

VII. KOVINE

1. RAZVOJ TEHNOLOGIJE IN UPORABE

1.1. UPORABA KOVIN V STAREJŠIH OBDOBJIH

- 1. KOVINA (odkrita in uporabljena) = **ZLATO** (hekeristno za orodje; orodje → RELIGIOZEN POMEN)
- METALURŠKE INOVACIJE nastajale zaradi vojškovanja
 - ↳ VOJNA glavni AGENS RAZVOJA
- KORISTNA uporaba kovin se začela z izkoriščanjem samorodnih kovin
- taljenje kovin → verjetno slučajno odkritje
- pred starim vekom poznali zlato, srebro, baker, kositer, svinec, železo
- v starem veku - živo srebro, medenina
- **BAKER** (tudi samorodna oblika)
 - ↳ najprej Sr. Amerika (12'000 pr.kr.); Mezopotamija 5'000
 - ↳ po 3200 pr.kr. izdelovali orodje; orodje
 - ↳ po 5000 pr.kr. poznali taljenje, vžiganje, kovanje, kaljenje
- **BRON**
 - ↳ zlitina bakra + kositra
 - ↳ 70% trši od bakra
 - ↳ BRONASTA DOBA
 - ↳ za litje; Rimljani → stebre, monumental. vrata, vodovodne cevi
 - ↳ ne korodira
- **SVINEC**
 - ↳ Azinci, Babilonci (za sidranje, spajanje)
 - ↳ Grci, Rimljani (pločevina za strehe, ceni...)
- **ŽELEZO**
 - ↳ prazgodovina
 - ↳ v večjem merilu - 1200 p.k. naprej - taljenje, uporaba
 - ↳ uporabljali za zvezo lesenih konstr. in kamnitih elementov

1.2. SREDNJI VEK

- prevzel znanje iz antike
- alkimija - postopek, → iz neplemenitih v plemenite kovine; kamen modrosti
- ni mnogo novega; arzen, antimon, bizmut

1.3. NOVI VEK

- ↳ razvoj kemije; tehtnica, termometer, merjenje
- ↳ nove elemente - kovine: kobalt, cink, platino, nikelj, mangan, molibden, volfram
- ↳ po 1800 - krom; alkalijske kovine (Na, Li, K), amagnezij, kadmij
- ↳ 1825 - aluminij, berilij, vanadij
- ↳ ~~ponovno~~ železo ostalo koristno orodje skozi zgodovino; aluminij

1.4. RAZVOJ MODERNE TEHNOLOGIJE JEKLA

↳ HEMA MODERNE TEHNOLOGIJE JEKLA

- PRIPRAVA RUDE (drobljenje, rezanje ...)
- PRIDOBIVANJE KOVINE
 - ↳ pridobivanje gredja v plazu (slabši material)
 - ↳ pridob. litega železa (boljši material)
- ČIŠČENJE KOVINE
 - ↳ izboljšanje žilavosti & zmanjševanje vsebnosti ogljika
 - ↳ rafiniranje jekla
- IZDELAVA POLIZDELKOV (kovanje, litje, valjenje ...)
- TOPLOTNA OBDELAVA (izboljšanje kakovosti s toploto; kaljenje, žarjenje, poboljšanje)

↳ 3 ZNAČILNA OBDOBJA GLEDE NA UPORABO ENERGIJE

- #### ↳ PRVO OBDOBJE - gorivo = les, oglji
- REDUKCIJA (železova ruda razstaviti na kem. elemente)
 - peči → za pridobivanje večje temp.; vkopane

- #### ↳ DRUGO OBDOBJE - boljši podpil, višja peč
- začetek livarstva; razvijanje kovastra; pudlovice
 - prvih litih trdnost = mehanika
 - v 19. stol. (ind. doba) potreba po litih velikih

- #### ↳ TRETJE OBDOBJE - gorivo = premog, koks
- sredina 18. st. → PARNI STROJ
 - konvektor - izboljšave žilavljenja
 - MARTINOVKA - talilnica jekla (peč)
 - 1912 - 1. NERJAVEČE JEKLO
 - jeklo izboljšani z RAFINIRANJEM - čiščenje pri visoki temp.
 - SLOVENIJA
 - železarstvo - jesenjska dolina (od 16. st.)
 - kovaške obrti - TRČIČ, Krpa ...
 - pridobivanje železa - Mežjska dolina, Črna, Ravne; Mislinja, Stok, Muta, Prevalji ...
 - železarska železarne ena koristnejši v E.

1.5. RAZVOJ UPORABE JEKLA

↳ KOVANO ŽELEZO

- do 18. st. obrt (kovarstvo)
- uporaba kov. železa za konstr. elemente v 17. st.

