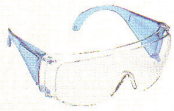


# NPZ TEHNIKA (kratke vsebine od 6. r. do 8. r.)

## 1. VARNOST PRI DELU:

### VARNOST PRI DELU

V delavnici moramo najprej poskrbeti za svojo varnost in varnost sodelavcev. Zato pri delu, kjer je potrebno, uporabljamo zaščitno opremo.



zaščitna očala



zaščitni predpasnik ali delovna obleka



delovne rokavice

#### POZORI!

Pri delu s stroji je obvezno speti dolge lase, odstraniti prstane, ohlapne verižice in zapestnice.

Pri delu z orodjem in s stroji je potrebno paziti, da je okrog delovnega mesta dovolj prostora.

#### POMEMBNO!

Delovni prostor pri praktičnem delu mora biti pospravljen in čist.

Delo je varno samo z nepoškodovanim in neiztrošenim orodjem. Poškodovanega orodja ne smemo uporabljati.



OBVEZNA ZAŠČITA OČI



OBVEZNA ZAŠČITA DIHALNIH ORGANOV



OBVEZNA UPORABA ROKAVIC



OBVEZNA UPORABA PREDPASNIKA

TEHNOLOŠKI POSTOPEK	ZAŠČITNO SREDSTVO					
	rokavice	očala	predpasnik	speto oblačilo	speti lasje, kapa	respirator
LES	Žaganje	●	●	●	●	
	Vrtanje		●	●	●	
	Strojno brušenje	●	●	●	●	
	Ročno brušenje	●		●		
KOVINE	Lepljenje			●		
	Rezanje	●		●		
	Žaganje	●		●		●
	Vrtanje		●	●	●	
	Brušenje	●	●	●	●	●
UMETNE SNOVI	Upogibanje	●		●		
	Kovičenje	●		●		
	Lotanje	●	●	●		●
	Žaganje	●		●	●	●
UMETNE SNOVI	Vrtanje		●	●	●	
	Brušenje	●	●	●	●	
	Oblikovanje granulata			●		
	Globoki vlek			●		
	Krivljenje	●		●		
	Vlečenje			●		
Upogibanje	●		●			

## 2. ORODJE IN STROJI ZA OBDELAVO GRADIV:

### ROČNO ORODJE



### STROJI



### PRIPOMOČKI



# 3. TEHNIČNO RISANJE

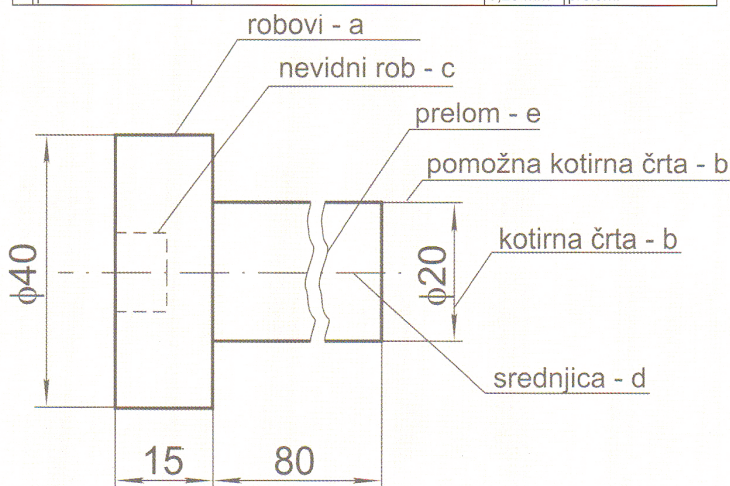
## TEHNIČNO RISANJE

### Tehnična pisava



### Črte na risbah

ime	izgled	debelina	uporaba
a debela polna črta		0,5 mm	obrisi predmeta
b tanka polna črta		0,25 mm	kotirne in pomožne kotirne črte, pregibi
c črtkana črta		0,25 mm	nevidni robovi
d črta – pika – črta		0,25 mm	srednjice
e prostoročna črta		0,25 mm	prelomi



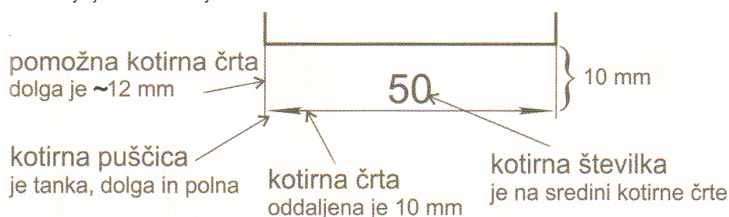
### Merilo

Merilo zapišemo kot razmerje med merami na risbi in merami v naravi.

- M 1 : 2 – risba je 2-krat manjša od predmeta
- M 1 : 1 – risba je v naravni velikosti
- M 2 : 1 – risba je 2-krat večja od predmeta

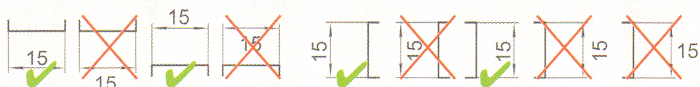
### Kotiranje

Kotiranje je označevanje mer na risbi.

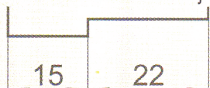


### Pravila kotiranja

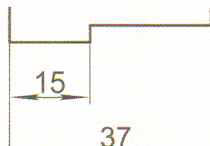
- Kotirna številka je na sredini kotirne črte, se je ne dotika in je z njo vzporedna.
- Kotirna črta je od predmeta ali druge kotirne črte oddaljena 10 mm.
- Nobena črta ali številka ne sme sekati kotirne črte, številke ali puščice.
- Poleg kotirne številke ni enote, ker so vse mere v mm, razen pri kotiranju kotov.
- Kotirna številka je nad ali levo od kotirne črte.



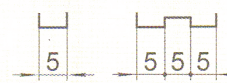
- Pri zaporednem kotiranju so kotirne črte v isti liniji.



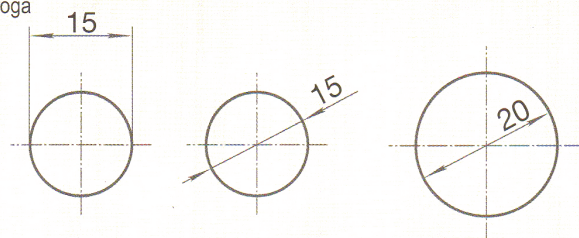
- Pri vzporednem kotiranju so kotirne črte med seboj oddaljene 10 mm.



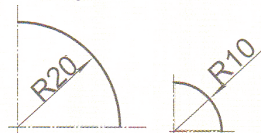
- Če ni dovolj prostora narišemo puščice z zunanje strani, pri zaporednem kotiranju pa vmes dodamo piko.



