

Prostorna i ortogonalne projekcije

Vrste tehničkih crteža:

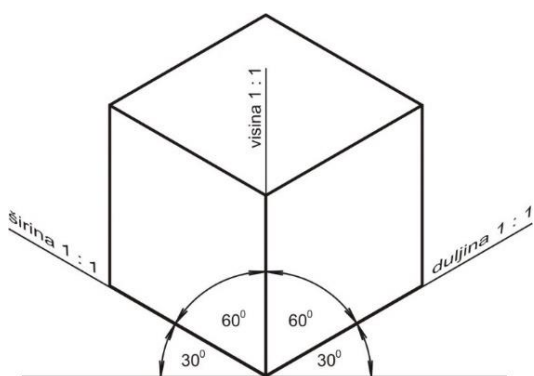
1. Prostorni crtež (Aksinometrija)
2. Ortogonalni crtež

Postupak crtanja, odnosno geometrijska metoda kojom proizvod prikazujemo na ravnini pomoću tri prostorne osi usporednim projiciranjem naziva se aksonometrija.

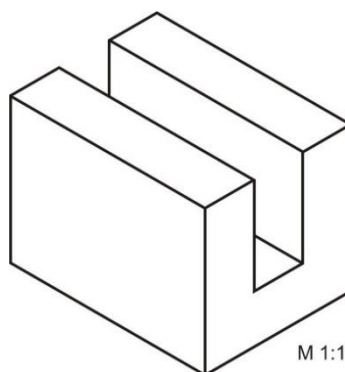
Aksonometrijske projekcije su:

1. kosa projekcija
2. dimetrija
3. trimetrija
4. izometrija

Izometrijska projekcija se najviše primjenjuje te ćemo ju mi koristiti.



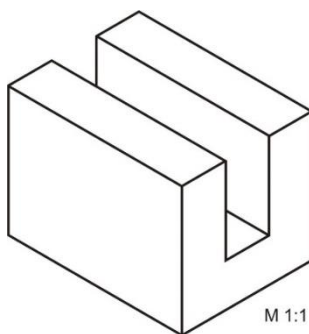
Pri crtanju izometrijske projekcije unosimo sve prirodne mjere (M 1:1).



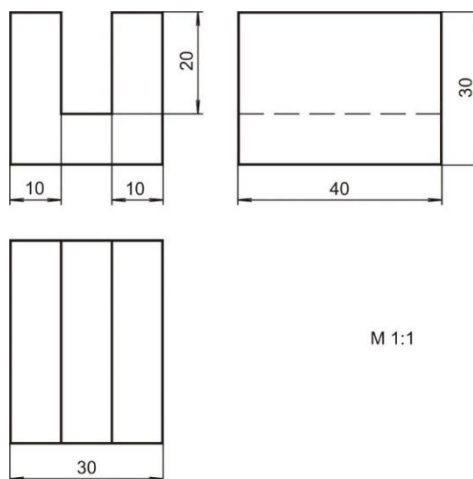
Tijelo nacrtano u prostornoj projekciji lako je prepoznatljivo svim korisnicima crteža.

Ortogonalne projekcije tijela lakše se crtaju i kotiraju u odnosu na prostornu projekciju, a to su:

1. nacrt (pogled sprijeda)
2. bokocrt (pogled slijeva)
3. tlocrt (pogled odozgo)



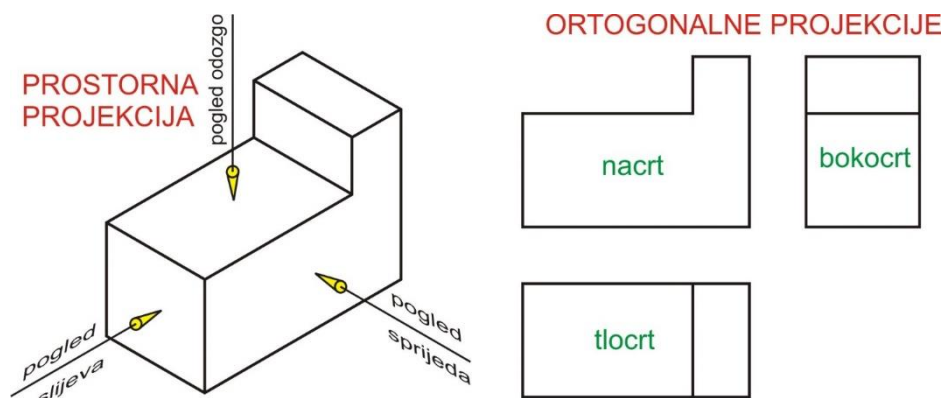
Tijelo nacrtano u izometrijskoj projekciji



Tijelo nacrtano u pravokutnoj projekciji

Ortogonalno projiciranje i mjerila crtanja

U petom razredu učili smo da predmet možemo prikazati tehničkim crtežom na dva načina, prostornom i ortogonalnim projekcijama.



