

Samo Fošnarič, Zdenko Puncer, Drago Slukan, Janez Vrtič

TEHNIKA IN TEHNOLOGIJA 8

Učbenik za 8. razred devetletne osnovne šole

Tehnika in tehnologija 8

Učbenik za 8. razred devetletne osnovne šole

©2012, IZOTECH založba

Limbuš 2012

Avtorji: red. prof. dr. Samo Fošnarič
Zdenko Puncer
Drago Slukan, prof.
Janez Vrtič

Ilustracije: Said Bešlagić

Recenzenta: red. prof. dr. Srečko Glodež
mag. Mirko Britovšek

Lektorica: Jelka Slukan, prof.

Fotografije: Drago Slukan, prof.
Janez Vrtič
Uroš Zupančič

Oblikovanje in prelom: Uroš Zupančič

Založila: IZOTECH založba d.o.o.

CTP in tisk: Florjančič tisk d.o.o.

Vse pravice pridržane. Noben del te izdaje ne sme biti reproduciran, shranjen ali prepisan v katerikoli obliki oz. na katerikoli način, bodisi elektronsko, mehansko, s fotokopiranjem, snemanjem ali kako drugače, brez predhodnega privoljenja založnika.

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Univerzitetna knjižnica Maribor

62(075.3)

TEHNIKA in tehnologija 8. Učbenik za 8. razred devetletne osnovne šole / Samo Fošnarič... (et al.) ; (ilustracije Said Bešlagić ; fotografije Drago Slukan, Janez Vrtič, Uroš Zupančič). - Limbuš : Izotech, 2012

ISBN 978-961-6740-28-9

1. Fošnarič, Samo 2. Puncer, Zdenko 3. Slukan, Drago 4. Vrtič, Janez
COBISS.SI-ID 69676545

Kazalo



<i>Pot do izdelka je organiziran proces</i>	5
<i>Stopimo varno v svet prometa</i>	7
<i>Izometrična projekcija</i>	11
<i>Načrtovanje 3D modela</i>	19
<i>Gradiva - kovine</i>	24
<i>Vpliv kovinarske industrije na okolje</i>	28
<i>Neželezne ali barvne kovine</i>	29
<i>Izparilnik iz kovine</i>	32
<i>Poklici v kovinarski industriji</i>	45
<i>Energetika</i>	46
<i>Tehnična sredstva</i>	57
<i>Elementi, ki omogočajo gibanje</i>	60
<i>Elementi, ki prenašajo gibanje</i>	63
<i>Elementi za spreminjanje gibanja</i>	71
<i>Računalniško podprta proizvodnja</i>	76
<i>Pojmovnik</i>	78

Izotehnik ti pomaga



Novo poglavje



Zanimivost



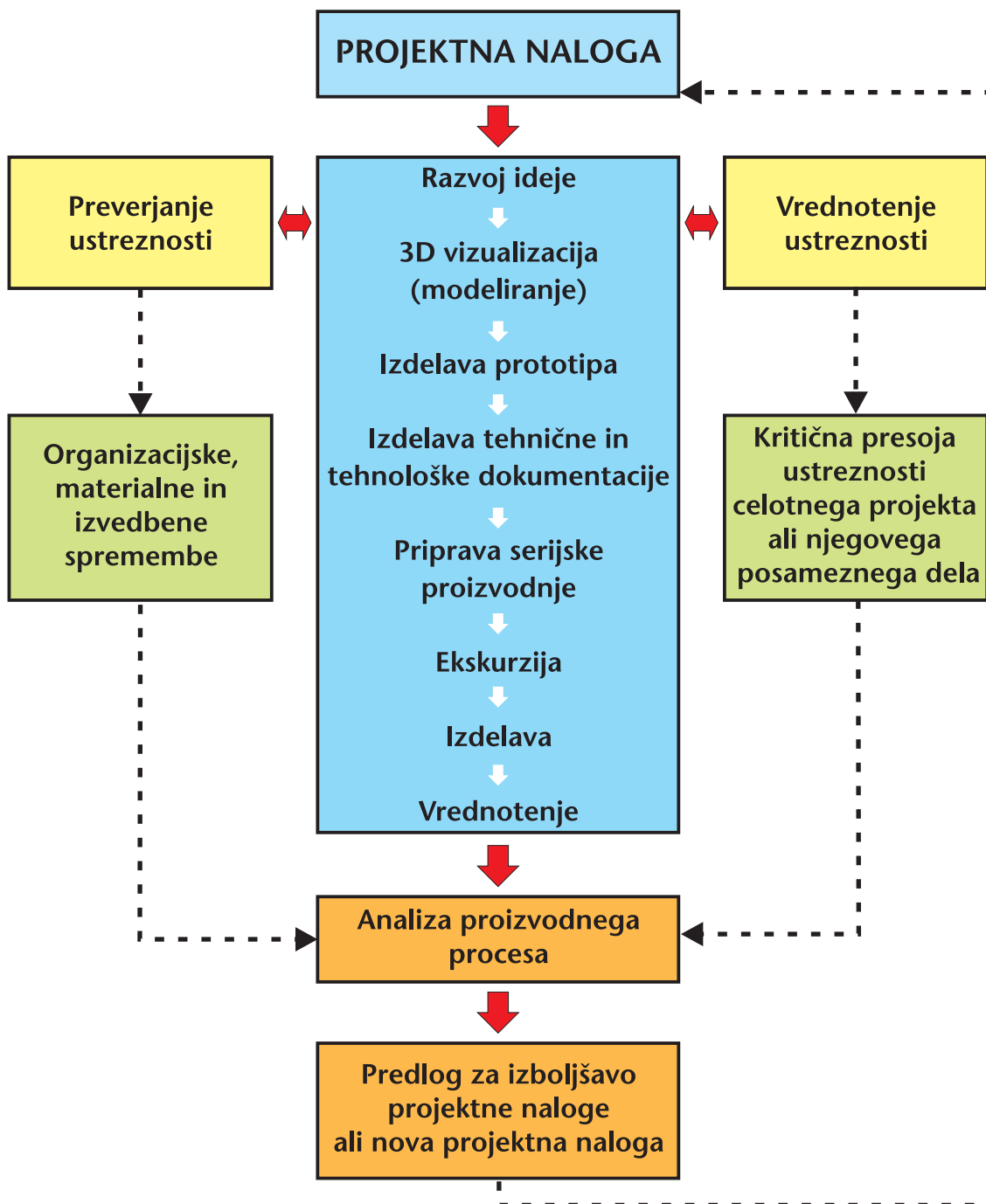
Pazi!

Pot do izdelka je organiziran proces



Današnji čas zahteva od nas hitro prilagajanje številnim tehničkim in tehnološkim novitetam, saj je od odziva na te spremembe odvisna marsikatera konkurenčnost v podjetniškem svetu. Prav gotovo je za nas v šoli zanimivo in pomembno razumevanje takšnega realnega industrijskega sveta. Poti, po katerih lahko pridemo do želenega rezultata dela - izdelka, je kar nekaj. Med temi so nekatere bolj, druge pa manj ustvarjalne.

Nedvomno pa lahko damo poseben poudarek projektному delu. To je za področje tehnike in tehnologije še posebej primerno, saj v redni vzgojno-izobraževalni proces vnaša realne elemente organizirane proizvodnje.



Pot do izdelka skozi elemente projektne naloge je organiziran proces.

Takšen pristop nam omogoča spoznavanje specifičnih faz industrijske proizvodnje, kot so procesi razvoja ideje, 3D modeliranja, izdelave prototipa (modela), izdelava dokumentacije, serijske proizvodnje ter vrednotenja dela, vključno s podkrepitvijo organizirane strokovne ekskurzije v proizvodni obrat, ki nam sliko realnosti še dodatno izostri.

Naučiti se organiziranega dela pri izdelavi posameznega izdelka je nedvomno pomemben korak, saj zahteva združno delo vseh sodelujočih tega pristopa. Pravzaprav pomeni poseben prehod: od posameznika k skupini, kjer je delitev dela pomembna sestavina racionalizacije razvoja in izdelave izdelka.

Principi delitve dela so pomembni elementi načrtovanja



Posameznik v fazi ustvarjanja



Delo skupine na poti do skupnega cilja

Pomembno se je seznaniti s cilji ter načinom dela za celotno šolsko leto, vključno z vsemi elementi preverjanja in ocenjevanja pri predmetu tehnika in tehnologija. Šele tako bo možno načrtno in korak za korakom graditi znanja s področja tehniškega ustvarjanja.

Uspeh, ki je posledica dobro opravljenega dela, je v veliki meri odvisen od skrbnega načrtovanja delovnega procesa. Naloge načrtovanja se začno že v začetni fazi razvoja ideje in se smiselno dograjujejo v stopnjo konstruiranja, ko je ob snovanju in oblikovanju izdelka potrebno upoštevati številne zahteve bodoče izdelave, da preprečimo nepotrebne ponavljajoče procese poteka planiranja in kasnejše spremembe tehniških risb.

Naj postane v toku učenja skozi številna področja, kot so tehniško risanje v izometrični projekciji, tehnologija in obdelava kovinskih gradiv z načrtovanjem in razvojem izdelka, motorji z notranjim zgorevanjem, tehnična sredstva, računalniško podprta proizvodnja, uspešnejše in bogatejše tudi vaše življenje.

Stopimo varno v svet prometa



Naša priprava na udeležbo v prometu se prične že zelo zgodaj - takoj ko shodimo. Pri tem nam v prvi fazi pomaga družina. Kasneje, ko zrastemo, nam dodatno pomoč nudijo vrtci, šole in druge ustanove. V tem celotnem obdobju smo dokaj ranljivi, saj se moramo nujno prilagoditi povsem novemu svetu odraslih - svetu prometa. Ta, za otroke dokaj tuj svet, prinaša žal s seboj tudi številne neprijetnosti. Med slednje sodijo prometne nezgode, katerih posledice so lahko velikokrat dokaj neprijetne.

Številne preventivne akcije so pripomogle k temu, da se število umrlih otrok in mladostnikov v prometnih nesrečah zmanjšuje. Žal pa statistika kaže, da so otroci in mladostniki najpogosteje udeleženi v prometnih nesrečah kot potniki. Takšni rezultati nakazujejo velikokrat na napačno prepričanje o pretirani ogroženosti otrok kot pešcev v prometu. Varnost otrok in mladostnikov je veliko bolj tvegana na drugem področju, in sicer tam, kjer se otroke in mladostnike vozi kot potnike v vozilih brez uporabe ustreznih otroških sedežev ter nepripete z varnostnimi pasovi.

Več opozoril in aktualnih preventivnih akcij najdeš na spletnem naslovu:

<http://www.policija.si/index.php/preventiva-/1138-nasveti-pescem-za-varnejso-udelezbo-v-prometu-in-aktivnosti-policije>

Prav zaradi velike ogroženosti vseh udeležencev v prometu je še posebej pomembno upoštevanje številnih ukrepov na področju prometne varnosti, med katere sodi uporaba varnostnih pripomočkov. Ti so velikokrat neugodni za uporabo, vendar nudijo mnogo večjo stopnjo varnosti, kot da bi bili brez njih.

Varnostni pripomočki na področju prometne varnosti

Katere varnostne pripomočke je dobro poznati in kako jih uporabljati?

1. Varnostni pas

Zakaj je pomemben varnostni pas?

Pomemben je zato, ker smo nesposobni s pomočjo nog in rok zadržati težo telesa ob trku vozila s hitrostjo nad 7 km/h. Že pri trku s hitrostjo okrog 50 km/h deluje na nas enaka sila, kot da bi padli z 10 m visoke zgradbe. Pri trku s hitrostjo 100 km/h pa je ta sila ekvivalentna padcu z višine 40 m. Z rednim pripenjanjem z varnostnim pasom bi po mnenju strokovnjakov lahko bilo do 40 odstotkov manj žrtev med vozniki in potniki.

Kaj govori zakonodaja o pripenjanju z varnostnim pasom?

V Sloveniji je pripenjanje z varnostnim pasom na vseh sedežih, kjer so pasovi vgrajeni, obvezno.

Kako se pravilno pripeti z varnostnim pasom?

Pripeti se je potrebno takoj, ko se sede v vozilo. V nadaljevanju se z roko potegne zgornji krak pasu tako, da se oba kraka tesno prilegata telesu. Takoj nato si je potrebno naravnati naslonjalo za glavo na ta način, da bo zgornji rob naslonjala v višini namišljene črte: oko - zgornji rob ušesa. Pogledati je še potrebno, če pas poteka po sredini ramena in ni zavrit. Uporaba raznih pripomočkov, ki preprečujejo, da bi bil varnostni pas ves čas napet, je neprimerna.

Kako je pri vožnji otrok in njihovem pripenjanju z varnostnimi pasovi?

Otroci morajo biti v posebnih varnostnih sedežih, ki so prilagojeni starosti otrok. Dojenčke in mlajše otroke se lahko prevaža tako, da je varnostni sedež obrnjen s hrbtno stranjo v smeri vožnje. V vozilih, kjer je vgrajen varnostni meh (air bag) tudi za sovoznika, ni dovoljeno pripeti otroškega varnostnega sedeža na sedež poleg voznika. Šele, ko otrok zraste do višine 150 cm, lahko začne uporabljati običajni tritočkovni varnostni pas.



Pravilno pripenjanje otroka z varnostnimi pasovi

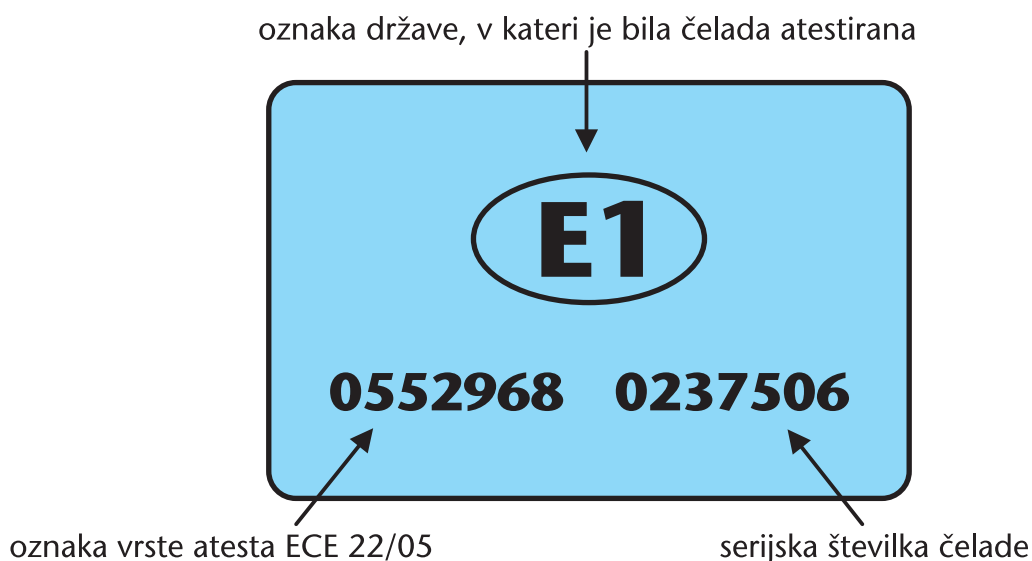
2. Varnostna čelada

Zakaj je varnostna čelada tako pomemben varnostni pripomoček?