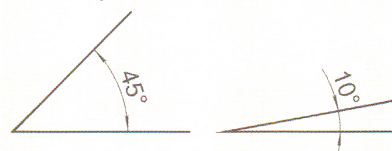
- Kotiranje kroga



- Kotiranje loka

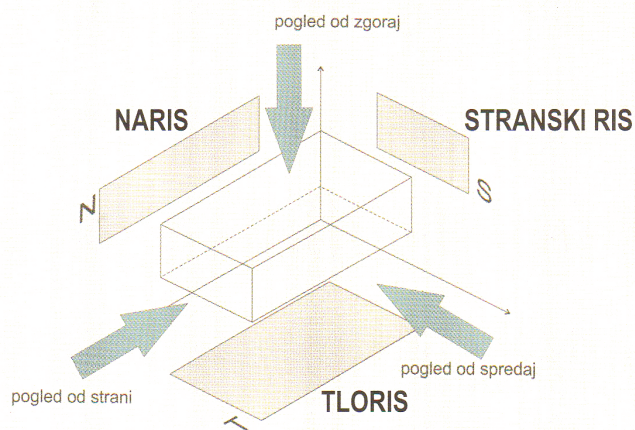


- Kotiranje kota



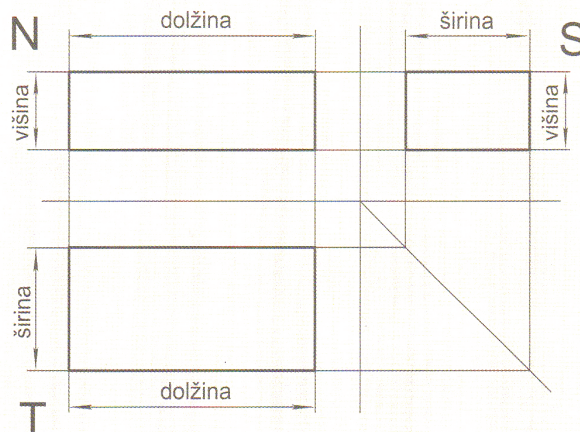
### Pravokotna projekcija

Pravokotna projekcija je dvodimenzionalni prikaz telesa v prostoru. Pri pravokotni projekciji predmet gledamo s treh različnih strani: od spredaj, od zgoraj in od strani. Tako dobimo tri različne poglede ali slike, ki jih narišemo v **narisu**, **tlorisu** in **stranski ris**. Ker gledamo isti predmet so tudi dimenzije predmeta v vseh treh pogledih enake.



### Postopek risanja

- Prostor razdelimo na štiri dele.
- V spodnjem desnem delu iz sredine narišemo poševno črto pod kotom 45°.
- V zgornji levi del narišemo nariso.
- Vse navpične robove v narisu s tanko črto izvlečemo v tloris.
- Narišemo tloris.
- Vse vodoravne robove iz narisa s tanko črto izvlečemo v stranski ris.
- Vse vodoravne robove iz tloris izvlečemo v spodnji desni del risbe, kjer ni nobenega pogleda in je le poševna črta.
- Od točke, kjer se vodoravne črte iz tloris sekajo s poševno črto, narišemo navpičnice v stranski ris.
- Tako smo vse mere iz narisa in tloris prenesli v stranski ris in ga narišemo.

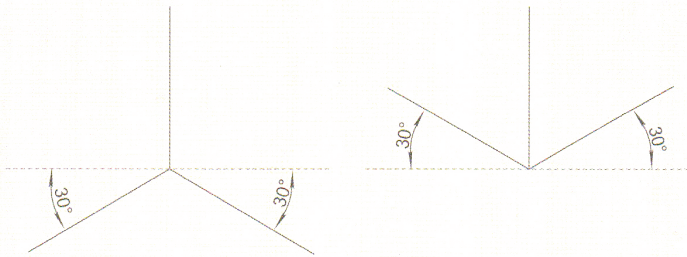


### POMEMBNO!

Vsako mero je potrebno kotirati le enkrat na celotni sliki. Zato lahko recimo kotiranje višine v stranskem risu izpustimo, če je višina kotirana že v narisu.

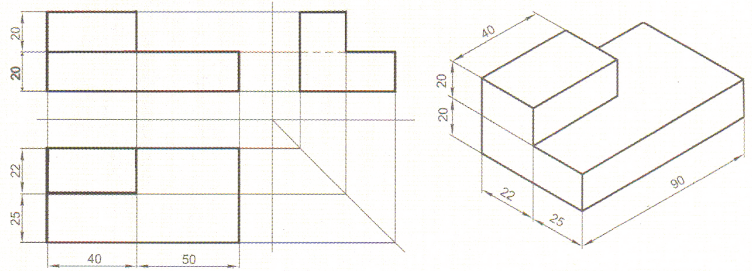
## Izometrična projekcija

Izometrična projekcija je prostorska projekcija, kjer na isto risbo narišemo vse poglede, ki smo jih risali pri pravokotni projekciji. V splošnem imamo pri izometrični projekciji dve postavitvi koordinatnega sistema. V levi postavitvi rišemo predmet v koordinatni sistem tako, da je postavljen v njegov zadnji kot. V desni pa je koordinatni sistem v prednjem kotu predmeta. Za začetek je nekoliko lažje risati v desnem koordinatnem sistemu.



Na tehničnih risbah je večina robov med seboj pravokotnih. Ti robovi so na sliki v izometrični projekciji vedno vzporedni z eno izmed osi koordinatnega sistema. Zato pri risanju vedno najprej narišemo te robove.

## Iz pravokotne projekcije v izometrično



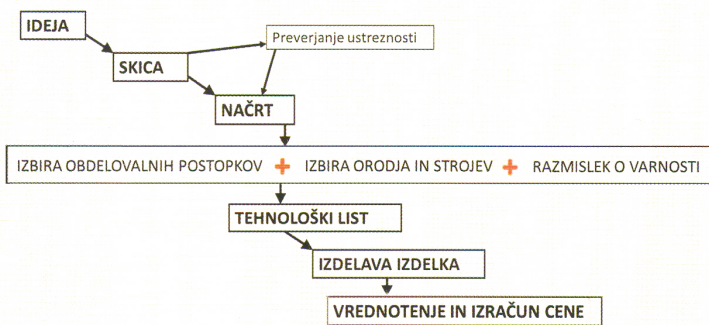
## Skica in skiciranje

Skica je risba, ki je narisana prostoročno in je lahko del tehnične dokumentacije. Pri skiciranju se moramo držati vseh pravil tehničnega risanja, le da rišemo prostoročno. Skiciranje se uporablja pri snovanju izdelka in ga kasneje praviloma nadomestimo s tehnično risbo. Skica ostane le redko, največkrat zaradi pojasnitve detajla ali pogleda.

## 4. GRADIVA IN OBDELAVA LE-TEH:

### GRADIVA IN OBDELAVE

#### Postopek izdelave izdelka v šolski delavnici



Pri serijski izdelavi večjega števila izdelkov je pred izdelavo tehnološke dokumentacije potrebno po skici izdelati tudi prototip izdelka, ovrednotiti ustreznost, analizirati izdelek in proces dela ter izdelati predlog za izboljšave.

### TEHNOLOŠKI LIST

Učenc:            KOŽUH

Ime izdelka            STOL

pozicija	kos	del. operacija	orodja, stroji, naprave	gradivo	varnost
1	1	zarisovanje	risalni in merilni pribor, ravnilo	3 mm vezana plošča	
1	1	razrez	rezbarski lok ali vibracijska žaga	3 mm vezana plošča	speti lasje, predpasnik, zaščitna očala
1	1	brušenje	brusni papir	3 mm vezana plošča	
2	2	zarisovanje	risalni in merilni pribor, ravnilo	3 mm vezana plošča	
2	2	razrez	rezbarski lok ali vibracijska žaga	3 mm vezana plošča	speti lasje, predpasnik, zaščitna očala
2	2	brušenje	brusni papir	3 mm vezana plošča	
3	1	zarisovanje	risalni in merilni pribor, ravnilo	3 mm vezana plošča	
3	1	razrez	rezbarski lok ali vibracijska žaga	3 mm vezana plošča	speti lasje, predpasnik, zaščitna očala
3	1	brušenje	brusni papir	3 mm vezana plošča	
1 do 4	4	lepljenje	lepilo	sestavni deli	

### Merila za izračun cene

Pri izračunu cene izdelka si pomagamo z računalniškimi programi za ta namen (v šoli je to program Kalkulacije). Potrebno je upoštevati več dejavnikov:

- strošek načrtovanja,
- strošek materiala,
- strošek opravljenega dela,
- strošek energije,
- amortizacija (obraba) delovnih sredstev in
- ostali stroški, tudi dobiček, davek na dodano vrednost in ostali davki.