Ortogonalne projekcije

Ortogonalne projekcije su nacrt (pogled srijeda), bokocrt (pogled slijeva) i tlocrt (pogled odozgo).

Iz kotiranih ortogonalnih projekcija možemo „pročitati“ sve mjere predmeta.

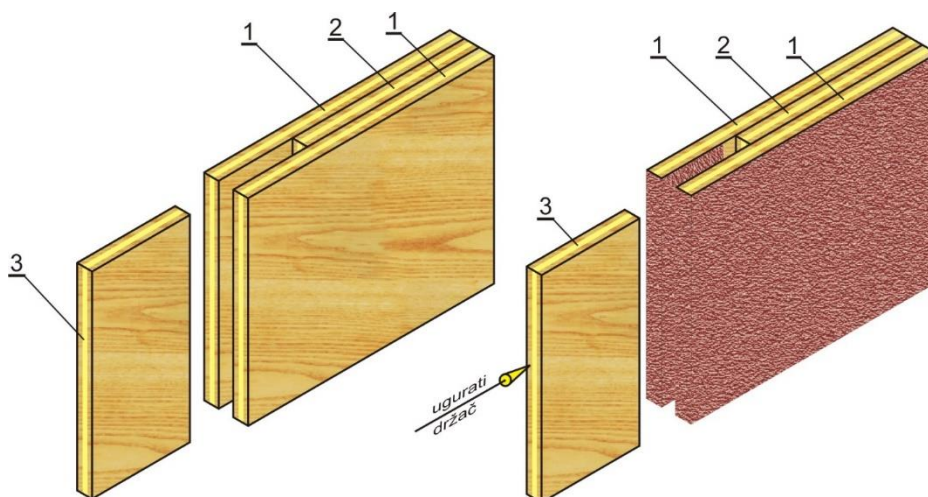
Ortogonalne projekcije lakše se crtaju i kotiraju.

Sklopni (montažni)

Ako crtežom prikazujemo složeni proizvod, građen od više dijelova, onda ga prikazujemo prostornom projekcijom ili prikazujemo redoslijed i postupak spajanja dijelova.

Takav crtež se ne kotira i zove se **sklopni** ili **montažni crtež**.

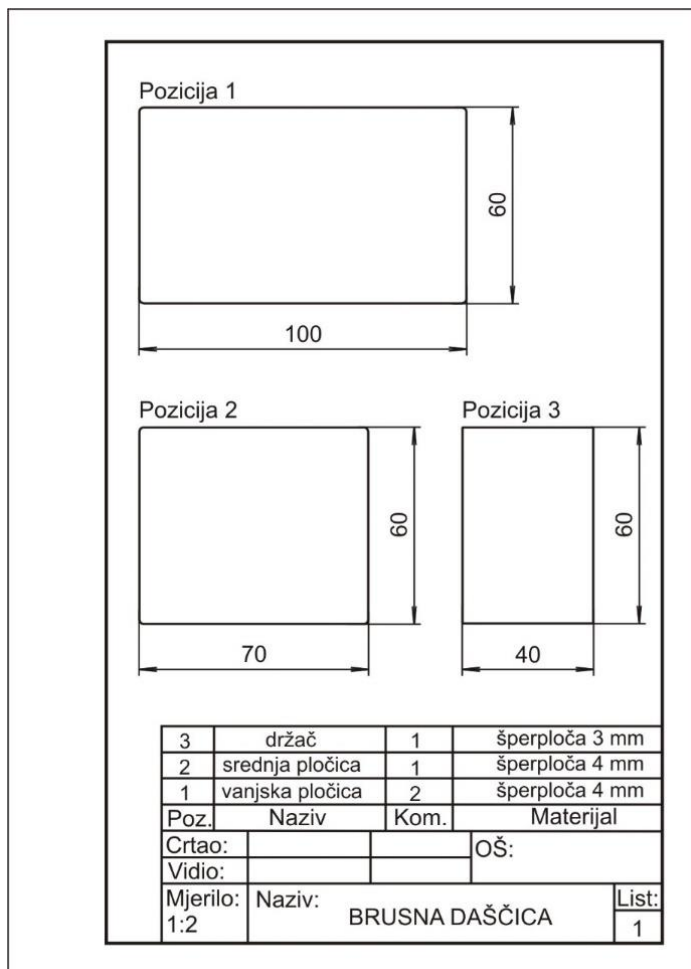
Prema njemu spajamo dijelove određenim postupkom u gotovi proizvod.



Radionički crtež

Za izradu dijelova proizvoda koristimo radionički crtež.

Na radioničkom crtežu nacrtani su svi dijelovi u ortogonalnim projekcijama koje su kotirane. Dijelovi se crtaju unutar okvira koji crtamo na listu. Zovu se pozicije i označavaju se brojevima (1, 2, 3...).



Svaka pozicija prikazana je samo jednom ortogonalnom projekcijom (npr. tlocrt), što je praksa kada se pozicije izrađuju od materijala u obliku ploča.