Uporaba varnostne čelade lahko bistveno zniža stopnjo tveganja za poškodbe glave. Pri tem se izrazito zmanjša faktor tveganja invalidnosti in tudi smrti. Čelada pa nikakor ne more zaščititi kolesarja ali motorista pred drugimi možnimi poškodbami.

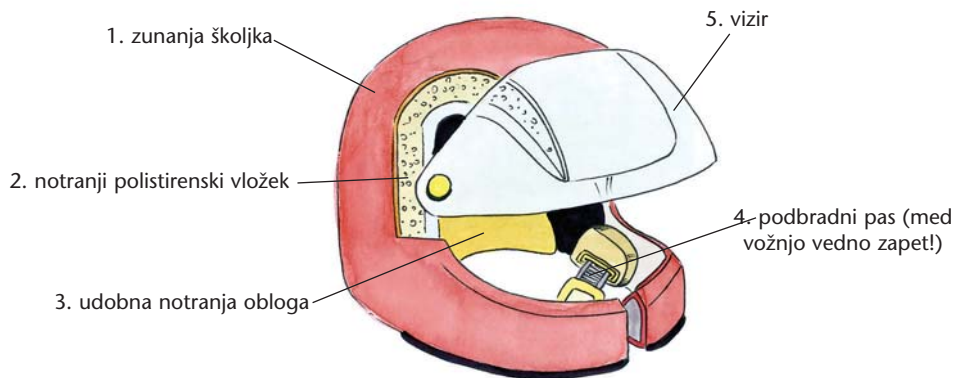
Kakšne oznache mora imeti ustrezna varnostna čelada, ki jo lahko uporabljamo na kolesu z motorjem?

Varnostne čelade morajo ustrezati posebnemu pravilniku o atestiranju čelad ECE 22/04 in dopolnjenemu pravilniku ECE 22/05 ter morajo vsebovati naslednje elemente:



Kako je sestavljena varnostna čelada, ki jo lahko uporabljamo na kolesu z motorjem?

Varnostno čelado sestavljajo:



Čelada ima tudi prezračevalni sistem, ki pa na sliki ni viden.

In najpomembnejše: **Nikoli se ne vozite brez čelade!**

3. Svetlobni odsevniki

Kaj so svetlobni odsevniki in kako jih uporabljamo?

Svetlobni odsevniki so varnostni pripomočki, ki svetlobo žarometov vozila preusmerijo oziroma odbijejo nazaj do voznika. Učinek odsevnika se bistveno zveča, če je le-ta v fazi gibanja. Danes poznamo različne vrste svetlobnih odsevnikov: kresničke, različne trakove in nalepke.

Žal pa ni dovolj samo to, da svetlobne odsevnike imamo, temveč jih moramo znati tudi pravilno uporabljati. Tako moramo svetlobni odsevnik – kresničko imeti vedno pripeto na oblačilo ali pa jo prosto držati v roki, tako da niha na tisti strani, kjer je cestišče. Izven naselja je dobro imeti poleg kresničke tudi druge svetlobne odsevnike, kot so nalepke ali odsevni trakovi, ki jih nosimo na obeh straneh telesa.



Pravilna uporaba kresničke



Uporaba svetlobnih odsevnikov izven naselij

Ali ima oblačilo pešca pomemben vpliv na voznikovo vidljivost ter njegove reakcije?

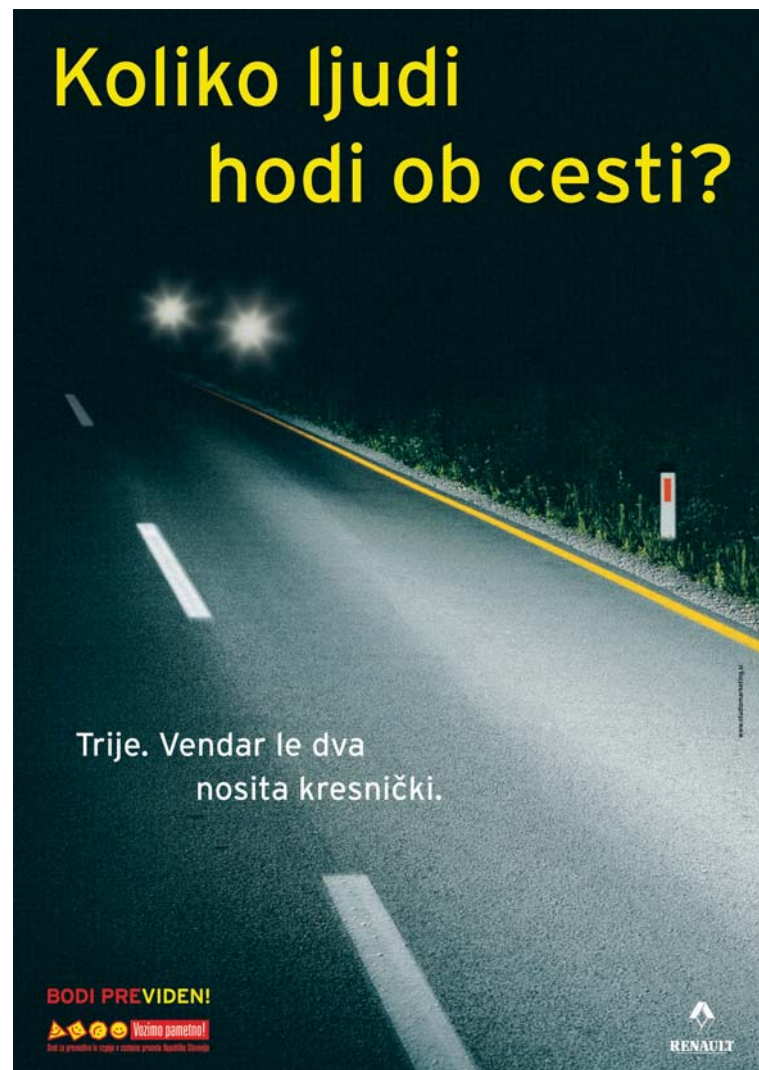
Ljudje smo oblečeni v barvno različna oblačila. Ljudi (ponavadi starejše), ki se oblačijo v temnejša oblačila in se podajo na pot brez svetlobnih odsevnikov – kresničk ali katerih drugih izdelkov s svetlobno odbojnimi lastnostmi, vozniki bistveno kasneje opazijo. Žal je to velikokrat usodno.

Tako lahko voznik opazi v temna oblačila oblečenega pešca šele na razdalji 26 m, v svetla oblačila oblečenega pešca na razdalji 36 m ter pešca, opremljenega s svetlobnim odsevnikom, že na razdalji 136 m. To pomeni, da če se voznik približuje pešču s hitrostjo 50 km/h, lahko ustavi šele po 30 m. Za pešca, oblečenega v temna oblačila, je to lahko usodno.

Kje moramo hoditi kot pešci, če smo na cesti, kjer ni pločnikov?

Pomembno je, da kadar smo na cestah, ki nimajo pločnikov, upoštevamo pravilo hoje po levi strani ceste, tako da nas vozniki v nasproti vozečih vozilih opazijo. Le na ta način lahko pravočasno reagiramo in se umaknemo ter s tem preprečimo voznikovo napako, če nas spregleda.

Danes pod okriljem različnih ustanov potekajo številne preventivne akcije. Ena med njimi še posebej poudarja elemente vidnosti. To je znana akcija z naslovom Bodi viden.



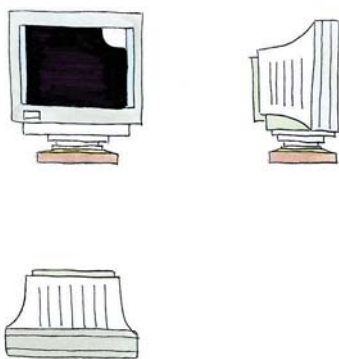
Grafični slogan akcije »Bodi viden«

Izometrična projekcija

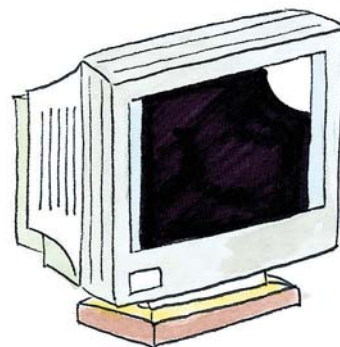


Najverjetneje ni med nami posameznika, ki ne bi imel kdaj želje po spremembi svoje sobe ali svojega delovnega prostora. Nemalokrat pa takšne želje in seveda ideje, ki so v naših glavah, ne gredo skupaj. Slišali smo že, da vsak ustvarjalni postopek potrebuje svojo postopnost. Tako želji in ideji sledi tehniška skica in kasneje načrt z vso tehniško in tehnološko dokumentacijo.

Želja po spremembi nam nikakor ne da miru. Prestavljamo stole, premikamo mize in omare, želimo si tudi novo opremo in podobno. Marsikdaj pa naletimo na težave. Te se pojavijo največkrat tam, kjer moramo uskladiti svoje ideje z realnimi merami obstoječih delov opreme. Pomagamo si lahko na več načinov. Preprostejšega smo spoznali že lani, ko smo govorili o pravokotni projekciji, ki nam predmete prikazuje s treh strani, sicer natančno, a le ploskovno. Mi pa bi radi videli, kako bo naša na novo izbrana oprema izgledala v prostoru. Takšna slika zahteva risanje v treh razsežnostih.

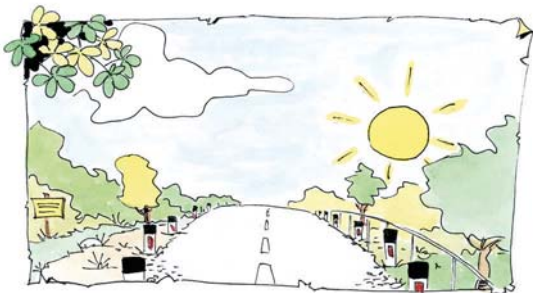


Pogled na predmet v sobi s treh strani



Pogled na predmet v sobi v prostorski projekciji

Risanje v prostorski projekciji vam ni popolnoma neznan, saj po njem bolj ali manj pravilno posegate že od nižjih razredov. Znano vam je iz ur likovne vzgoje, kjer ste poskušali prostorsko, iz različnih perspektiv prikazovati številne motive, iz ur matematike, ko ste poskušali narisati kocko ...



Risba prostora, kot ga vidi slikar.



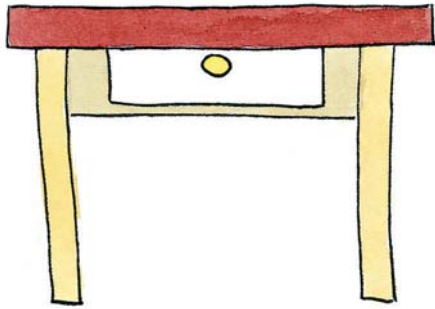
Omara v perspektivni projekciji

Predmet v izometrični projekciji nastaja postopno

Če želimo delovno mizo, ki jo želimo uporabiti v naši na novo opremljeni sobi, videti prostorsko, jo moramo na poseben način v prostoru obrniti. Tako dobimo prikaz naše mize v izometrični projekciji. Za lažjo predstavo sledimo naslednjim korakom.

1. korak

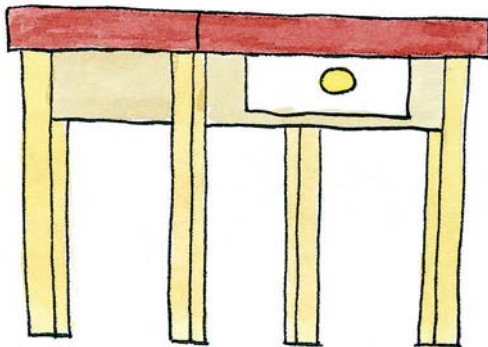
Mizo opazujemo samo z ene strani. Izberimo prednjo stran mize.



Pogled na mizo od spredaj

2. korak

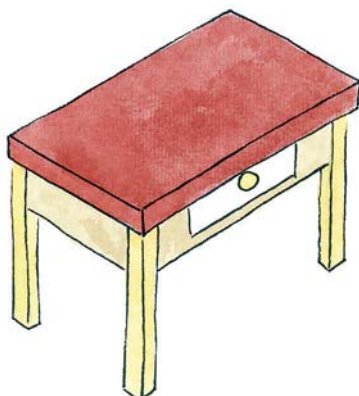
Mizo obrnemo v levo stran (v nasprotni smeri urnega kazalca) tako, da vogal mize pristane na sredini našega pogleda. V enaki meri naš pogled sedaj zajame prednjo in levo stran mize.



Zasuk mize v levo

3. korak

V tem koraku poskušajmo mizo nagniti proti nam tako, da vidimo tudi zgornjo ploskev mize. Sedaj, ko hkrati vidimo mizo prikazano s treh strani, nam je prostorsko in oblikovno slika mize bolj domača ter lažje dojemamo njen položaj v naši sobi.