Na ceno vplivajo še mnogi drugi elementi, kot so: načrtovanje in konstruiranje, povpraševanje na tržišču, stroški reklame, stroški prodaje in drugo.

### POMEMBNO

V strukturi končne cene najlažje vplivamo na strošek dela. Zato je pomembno, da delo organiziramo tako, da za izdelavo izdelkov za prodajo porabimo čim manj časa in s tem zmanjšamo strošek dela.

### GRADIVA

#### LES

##### Uporaba in vpliv na okolje

Les je naravno organsko gradivo iz olesenih rastlin. Je vsestransko uporaben, saj z lesom gradijo hiše, izdelujejo pohištvo, uporabljajo ga za ostrešja in mostove, za ladje in jadralna letala, za podpornike v rudnikih, za razno orodje in igrače. Je surovina za izdelavo papirja, iveric in vezanih plošč. Les je tudi pomembno kurivo za ogrevanje.

Gozd ima velik vpliv na okolje. Pomembno je, da vemo, kje lahko sekamo in koliko, zaradi obnavljanja in pogozdovanja. V naši državi je tretjina površine pokrita z gozdovi, zato ima uporaba in predelava lesa poseben pomen. Z vzgajanjem, urejanjem in izkoriščanjem gozdov, s predelavo, obdelavo lesa in delom v trgovini z lesom je v Sloveniji zaposlena petina vsega prebivalstva.

Čprav les ves čas raste, se zaloge na Zemlji neprestano zmanjšujejo. Lastniki gozdov morajo skrbeti, da v ekosistemu skupaj rastejo različne vrste dreves in drugih rastlin. Naravna lesna gradiva so povsem razgradljiva brez škode za okolje.

##### Pridobivanje in predelava

Les pridobijo s posekom dreves, spravirom iz gozda do ceste in odvozom iz gozda. Hlode, ki so nažagani na ustrezne dolžine (skrojeni), prodajo na trgu. Pridobivanje lesa ima več korakov (faz): odkazilo dreves, sečnja, spravilo, prevoz in prodaja.

**Odkazilo:** revirni gozdar skupaj z lastnikom določi, katera drevesa se bodo posekala in jih označi z oranžno ali rdečo piko, na dno drevesa (na panj) pa udari svoj žig.

**Sečnja:** podiranje dreves se danes opravlja z motornimi žagami (ročna sečnja) ali s stroji za podiranje drevja.

**Spravilo in odvoz:** hlode spravijo iz sečišča na cesto, od koder jih odpelje tovornjak. Spravilo je lahko ročno, z živinsko vprego, traktorsko ali žičniško.

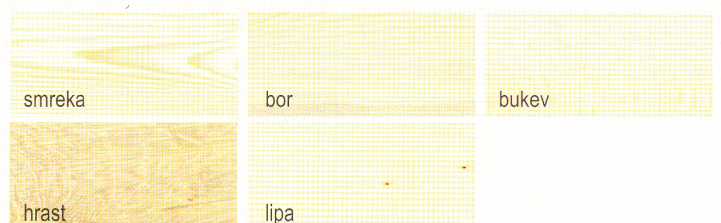
##### Varstvo pri delu

Sečnja in spravilo lesa sodita med najnevarnejše poklice na svetu. Izobraževanje o zaščiti pri delu in uporaba zaščitnih sredstev rešujeta življenja.

##### Razrez

Na žagi položijo deblo na premično ležišče in ga trdno vpnejo, velika tračna žaga pa ga razreže na zelene oblike. Način razreza je odvisen od vrste lesa in namena uporabe.

##### Vrste lesa



**Lipov les** je mehek, lahek, prožen, malo gost, žilav in neodporen.

Lipo uporabljamo v mizarstvu, strugarstvu in rezbarstvu, za razne modele, embalažo, vžigalice, svinčnike, igrače in risalne deske, za vezane plošče... Se dobro obdeluje, struži in rezlja.

**Hrastov les** je trd, trden, prožen in cepljiv, žilav, gost ter zelo trajen tako na prostem kot v vodi.

Uporabljamo ga za furnir, pohištvo, rezbarije, talne obloge, stopnišča, železniške prage, pilote, sode, za zunanje konstrukcije.

**Bukov les** je trd, trden, malo prožen, srednje žilav, gost in neodporen.

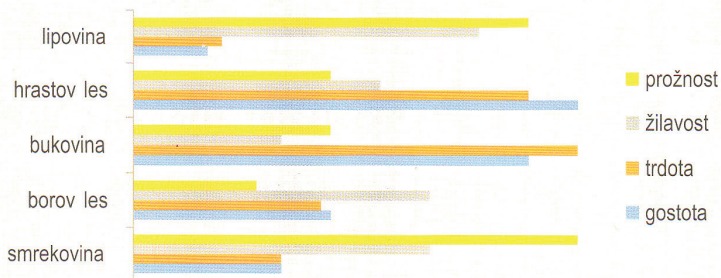
Uporablja se za furnir vseh vrst, za vezan les, pohištvo, iverne plošče, talne obloge, krivljen les, igrače, drobno galanterijo in za kurjavo... Znanih je več kot 250 rab bukovine. Pri sušenju močno poka in se zvija. V sredini je pogosto obarvan rdeče.

**Borov les** je srednje trd, trden, prožen, žilav, srednje gost in odporen.

Uporablja se za gradbeni les, okna, vrata, pohištvo, stropne obloge, furnir, embalažo, iverne plošče. Smolnat, pri sušenju se ne krivi in ne poka.

**Smrekov les** je srednje trd, trden, prožen, žilav, srednje gost in odporen.

Uporaba smrekovega lesa je vsestranska: gradbeni les (to je les, ki se ga uporablja na gradbiščih in za razne gradnje, kot so ostrešja in podobne konstrukcije), stavbno pohištvo (okna in vrata), opaže, pohištvo, stenske, stropne, talne obloge in pa tudi za furnir, vezan les, papir, pokrove godal in klavirska dna.



### Fizikalne lastnosti lesa

**Vlažnost:** rastoči les ima 40 – 60 % vlage, na zraku sušen okoli 15 %.

**Delovanje** lesa je krčenje in raztezanje lesa zaradi sušenja in vpijanja vlage. Posledice so spremembe dimenzij, zvijanje in pokanje. Pri uporabi ni zaželeno.

**Teža lesa** je odvisna od vrste. Najlažji, balzov les uporabljamo za letalske modele, v Sloveniji je najtežji hrastov les, nekateri tropski lesovi so tako gosti, da ne plavajo na vodi.

**Trajnost lesa** je lastnost lesa, ki pove, kako je les odporen na gnitje in razpadanje oziroma koliko časa obdrži svoje prvotne lastnosti.

### Mehanske lastnosti lesa

**Trdota** lesa je lastnost, ki pove, kakšen odpor nudi površina lesa na neko silo s katero delujemo na to površino.

**Trdnost** je lastnost glede na največjo obremenitev, ki jo prenese.

**Prožnost** je lastnost lesa, da pod vplivom zunanjih sil spremeni svoje dimenzije in se vrne v prvotne dimenzije, ko zunanje sile prenehajo delovati.

**Žilavost:** les, ki se pri zvijanju ne zlomi, je žilav.

### Polizdelki iz lesa

**Hlodovina:** drevesno deblo, imenujemo ga tudi tehnični les.

**Droben tehnični les:** palice, vinogradniški koli, drogovi za hmelj, ograje...

**Okrogel gradbeni les** se uporablja za stebre za odre, drogove za električne vode, rudniški les in podobno.

**Tramovi in grede** so pravilno štirioglo obdelani hlodi. Uporabljajo jih za gradnjo mostov, hiš, manjših ladij, ostrešij in kozolcev.