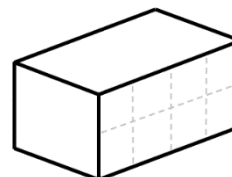
Iz tlocrta možemo doznati dvije mjere, duljinu i širinu, visinu ili bolje reći debljinu ploče (4 mm i 3 mm), pročitamo iz tablice na dnu radioničkog crteža.

Tablica se zove **sastavnica**.

Crta se u donjem desnom kutu naslonjena na okvir.

U nju upisujemo sve potrebne podatke o dijelovima, proizvodu i crtežu.

Prema radioničkom crtežu izrađuju se dijelovi u radionici ili tvornici.



Mjerilo crtanja

Mjerilo crtanja (mjerilo) omjer je veličine predmeta na crtežu i njegove prirodne veličine.

Mjerilo se obvezno upisuje u tehnički crtež, a odnosi se samo na sliku nacrtanog predmeta.

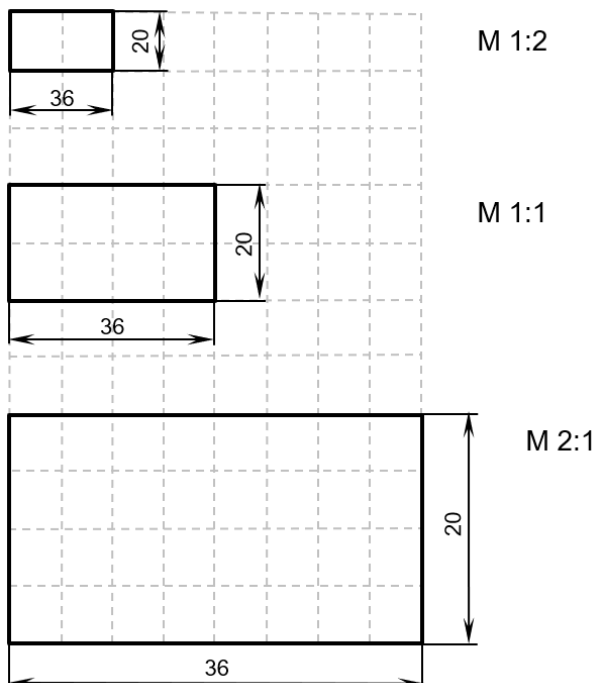
Mjera predmeta, kotni ili mjerni broj uvijek predstavlja njegovu prirodnu veličinu.

Vrste mjerila

Mjerilo za umanjivanje: predmet na crtežu je manji od prirodne veličine predmeta (M 1:2, M 1:5, M1:10, M1:100 itd.)

Mjerilo za uvećavanje: predmet na crtežu je veći od prirodne veličine predmeta (M 2:1, M 5:1, M 10:1 itd.)

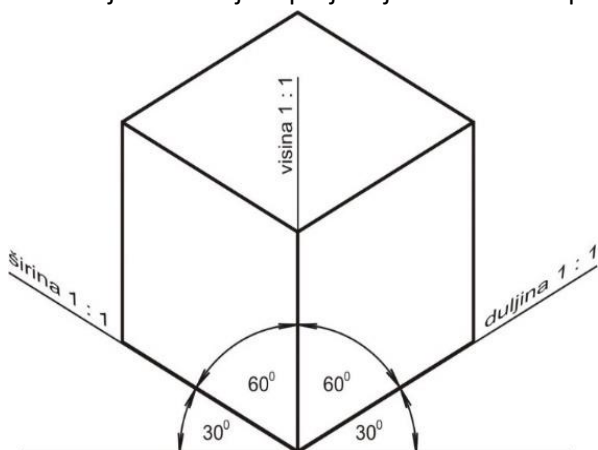
Mjerilo za prirodnu veličinu: predmet na crtežu jednak je prirodnoj veličini (M 1:1)



Crtanje tijela u prostornoj projekciji

Kod izometrijske projekcije prostorne osi duljine i širine položene su u odnosu na os visine pod kutom od 60° .

Pri crtanju izometrijske projekcije unosimo sve prirodne mjere (M 1:1).



Radionički crtež proizvoda

Radionički crtež vrsta je tehničkog crteža prema kojem se proizvod ili dijelovi proizvoda izrađuju u radionici ili tvornici.

Dijelovi proizvoda zovu se pozicije i označavaju brojevima (1, 2, 3,...).

Radionički crtež prikazuje proizvod ili poziciju u dovoljnom broju ortogonalnih projekcija koje su kotirane.

Radionički crtež crtamo na listu papira normiranih mjera formata A na kojem crtamo okvir neprekidnom širokom crtom uvučen sa svih strana.

