna obloga konvertora).
- Za dobijanje čelika velike čistoće koristi se **Simens-Martenova peć**.

## **PROIZVODI OD ČELIKA**

**Čelični nosači i profilisani štapovi** raznih poprečnih preseka primenjuju se za izradu nosivih čeličnih konstrukcija. Sklapaju se i spajaju spojnim sredstvima ili zavarivanjem.

**Čelične cevi** se proizvode kao bezšavne ili sa šavom. I jedne i druge imaju raznovrsnu primenu.

**Pljosnati čelik** je pravouglog preseka debljine do 100 mm i širine do 150 mm. Upotrebljava se kao sastavni deo nosivih čeličnih konstrukcija (limenih nosača i složenih profila).



- **Limovi** su obično tanji elementi raznih oblika (ravni, talasasti, koritasti i udubljeni). Tanji limovi se upotrebljavaju za razna oblaganja, pokrivanje krovnih površina i za obrtničke radove. Zaštićuju se od korozije najčešće cinkovanjem. Deblji limovi se primenjuju kao čvorni limovi rešetkastih čeličnih nosača i kao elementi za sklapanje nosača složenih preseka.

Talasasti (valoviti) limovi se primenjuju za izradu vrata velikih skladišta, pokrivanje krovova, za izradu lučnih krovova, za podlogu podova na mostovima i sl.

- **Betonski čelik (armatura za beton)** se koristi za armiranje konstrukcija i betonskih elemenata

## 10.7. OBOJENI METALI

- Za razliku od čelika, obojeni metali su znatno manje osetljivi na koroziju. Zbog toga se sve više i uvode u primenu u građevinarstvu, naročito legure aluminijuma.
- Prednost im je i manja gustoća što znači i manje sopstveno opterećenje (važi za većinu obojenih metala, ne za Olovo,...).

# ALUMINIJUM

- Aluminiyum je jedan od najzastupljenijih elemenata Zemljine kore. Aluminiyum kao element je treći (iza kiseonika i silicijuma).
- Javlja se u sastavu mnogih stena, iako je prvi put proizveden tek polovinom XIX veka.
- Zbog svojih svojstava vrlo je brzo u proizvodnji metala izbio na drugo mesto u svetu (iza gvožđa).
- Dobija se elektrolizom glinice ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), koja se proizvodi posebnom preradom boksita ( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ).

## Svojstva aluminijuma:

- ima malu gustoću ( = malu masu)
- dobar je provodnik struje i toplote.
- ima visoku refleksiju svetla i zračenja.

## Aluminijske legure imaju:

- relativno visoku čvrstoću i
- dobru otpornost na koroziju.

## Zatezna čvrstoća aluminijuma:

- Mekog: od 70 N/mm<sup>2</sup> do 90 N/mm<sup>2</sup>,
- Tvrđog: od 130 N/mm<sup>2</sup> do 180 N/mm<sup>2</sup>

# BAKAR

- Metal ružičasto crvene boje.
- Posle srebra je najbolji provodnik struje,

## Bakar i Bakarne legure

- Osrednje čvrstoće i lakom obradom i u hladnom i u toplom stanju pa se uspešno prerađuju toplim valjanjem, presovanjem i kovanjem.
- Upotrebljavaju se već od prvih početaka naše civilizacije,

## Bakarne legure:

- odlična mehanička svojstva,
- dobra provodljivost struje i toplote,
- odlična otpornost na koroziju i
- Otporne su na habanje.

Visoka cena je prepreka većem stepenu korišćenja bakra: najčešće se koristi za izradu jednog dela vodovodne armature (ventila i slavina) i za izradu ukrasnog pokrova i nekih drugih ukrasnih predmeta.

Prema hemijskom sastavu, bakar se deli na:

- tehnički bakar (najmanje 99,5 % Cu)
- bakar sa dodacima (najmanje 90 % Cu)
- mesing (legura bakra, kalaja i još nekih metala)
- kalajnu bronzu (legura bakra, kalaja i još nekih metala)
- i leguru bakra i nikla ili bakra, nikla i cinka sa dodatkom ili bez dodatka drugih metala.

# CINK

- Cink je po raznovrsnosti primene prvi među obojenim metalima, a po količini proizvodnje odmah je iza aluminijuma i bakra.
- Dobija se iz ruda cinka (pretežno iz cink-sulfida) pirometalurškim (destilacionim) i hidrometalurškim (elektrolitičkim) postupcima.
- Nelegiran ima na običnoj temperaturi grubo zrnastu strukturu i loša mehanička svojstva pa se poput drugih metala pretežno primenjuje kao legura ili kao dodatak za legiranje drugih metala.

## CINK ima široku primenu:

- za izradu pokrova,
- oluka,
- fasadnih okapnica

Cink se najviše upotrebljava za zaštitu drugih metala od korozije i to:

- cinkovanjem odnosno prevlaćanjem površine drugih metala (pre svega čelika) cinkom,
- Nanošenjem antikorozivnih premaza na bazi cinkovog praha kao pigmenta i
- katodnom zaštitom u kojoj se cink primjenjuje kao anoda.
- Cinkovanje se pretežno izvodi umakanjem, a može se kod sitnih predmeta masovne proizvodnje primenjivati i elektrolitički postupak.
- Pigmentni cinkov prah može se nanositi u obliku premaza ili difuzijom kroz površinu gvožđa ili čelika pri povišenim temperaturama, pri čemu se na površini formira legura gvožđa i cinka.



# OLOVO

- Ima raznoliku primenu,
- Iza gvožđa i cinka najjeftiniji tehnički metal.
- Najmekši je među teškim metalima
- Lako se oblikuje pa se zbog toga i zbog visoke otpornosti na koroziju i visoke gustoće mnogo primenjuje u građevinarstvu kao materijal za izolacije i zaptivanje.
- U zapadnim zemljama 40% olova upotrebljava se za proizvodnju akumulatora.
- Olovo ima visoku gustoću – otporno je na prodor gama-zraka, pa služi za najrazličitije zaštite od zračenja (Rentgen).
- Široka primena u vojnoj industriji.

# KALAJ (KOSITAR)

- Poznat još iz praistorijskog perioda,
- Najstariji predmeti od bronzne – legure kalaja i bakra (grad Ura u Mesopotamiji) i pripadaju kasnijem bronzanom dobu.

Primjenjuje se:

- u proizvodnji belog lima u prehrambenoj industriji
- za legiranje bakra
- u legurama za lemljenje

Zajedno s olovom se primenjuje za antikorozivnu zaštitu čeličnih limova, koji se upotrebljavaju za pokrivanje krovova stambenih i industrijskih građevina.

- Kalaj se koristi i kao vezivo između čelika i olova.