**Deske:** največ hlovovine razžagajo na deske. Debelina desk je od 13 do 48 mm (1/2 – 2 colli). Kakovost deske je odvisna predvsem od dela debela iz katerega je bila izrezana. Največ jih uporabljamo v mizarski industriji.

**Letve:** drobno razžagan les. Lahko so trikotne, ploščate, okrogle ali z drugačnim prerezom. Uporabljajo jih za obrobe pri pohištvu, za okvirje slik...

**Furnir:** pridobivajo z žaganjem, rezanjem in luščenjem lesa. Uporabljajo ga za oblaganje manj kvalitetnih plošč, ker daje lep videz. Luščen furnir uporabljajo za izdelavo vezanih plošč.

**Vezane plošče:** zlepljene iz več plasti luščenega furnirja. Uporabljamo jih v stavbarstvu in pohištveni industriji.

V šoli jih uporabljamo za rezbarske in modelarske izdelke.

**Panelne plošče:** sestavljene so iz srednjega sloja zlepljenih letvic mehkega lesa, ki ima na obeh straneh nalepljen furnir. So dober nadomestek za poln les, uporabljamo jih v pohištveni industriji.

**Iverne plošče:** zlepljene iz ene ali dveh plasti furnirja (lahko tudi drugih podobnih materialov) in polnila iz lesnih iveri. Uporabljamo jih v pohištveni industriji in za predelne in podložne stene.



### Lesne zveze

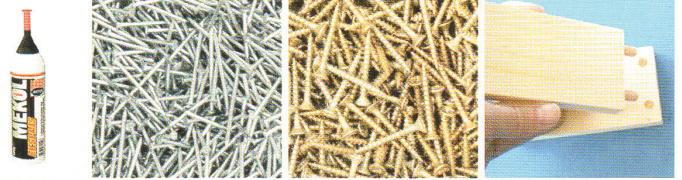
Z lesnimi zvezami montiramo izdelek v celoto. Najbolj poznani postopki spajanja so:

**Lepljenje** je nerazstavljiva lesna zveza. Lepimo čiste površine z lepili za les. Lepilo nanašamo s čopiči ali nazobčanimi lopaticami in valjčki. Nanesemo toliko lepila, da se pri stiskanju pojavi na robu lepljenih površin.

**Žebljanje** je preprosta in hitra nerazstavljiva lesna zveza. Elemente spojimo z zabijanjem žebeljev.

**Vijačenje:** vijake z navojem s pomočjo vijača (izvijača) privijamo v les in dobimo zvezo, ki je močnejša od žebljane zveze. Zvezo lahko razstavimo in ponovno sestavimo.

**Zveze z utori in čepi:** rogljičenje, mozničenje, zveze s čepom in utorom, zveze z utorom in peresom. Dva kosa lesa oblikujemo tako, da spojno segata drug v drugega. Spoje ponavadi utrdimo z lepljenjem.



lepila

žebli

vijaki

mozničenje z moznički

### Postopki obdelave lesa

Lesni obdelovanec obdelujemo ročno ali strojno. Postopki obdelovanja so:

**Merjenje in zarisovanje:** zarisujemo s svinčnikom. Pri tem si pomagamo z ravnilom, metri, kotniki, šestili... Črta pri zarisovanju pripada obdelovancu!

**Sekanje** je najstarejši znani obdelovalni postopek. Sekamo s sekuro.

**Žaganje:** Kadar moramo odstraniti del gradiva, ga lahko odžagamo ali izžagamo. Uporabljamo strojne žage (krožna, vbodna, vibracijska) ali ročne žage (lisičji rep, lokarica, rezbarski lok...).

**Vrtanje:** za vrtanje v les uporabljamo svedre. Središče zarišemo s svinčnikom in ga s šilom poglobimo, da sveder pri začetku vrtanja sede v izdelano luknjo.

**Piljenje:** za odvzem večje količine gradiva uporabljamo rašpo z grobimi zobmi. Za glajenje po rašpanju uporabljamo pilo.

**Brušenje:** brusimo ročno ali strojno, s kolutnim ali s tračnim brusilnikom, z brusnim papirjem različnih zmatosti (40 – grob, 80 – srednje grob, 150 – fin brusni papir).

**Površinska zaščita:** zaradi zaščite pred vlago, plesnijo, zajedalci in zaradi videza na lesne izdelke nanašamo impregnacijska in zaščitna sredstva, barvo, lak ali lazuro. Površine lahko tudi voskamo ali kitamo.

### POMEMBNO

Pri žaganju, vrtanju in brušenju je delo brez pripomočkov za vpenjanje nerodno in nevarno. Uporabimo lahko primež, strojni primež, spono ali prižemo.



žaganje

vrtanje

brušenje

površinska zaščita

## PAPIRNA GRADIVA

### Področja uporabe

Papir, karton in lepenko uporabljamo za najrazličnejše namene. Le v izjemnih primerih so uporabni v obliki, kakršno imajo po izdelavi. Najpomembnejše dodelave so razrez, tiskanje, predelava (papirna konfekcija, kartonažerstvo, papirna galanterija, knjigoveštvo).

### Lastnosti papirnih gradiv so fizikalne, kemične, mehanske in tehnološke

#### Fizikalne

- **Teža** ali gramatura pomeni težo pole velikosti 1 m<sup>2</sup> (kvadratni meter lista z oznako 80 g/m<sup>2</sup> tehta 80 gramov).
- **Prostornina** (pove koliko prostora zaseda, merimo ga v m<sup>3</sup>).
- **Gostota** (pove kolikšna je masa v določeni prostornini, merimo jo v kg/m<sup>3</sup>).
- **Higroskopičnost** (sposobnost vpijanja vlage).
- **Prosojnost** (odvisna je od velikosti delcev snovi, tona, barve papirja in zglajenosti površine).
- **Gorljivost** (odvisna od sestave papirja)
- **Raztezanje in krčenje** (Lastnosti, ki se najbolj pokažeta pri obdelavah, ko papir močimo z barvami in lepili. Raztezanje je posledica delovanja vlage, krčenje pa je posledica sušenja).

## Mehanske

- **Trdota** pove, kakšen odpor nudi površina papirja na silo s katero delujemo na to površino. Bolj trden papir zdrži večje obremenitve.
- **Trdnost** pove koliko obremenitve papirno gradivo prenese preden se zlomi. Večjo trdnost dosežemo z zgibanjem, lepljenjem v več plasti, spenjanjem in pretikanjem. Največkrat trdnost povečujemo s preoblikovanjem v profile.



## POMEMBNO

V profile preoblikovane dele s povečano trdnostjo lahko uporabimo za embalažo (škafle, posode za jajca...) in celo za gradnjo nosilnih konstrukcij (transportnih palet, mostov, odrov, ohišij...).

- **Prožnost** je pri papirju majhna in tudi nezaželena.
- **Žilavost**: odpornost proti lomu (Papir ima visoko stopnjo žilavosti, karton in lepenka se prelomita).

## Surovine

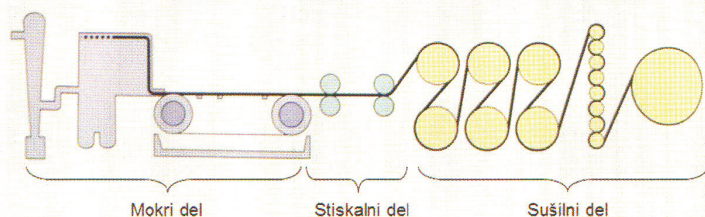
Papir je ploščat, porozen material, sestavljen pretežno iz prepletenih vlaknin rastlinskega izvora. Osnovna surovina za papir je les, ki je prav tako sestavljen iz vlaknin. Kakovost vlaken je odvisna od vrste in kakovosti lesa. Z mešanjem velikega števila posameznih vlaken iz velikega števila dreves papirničarji proizvajajo papir vedno enako kakovosti.