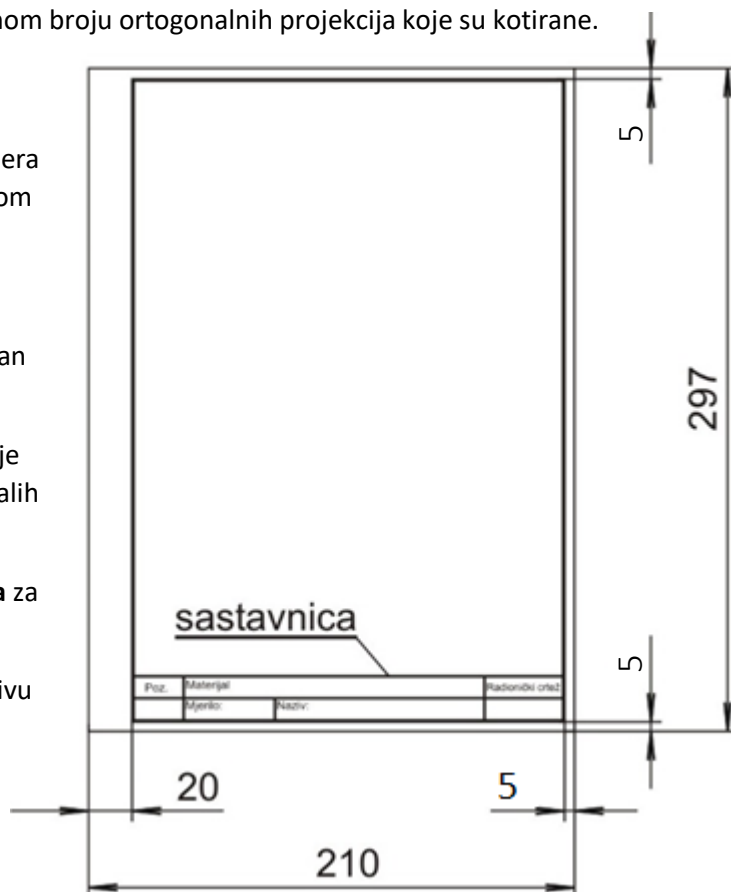
Projekcija pozicije crta se unutar okvira.

Okvir onemogućava crtanje uz rub lista koji je podložan oštećenju.

Na formatu **A4** okvir je s lijeve strane uvučen najmanje **20 mm**, ako je predviđeno uvezivanje crteža, a sa ostalih strana 7 mm ili **5 mm**.

Na dnu crteža, naslonjena na okvir, crta se **sastavnica** za jednu poziciju.

Sastavnica je tablica u koju upisujemo podatke o nazivu pozicije, broj pozicije, materijal od kojeg se izrađuje, mjerilo, vrstu i broj crteža.

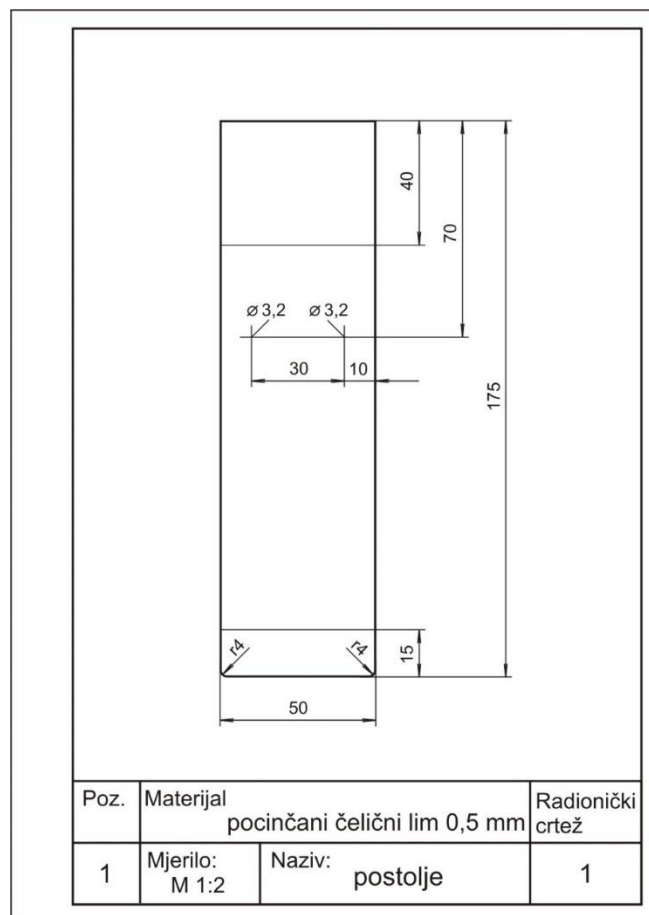


Radionički crtež pozicije 1

Radionički crtež prikazuje poziciju 1 u ortogonalnoj projekciji (tlocrt) u razvijenom obliku.