Zasuk mize naprej

Kako grafično ponazorimo predmet v izometrični projekciji

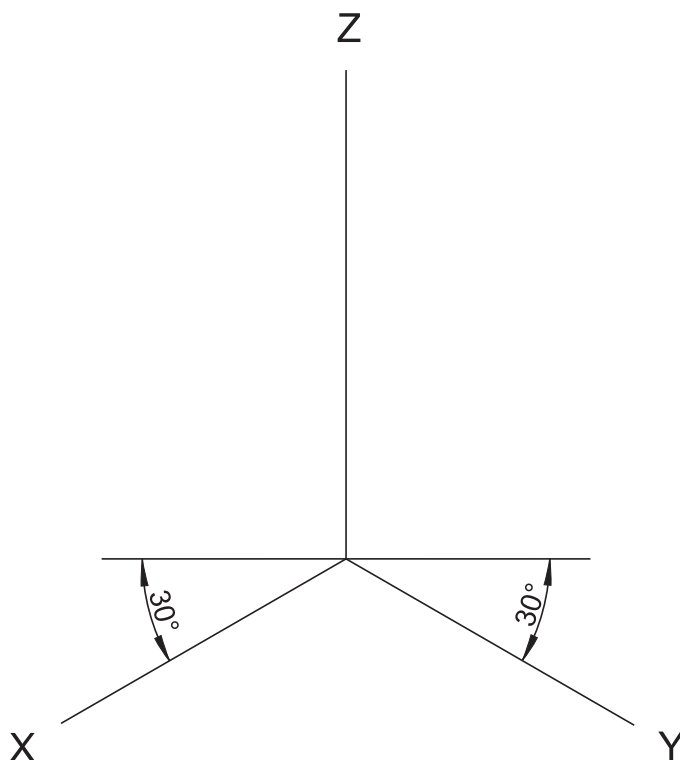
Spoznali smo, kako lahko nastane izometrična projekcija ter kako z njeno pomočjo dobimo realnejši vpogled v našo prenovo sobe, sedaj pa pogledjmo natančneje v postopek konstruiranja preprostega predmeta. V kotu sobe lahko najdemo zvočno omarico, ki ima vgrajena dva zvočnika, enega manjšega in enega večjega. Dobro vemo, da vsi radi poslušamo glasbo in zvočno omarico z zvočniki pravzaprav vsakdo pozna. V bistvu je to kvader z dvema odprtinama. V izometrični projekciji ga moramo narisati postopno. Svoje delo bomo razdelili na dva dela, ta dva dela pa na več korakov.

Pa začnimo!

Nastanek risbe zvočne omarice, ki ima obliko kvadra v izometrični projekciji

1. korak

Narišimo prostorski kot tako, da narišemo horizontalno (vodoravno) pomožno črto ter pravokotno nanjo višinsko prostorsko os **Z**. Od stičišča pomožne črte ter osi **Z** pa pod kotom 30° navzdol v levo in desno narišemo osi **X** in **Y**.

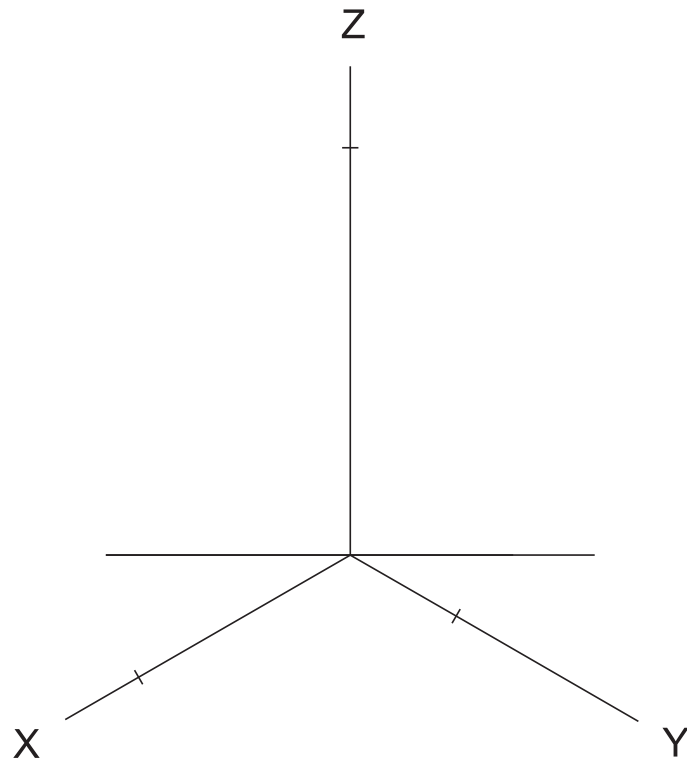


Risanje osi



2. korak

Izmerimo robne zvočne omarice ter mere prenesimo na narisane osi.

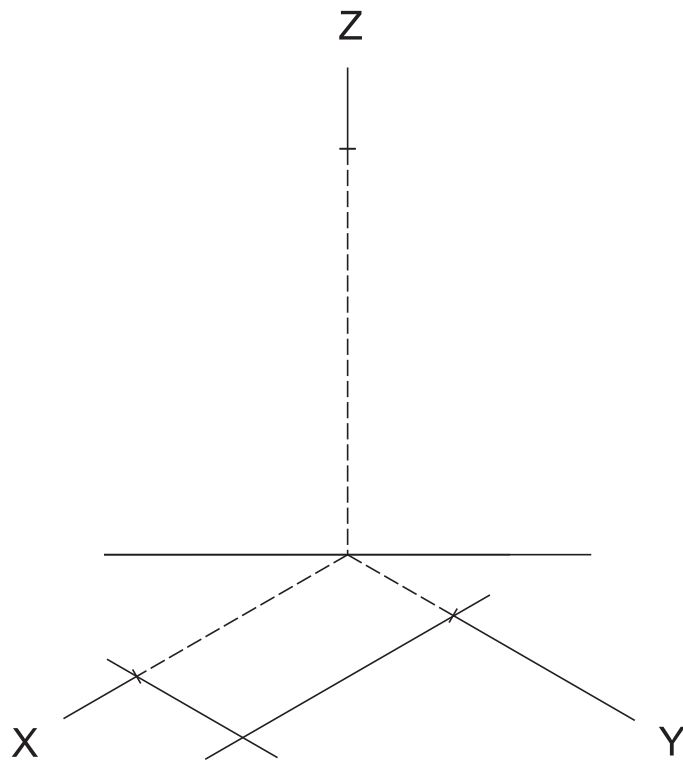


Prenos mer na osi



3. korak

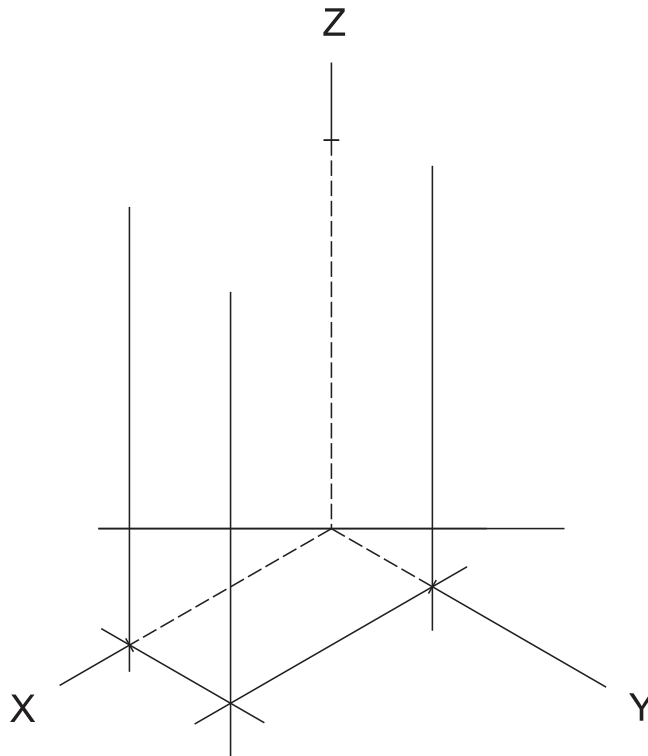
Skozi prenesene mere potegnimo s tanko pomožno črto vzporednici z osema X in Y do koncev nanešenih mer. Tako dobimo spodnjo ploskev zvočne omarice.



Risanje vzporednic z osjo X in Y

4. korak

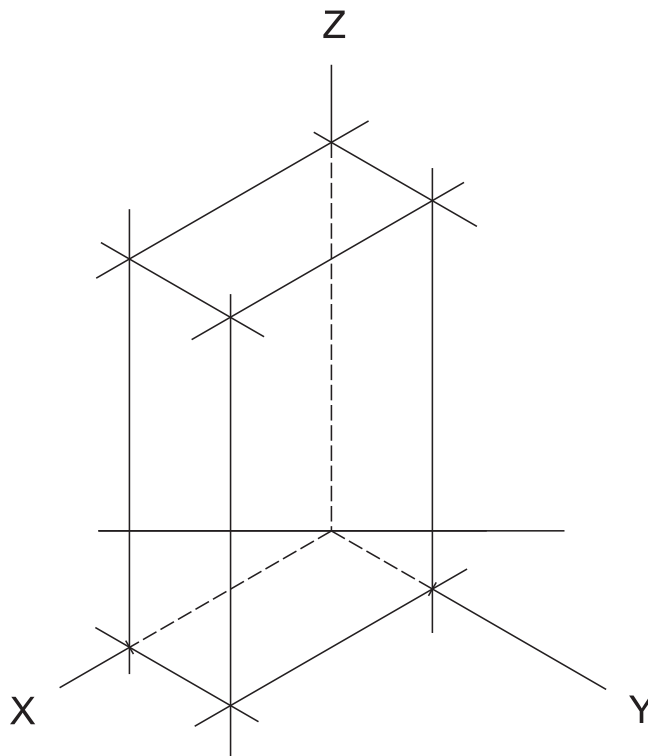
Skozi nastala oglišča spodnje ploskve narišimo vzporednice z osjo **Z**.



Risanje vzporednic z osjo Z

5. korak

Na narisane vzporednice prenesimo izmerjeno višinsko vrednost, ki je označena na osi **Z**, ter dobljena oglišča povežimo med seboj.



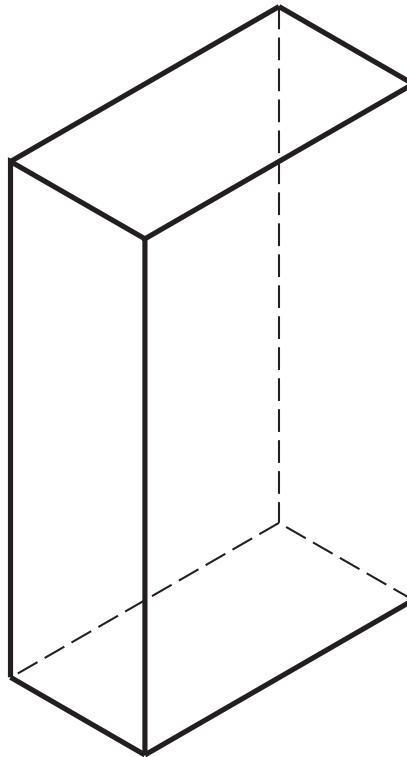
Nastanek zgornje ploskve





6. korak

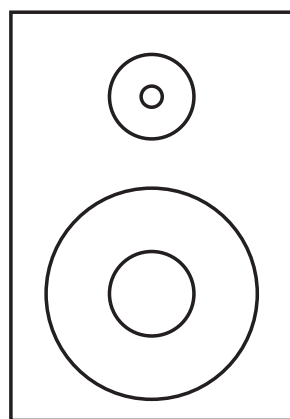
Na koncu s polno debelo črto obrišemo vidne robove, vse nevidne robove pa s prekinjeno črto. Pomožne črte, ki smo jih uporabljali pri konstruiranju, lahko zradiramo.



Zvočna omarica - kvader v izometrični projekciji

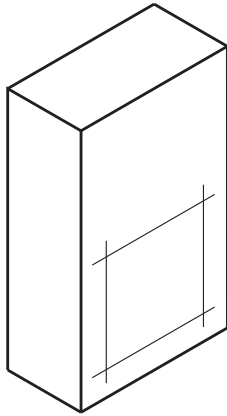
Nastanek risbe zvočnikov v zvočni omarici v izometrični projekciji

Preden se lotimo risanja zvočnikov, pogledjmo, kaj se zgodi s krogom v izometrični projekciji. Pri pogledu na zvočno omarico od spredaj ima krog še vedno nespremenjeno obliko (glej spodnjo sliko). Če pa naredimo zamik v levo in rahlo navzdol, se oblika kroga spremeni in dobimo elipso. Konstruiranje elipse sicer ni težavno, potrebujemo pa veliko mero natančnosti in poleg ravnila tudi šestilo.



Pogled na zvočno omarico od spredaj. Velik in majhen krog ponazarjata zvočnika.

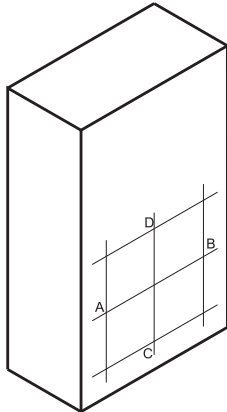
Projekcije krogov v izometrični projekciji lahko konstruiramo v vseh ravninah. Pogledjmo postopoma, kako lahko dobimo elipso kar na primeru naše prejšnje risbe.



Risanje romba

1. korak

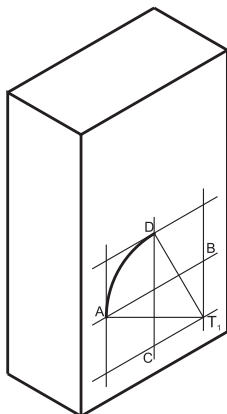
V izometrični projekciji narisano zvočno omarico vrišimo na največjo vidno stransko ploskev s pomočjo vzporednic romba. Dimenzije stranice romba (premer večjega zvočnika) prej izmerimo na naši zvočni omarici.



Risanje srednjic

2. korak

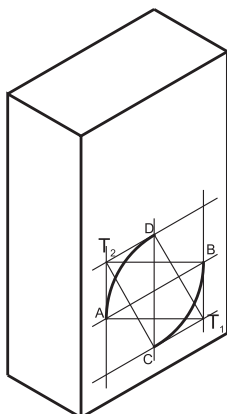
Narisanemu rombu v nadaljevanju vrišemo srednjici AB in CD.



Nastanek točke T_1 in risanje loka AD

3. korak

V nadaljevanju povežemo točko oglišča T_1 s točkama A in D ter s šestilom narišemo lok AD.

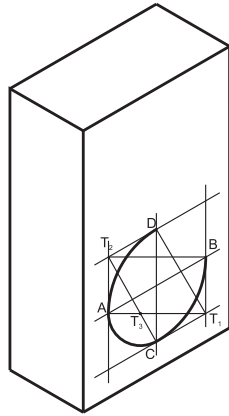


Nastanek točke T_2 in risanje loka BC

4. korak

Iz točke v oglišču T_2 naredimo povezavo s točko B in C ter tudi njiju povežemo s šestilom, da dobimo lok BC.