### Surovine in sredstva, ki so potrebna za proizvodnjo papirja

- **osnovne surovine**
  - sekundarne surovine rastlinskega in živalskega izvora (stare krpe, tekstilni odpadki)
  - papirna vlakna (star papir, papirni ostanki – samo za papir slabše kakovosti)
  - lesovina (iglavci, listavci)
  - celuloza (iglavci, listavci, slama, trstika)
- **dodatna sredstva**
  - polnila (povečajo gladkost in tiskovne lastnosti)
  - lepila (povečajo trdnost)
  - barvila
  - posebni dodatki
- **pomožna kemična sredstva**
  - lužila in belila
- **voda**.

## Izdelava papirja

Zmleto papirno snov in dodatke namočijo z vodo. Tako dobljeno papirno kašo temeljito premešajo in jo dovedejo na brezkončno vzdolžno sito. Voda na situ odteka na sesalni valj, papirjevino pa osušijo na sušilnih valjih. Zgladijo jo na gladilniku in gotov papir navijejo v balo.



## Formati papirja

Papirna gradiva prihajajo na tržišče v obliki zvitkov (rol) ali v obliki listov (formatov), ki imajo različne dimenzije stranic. Mali zvezek – A5, pisarniški list, velik zvezek – A4, risalni list – A3.

Oznaka	Ime formata	Format v mm		
A0	četverna pola	841 x 1189	A2	
A1	dvojna pola	594 x 841		
A2	pola	420 x 594		
A3	polovična pola	297 x 420		
A4	četrtinska pola	210 x 297	A1	
A5	list (osminka pole)	148 x 210		
A6	polovični list	105 x 148		
A7	četrtinski list	74 x 105		
A8	osminski list	52 x 74	A4	A3
			A5	

Tiskarji uporabljajo tudi druge formate papirja.

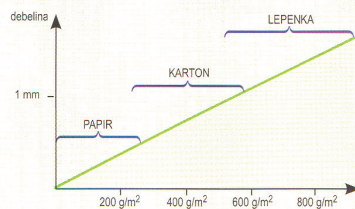
## Vrste papirja

Papirna gradiva večinoma ločimo glede na **plastnost** in **težo** (gramaturo).

**Papir**: do 225 g/m<sup>2</sup>, je enoplasten.

**Karton**: 150 – 600 g/m<sup>2</sup>, je lahko eno ali večplasten, plasti so različne kakovosti.

**Lepenka**: več kot 225 g/m<sup>2</sup>, je večplastena, plasti so enake kakovosti.



## Postopki obdelave papirnih gradiv

**Trganje**: uporabljamo le v redkih primerih. Papir se lepše trga v vzdolžni kot v prečni smeri.

**Striženje**: uporabljamo predvsem pri ročnem načinu. Najbolj znano orodje so škarje. Veliko uporabljamo tudi ročne vzvodne škarje.

**Rezanje**: ročno ali strojno. Za rezanje je bistveno, da lahko režemo več listov hkrati. Noži morajo biti izdelani iz najkvalitetnejših jekel, zelo dobro nabrušeni in vzdrževani.

**Pregibanje**: uporabljamo pri debelejših gradivih. Pomagamo si z žlebnim pregibom, ki ga naredimo z gladilko ali zarisno iglo. Za žlebljenje lepenke lahko uporabimo tapetni nož.

**Luknjanje / sekanje**: z ušesnimi kleščami ali z luknjači.

**Lepljenje**: uporabljamo lepila za papir po navodilih na embalaži. Nanašamo jih s čopičem ali z lopatico iz lepenke. Od pravilne izbire lepila, priprave površine, postopka nanašanja in smeri vlaken lepljenih gradiv so odvisni končna kakovost, trdnost in izgled zlepljenih delov.

**Vežanje**: več posameznih listov vežemo v snopiče, zvezke, knjige, bloke, albume z lepljenjem, žebličenjem, žičenjem ali šivanjem.

**Površinska zaščita**: zaradi videza in zaščite papirna gradiva barvamo, lakiramo, impregniramo, plastificiramo ali obdajamo z barvnimi papirji ali folijami.

**Sestavljanje**: papir lahko sestavljamo s sponkami, pisemskimi razcepki, lahko ga vezemo ali prepletamo.

## UMETNE SNOVI

### Razširjenost

Umetne snovi v naravi ne obstajajo, ampak so jih iznašli in proizvedli kemiki. Delež uporabe umetnih snovi je v šestdesetih letih skokovito narasel. So cenejše od jekla in iz njih izdelujemo tudi najzahtevnejše izdelke. Zaradi ogromnega nabora lastnosti, še posebej zaradi njihove najpomembnejše lastnosti – plastičnosti, torej dokaj preprostega preoblikovanja z različnimi postopki, poznamo več kot 6000 vrst umetnih snovi iz okoli 300 kemijskih spojin.

Uporabljamo jih tako vsakodnevno za embalažo, pisarniške pripomočke, obleko, telefone in televizorje kot v visoki tehnologiji za izdelavo diskov, CD-jev, elektronskih vezij, tranzistorjev, v medicini za izdelavo aparatov, nadomestnih telesnih delov, v finomehaniki za precizne sestavne dele, za konstrukcije vesoljskih vozil, športnih pripomočkov, prevoznih sredstev. Tudi v gradbeništvu se uporablja 20 % do 30 % umetnih snovi.

### Prednosti umetnih snovi

Umetne snovi so se uveljavile predvsem zaradi nizka cene, masovne in preproste obdelave, trpežnosti, obstojnosti, trdnosti, električne neprevodnosti, preprostega vzdrževanja, pa tudi zaradi enkratnih lastnosti kot so izjemna trdnost, odpornost na kisline, mehanske lastnosti...

### Pomanjkljivosti umetnih snovi

Gorljivost, neopornost na temperaturo, na višjih temperaturnih območjih razpadejo, lomljivost, težko se lepijo, v primeru zloma nekatere težko varimo, drugih pa sploh ne (zato je potrebno zamenjati cel sestavni del).

V naravnem okolju umetne snovi zelo počasi razpadajo, zato predstavljajo veliko okoljsko obremenitev. Odpadki iz umetnih snovi iz gospodinjstev (vrečke, posodice za živila, tekstil iz umetnih snovi...), iz industrije (embalaža) in iz odsluženih avtomobilov predstavljajo velik problem za okolje. Z ločenim zbiranjem in ponovno uporabo pa odpadki postanejo pomembna surovina v proizvodnji izdelkov iz umetnih snovi.

### Pridobivanje umetnih snovi

Osnovne surovine za izdelavo umetnih snovi so surova nafta, premog, zemeljski plin, rudnine in rastline. Umetne snovi iz nafte so v prodaji v obliki prahu, zrn ali tekočin oz. past. Umetne snovi iz ostalih surovin pa po navadi najdemo v obliki plastičnih snovi (polimerne surovine, reakcijske smole), kemijskih vlaken, gum in umetnih smol. Tem oblikam umetnih snovi pravimo v tehniki polizdelki.

## Lastnosti umetnih snovi

Glede na lastnosti umetne snovi delimo na:

**Elaste:** Spadajo v skupino elastičnih umetnih snovi. Po lastnostih so podobni naravnemu kavčuku. Uporabljajo se za izdelavo tesnil, cevi, gum... Pri segrevanju ne spremenijo oblike, ampak razpadejo.