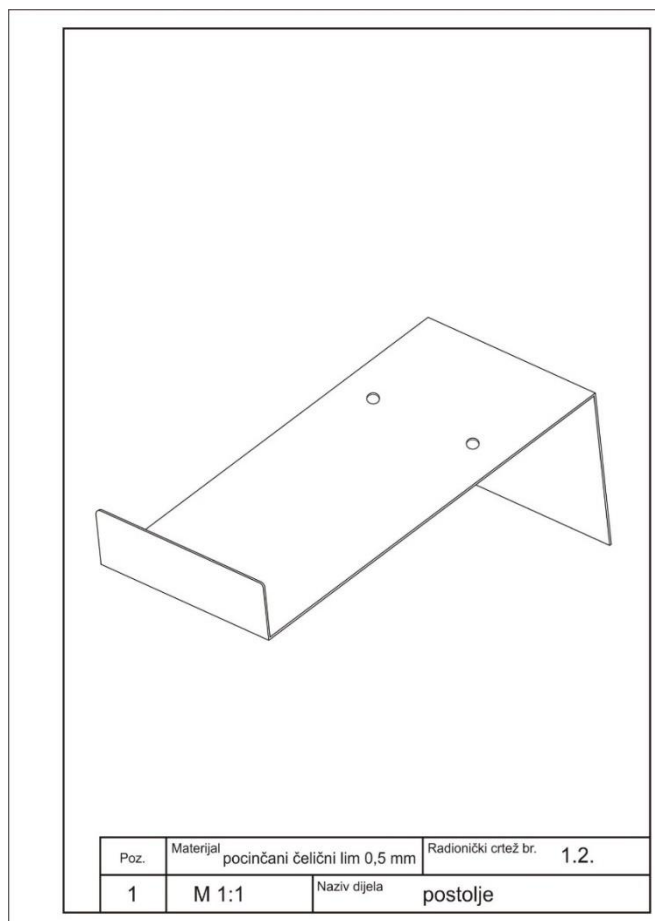
Tlocrt je kotiran tako da možemo pročitati mjere duljine i širine, mjere budućih bridova i mjere središta provrta.

Treću mjeru, debljinu lima pročitamo iz sastavnice.



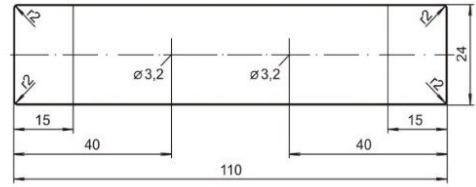
Pozicija 1 u oblikovanom stanju

Ako se pozicija nakon izrade treba oblikovati, onda se na radioničkom crtežu crta i izgled oblikovane pozicije.

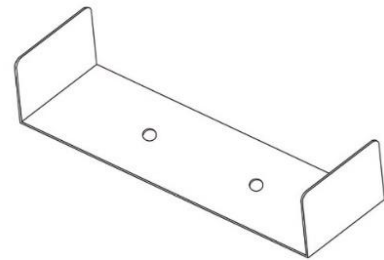


Radionički crtež pozicije 2 u razvijenom obliku i nakon oblikovanja.

Budući bridovi označeni su neprekidnom uskom crtom, a veličina provrta uporabom simbola ϕ (fi) uz kotni broj.



Napomena!
 Mjere budućih bridova na poziciji 2 prilagodite širini vašeg mobitela!
 Primjerice, širina mobitela je 86 mm. Zaokružite na širinu od 90 mm da uređaj možemo položiti bez utiskivanja.
 $110 \text{ mm} - 90 \text{ mm} = 20 \text{ mm}$; iznositi će, i možda tvojeg mobitela
 $20 \text{ mm} : 2 = 10 \text{ mm}$
 Mjera budućih bridova iznositi će 10 mm s obje strane.



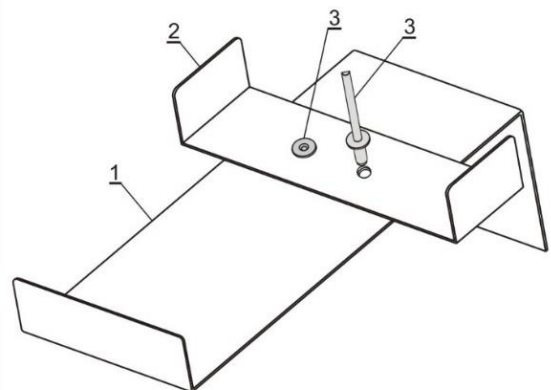
Poz.	Materijal	pocinčani čelični lim 0,5 mm	Radionički crtež br.	2
2	M 1:1	Naziv dijela	prihvatnica	

Sklopni crtež

Sklopni crtež prikazuje sklop pozicija i spojnih elemenata cjelovitog proizvoda (stalak za mobitel).

Da bi izradili pozicije stakla za mobitel potreban je radionički crtež.

Napomena:
 Pozicije 1 i 2 spojiti nitnama ili zračnim zakovicama!



3	zakovica	2	aluminij	nitna $\phi 3 \times 8 \text{ mm}$
2	prihvatnica	1	čelični lim	pocinčani lim 0,5 mm
1	postolje	1	čelični lim	pocinčani lim 0,5 mm
Poz.	Naziv	Kom.	Materijal	Napomena
Osnovna škola:	Razred:	Šk. god.	Nastavna cjelina:	
		20 /20	Tehničko crtanje	
Mjerilo:	Crtao:	Pregledao:	Odobrio:	
M 1:2	Naziv: STALAK ZA MOBITEL			Sklopni crtež Crtež: 1

Metali, svojstva metala i legura

Svi su metali, osim žive, na sobnoj temperaturi (oko 20°C) u čvrstom stanju, dobri su vodiči električne struje i topline.