↳ LITO ŽELEZO

- najprej dekor., uporabi pripomočki
- potem ograje, ureže...
- za konstr. elemente - Anglija
- mostovi, okvirji za zgradbe

↳ VALJANI PROFILI

- T profil - 1. želez. postaja (VB)
- I. profil - 1. v \oplus
- za strehe, stene...
- visoki mostovi; žice (jekl. kabli)
- teh. VALJANJA - da najkakov. profile za konstr. uporabo

1.6. NASTANEK POSEBNIH TIPOV ZGRADB

↳ SPLOŠNO: bogatija produkcija jekl. konstr. elementov → razvoj zgradb, temeljite na uporabi jekla

↳ ŽELEZNIŠKE POSTAJE

- prebrivani z žel. konstr. z vedno večimi razpisi (brez mure, podpor)
- Liverpool 47m, London 73m = Paddington station

↳ POKRITRE TRČNICE

- steklene (Pariz, Milano)
- nekaj mnogo - steklene strehe

↳ KUPOLE

- do tedaj manjše → postale lahke, cenejše
- Bourse de Commerce, Pariz; Albert Hall, London

↳ STEKLENJAKI

- muzeji, razstave, kristalnjaki
- kristalni palači, London

↳ ZGRADBE Z JEKLENIM SKELETOM

- razvoj 2 1/2 19. st.
- 1. velebragovnica, Pariz
- po 1880 jekleni skelet večetažne zgradbe
- 1889 - Eifflov stolp
- po 1889 razvoj nebotičnikov
- po II. svet. voj. prenehala uporaba zidane fasade → visoka fas.

Posebni tipi zgradb

10.6. SVINEC

- taljinyi 330°C
- OK spec. masa, duktilnost, nizka tališče, koroz./kem. odpornost
proti vibracije

10.7. KROM

- 3. najtrši element za borom in diamantom
- legirni element
- zelo odporen

10.8. NIKELJ

- kontr. kovina (lahko nadomešča jekla max. kalčnosti)
- se dobro polira
- odporen

10.9. PLEMENITE (ZLAHTNE) KOVINE

- ZLATO, SREBRO, PLATINA
- nakit, kovanci
- legirni elementi, zasaitne prevleke
- srebro potemni pri žveplo vodik

- ↳ **ŽUTINA ŽELEZO + OGLJIK** (najpom. legirani element za železo); povečuje trdnost, trdoto, zmanjšuje razteznost, žilavost.
 Max 2% ogljika = **JEKLO** (lahko se preoblikuje, tuje)
 več kot 2% ogljika → ne moremo preoblik; → **LITINE**

2.3. TOPILOTNA OBDELAVA

- ↳ **SPLOŠNO**: Toplot. obdelava = del postopka (tehnološkega), pri katerem s spremembo temp. spreminjamo lastnosti materiala spremembe zaradi:
- različ. temp → različ. tipi krist. rešetk (nekateri snovi)
 - nekaterim žutinam se s temp. spreminja meja razcejanja atomov železa
 - lažje poteka **DIFUZIJA** = prenos atomov po krist. rešetkah
 - krist. ima rastjo

↳ **ŽARJENJE**

- = predmet segrejeva ter zadržujemo toliko časa, da se izvršijo vse spremembe
- dobimo enakomern. kem. sestavo, poprava strukture, odprava notr. napetosti

↳ **KAJENJE**

- najstari. postopek - segrevanje nato hitra ohladiitev
- kem. sprememba žutine (visoka trdnost, vendar nizka žilavost, notr. napetosti)

↳ **POBOYŠANJE**

- podobno kaljenju → odstraniti žilavost, trdnost

↳ **POVRŠINSKO UTRJEVANJE**

- sprememba lastnosti na površini
- na kovan proizvodnjeja procesa

2.4. PREDELAVA V POLIŽDELKE

- ↳ **SPLOŠNO**: v tekočem stanju → litje; v hladnem valjanje kovanje... (trdnost)

↳ **VLIVANJE**

- litina se vliva v kalupe
- krčaji materiala pri ohlajanju (pore, luknji...)
- pobrvi, pastov, kanalizac. cevi, rešetke, ograji...

↳ **VALJANJE**

- 80% preoblikovanja s tem postopkom danes
- kristali se med valjanjem sploščijo
- pločnine, tankovi, PROFILI (I, L, C, ...)