### Umetne plastične snovi:

**Termoplasti** se zmeščajo pri segrevanju od 70 °C do 120 °C. V določenem temperaturnem območju pa se stalijo. Lahko jih ulivamo, talina zavzame poljubno obliko, ko se ohladi, postane trdna in obdrži obliko. Proces lahko ponovimo (reciklaža). Pri višjih temperaturah zgorijo.

**Duroplasti** se pri segrevanju najprej zmeščajo, nato pa postanejo trdni. Pri sobni temperaturi so trdni, krhki in se pod vplivom toplote ne zmeščajo več. Pri močnem segrevanju se razkrojijo brez gorenja.

**Barve in silikoni** so posebna skupina snovi. Njihovi glavni sestavini sta silicij in kisik. Silikone poznamo kot silikonska olja, silikonske smole in silikonski kavčuk.

### Postopki obdelave umetnih snovi

#### Žaganje

Za žaganje umetnih snovi uporabljamo enaka orodja in stroje kot za obdelavo lesa.

#### Vrtanje

Tako kot v les vrtamo s pomočjo vrtalnega stroja in svedra za les.

#### Plastično oblikovanje

Termoplastične snovi lahko s segrevanjem plastično preoblikujemo.

#### Oblikovanje granulata s segrevanjem

V modelih različnih oblik (formah ali kalupih) lahko granulata, torej snov v prahu ali zrnih, pri segrevanju od 150 °C do 240 °C prevzame obliko kalupa. V industriji granulata segrevajo v strojih in ga nato skozi šobe brizgajo v kalupe.

#### Segrevanje z vročim zrakom

Z vročim zrakom snov segrejemo, da se zmešča in jo oblikujemo prosto ali z modelom.

#### Segrevanje z žarilno nitko

Z žarilno nitko segrejemo le del umetne snovi, kar nam omogoča, da jo lahko upognemo.

#### Ulivanje poliestrske smole

Poliestrski smoli dodajamo pospeševalec in trdilec, da snov preide v trdno prosojno snov. Pogosto jo uporabljamo v kombinaciji s steklenimi vlakni – za čolne, strehe, športne pripomočke...

#### Globoko vlečenje

Folijo segrejemo z vročim zrakom, da se zmešča in jo s patrico (batom) potisnemo skozi matrico, da pridobi poljubno obliko. Tako na primer izdelujejo plastične lončke.

**Brušenje** s kolutnim brusilnikom ali brusnim papirjem.

#### Poliranje

Površine umetnih snovi poliramo, da dosežemo popolno gladkost in pri nekaterih tudi prosojnost.

**Lepljenje** z univerzalnimi, kontaktnimi (sekundnimi) in več komponentnimi lepili.

#### Barvanje



segrevanje z žarilno nitko

segrevanje z vročim zrakom

oblikovanje granulata s segrevanjem

## KOVINE

Kovine so pomembno gradivo izdelkov okrog nas (igle, žebliji, jedilni pribor, orodja, ograje...) in predstavljajo približno tri četrtine vseh kemijskih elementov. Poznamo 70 kovin, a jih v tehniki uporabljamo le okoli 30.

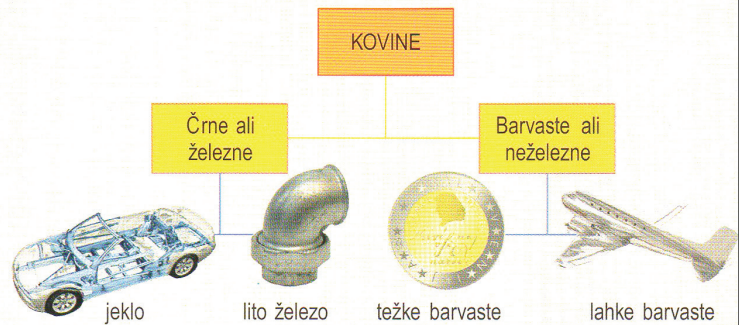
### Lastnosti kovin

Kovinam lahko spreminjamo vrsto lastnosti (barvo, sijaj in neprozornost...).

Lastnosti po katerih se kovine ločijo od nekovin, so fizikalne lastnosti in jih večina nekovin nima:

- **Plastičnost (nagnjenost k preoblikovanju)** ni enaka pri vseh kovinah in je velikega tehnološkega pomena za npr. valjanje, stiskanje, kovanje...
- **Trdost** je lastnost, ki se pri kovinah razlikuje in jo lahko z različnimi postopki zvečamo.
- **Električna prevodnost** različnih kovin se razlikuje. Najboljši prevodniki med kovinami so zlato, srebro, baker in aluminij.

Ena od kemičnih lastnosti kovin je obstojnost proti koroziji. Nekatere kovine so obstojne proti lugom in nekatere proti kislinam.



### Razvrstitev kovin

Kovine razdelimo v dve glavni skupini

#### Črne ali železne kovine

• **jeklo** pridobivamo z žilavljenjem. Kovno železo ali jeklo vsebuje manj kot 1,7 % ogljika. Konstrukcijska jekla se uporabljajo za izdelavo konstrukcij v ladjedelništvu, gradbeništvu, pri železnici. Najpomembnejša lastnost teh jekel sta trdnost in meja plastičnosti.

• **lito železo** ima višji odstotek ogljika in ga vlivamo. Ne da se ga kovati, valjati ali stiskati.

#### Barvaste ali neželezne kovine

Delimo jih na težke, ki imajo gostoto večjo kot 4 kg/dm<sup>3</sup>, in na lahke, ki imajo manjšo gostoto.

• **težke barvaste kovine:** baker, cink, kositer, svinec...

• **lahke barvaste kovine:** aluminij, titan, magnezij...

### Polizdelki iz kovin

Polizdelek je izdelek, namenjen nadaljnji predelavi. Tako je v tovarni žice žica končni izdelek, v tovarni elektromotorjev pa polizdelek.

Polizdelki, ki se uporabljajo pri pouku so: pločevina, profili, tanka aluminijasta folija, tanjša bakrena ali aluminijasta žica in podobno.

### Postopki obdelave kovin

V osnovni šoli za obdelovanje kovin uporabljamo:

**zarisovanje:** zarisovanje, graviranje, točkanje;

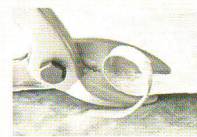
**odrezovanje:** vrtanje, brušenje, žaganje;

**spajanje:** lotanje, varjenje, lepljenje, vijachenje, kovičenje;

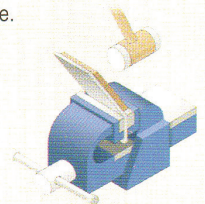
**preoblikovanje:** kovanje, rezanje, krivljenje, upogibanje.



zarisovanje



rezanje



krivljenje

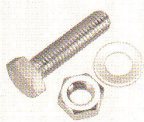
## Spajanje kovin

Kovine spajamo v razstavljive in nerazstavljive zveze.

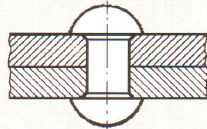
**Razstavljivo zvezo** navadno tvorijo vijak, matica in podložka. Podložka preprečuje odvijanje vijaka ali ščiti mehkejša gradiva. Matico privijemo z viličastim ključem.

**Nerazstavljive zveze** nam omogočijo trajno povezavo sestavnih delov v celoto.

- **Kovičenje s kovico:** Kovica ima glavo in steblo. Vstavimo jo v izvrtino dveh delov pločevine in na koncu stebła s kladivom oblikujemo glavo kovice.



vijak, podložka in matica



kovičenje



spajkanje ali lotanje

- **Spajkanje (lotanje):** Spajkanje je postopek, pri katerem segrejemo stični ploskvi do temperature, pri kateri se tali kovina (cin), ki jo dodajamo za vezivo. Postopek je primeren za spajanje pločevine in žice.