Metali su u prirodi malokad **samorodni**, ne nalaze se u čistom stanju, već se dobiju preradom iz **ruda**.

Ruda željeza: **Hematit** ili **magnetit**

Legure ili slitine

Radi poboljšanja svojstva metali se miješaju s drugim metalima ili nemetalima te tako nastaju **legure** ili **slitine**

Najčešće se rabe legure:

bronca – smjesa bakra i kositra

mjed – smjesa bakra i cinka

legura za meko lemljenje – smjesa olova i kositra

čelik – željezo sa smanjenom količinom ugljika ispod 2 %.

Znanost koja se bavi proizvodnjom metala iz ruda te preradom metala i legura naziva se metalurgija.

Prema vrsti metala metalurgija se dijeli u dvije skupine: **crna metalurgija** i **obojena metalurgija**

Crna metalurgija proučava postupke prerade i primjene **željeza** i legura željeza.

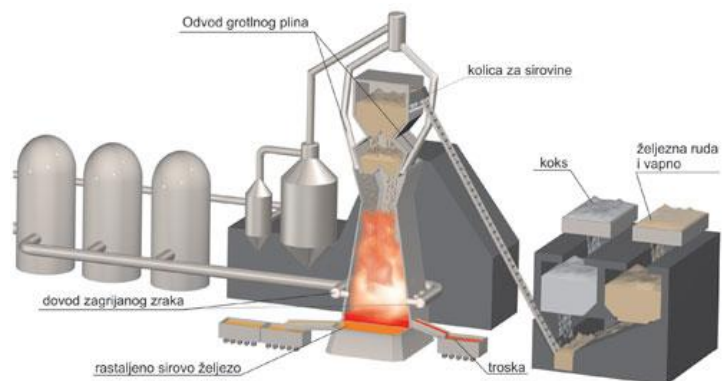
Željezo se dobiva preradbom željezne rude

(**hematit** ili **magnetit**) u visokoj peći.

Ruda se zagrijava i tali na **1200 °C**.

Na dnu peći skuplja se rastaljeno **sirovo željezo**, a na njegovoj površini **troska**.

Sirovo željezo je nepogodno za obradu ili primjenu te se prerađuje kako bi se dobilo **lijevano željezo** i **čelik**.



Proučavanjem postupaka prerade i primjene obojenih metala bavi se obojena metalurgija.

Obojene metale dijelimo na:

1. **teške** (olovo, bakar, cink...),
2. **lake** (aluminij, magnezij, titan...)
3. **plemenite obojene metale** (zlato, srebro, platina...)

Svojstva metala i legura

Svojstva metala i drugih materijala razvrstavaju se u nekoliko skupina:

- **fizikalna** svojstva (električna i toplinska vodljivost, gustoća)
- **kemijska** svojstva (otpornost na koroziju, vatrootpornost)
- **mehanička** svojstva (čvrstoća, tvrdoća, žilavost, elastičnost i plastičnost)
- **tehnoška** svojstva (opisuju obradivost metala različitim postupcima obrade)

Neobnovljivi izvori energije

Neobnovljivi izvori energije su:

- Ugljen
 - Nafta
 - Prirodni plin
 - Nuklearno gorivo
- } **Fosilna goriva**

Gorenje je kemijska reakcija oksidacije kod koje se goriva tvar spaja s kisikom iz zraka uz oslobađanje topline i svjetlosti.

Uvjeti gorenja:

- **goriva tvar (gorivo)**
- **kisik**
- **toplina**



Gorive tvari po agregatnom stanju i dijelimo na:

1. **Gorive krute tvari** (drvo, ugljen, briketi, drveni peleti i biomasa)
2. **Gorive tekućine** - u najvećoj mjeri se proizvode preradom nafte u rafinerijama (benzin, dizelsko gorivo, loživo ulje, kerozin ili petrolej)
3. Gorive plinove (prirodni plin, ukapljeni naftni plin)

Kako bi započelo gorenje, gorive krute tvari moraju se zagrijati do **temperatura paljenja**.

Ogrjevna vrijednost goriva - količina toplinske energije (topline) dobivena potpunim izgaranjem jedinice količine goriva.

Uređaji za grijanje: **lokalno i centralno grijanje**

Spajanje metalnih dijelova

Spojeve metalnih dijelova dijelimo u dvije osnovne skupine:

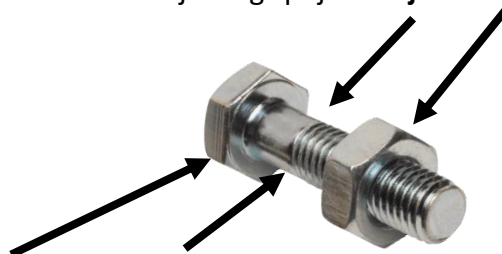
- rastavljivi spojevi
- nerastavljivi spojevi

RASTAVLJIVI SPOJEVI

Elementi metalnih proizvoda koji se moraju **rastavljati** spajaju se rastavljivim spojevima.