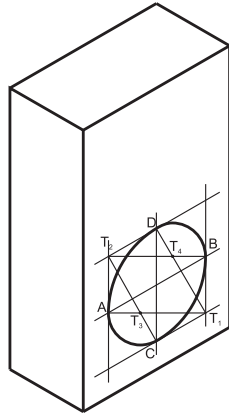




Nastanek točke T_3 in risanje loka AC

5. korak

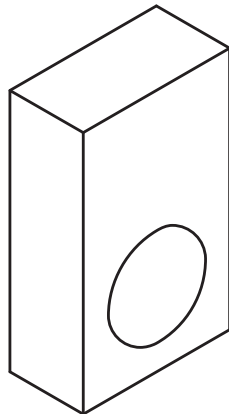
Presečišče povezav T_1A in T_2C označimo s T_3 . Od tod s šestilom povežemo točki A in C.



Nastanek točke T_4 in risanje loka BD

6. korak

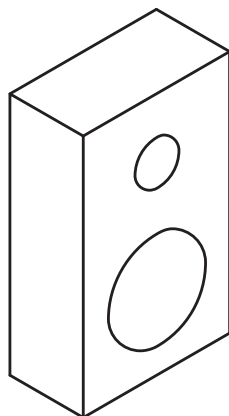
Presečišče povezav T_2B in T_1D označimo s T_4 . Od tod s šestilom povežemo točki B in D.



Brisanje pomožnih črt

7. korak

Vse pomožne črte lahko sedaj zradiramo in dobimo zaključno sliko zvočne omarice z enim zvočnikom.



Popolna risba zvočne omarice z obema vrisanima zvočnikoma

Razmisli!

Risba zvočnika še ni popolna. Kako bi v narisano zvočno omarico vrisal še eno elipso, ki ponazarja manjši – visokotonski zvočnik? Dobiti moraš risbo, ki je na levi strani.

Če naletiš pri risanju na predmete, ki imajo kroge na drugih ploskvah, lahko projekcijo krogov izvedeš na enak način tudi v drugih projekcijskih ravninah.

Načrtovanje 3D modela

Izometrična ali tridimenzionalna (3D) projekcija predmeta daje takojšnjo predstavo o predmetu. Izometrična projekcija je projekcija enakih mer, to pomeni, da se mere dimenzij predmeta ne spreminjajo. To smo tudi spoznali pri ročnem risanju predmeta. Ročno 3D risanje predmeta je precej zapleteno, še zlasti, če je veliko detajlov, lokov, izvrtin ... 3D risanje si močno olajšamo, če si pomagamo z grafičnim 3D programom. Tovrstni programi omogočajo poljubno oblikovanje in vizualizacijo. Zato se tovrstnega oblikovanja poslužujejo v vseh razvitih proizvodnjah izdelkov.

Primer 3D modeliranja izdelka iz kovinskih profilov, pločevine in žice

Za modeliranje bomo uporabili program Google SketchUp. Program že poznamo iz 6. in 7. razreda. Tokrat bomo uporabili funkcije dela s plastmi (Layer), plastičnega vlečenja, odzemanja, delo s komponentami, vrtenje delov in združevanje sestavnih delov v celoto.

Preglednica funkcij nekaterih orodij programa Google SketchUp



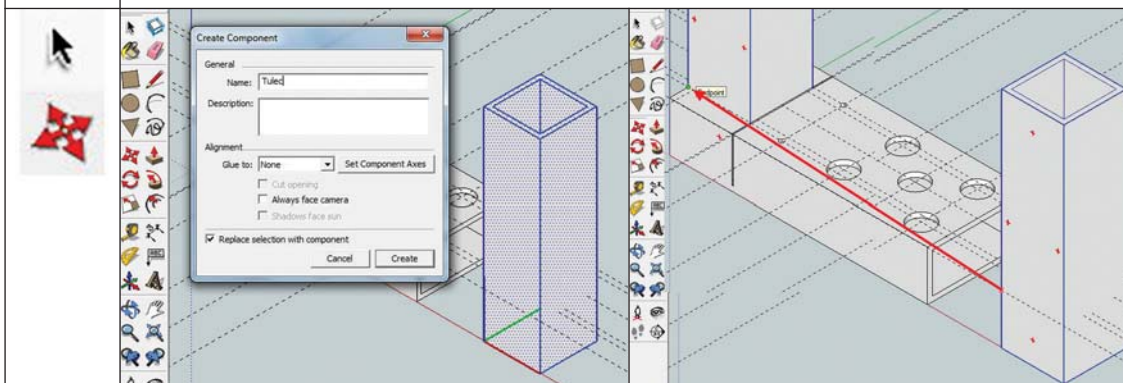
Orodje	Slika in opis postopka
	<p>Pred začetkom risanja si funkcije programa prilagodimo potrebam modeliranja. Poleg osnovnih nastavitvev še vključimo risanje pomožnih črt (Guides) v meniju View in v podmeniju Toolbars delo s plastmi (Layers) in pogledi (Views).</p>



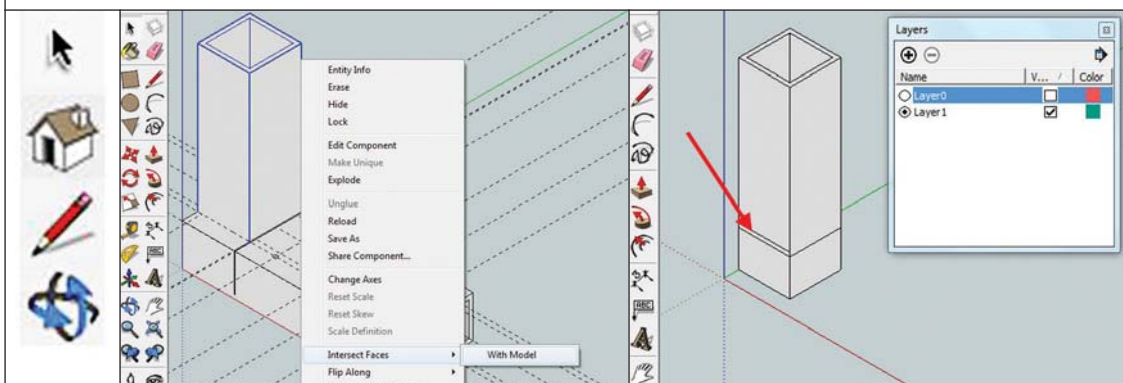
Orodje	Slika in opis postopka
<p>Najprej izdelamo oglati profil dolžine 90 mm, širine 40 mm in višine 20 mm z debelino stene 2 mm (slika levo). Nato predmet zasučemo in izdelamo detajl, ki ga kaže slika desno.</p>	

<p>Pri risanju detajlov si pomagamo s pomožnimi črtami. Točke detajlov ali središča lukenj določamo s presečišči pomožnih črt.</p>	

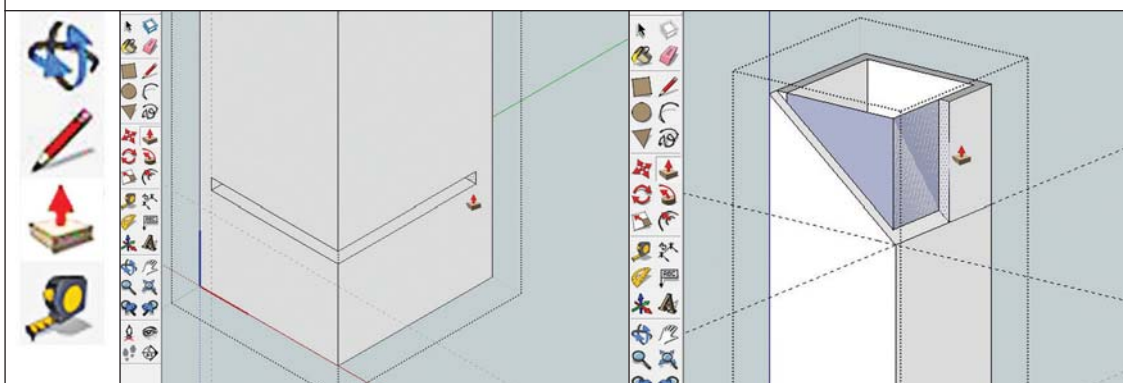
<p>Ko končamo prvi sestavni del odpremo plastenje (Layers) in v pojavnem oknu dodamo naslednjo plast (slika levo). Označimo plast (Layer 1) in izdelamo drugi sestavni del (slika desno). Oblikujemo ga v obliki profila kvadratnega preseka s stranicami 25 mm in 2 mm debelo steno, ter višino 90 mm.</p>	



Izdelan profil označimo in v meniju leve miškine tipke izberemo funkcijo kreiranja komponente (Create Component), glej sliko levo. Komponento kreiramo zato, da ostane po sestavi z ostalimi sestavnimi deli izdelka samostojen del in ga lahko izločimo ali urejamo kadar koli. Po kreiranju komponente sestavni del vstavimo na mesto v podstavek (slika desno).




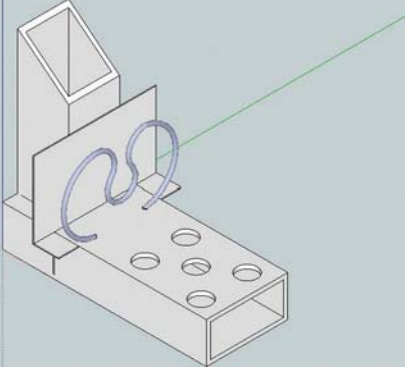
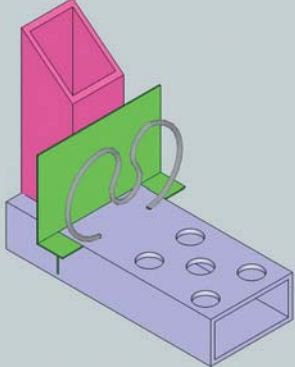
Ko vstavimo profil v podstavek je profil ugreznjen. V praksi take montaže ni. Zato na mestu spoja s podstavkom profil obdelamo. Meni desne miškine tipke in podmeni (Intersect Faces) omogoča izbiro označitve (With Model) mesta ugreznjenega dela. S funkcijo plastenja (Layer 0) odstranimo podstavek in na vstavljenem profilu se pokaže območje stičnih robov s podstavkom (slika desno). To omogoča natančno izdelavo reže.



Tulec obdelamo v funkciji spremeni (Edit Component). Obdelamo spodnji del tako, da delu izdelamo režo, ki je potrebna za fizično sestavljanje (slika levo). Zgornji del oblikujemo poljubno poljubno (slika desno).

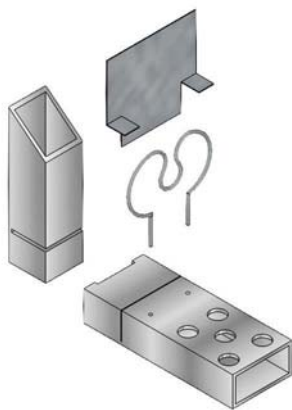


Orodje	Slika in opis postopka
<p>S funkcijo plastenja (Layers) dodamo novo plast. Za tem postavimo izhodišča dveh krogov fi 2 mm v razmiku 25 mm za oblikovanje dela iz žice (slika levo). Z orodjem za risanje lokov oblikujemo vodilno črto (slika desno). Z orodjem za vlečenje (Follow Me) pa po vodilni črti dokončno izdelamo obliko dela iz žice. Izdelan sestavni del določimo kot komponento in ga vstavimo na mesto v podstavek.</p>	
<p>Odpremo novo plast (slika levo). Četrty sestavni del je izdelan iz pločevine. Pločevina je debeline 0,5 mm in oblikovana po merah (slika desno). Zavihke oblikujemo z izrezi in plastično vleko.</p>	
<p>Končan sestavni del označimo kot komponento in zavrtimo v pokončno lego (slika levo). Nato sestavni del vstavimo v režo podstavka (slika desno).</p>	

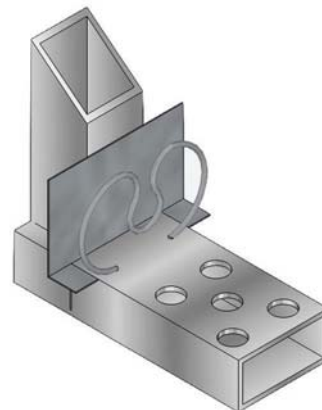
Orodje	Slika in opis postopka	
		
<p>Sestavljen izdelek poljubno pobarvamo, lahko tudi posamezne sestavne dele ločeno.</p>		



Delo s plastenjem omogoča odstranjevanje in vračanje posameznih sestavnih delov, ter morebitne popravke na le-teh. Določanje sestavnih delov kot komponente med modeliranjem pa na koncu omogoča razstavljanje in razmikanje sestavnih delov v 3D eksplozijsko risbo.



Eksplodzijska risba



Končen izdelek





Gradiva - kovine

Vsakdo od nas ima kakšno izkušnjo s kovinami: nekdo se je zbedel z iglo, drugi prijel mrzlo pipo, tretji stopil na žebelj, četrti prijel za vročo ponev, peti opazoval, kako gradijo kovinsko konstrukcijo za stavbo, šesti pomagal pri popravilu kolesa ali avtomobila. Lahko rečemo, da so kovine pomembno gradivo izdelkov okrog nas.

Nekaj izdelkov iz kovin



Jedilni pribor



Orodja



Vlak, tirnice, električni vodniki



Bakrene cevi



Ograja iz aluminija



Most iz kovinskih profilov

Kovine imajo vrsto podobnih lastnosti, npr. barvo, sijaj in neprozornost, lahko jim spreminjamo lastnosti, za kovine je značilna tudi kristalna strukturna zgradba.

Ker pa imajo včasih tudi nekovine kovinam podobne lastnosti, je potrebno za kovine navesti še take fizikalne lastnosti, ki jih večina nekovin nima. To so npr. visoka **plastičnost**, relativno visoka **trdnost** in velika **prevodnost** za toploto in električni tok.

Plastičnost ali nagnjenost k preoblikovanju je najvažnejša lastnost kovin. Ni enako velika pri vseh kovinah, je pa močno prisotna pri večini kovin in zlitin in je velikega tehnološkega pomena npr. za valjanje, stiskanje, kovanje in podobno.

Trdnost je lastnost kovin, ki je pri raznih kovinah različna. Lahko pa trdnost na različne načine (npr. z legiranjem, s hladno obdelavo, s kaljenjem) vidno zvečamo. Od raznih vrst trdnosti merimo največkrat natezno trdnost.