- **Varjenje:** od lotanja se razlikuje predvsem po višji temperaturi spajanja.

## Površinska zaščita kovin

Površino izdelka moramo površinsko obdelati zaradi zaščite pred zunanjimi vplivi in zaradi estetskega videza. Na površino kovin lahko nanašamo **kovinske prevleke:** cink, nikelj, krom, kositer s potapljanjem, galvanizacijo in razprševanjem ali **nekovinske prevleke:** premazi z mineralnimi mastmi in olji, barvanje, lakiranje, emajliranje, plastificiranje.

## Orodja in pripomočki

Tipična orodja in stroji za obdelavo kovin, ki jih najdemo v šolski delavnici so:

- zarisovalna igla in kovinsko šestilo za zarisovanje,
- točkalno za točkanje,
- škarje za pločevino in vzvodne škarje za striženje pločevine,
- vrtni stroj s svedri in ročni prirež za vrtanje,
- pila za piljenje,
- kolutni brusilnik za brušenje,
- žaga, kladivo, klešče, vijak (izvijak), lotalnik.

## Tipični poklici

Tipični poklici povezani z obdelavo kovin so: orodjar, strugar, ključavničar, oblikovalec kovin, klepar, varilec, železokrivec.

# ELEKTRIKA

## Električna napetost

Električna napetost je lastnost določenih električnih elementov – virov, da poganjajo električni tok. Označujemo jo z veliko črko U, merimo jo v voltih (V). V vsakdanjem življenju srečamo vire enosmerne in izmenične napetosti.

## Viri električne energije

Nekateri najpogostejši viri napetosti:

baterija in akumulator  
(enosmerna napetost; 1,5 – 24 V)



dinamo  
(izmenična napetost; 6 V)



sončna celica  
(enosmerna napetost; 1,5 V)



alternator v avtomobilu  
(enosmerna napetost; 12 – 24 V)



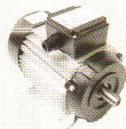
generator v elektrarni  
(izmenična napetost; 11 – 22 kV)



**Porabniki električne energije** pretvarjajo električno energijo v druge oblike energije. Najpogostejši porabniki:



žarnica



elektromotor



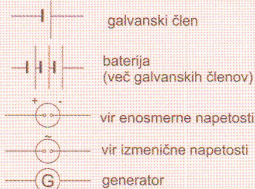
grelnik

## Shematični prikaz

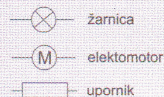
### ELEKTRIČNA NAPELJAVA



### VIRI

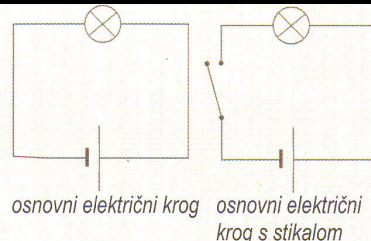


### PORABNIKI



## Osnovni električni krog

Osnovni električni krog ima vir, porabnik in povezovalne žice. Ko je električni krog sklenjen, po njem steče električni tok (žarnica zasveti). Ponavadi v električni krog vežemo tudi stikalo.

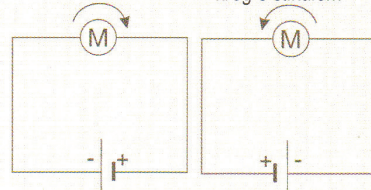


osnovni električni krog

osnovni električni krog s stikalom

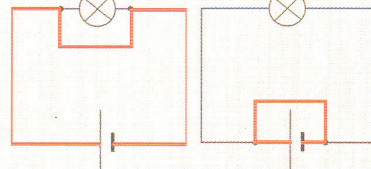
## Elektromotor

Smer vrtenja motorja na enosmerno napetost je odvisna od smeri toka. To pomeni, da lahko obrnemo smer vrtenja motorja, če zamenjamo smer toka.



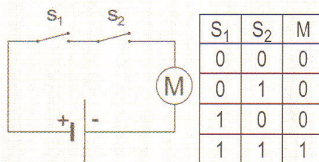
## Kratek stik

Kratek stik imenujemo vsa vezja, kjer sta oba priključka vira napetosti povezana drug na drugega z žico. V takšnem vezju nič ne deluje.

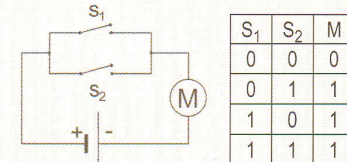


## Vežja s stikali

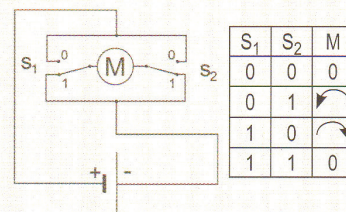
Stikalo je element, ki omogoča prekinitev električnega toka. Kadar je stikalo sklenjeno, električni tok lahko teče skozenj, kadar je razklenjeno pa ne.



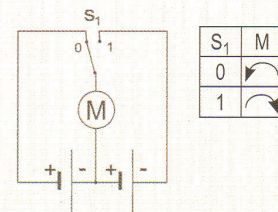
zaporedna vezava stikal



vzporedna vezava stikal



spreminjanje smeri vrtenja elektromotorja z dvema stikaloma



spreminjanje smeri vrtenja elektromotorja z enim stikalom

## Električni prevodniki in izolatorji

Električni prevodniki dobro prevajajo električni tok, medtem ko ga električni izolatorji ne prevajajo.

Prevodniki	Izolatorji
večina kovin (železo, jeklo, baker, aluminij, zlato...), raztopine soli, baz in kislin	umetne snovi, guma, suh les, papir, zrak, steklo...

## Proizvodnja električne energije

Električno energijo pridobivamo v elektrarnah. V Sloveniji večino električne energije pridobimo v hidroelektrarnah (najpomembnejše so na Dravi, Savi in Soči), termoelektrarnah (na premog ali plin) in jedrski elektrarni.

Novi alternativni načini proizvodnje električne energije so predvsem vetrne elektrarne, sončne elektrarne, elektrarne na plimovanje, elektrarne na valovanje...

# OBVEZNA OPREMA KOLESARJA



zadnja zavora

zvonec

prednja zavora

rdeča pozicijska luč

bela luč za osvetljevanje ceste

rdeč odsevník

do 14. leta starosti kolesarska čelada.



rumeni bočni odsevníki na obeh kolesih ter v pedalih

# 6. GONILA

## GONILA

### Os in gred

Osi in gredi omogočajo vrtenje. Gredi, za razliko od osi, omogočajo tudi prenos vrtenja. Na kolesu je sprednje kolo pritrjeno na okvir z osjo, zadnje pa z gredjo (zadnje kolo preko verige poganjamo).

### Zobniško in torni gonilo

Zobniško gonilo je sestavljeno iz vsaj dveh zobnikov. Namen takšnega gonila je prenos vrtenja z ene gredi na drugo, pri tem pa lahko spremenimo število vrtljajev in smer gibanja.

Zelo podobno je torni gonilo, le da kolesi nimata zob, temveč nedrsečo površino.