↳ VLEČENJE

- spreminjena oblika; zmanjšano prečez; gladka
- prečezna za izdelavo žice

↳ IZTISKOVANJE

- pretežno neželezove kovine
- za komplic. oblike profilov
- AW profili

↳ IZDELAVA ČEV

- več načinov:

↳ čvi iz čelga (brevšine) - litje, valjanje, iztiskovanje

↳ čvi, ne iz čelga - valjanje, lotanje, kovačenje ...

3. ŽELEZOVE KOVINE

- 3 skupine:

↳ KARBONSKA JEKLA

- najcenejša; najpogostejša
- poleg ogljika mangani, silicij
- občutlj. na korozijo

↳ JEKLOVE ŽITINE

- nitke vabnost ogljika
- vseb. nikelj / krom
- korozijsko odporna jekla; obstojna do 1100 °C

↳ LITA ŽELEZA

- v glavnem železo + ogljik + silicij
- siva, bela, modularna litina
- dobra vlivnost, visoka upogib. trdnost...

4. FIZIKALNE LASTNOSTI JEKLA

4.1. NATEŽNA TRDNOST

- ODHIVANJE NA NAPETOST (raztezek):

↳ raztezek premo sorazmerno z napetostjo (meja PROPORCIONALNOSTI)

↳ po razpremenitvi se skrči \rightarrow prvotno dimenzijo (elastično področje \rightarrow MEJA ELASTIČNOSTI)

↳ plastično področje - se trajno deformira (MEJA PLASTIČNOSTI)

↳ TEČENJE - hi napetosti \rightarrow če večino se deformira

↳ napetost pri kateri se strga

4.2. TRAJNA DINAMIČNA TRDNOST

- enakomerna / nena konerna obremenitev → TLAK, NATEG
 - ↳ material se utruja
- dinamična trdnost odvisna od velikosti in števila impulza obremenitve in ne DSA obremenitve

5. KOROZIJA

- ↳ splošno: difuzijski tok, kisli di, klor
- KOROZIJA = razjedanje kov. materialov, ki ga povzročajo kem. ali elektrokem. vplivi; produkt = RJA, pri bakru = PATINA

5.1. VZROKI KOROZIJE

↳ KEMIČNA KOROZIJA

- kovine vednooma vezane na kisik → iz oksid. red pridobivamo kovine → ni v ravnotežnem stanju → težje da se veže v kem. spojine
- spojina kovine in kisika
- koroz. proizvaja v notranjost ...
- aluminij, bron... → korodirana plast čisto rjavi kovino pred naslednjo korozijo

↳ ELEKTRIČNA KOROZIJA

- prisotnost tekočine, ki prevaja elektr. tok

5.2. OBLIKE KOROZIJE

↳ POUŠINSKA KOROZIJA

- na površini; se lahko odstrani

↳ LUKNJIČASTA KOROZIJA

- točkasta; neenakomerno napada kovine
- luknje v notr.; posode, cevi...

↳ INTERKRISTALNA KOROZIJA

- neopazna
- pojavlja se na mejah krist. zrn
- zaradi toplot. vplivov

↳ TRANSKRISTALNA KOROZIJA

- nastaja v razpokah (weibauski vzroki)

↳ KONTAKTNA KOROZIJA

- 2 različ. kovini, ki ju poveže elektrolit (daljši lakko kot kondenzat)
- konstr. iz več kovin (vetni elementi - vijaki, kovice...)
- izogibanje kombiniranih kovin

5.3. ZAŠČITA PROTI KOROZIJI

↳ MEHANSKI POSTOPKI (brušenje, poliranje)

↳ LEGIRANJE KOVIN (dodajanje broma)

↳ UMET. USTVARJANJE ZAŠČITNEGA SLOJA

(brniranje, fosfatiranje)

- BRNIRANJE (črna rjoga; orodje, orodje...)
- FOSFATIRANJE (groba, olja, laki; vijaki, matice...)
- ELOKIRANJE (za ALU)

↳ ZAŠČITA S KOVINSKIMI PREVLEKAMI

- POTAPLJANJE PREDMETA V TALINO (kromiranje, cinkiranje, ^{jele. platinirane} ^{proti} ^{atmos.} ^{postopek} ^{srinčeni})
- GALVANIZIRANJE (elektrolit. postopek; z električnim tokom)
 - nikljanje
 - kromiranje
 - kadmiziranje
 - cinkanje, bakrenje
- PLATIRANJE (obloga ene kovine z drugo - meh. postopek; navajenje; zvarjenje; obloge - baker, nikelj...)
- DIFUZIJA = nanos druge kovine / klorida v površ. sloj predmeta pri visoki temp.
 - termokromiranje, alitriranje...)