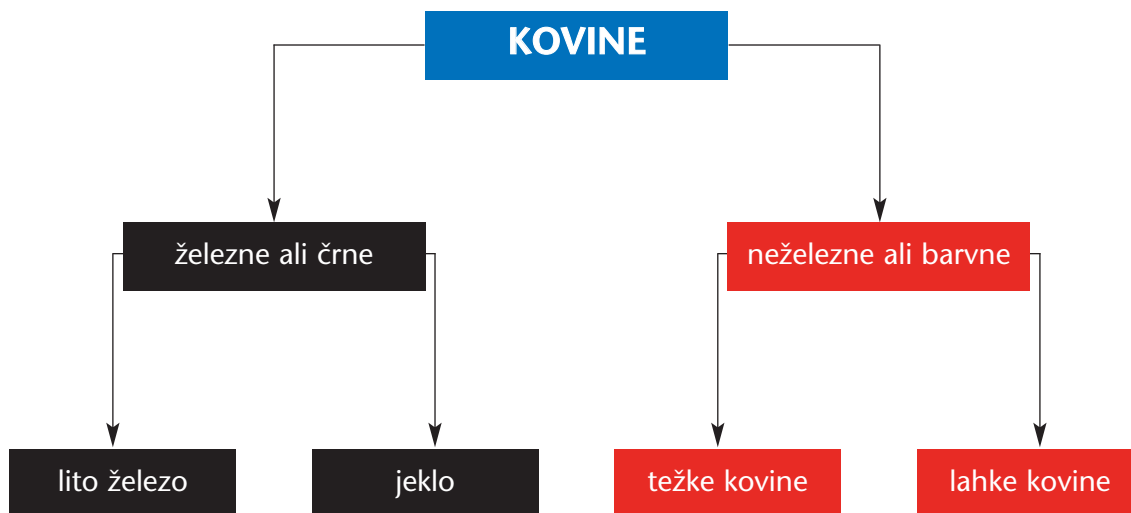
Pri povečanem preoblikovanju se plastične kovine vedno bolj upirajo spremembi oblike, postanejo trše in se zlomijo. To nam potrди preprost preskus: če na enem mestu večkrat prepognemo kovinsko žico, se po nekaj pregibih zlomi.

Električna prevodnost je pri kovinah različna, je pa še pri najslabših prevodnikih boljša kot pri nekovinskih snoveh. Kovine prištevamo med najboljše prevodnike, posebno zlato, srebro, baker in aluminij.

Tudi kemične lastnosti so pomembne za označbo kovin. Zanimiva je obstojnost proti koroziji. Imamo kovine, obstojne proti lugom, kislinam ali proti ustvarjanju okujine. Neplemenite kovine so posebno podvržene koroziji.

Čeprav poznamo okrog 70 vrst kovin, jih v tehniki danes uporabljamo le okrog 30, pogosteje uporabljenih pa je le kakšnih 20. Skupna lastnost vseh kovin je dobra prevodnost toplote in električnega toka. Vse kovine razen živega srebra so pri sobni temperaturi v trdem stanju.

Razvrstitev kovin



Kovine predstavljajo približno tri četrtine vseh kemijskih elementov. Toda samo nekatere izmed njih, npr. zlato in srebro, se nahajajo v naravi samorodno, kot elementi. Ostale kovine so vezane v spojinah, kot so sulfidi, karbonati in predvsem kovinski oksidi. Magnetit in hematit, ki ju običajno kopljejo v rudnikih, sta železova oksida. Boksit, aluminijeva ruda, ki se najpogosteje uporablja v industriji, vsebuje predvsem aluminijev oksid. Iz teh rud, ki vsebujejo v spojinah vezane kovine, pridobivajo kovine, iz katerih izdelujejo kovinske predmete. Iz rude izločijo čisto kovino in jo nato predelajo. Pridobivanje kovin iz rud je kemijska reakcija, ki jo imenujemo **redukcija**. Industrijska panoga, v kateri pridobivajo kovine iz rud, se imenuje **metalurgija**. To je zelo stara industrija, saj segajo njeni začetki v 3. tisočletje pred Kristusovim rojstvom, resnično pa se je začela razvijati od 18. stoletja dalje.



Rudišče, dnevni kop



Kristalni hematit



Kristalni magnetit

Jeklo

Surovo železo ali grodelj, ki ga dobimo s taljenjem železove rude iz visokih peči ali iz drugih agregatov za pridobivanje grodlja, se uporablja le kot polizdelek, iz katerega izdelujemo lito železo in v največji meri jeklo.

Razmejitev med grodljem in litim železom po eni in med jekli po drugi strani je v glavnem odvisna od **ogljika**, ki določa lastnosti tehničnega železa. Pod 1,7 odstotkov ogljika dobimo **kovno železo**, ki se imenuje **jeklo**, surovo in lito železo z višjim odstotkom ogljika pa se ne da niti kovati, valjati ali stiskati. Pri jeklu so zmanjšani tudi drugi stalni spremljevalci tehničnega železa (mangan (Mn), silicij (Si), fosfor (P) in

žveplo (S)). Ker je jeklo žilavo (grodelj pa krhek), imenujemo postopek pridobivanja jekla tudi **žilavljenje**. Na splošno je jeklo tisto tehnično železo, ki vsebuje od 0,04 do 1,7 odstotkov ogljika in majhne količine stalnih primesi mangan (Mn), silicij (Si), fosfor (P), žveplo (S) ter še morebiti kasneje dolegirne elemente, kot so mangan (Mn), silicij (Si), volfran (W), molibden (Mo), vanadij (V), krom (Cr), nikelj (Ni), titan (Ti), talij (Ta) ...

Za proizvodnjo jekla uporabljamo naslednje surovine:

- belo surovo železo
- staro železo, polizdelke in odpadke jekla.



Stare odpadne kovinske izdelke in predmete zbiramo na ustreznih zbirališčih, DINOS-u (dajmo industriji nazaj osnovne surovine).

Proces izdelave jekla - žilavljenje

Z žilavljenjem (oksidacija s kisikom) grodlju zmanjšamo količino ogljika in drugih primesi in dobimo **konstrukcijsko jeklo**. Konstrukcijska jekla se uporabljajo za jeklene konstrukcije, predvsem za gradbene stroje, varjene konstrukcije in hladne oblikovane dele. Najpomembnejši lastnosti teh jekel sta: trdnost in meja plastičnosti, imeti pa morajo tudi dobro žilavost in odpornost proti krhkemu lomu. Ta jekla se uporabljajo za manj zahtevne dele gradbenih strojev, za upogibanje, valjanje in hladno vlečenje. Za ta jekla so predpisane samo mehanske lastnosti.

Z dodajanjem drugih kovinskih elementov talini železa dobimo plemenita legirana **specialna jekla**. Specialna jekla se od drugih vrst jekel ločijo po zelo dobri čistoči: to pomeni, da imajo zelo majhen delež nekovinskih primesi. Imajo visoko napetost tečenja in trdnost ob istočasno dobri žilavosti. Te mehanske lastnosti izdelki iz teh jekel običajno dosežejo v toplotno obdelanem, poboljšanem stanju.

Ločimo dve vrsti specialnih jekel - legirana in nelegirana. Ločita se po vsebnosti legirnih elementov.

Polizdelki iz jekla



Razni profili



Cevi



Kovani izdelki



Ulitka

Nekateri izdelki iz jekla



Klešče, žica



Pila, sveder



Vijaki, ključi



Zobniki



Deli strojev



Posoda iz nerjavečega jekla



Vpliv kovinarske industrije na okolje

Kovinarska industrija s svojo dejavnostjo vpliva na okolje že na samem začetku procesa izdelave kovinskega izdelka. Proces se začne s pridobivanjem rud v rudnikih ali dnevnih kopih. S čiščenjem oz. separacijo rudnin z izpiranjem, se onesnažujejo vodotoki in okolica z oksidi kovin. V teh odplakah je tudi veliko težkih kovin, ki se v okolju zelo počasi ali pa sploh ne razgrajujejo, so pa zdravju zelo škodljive. Kovinski oksidi so za naravo in človeka tudi strupeni. Največ vpliva na okolje in ozračje imajo predelave rudnin v topilnicah. Iz teh tovarn se izloči največ oksidov in strupenih plinov. Tak primer negativnega vpliva na okolje je bila topilnica svinca v mežiški dolini. V okolici je bila zemlja onesnažena s svincem in močno prizadeta narava, ogrožen je bil tudi človek.



Prizadeta okolica topilnice svinca v Žerjavu



Razlitje strupenega blata iz tovarne aluminija Mal v Ajki na Madžarskem

Danes rudnik svinca in topilnica ne delujeta več. Obdeluje se le svinec odsluženih izdelkov. Tovarna je danes opremljena z čistilnimi in filtrirnimi napravami.

Velik vpliv na okolje ima tudi industrija pridelave in predelave železa, to je opaziti v železarskem okolju Jesenic, Raven na Koroškem in Štor. V teh tovarnah so topilnice, livarne, valjarne, ter kovačnice, kjer nastaja veliko stranskih produktov (železov oksid, okoina ...) Okrog teh tovarn je velika vsebnost železovega oksida, okolica je rdečkasto-rjave barve. Ta oksid je za rastline koristen vendar je v večjih količinah strupen.



Železarna Jesenice iz leta 1982

Del industrije, ki oblikuje kovine v izdelke ima na okolje manjši vpliv, vpliva le z odpadnimi kosi (ostružki, opilki, odrezki ...), če se z njimi ne ravna pravilno. Odpadne kose je potrebno zbirati in vračati nazaj v pridelavo polizdelkov, tako prihranimo energijo in obvarujemo okolje.

Neželezne ali barvne kovine



Iz jekla in litega železa ne moremo izdelati prav vseh delov, ki jih zahteva moderna tehnika. Po količini je vsaj četrtina teh delov iz barvnih kovin ali iz njihovih zlitin. Barvne kovine razvrstimo v težke in lahke. Težke kovine so tiste, ki imajo gostoto večjo kot 4 kg/dm³. Če pa je gostota kovin manjša, so lahke. Težke kovine so baker (Cu), cink (Zn), kositer (Sn), svinec (Pb), nikelj (Ni), krom (Cr), volfram (W), molibden (Mb), kobalt (Co), mangan (Mn), antimon (A), kadmij (Ca), bizmut (Bi), živo srebro (Hg), zlato (Au) in platina (Pt). Lahke kovine pa so aluminij (Al), magnezij (Ma), berilij (Be) in titan (Ti).

Baker (Cu)

Težka kovina

Gostota: 8,9 kg/dm³

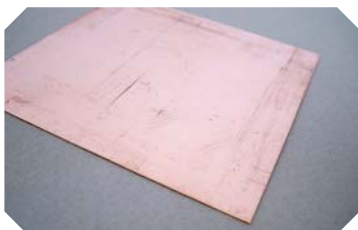
Tališče: 1070 do 1093° C (čim bolj je baker čist, višje je tališče)

Lastnosti

Čisti baker je mehak, žilav in zelo raztezljiv. Je rumenordeče barve, prelomnina je vlaknasta in se svetlika. Baker je dober toplotni in električni prevodnik. Odporen je proti ognju in ne oksidira. Na zraku nastane na površini tanka varovalna plast, ki ji pravimo patina. Če pride baker v stik s solno kislino, nastane strupen bakrov acetat.

Uporabnost

Baker je vsestransko uporaben. Največ ga rabijo v elektrotehniki, za vodnike, za ogrevalne in hladilne cevi, kot pločevino in za zlitine. Najpomembnejši zlitini bakra sta med in bron.



Bakrena pločevina



Kleparski izdelek



Električni vodniki

Cink (Zn)

Težka kovina

Gostota: 7,1 kg/dm³

Tališče: 4190° C

Lastnosti

Od vseh kovin ima cink največjo toplotno razteznost. Na zraku je odporen, slabo pa je odporen proti kislinam in solem. Prelomnina je groba.

Uporabnost

Čisti cink predelujejo v pločevino, v žico in cevi, nadalje ga uporabljamo za prevleke jeklenih pločevin in drugih delov (pocinkanje), zelo pomembne pa so cinkove zlitine. Čisti cink pilimo z enojno nasekanimi pilami, ker se na druge cink lepi. Gnetemo ga pri temperaturi od 100 do 150° C. Upogibati ga moramo vedno prečno na smer valjanja.



Pocinkana pločevina



Cinkove posodice baterijskih vložkov



Pocinkana vijaka z matico

Kositer (Sn)

Težka kovina

Gostota: 7,3 kg/dm³

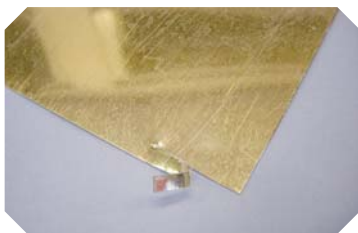
Tališče: 232° C

Lastnosti

Kositer je zelo odporen proti kemičnim vplivom, zato z njim prevlečemo jekleno pločevino (bela pločevina za konzerve), da je lugi in kisline ne najedajo. Pri temperaturi nižji kot 18° C lahko kositer razpade v siv prah. Če pregibamo kositrno palico, nam zaradi trenja kositrnih kristalov v rokah »škriplje«.

Uporabnost

Kositer se uporablja za pokositrenje pločevine (bela pločevina), za folije za elektrotehniko, debeline 0,008 do 0,2 mm (staniol, ki ga danes nadomešča že aluminij, predvsem za embalažo), za lote in zlitine.



Pokositrana pločevina



Pločevinke iz pokositrane pločevine



Zlitina kositra za lotanje

Svinec (Pb)

Težka kovina

Gostota: 11,3 kg/dm³

Tališče: 327° C

Lastnosti

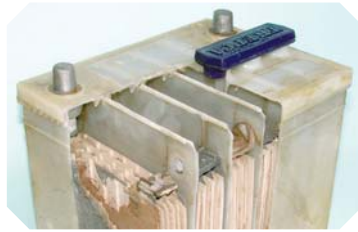
Svinec je odporen proti kemičnim vplivom in proti kislinam, svinčeve spojine so zdravju škodljive.

Uporabnost

S svincem prevlečemo jekleno pločevino, iz njega izdelujemo posode, ki morajo biti odporne proti kislinam, svinčene so akumulatorske plošče, plašči kablov, cevi ... V svinčenih kopelih žarimo jeklo, v steklarstvu ga dodajajo steklu (svinčevo steklo), iz svinčevih oksidov pa izdelujejo svinčev minij in svinčevo belo barvo. Ker ne prepušča rentgenskih, radijskih in podobnih žarkov, je dobro zaščitno sredstvo proti sevanju.