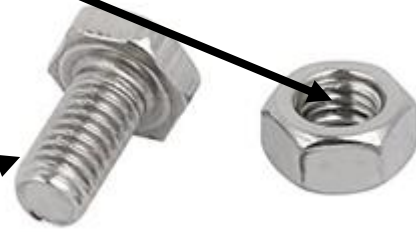
Najčešći način spajanja rastavljivim spojevima je spajanje vijcima.

Glavni elementi vijčanog spoja su **vijak i matica**.



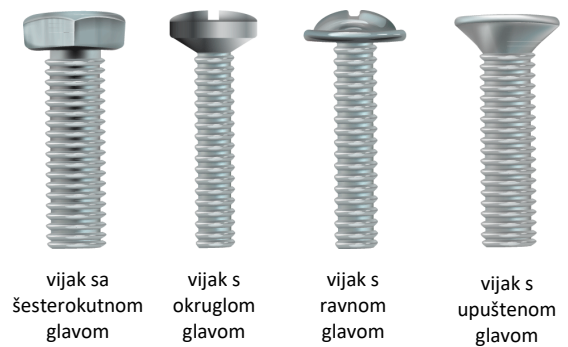
Vijak se sastoji od **glave vijka i tijela vijka**.

U provrtu matice **urezan** je **navoj** odgovarajućeg oblika.



Na tijelu vijka je **narezan navoj**.

Osim vijaka sa **šesterokutnom** glavom najčešće se rabe vijci s **okruglom, ravnom i upuštenom glavom**.



Pri spajanju elemenata koji se često rastavljaju ili kad je površina materijala neravna rabe se **ravne podloške**.



NERASTAVLJIVI SPOJEVI

Nerastavljivi spojevi se primjenjuju u izradi proizvoda koje tijekom radnog vijeka nije potrebno rastavljati.

Nerastavljivi se spojevi izvode **lemljenjem, zakivanjem, zavarivanjem i lijepljenjem**.

Spajanje zakivanjem

Ostvaruju se pomoću zakovica s različitim oblicima glave.



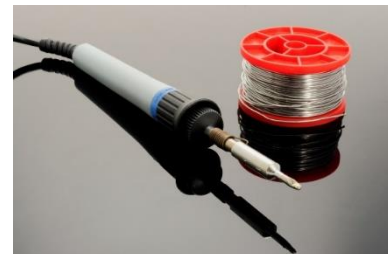
Ako se jednoj strani spoja ne može pristupiti alatom za oblikovanje, rabe se **slijepe zakovice s trnom** (POP zakovice).



Spajanje lemljenjem

Lemljenje je postupak spajanja taljenjem dodatne **legure** koju zovemo **lem**.

Za **meko lemljenje** rabe se lemovi od **legura kositra i olova** čija je temperatura tališta do 350 °C.



Za **tvrd lemljenje** sastav lema ovisi o materijalima koji se spajaju, a rabe se legure bakra, srebra i aluminija koje se tale na temperaturama od 350 °C pa sve do 900 °C.



Spajanje zavarivanjem

Ovisno o vrsti zavarivanja spaja se s dodatnim materijalom ili bez njega.

Postupci zavarivanja dijele se u dvije osnovne skupine:

- zavarivanje taljenjem
- zavarivanje pritiskom

Zavarivanje taljenjem izvodi se tako da se materijal koji se zavaruje i dodatni materijal zagriju do temperature taljenja, izgaranjem gorivog plina ili djelovanjem električne struje.



Plinsko zavarivanje taljenjem-toplina potrebna za zavarivanje postiže se izgaranjem smjese plina acetilena i kisika



Elektrolučno zavarivanje s obloženom elektrodom-uređajem za zavarivanje proizvedu se odgovarajući napon i električna struja koji omogućuju stvaranje električnog luka i toplinu potrebnu za taljenje elektrode i zavarivanje



Elektrotopno točkasto zavarivanje najčešći je način zavarivanja pritiskom.

Spajanje lijepljenjem

Spajanje **lijepljenjem** često se primjenjuje za spajanje tanjih limova.

Najkvalitetniji spojevi metala ostvaruju se kemijskim reakcijskim ljepilima sastavljenim od dvaju materijala: bazne smole i katalizatora.



Zanimanja u metalskoj industriji

Školovanje za obrtnička zanimanja traje tri godine, a nakon određenog broja godina radnog iskustva moguće je položiti majstorski ispit i otvoriti vlastiti obrt.

Kroz četverogodišnje školovanje u području metalske industrije moguće je školovati se za zanimanje strojarskog tehničara.