↳ ZAŠČITA Z NEKOVINSKIMI PREVLEKAMI

- EMAJI
- CEMENTNI PREMAZI
- BARVNI PREMAZI
- PREMAZI Z LAKI
- PREVLEKE IZ UMET. KNOVI (poliamidi, polietilen...)
- PLASTIFICIRANJE (aluminij)

6. SPAJANJE ELEMENTOV

- **VARJENJE** - spajanje 2 kov. delov (na sivo segrete do talivč. ^{večinsko})
- **SPAJKANJE / ŠIVANJE** - spajanje + dodajanjem materiala drugačnih lastnosti

7. TRADICIONALNE KOVINARSKÉ OBRTI

↳ KOVAŠTVO

- najstarejša kov. obrt
- na roko; mreže, ograje

↳ KJUČAVNICARSTVO

- ograja → + uporaba polizdelkov (prohli, takovice...)
- ograje, mreže...

↳ KLEPARSTVO

- iz pločnine - strehe, žebor...

↳ PASARSTVO

- vse kovine; najbog. tehnologija
- vrtenine, lestenci, vnikati. oprema

↳ LIVARSTVO

- serijsko izdelovanje

8. NEŽELEZOVE KOVINE

- vse lite kovine in zlitine, ki ne vsebujejo železa
- aluminij, berilij, titan, medenine, srebro, cink...

9. ALUMINIJ

9.1. RAZVOJ TEHNOLOGIJE IN UPORABE

- odkriti leta 1825
- za proizvodnjo se uporablja BOKSIT (20-30% vsebnost aluminija)
- čisti metal uporaben (premajina trdnost)
- 1. uporaba 1897 - za streho kupole sv. Jakoba v Lillu
- v 70. letih večja uporaba

- aluminij - energ. kriza → lažja izvedba za fasade (višje fasade, profili, okvirjem...)
- UPORABA:
 - NA FASADI (profili, plošče...)
 - V GRADB. KONFUKCiji (žaluzije, ograje, cni, rešetke...)
 - V KOMBINACiji S STEKLOM (okna, vrata, predelne stene...)
 - ZA KONSTRUKT. ELEMENTE (gradnja mostov, steh, kupole...)
- pri nas: metalna (višje fasade); ŽTV

9.2. LASTNOSTI

↳ POZITIVNE

- min. teža
- trdnost, odpornost na korozijo
- vredstevanje
- oblikovanje
- kombiniranje
- prevodnik elektr.

↳ NEGATIVNE

- toplotna prevodnost
- višje temp. → razteznost
- občutljiv na kontakt. korozijo, apno, cement, morsko vodo
- hitro se tali (660°C), požar!

9.3. KOROZIJA

- kontaktna → zaštititi s izolacijo
- slabo → sveži les, mineralna volna, beton, apno
- atmosferične (očesenje)

9.4. POUVRŠINSKA OBDELAVA

↳ EVOKSIRANJE

- anodna oksidacija - odeberizastitni oksidni sloj (sam nastane na površini Al)

↳ KONTINUIRANO BARVANJE

- org. premazi (barve, laki)
- po barvanju v peč → POLIMERIZACIJA

↳ PLASTIFICIRANJE

- elektrostatično lakiranje s praskastimi laki
- kem. obdelano površino pošpicajo - čvrsta prilepitev
- OK za eksterier

9.5. SPAJANJE ELEMENTOV

- enako kot pri železu - varjenja, kovičeni...
- pomembno, da si izbereš sorodne legure (kontaktna korozija)

10. OSTALE KOVINE

10.1. BAKER

- tališče 1092 °C
- oksidi na površini čistega bakra po izpostavitvi okolju - **ZELENA PREVEKA - PATINA** (čisti baker pred nadaljnjo korozijo)
- ↳ tako odporen proti plinam, mokri vodi, bazam, org. kislinam
- ni odporen proti kislinam, ki oksidirajo (amoni...)
- ploščina se prekrivajo strel

10.2. MEDENINE

- so zlitine **BAKRA** in **CINKA** + min. ostale kovine
- različ. vrste z različ. razmerji bakra in Zn
- korozija - podobno kot baker

10.3. BRONI

- so zlitine **BAKRA** in drugih kovin (pomemb. = kositler)
- zvonovi, kipi, plakete
- korozija - še bolj obstojen od bakra

10.4. CINK

- Zn prevleke jekla, pločerin (modrikasta barva)
- zelo obstojen; tudi proti žveplo vodikom, vodi
- **CINKOTIT** = cink + titan + baker (kritine, sprazkani...)

10.5. KOSITER

- legirna kovina v bronih
- prevleke jekla; izdelava tenkih folij
- nizke temp - razpade v prah