Svinčene cevi



Svinčeni akumulatorji



Svinčeni naboji

Aluminij (Al)

Lahka kovina

Gostota: 2,7 kg/dm³

Tališče: 658° C

Lastnosti

Na zraku se aluminij prevleče z oksidom, tako da je odporen proti koroziji. Je zelo dober prevodnik električne energije in toplote. Lahko ga vlečemo, stiskamo, valjamo, izsekujemo, ulivamo, varimo in lotamo, lahko ga tudi uprašimo. Čisti aluminij se ne da dobro obdelovati, dobro pa se obdelujejo aluminijeve zlitine. Te lahko stružimo, frezamo, vrtamo ... Glavni legirni elementi aluminijevih zlitin so baker, mangan in magnezij, ki zelo povečajo trdnost in trdoto.

Uporabnost

Klade iz čistega aluminija valjajo v pločevino, folije (staniol) in trakove; tudi žica, cevi in nekateri profili so iz čistega, to je iz nelegiranega aluminija. Čisti aluminij se težko obdeluje, pri odrezovanju se odrezki lepijo na orodje, zato ga moramo legirati. Zaradi majhne gostote in odpornosti proti koroziji ga v tehniki uporabljamo vedno več.

Z najčistiškim aluminijem prevlečemo reflektorska zrcala in druga svetlobna telesa; iz njega so nekateri deli aparatov kemične in živilske industrije, cevi, okovje, posode ...

Električni vodniki, kabli, deli kmetijskih strojev, posoda, tube in pločevinke so iz manj čistega aluminija. Iz takšnega aluminija je tudi valovita aluminijeva pločevina, ki jo uporabljamo kot strešno kritino.



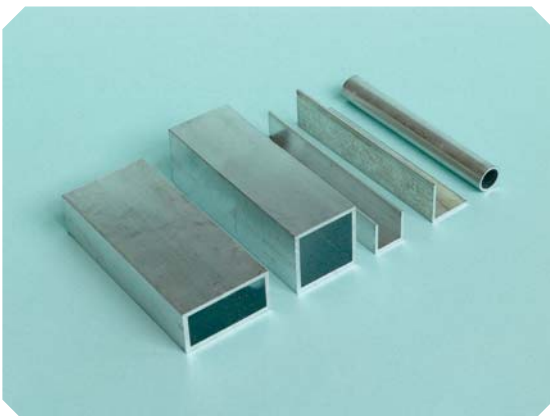
Hladilna rebra



Električni vodniki



Aluminjasta folija



Profili barvnih kovin



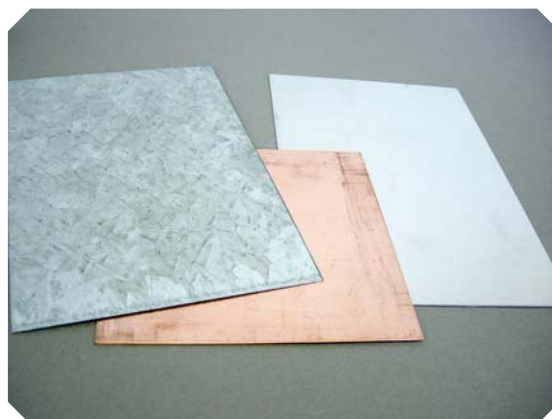
Izparilnik iz kovine

Z izdelavo izdelka iz kovine spoznajmo obdelovalne postopke kovin

Za izdelavo izparilnika, ki ga vidimo na fotografiji, potrebujemo kos bakrene, pocinkane in aluminijaste pločevine.



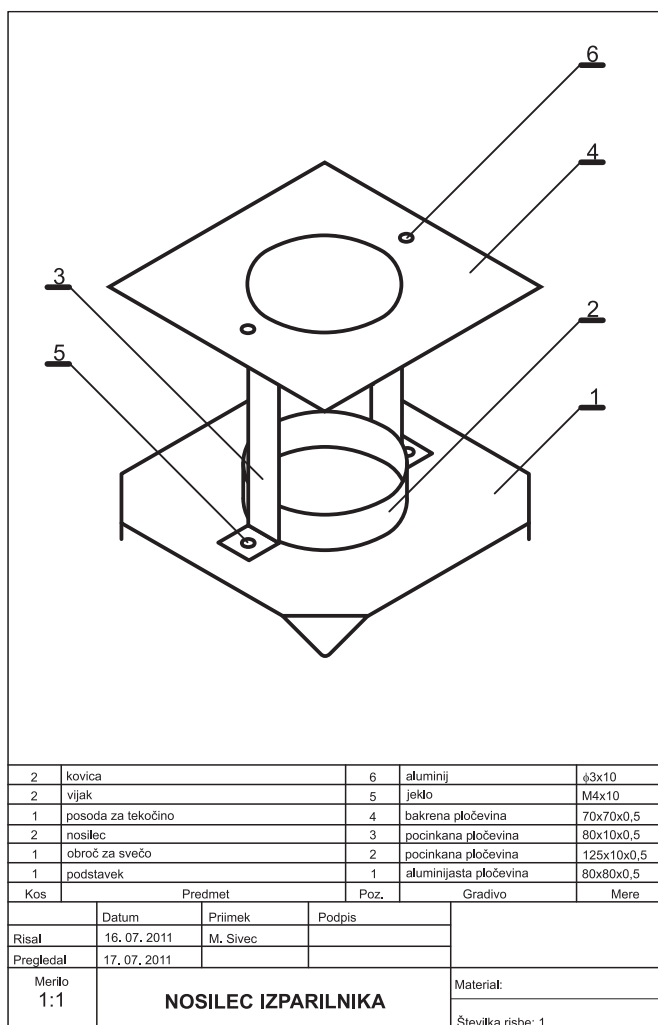
Izparilnik

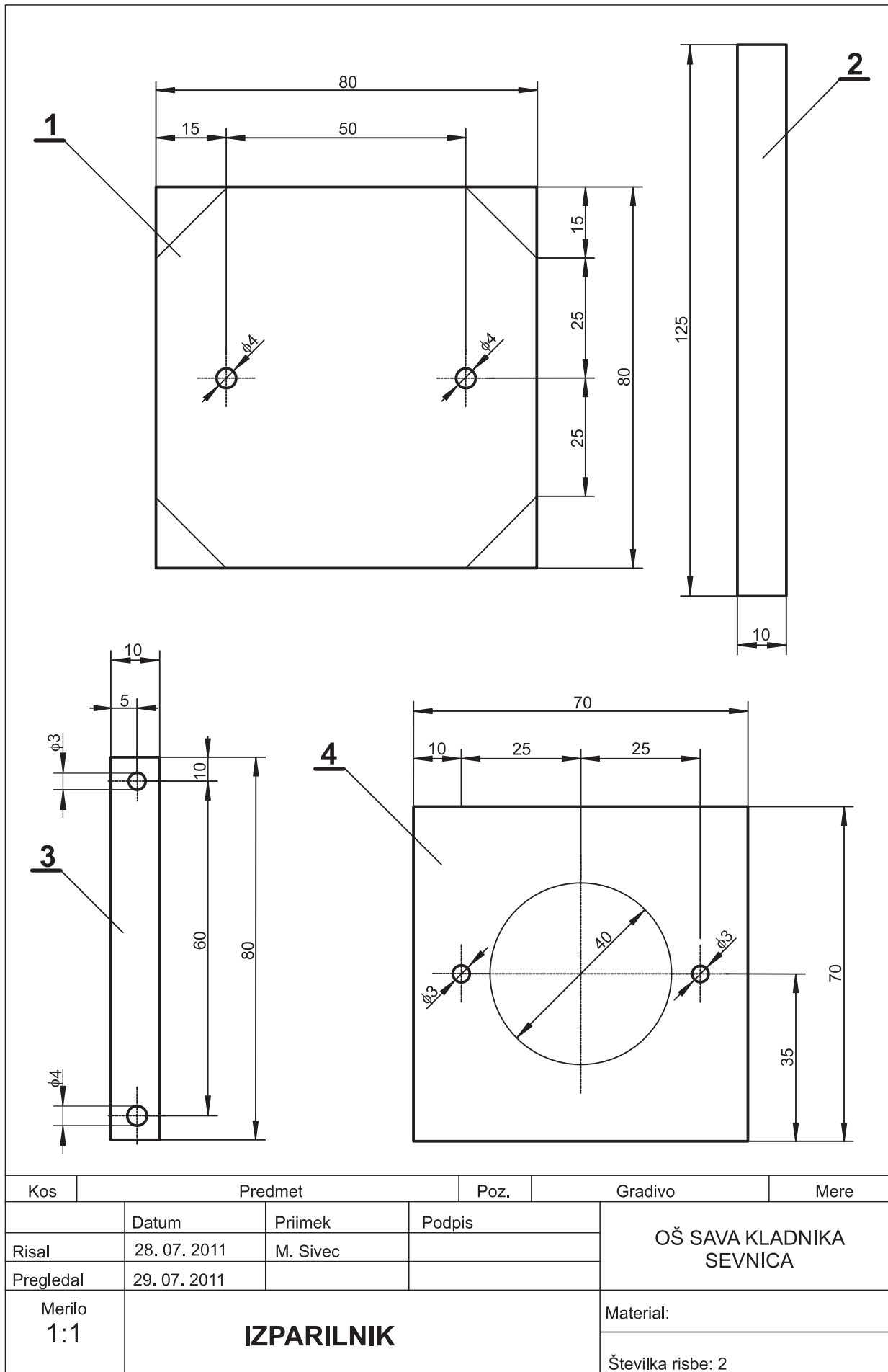


Bakrena, aluminijasta, pocinkana pločevina

Za obdelavo naštetih gradiv bomo potrebovali: orodja za zarisovanje na kovine, točkalno, škarje za pločevino, kovinsko kladivo, nakovalo, kombinirane klešče, pilo, vzporedni primež, vrtalni stroj s svedom za kovino in pripomočke za lotanje.

Načrt za izparilnik (sestavna risba)





Tehnološki list

Učenec: Uroš

Ime izdelka: Izparilnik

Poz.	Kos.	Delovna operacija	Orodja, stroji, naprave	Gradivo	Varstvo pri delu
1	1	prenos mer	ravnilo, zarisna igla	aluminij	delovna halja
1	1	rezanje	vzvodne škarje	aluminij	delovna halja
1	1	vrtanje	točkalo, kladivo, vrtni stroj, sveder $\phi 4$ mm	aluminij	delovna halja, zaščitna očala
1	1	piljenje robov	pila s finim nasekom	aluminij	delovna halja
2	1	prenos mer	ravnilo, zarisna igla	pocinkana pločevina	delovna halja
2	1	rezanje	škarje za pločevino	pocinkana pločevina	delovna halja
2	1	vrtanje	točkalo, kladivo, vrtni stroj, sveder $\phi 4$ mm	pocinkana pločevina	delovna halja, zaščitna očala
2	1	piljenje robov	pila s finim nasekom	pocinkana pločevina	delovna halja
3	1	prenos mer	ravnilo, zarisna igla	bakrena pločevina	delovna halja
3	1	rezanje	škarje za pločevino	bakrena pločevina	delovna halja
3	1	tepanje	kladivo, nakovalo	bakrena pločevina	delovna halja
3	1	vrtanje	točkalo, kladivo, vrtni stroj, sveder $\phi 4$ mm	bakrena pločevina	delovna halja, zaščitna očala
3	1	piljenje robov	pila s finim nasekom	bakrena pločevina	delovna halja
		kovičenje	kladivo, nakovalo	aluminijasta kovica	delovna halja
		lotanje	spajkalnik, primež	tinol žica, cinol pasta	delovna halja

Kako bomo prenesli mere na kovino in zarisovali

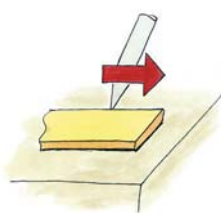
Zarisovati pomeni prenesti mere z risbe pred obdelavo na obdelovanec. Zarisujemo predvsem predmete, ki jih obdelujemo posamično.

Enostavnih obdelovancev ne zarisujemo, posebno če jih lahko merimo med obdelavo. Zarisanje je zahtevno in natančno delo, kajti po teh črtah kos obdelamo.

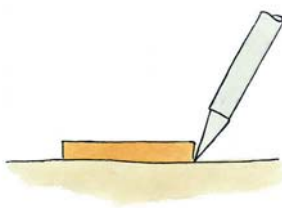
Ker je zarisanje počasno in drago, se skušamo temu delu izogniti. V množični proizvodnji danes ne zarisujemo več, ker vpenjamo obdelovance v računalniško vodene stroje in stroj obdela obdelovanec po vnešenih podatkih.

Če kos pravilno in natančno zarišemo, ga tudi lažje obdelamo!

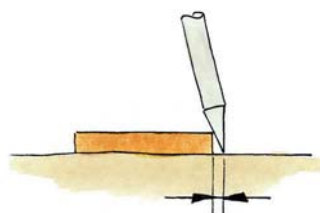
Zarisanje z zarisno iglo



Pravilno



Pravilno



Napačno



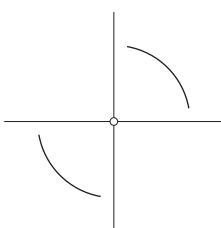
Zarisovati začnemo na robu pločevine, da razpoložljivi kos pločevine čimbolj izkoristimo. Pri zarisanju bodimo natančni in z zarisno iglo napravimo le toliko črt, kot jih potrebujemo. Zarisna igla pušča brazde v površini pločevine, te pa se ne dajo izbrisati.



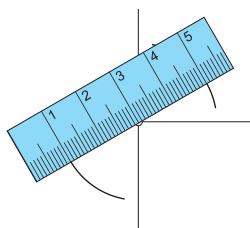
Zarisanje na pocinkano in aluminijasto pločevino

Zarisanje s šestilom

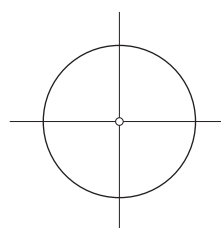
S koničastimi šestili z jekleno zakaljeno konico prenašamo mere na obdelovanec, z njimi zarisujemo kroge ali pa prenašamo enake razdalje. Če rišemo po lahkih kovinah, mora biti konica šestila grafitna.