Nakon završetka četverogodišnjeg školovanja moguće je nastaviti školovanje na sveučilišnim studijima za inženjere strojarstva i metalurške inženjere. Upoznat ćete se s **pojednim** zanimanjima u metalskoj industriji.

Upoznat ćete se s pojedinim zanimanjima u metalskoj industriji.

- Alatničar
- Industrijski mehaničar
- Tokar
- Limar
- Autolimar
- Finomehaničar

Alatničar obrađuje metale strojno i ručno sa skidanjem i bez skidanja strugotine. Proizvode obrađuje i termički.

Industrijski mehaničar sklapa strojeve i uređaje u proizvodnji te popravlja strojeve.

Tokar radi na tokarilici te CNC strojevima. Obavlja poslove strojnog skidanja strugotine. Najviše koristi svrdla i glodala.

Limar radi obradu i oblikovanje tankog lima ručno i mehanički. Izrađuje oluke, žljebove, lukove limene ormare, ventilacije.

Autolimar radi popravak limenih motornih vozila.

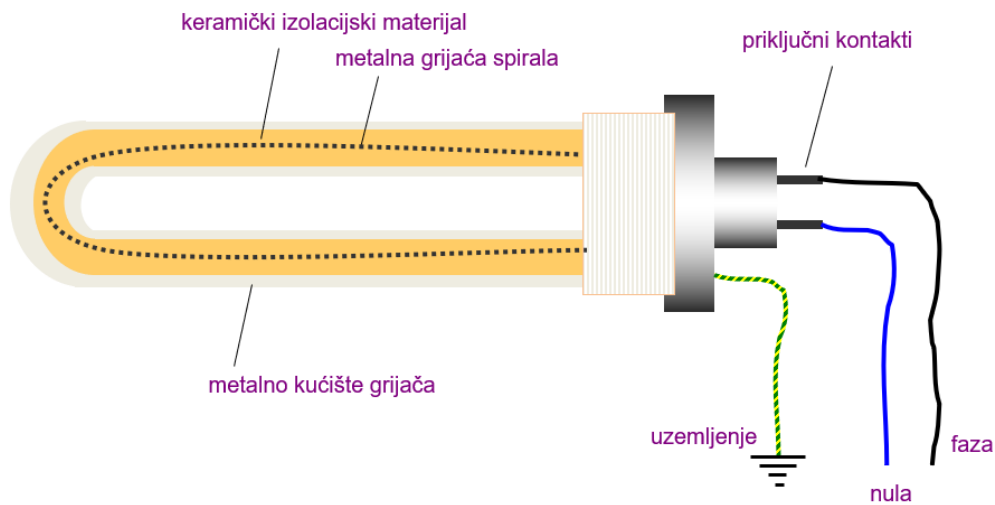
Radi s napravama za centriranje i istežanje karoserije te zavarivanje.

Finomehaničar popravlja i održava fotokopirne aparate, precizne vage, laboratorijske instrumente.

Električni grijač vode

Električni toplinski (**elektrotoplinski**) uređaji pretvaraju električnu energiju u toplinsku.

Električni grijač – dio elektrotoplinskih uređaja koji pretvara električnu energiju u toplinsku.



Termoregulator (termostat) je sklop koji kontrolira temperaturu vode i ovisno o podešenoj temperaturi uključuje ili isključuje grijač.

Snaga grijača se izražava u vatima (W) ili kilovatima (kW).

Bojler - elektrotoplinski uređaj u kućanstvu koji se koristi za zagrijavanje vode.

Planiranje troškova kućanstva

- Temelj planiranja kućnog budžeta.
- Omogućava uspješno financijsko vođenje kućanstva.
- Osnove financijske pismenosti.
- Potrošnja vode, energije (električne i toplinske) i energenata (plin).

Električna energija

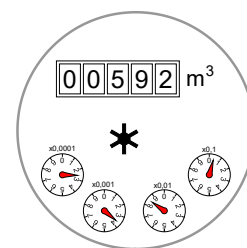
Najčešće korišteni oblik energije u kućanstvu

Za mjerenje potrošnje električne energije služe **električna brojila** – mjere količinu utrošene električne energije i iskazuju potrošnju u kWh (kilo-watt-sati).

Voda

Vodomjer - mjerac utrošene količine (volumen u m³) pitke vode.

Najčešće se koriste mehanički mjeraci.



Plin

Često koristimo plin za grijanje, pripremu tople vode i kuhanje.

Plin možemo dobiti:

- iz centralnog plinifikacijskog sustava
- u manjim metalnim spremnicima (tzv. plinskim bocama)
- ugradnja lokalnog spremnika plina većeg kapaciteta



Q_{max} 6 m³/h
Q_{min} 0,04 m³/h
V 2,0 dm³
p max 0,5 bar

00519021 m³

Energetska učinkovitost

Definira koliko efikasno uređaji pretvaraju energiju pohranjenu u energentima koje koriste u korisni rad i energiju.

Korištenje energetski učinkovitijih uređaja smanjuje financijske izdatke za energente i smanjuje štetan utjecaj na okoliš.