### Smer gibanja

Sodo število zobnikov → nasprotna smer vrtenja prvega in zadnjega zobnika

Liho število zobnikov → ista smer vrtenja prvega in zadnjega zobnika

### Hitrost vrtenja

Iz manjšega zobnika na večjega → zmanjšanje hitrosti vrtenja

Iz večjega zobnika na manjšega → povečanje hitrosti vrtenja

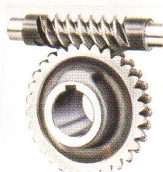
### Prestavno razmerje

$$i = \frac{\text{št. vrtljajev prvega zobnika } (n_1)}{\text{št. vrtljajev drugega zobnika } (n_2)} = \frac{\text{št. zob prvega zobnika } (N_1)}{\text{št. zob drugega zobnika } (N_2)} = \frac{\text{premer prvega zobnika } (d_1)}{\text{premer drugega zobnika } (d_2)}$$

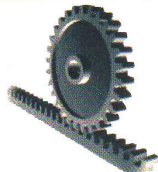
### Druge vrste zobniških gonil



stožčasta zobnika



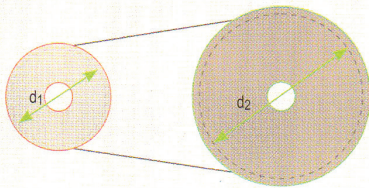
polžasto gonilo



zobata letev

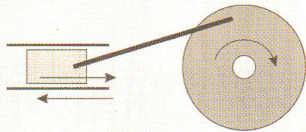
### Verižno in jermensko gonilo

Zobnika verižnega gonila se ne dotikata neposredno, temveč sta oddaljena drug od drugega in sta povezana z verigo. Enako velja za jermensko gonilo, kjer jermenici povezuje jermen. Smer vrtenja se ne spremeni. Prestavno razmerje se izračuna enako kot pri zobniških gonilih, glede na premer prve in druge jermenice.



### Ročni mehanizmi

Ročni mehanizmi spreminjajo vrsto gibanja. Poznamo jih več vrst. Najpogostejše se uporabljata ročni mehanizem z izsredilnikom ter ročni mehanizem s kolenasto gredjo. Oba pretvarjata **premočrtno gibanje v kroženje** ali obratno.



### Ležaji

Ležaje uporabljamo za pritrditev osi ali gredi. Omogočajo čim lažje in mirnejše vrtenje.



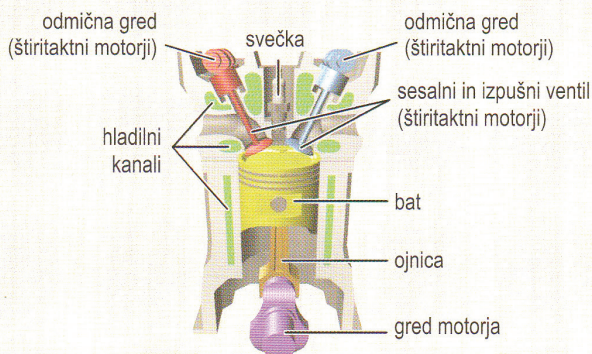
kotalni ležaj



drsní ležaj

## Motorji z notranjim izgorevanjem

### Sestavni deli batnega motorja

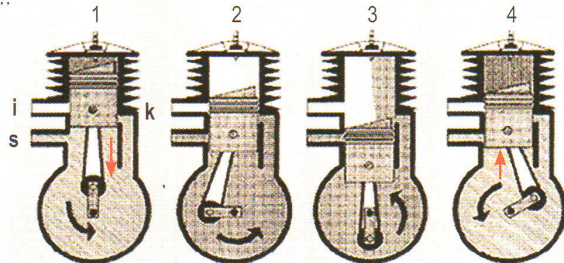


## Bencinski motorji

### Dvotaktni motor

Dvotaktni motorji že po dveh taktih (gibih bata motorja iz ene skrajne lege v drugo) opravi celoten delovni proces in začne znova. Za razliko od štiritaktnega motorja nima ventilov, temveč le sesalni in izpušni kanal, ki ju odpira bat s svojim gibanjem. Ker nima posebnega sistema mazanja motorja, je potrebno dodajati olje v gorivo.

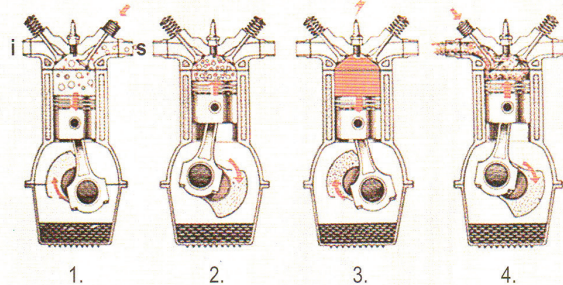
V primerjavi s štiritaktnim motorjem ima dvotaktni manj sestavnih delov in je lažji, vendar ima višjo porabo goriva in z oljem onesnažene izpušne pline. Uporabljamo ga za manjše motorje – skuterje, motorne kosilnice, male izvenkrmne motorje, modelarstvo...



1. V spodnjem delu pod batom je mešanica goriva, olja in zraka. Sesalni kanal (s) je odprt, izpušni (i) pa zaprt. Svečka zaneti stisnjeno gorivo in olje v zgornjem delu nad batom. Zgorevanja potisne bat navzdol.
2. Bat se giblje navzdol in pri tem stiska svežo zmes pod batom. Med gibanjem navzdol se najprej zapre sesalni kanal, potem se odpre izpušni kanal. Čisto na koncu, v spodnji legi bata se odpre povezovalni kanal (k) na desni strani sheme.
3. Plini, ki so nastali pri gorenju skozi izpušni kanal zapustijo motor. Iz spodnjega dela pod batom skozi povezovalni kanal pride sveža zmes goriva, olja in zraka v zgornji del in izpodrine preostanek izpušnih plinov.
4. Bat se začne gibati navzgor. Pri tem se zapreta povezovalni kanal in izpušni kanal, odpre pa se sesalni kanal. Pri tem bat na zgornji strani stiska zmes, na spodnji strani pa vleče v motor novo. Ko pride bat v zgornjo lego in je zmes zgoraj stisnjena, se ponovi celoten cikel.

### Štiritaktni motor

Štiritaktni motor potrebuje za celoten cikel štiri gibe bata iz ene skrajne lege v drugo, torej dva polna kroga gredi. Ker ima tak motor sistem mazanja z oljem pod gredjo, ni potrebno dodajati olja v gorivo in zato zgoreva le bencin.



1. **Sesanje.** Sesalni ventil (s, na desni strani sheme) je odprt. Bat se giblje navzdol in sesa zmes goriva in zraka.
2. **Stiskanje (kompresija).** Bat doseže najnižjo točko in se začne gibati navzgor, sesalni ventil se zapre, bat stiska zmes.
3. **Zgorevanje.** Ko je bat v najvišji točki, svečka vžge stisnjeno zmes goriva in zraka. Oba ventila sta zaprta. Plini, ki nastanejo pri zgorevanju, potisnejo bat navzdol.
4. **Izpuh.** Ko bat doseže najnižjo točko, se odpre izpušni ventil (i, na levi strani sheme). Bat se začne gibati navzgor in pri tem iz motorja iztisne izpušne pline.

### Dizelski motor

Dizelski motorji so v veliki večini štiritaktni. Razlika med bencinskim in dizelskim štiritaktnim motorjem je v tem, da dizelski stiska le zrak in ne zmesi goriva in zraka. V najvišji točki bata visokotlačna črpalka v motor vbrizga nafto (takrat, ko se pri bencinskem vžge svečka). Ker je zrak zelo stisnjen in s tem vroč, se fino razpršena nafta sama vžge (zato dizelski motorji ne potrebujejo svečk). Ker je treba zrak bolj stisniti kot pri bencinskem motorju, je izkoristek dizelskih motorjev boljši.

### Gorivo

Za pogon motorjev z notranjim izgorevanjem skoraj povsod uporabljajo bencin in nafto, včasih tudi utekočinjen zemeljski plin in zemeljski plin, ki sta čistejša od bencina in nafte. Bencin je nekoliko čistejše gorivo in manj obremenjuje okolje z izpusti kot nafta, ga pa motorji porabijo nekaj več. Bencin, nafta in zemeljski plin so fosilna goriva, ki so neobnovljivi vir energije.