Zarišemo srednjico, zatočkamo in narišemo poskusna loka.



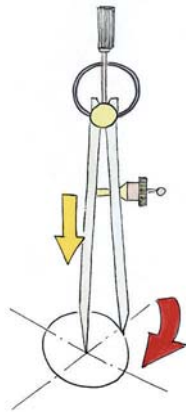
Preverimo premer.



Zarišemo krog.

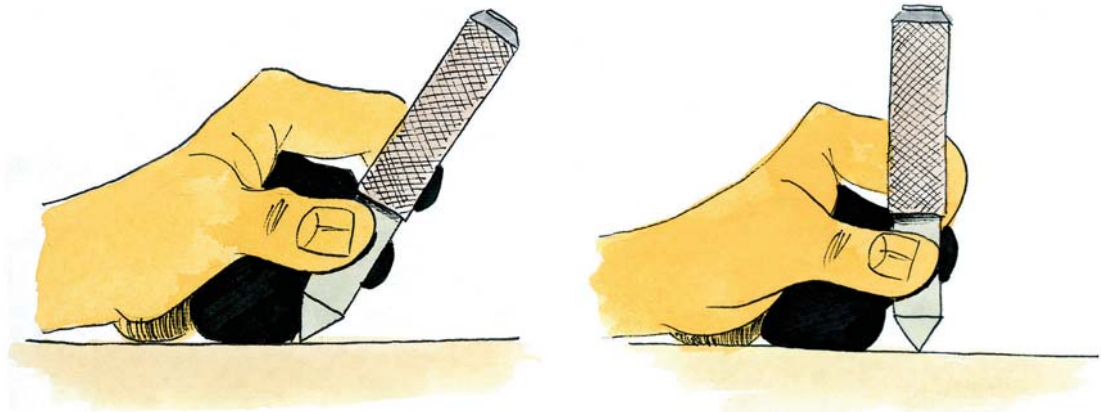


Preden začnemo z zarisovanjem s šestilom, označimo s križcem s pomočjo ravnila in zarisne igle središče kroga. Mesto, kjer bomo šestilo zapičili, narahlo zatočkamo s točkalom.

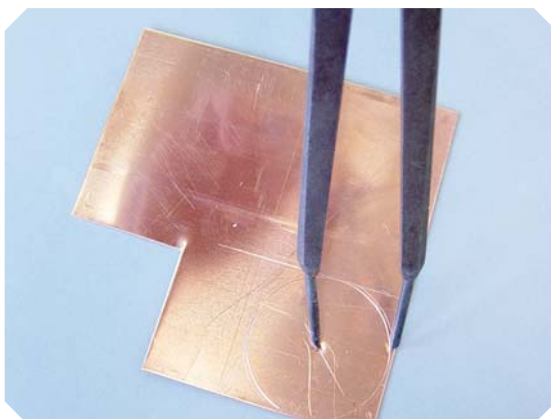


Točkanje s točkalom

Točkalo najprej nastavimo poševno na mesto, kjer želimo zatočkati. Preden udarimo, točkalo izravnamo.



Središče kroga odmerimo tako, da krog, ki ga zarišemo s šestilom, ravno dosega rob pločevine. Lahko si pomagamo z očitnim kvadratom, stranica kvadrata je premer kroga.



Rezanje pločevine

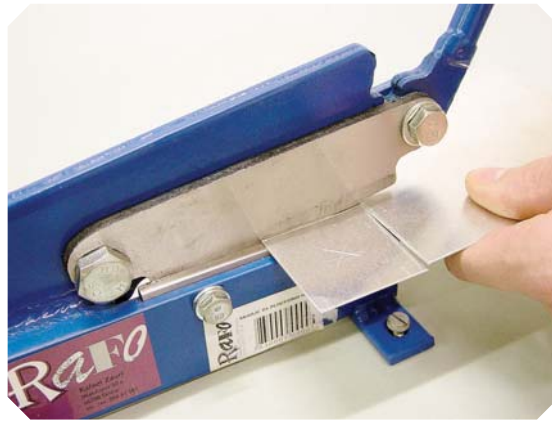
Kar smo zarisali na pločevino, moramo izrezati s pomočjo škarij za pločevino. Pri rezanju škarje pločevino strižejo.

Striženje

S škarjami strižemo pravilno, če upoštevamo fizikalne zakone. Čim daljši je vzvod škarij in čim bliže je gradivo njihovem tečaju, manjša sila je potrebna na ročaju.



Ročne škarje za pločevino

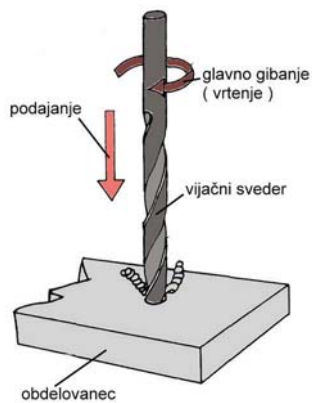


Vzvodne škarje

Striženje pločevine na vzvodnih škarjah je mnogo lažje. Tudi natančnost striženja je večja.

Vrtanje

Dele, ki jih bomo spajali s kovičenjem in vijačenjem, moramo zvrtni.



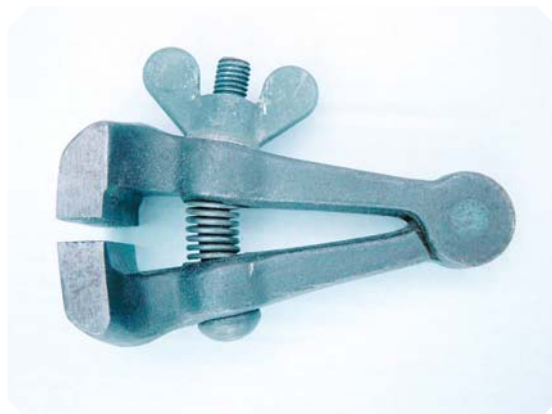
Vrtanje z vijačnim svedrom

Kot rezalno orodje za vrtanje kovin uporabljamo vijačni sveder, vpet v vrtalni stroj. Pri vrtanju na vrtalnem stroju se sveder vrti. Hitrost vrtenja je odvisna od kovine, ki jo vrtamo.

Mesto, kjer bomo vrtali, moramo najprej zatočkati tako kot pri risanju s šestilom.



Vrtalni stroj



Ročni primež



Predmet, ki ga vrtamo, naj bo vpet na mizo vrtalnika, da miruje. Ne smemo ga držati neposredno z roko. Najbolje je, če manjši predmet vpnemo v ročni primež ali ga držimo s kleščami.

POZOR!

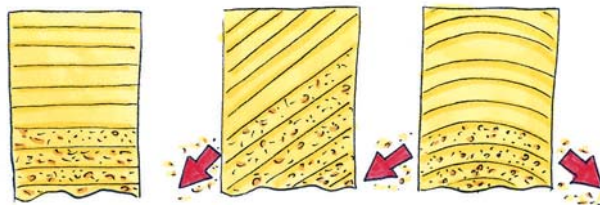
Pri vrtanju letijo naokrog odrezki. Da nam ne pade kaj v oči, se zaščitimo z zaščitnimi očali. Delovno haljo ali predpasnik imejmo pri vseh delovnih operacijah.

Piljenje

Po rezanju s škarjami nastanejo ostri in velikokrat še nepravilno oblikovani robovi. S piljenjem ali brušenjem dokončno oblikujemo obdelovalne površine kovine.

Kljub temu da imamo danes mnogo modernih obdelovalnih strojev, je še vedno pomembno ročno piljenje.

Oblika nasekov pil



Pile z ravnim, poševnim in polkrožnim nasekom

Pile so različno velike in različno nasekane. Profil pile izberemo glede na to, kaj bomo z njo pilili. Pile ločimo glede na nasek in na obliko prereza (ploščata, polokrogla, trikotna, kvadratna ...). Za mehka gradiva izberemo grob nasek in manjšo kakovostno stopnjo, nasprotno pa za trda gradiva droban nasek in večjo kakovostno stopnjo pil.

Priprava delovnega mesta za ročno obdelavo kovin

Delovno mesto za piljenje in druge obdelovalne postopke kovin mora biti **ergonomsko** organizirano, da je delo uspešno in zdravju neškodljivo.

Višina vpenjalnega primeža mora biti prilagojena višini delavca, kot kaže slika.



Pravilen položaj delavca in drža pile bosta zagotovila uspešno delo.

Da obdelovanec pri piljenju ne vibrira in cvili, ga moramo vpeti čim bližje čeljustim primeža. Smer piljenja naj bo glede na robove obdelovanca diagonalno ali pod kotom.



Pravilna drža pri piljenju.



Piljenje obdelovanca



Brušenje

Namesto piljenja se lahko odločimo tudi za brušenje. V našem primeru se ne bomo odločili za brušenje, ker so sestavni deli premajhni. Za kak drug primer izdelka pa vseeno nekaj o brušenju kovin.

Brusilni postopki

Najvažnejši brusilni postopki so: ročno brušenje, zunanje okroglo in notranje okroglo brušenje, plano brušenje, brezkončno brušenje, rezanje z brusi in rezanje navojev.

Kot vidimo, je brusilnih postopkov mnogo, zato imamo zanje tudi raznovrstne brusilne stroje. Brusilni stroji morajo biti še posebno natančni in kakovostni, ker je to zadnja obdelava. Za enostavnejše in manj zahtevne namene ustreza ročni brusilni stroj s kotnim prenosom. Z njim brusimo robove, pločevino, ulitke in drugo. Za ostrenje orodja in nekatera brušenja nam lahko dobro služi namizni kolutni brusilni stroj.



Ročni brusilni stroj s kotnim prenosom



Namizni kolutni brusilni stroj

POZOR!

Brusilno orodje na brusilnem stroju se vrti zelo hitro, zato tudi majhni odrezki letijo hitro in pršijo užarjeni naokrog. Zato v bližini, kjer brusimo, ne sme biti vnetljivih snovi (barve, laki, razredčila...). Pri brušenju vedno uporabljamo zaščitna očala in delovno haljo.

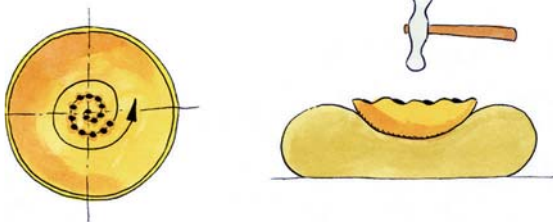
Klepanje (vlečenje kovine)

Danes klepljemo ročno le še v obrti, kajti ta postopek nadomešča globoko vlečenje in stiskanje. V umetnostni obrti pa je sklepanih še mnogo raznih izdelkov, kot so posode, ščiti, deli svetlobnih teles ... Med klepanjem gradivo tanimo ali nakrčimo s klepači (klepalnimi kladivi). Klepljemo baker, medenino, aluminij, kositer in cink.

Pri postopku klepanja damo pločevino na podlago, ki se vdaja, npr. s peskom



napolnjeno usnjeno vrečo, nato pa tolčemo s klepačem krožno od sredine navzven. Pri tem se gradivo tani in izboči.

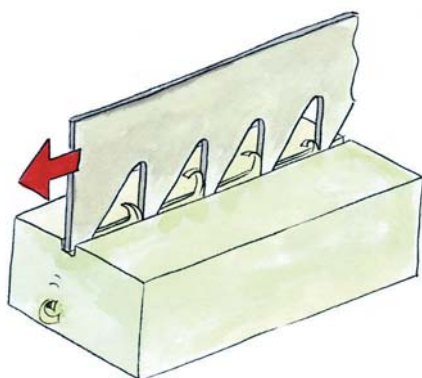


Tanjenje pločevine

Gornji del izparilnika moramo oblikovati v skodelico. To bomo dosegli s postopkom klepanja oz. tanjenjem kosa bakrene pločevine od sredine navzven.

Žaganje

Debelejših kovinskih kosov ne moremo rezati s škarjami, zato uporabimo žago za kovine.



Rez žage



Pravilna drža žage in žaganje

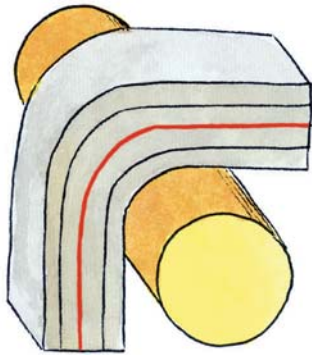
Zobje žage so podobni majhnim sekačem, nameščenim na listu. Zobje odrezujejo drug za drugim le majhne plasti gradiva. V zobne vrzeli se zvijajo odrezki, a jih te sproti potiskajo iz reza. Če je zobnih vrzeli več, gredo odrezki laže iz reza. Čim trše je gradivo, tem bolj drobna mora biti delitev med zobmi, odvisna pa je tudi od volumna odrezkov. Odrezki, ki jih potiskajo zobne vrzeli iz obdelovanca, morajo imeti v zarezi toliko prostora, da se v njej ne zagostijo. Pri daljših rezih, predvsem pa pri mehkejših obdelovancih (aluminij, baker), je odrezkov več in jih majhne zobne vrzeli ne morejo potisniti iz zareze. Odrezki se zagostijo in ne morejo več iz zareze.

Za različna gradiva izberemo na 25 mm dolgem žaginem listu sledeče število zob: grobe žage 14 do 16 zob, z njimi žagamo jeklo, aluminij, baker ...; srednje grobe 18 do 25 zob, z njimi žagamo trdo jeklo; fine žage 25 do 32 zob, za žaganje cevi in pločevine s tanko steno.

Krivljenje

Krivljenje je postopek, pri katerem se prerez obdelovanca bistveno ne spremeni. Zunanja vlakna se napno, notranja pa nakrčijo, v sredini je **nevtralna cona**. V njej so vlakna brez dodatnih napetosti. Ta vlakna so pri manjših krivinah v sredini gradiva, pri

močnejših krivinah pa so bolj na notranji strani. Pri krivljenju ploščatih delov ni kakih večjih nevšečnosti. Teže pa je, če krivimo širšo (pokončno) stranico. V tem primeru moramo udarjati po zunanji vlakni s peto kladiva.



Krivljenje



Pripomočki za krivljenje

Pri krivljenju si pomagamo z vpenjanjem obdelovanca v primež. Za krivljenje žice uporabljamo poleg kombiniranih klešč in kladiv še klešče z okroglimi čeljustmi.

Sestavne dele izparilnika bomo krivili po načrtu. Mesto krivljenja mora biti vzporedno in točno ob čeljustih primeža. Za krivljenje mehkejših kovin uporabljamo lesena kladiva ali kladiva iz umetnih snovi.



Krivljenje pločevine

POZOR!

Ravnanje pločevine in mehke žice izvajamo samo s kladivi iz lesa ali umetnih snovi. S kovinskim kladivom bi poškodovali površino obdelovanca.

Med osnovne obdelovalne postopke kovine spadajo še: odsekavanje, struženje, freziranje in skobljanje. Imenujemo jih obdelava z **odrezovanjem**.

Gnetenje je kovanje, valjanje, krivljenje ...

Spajanje sestavnih delov izparilnika

Vse dele izparilnika moramo spojiti. Odločiti se moramo, kakšno vrsto zvez bomo uporabili. Zveze so trdne ali ločljive. Ločljive so zveze z zatiči, utori, mozniki in z vijaki. Trdne zveze so tiste, ki jih lahko razstavimo le s silo, npr. kovičene, varjene in lotane zveze.

Za sestavo izparilnika bomo uporabili zveze s kovičenjem, lotanjem in vijačenjem.

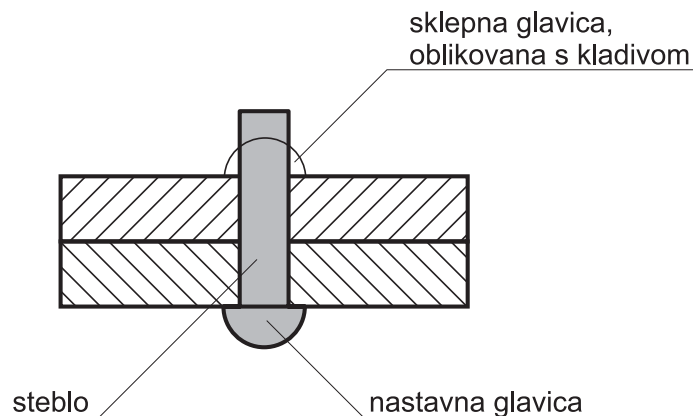


Kovičenje

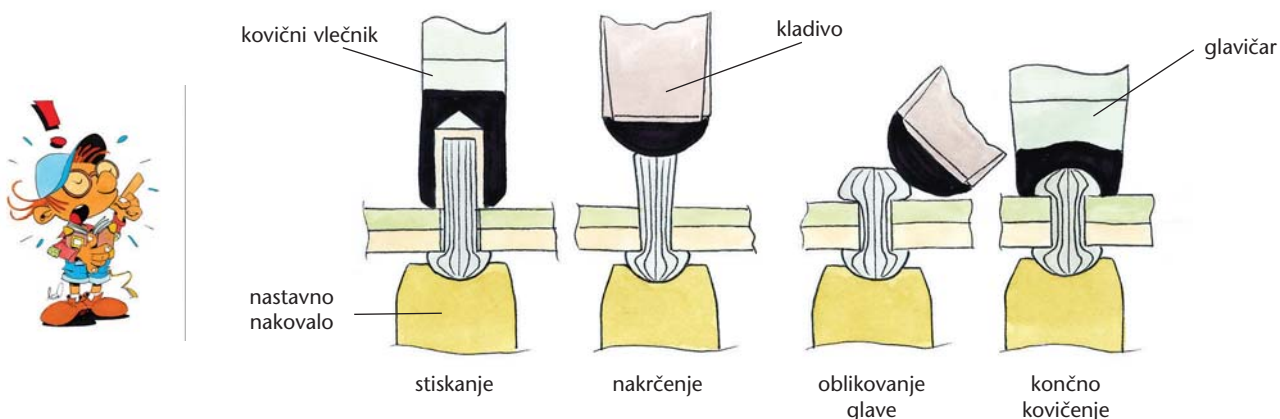
Zveze s kovicami so neločljive. Zakovičene zveze lahko razstavimo le tako, da kovico odsekamo. Namesto kovičenih zvez je danes vedno več varjenih zvez. Kljub temu še vedno kovičimo rezervoarje, mostne konstrukcije, dele tirnih vozil ... Tudi v manjših delavnicah kovičimo enostavne dele, kot so mreže, ograje ...

Kovica

Sestoji iz nastavne glavice, stebila in iz sklepne glavice. Sklepna glava nastane tako, da razžarjeno ali hladno steblo nakrčimo.



Postopek kovičenja



Podstavek in nosilec izparilnika bomo skovičili. Za kovičenje bomo uporabili aluminijasto kovico s cilindrično glavo, tako da bomo za nastavno nakovalno uporabili le ravno površino iz trše kovine. Luknja, v katero bomo vstavili kovico, naj bo enaka premeru stebila kovice. Kovica naj ne bo predolga; iz gradiva, ki ga kovičimo, naj sega le za debelino stebila. Ta del s kladivom previdno nakrčimo in oblikujemo v sklepno glavo. Tako smo naredili **trdno vez** dveh delov.

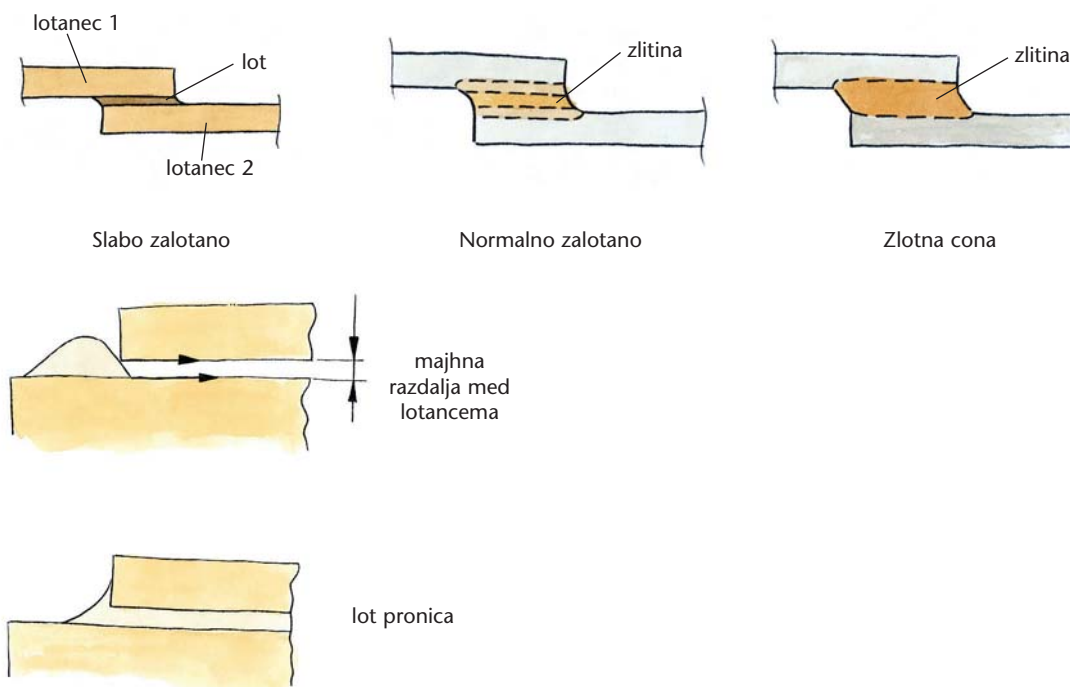


Kovičenje v šolski delavnici

Lovilec za parafin in nosilec bomo zlotali.

Postopek lotanja

Večkrat obstaja napačno mnenje, da je trdnost zlotane zveze odvisna le od lota. Nekateri lotance lahko namreč porušimo že z majhno silo predvsem takrat, če lot zalije oba dela pri prenizki temperaturi. Lot se prehitro strdi, tako da ne spoji, temveč le nepopolno »omoti«. Omočenje je pojav, ko se raztaljeni lot razlije po lotancu in nato pronica v špranjo lotanca.



Lotane površine grobo očistimo morebitnih oksidov s finim brusnim papirjem in nato namažemo s cinol pasto (kislinska pasta za razmastitev lotane površine). Lotane dele sestavimo tako, kot je prikazano na fotografiji. Konico izparilnika potisnemo skozi nosilec in lovilec parafina. Spodnji del izparilnika naj bo vpet v primež. Konico izparilnika primemo s kleščami in vlečemo navzgor. Lotalnik ogrejemo na delovno temperaturo. Če damo lot na konico lotalnika in se stali in lepo razleze po konici, je dovolj ogret. Na konici spajkalnika stalimo toliko lota, da se pojavi kapljica. To prenesemo na mesto lotanja ter segrevamo tako dolgo, da se lot lepo razlije v špranje lotanih delov.



Lotanje

Vijačenje podstavka in nosilcev izparilnika

Vijačnim zvezam pravimo **razstavljiva vez**, ker lahko vijak odvijemo in sestavne dele razdvojimo. Največ vijačnih zvez se uporablja v strojegradnji oz. strojništvu. Vijaki se

med seboj razlikujejo po obliki in glede na namen. Najpogosteje uporabljamo vijake s šesterorobo glavo, z matico ali brez, različnih debelin in dolžin.

Vijaki za pločevino so za ločljive zveze na pločevini debeli nekaj mm. Navoj je podoben navoju pri lesnih vijakih. V pločevino sami vrezujejo navoj, zato ne potrebujemo nobenih navojnih svedrov. Vijačna zveza je zanesljiva tudi pri večjih tresljajih. V pločevini naj bo luknja tako velika, kot je premer jedra vijaka. Luknje so lahko kar prebite. Vijaki za pločevino imajo na glavi ravno ali pa križno zarezo.



Vijaka z maticama



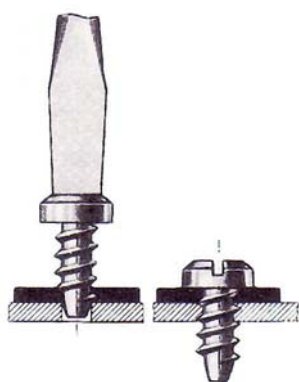
Vijaka z ravno zarezo



Vijaki za pločevino



Lesni vijaki



Vijak za pločevino



Vijačenje podstavka in nosilca skodelice



Izparilnik v uporabi

Poklici v kovinarski industriji



IZOBRAZBA	POKLIC	DEJAVNOST
Visokošolska strokovna ali univerzitetna izobrazba	Diplomirani inženir strojništva (VS) ali diplomirani inženir strojništva (UN)	<ul style="list-style-type: none"> • Načrtovanje proizvodnje, • vodenje proizvodnje, • konstruiranje v strojogradnji, • razvijanje novih izdelkov, • raziskovanje materialov, • testiranje strojev in naprav.
Srednješolska izobrazba	Strojni tehnik	<ul style="list-style-type: none"> • Vodja delovne skupine, • delo na računalniško vodenih strojih, • kontrolorji dela.
Poklicna izobrazba	Strugar	<ul style="list-style-type: none"> • Delo na stružnicah, rezkalnih in drugih strojih z odvzemanjem materiala.
	Orodjar	<ul style="list-style-type: none"> • Oblikovalec in izdelovalec orodij kot so noži za struženje, svedri, kalupi ...
	Varilec	<ul style="list-style-type: none"> • Delo v strojogradnji
	Brusilec	<ul style="list-style-type: none"> • Pripravlja in vzdržuje vsa rezilna orodja za obdelavo kovin.
	Kovač	<ul style="list-style-type: none"> • Delo v kovačnicah, kovanje orodij, ograj ...
	Ključavničar	<ul style="list-style-type: none"> • Vzdrževalec obdelovalnih strojev.
	Železokrivec	<ul style="list-style-type: none"> • Krivljenje kovinskih profilov za konstrukcije, ograje, železobetonske profile ...
Brez izobrazbe	Blagovni manipulant	<ul style="list-style-type: none"> • Pomočnik v delavnicah, izvajalec enostavnih del.



Energetika

Motorji

Že od pradavnine se je človek srečeval z vrsto različnih delovnih opravil, ki zahtevajo večji telesni napor. Ker naporno delo škodi zdravju človeka, si je delo olajšal na različne načine. Najprej je uporabil različna pomagala, ki jih je našel v naravi, nato je iznašel različne pripomočke, ki si jih je izdelal sam.

Po iznajdbi vzvoda in kolesa ter s pomočjo domačih živali je lahko premagoval velike obremenitve. Razvoj tehnike in tehnologije je omogočil tudi razvoj sodobnih strojev, katerih razvoj seveda še ni končan.



Kolo izpred 5000 let



Pogon žetvenega stroja s konji



Sodoben žetveni stroj s pogonskim motorjem

Za pogon velike večine strojev se že davno več ne uporablja počasna in skromna človeška ali živalska moč, ampak različni motorji.

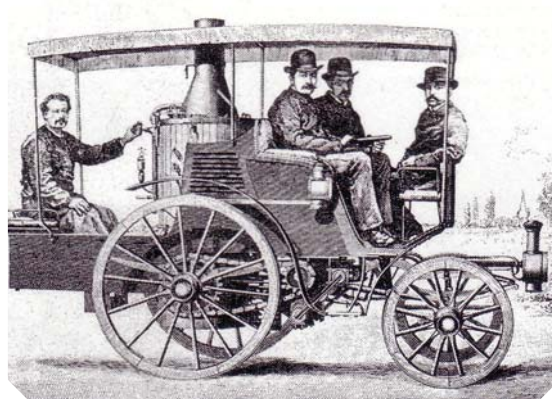
Motorji so naprave, ki določeno vrsto energije pretvarjajo v mehansko delo.

Razmislimo o energiji pare. Če opazujemo lonec s pokrovko na štedilniku, v katerem vre voda, opazimo, da para pokrovko dviga. Drug primer je ekonom lonec, v katerem se živila kuhajo pod tlakom pare. Lonca ne raznese, ker ima na vrhu utežni ventil, skozi katerega uhaja nadtlak. Ugotovimo, da je energija pare velika.

Tako je izumitelj James Watt 1765. leta prvi izdelal uporaben parni stroj, s katerim je bilo mogoče pretvarjati z 18-odstotnim izkoristkom parno energijo v mehansko delo. Značilno za parni stroj je, da je gorišče zunaj stroja ter da lahko izkorišča tudi trda goriva. Parni stroj je poganjal industrijske obdelovalne stroje, vlake, ladje pa tudi avtomobile.



Ameriška parna lokomotiva, ki je vozila od leta 1872 do leta 1912.



Francosko parno cestno vozilo iz leta 1885. Izdelala sta ga Dion in Trepardeux.

Zaradi majhnega izkoristka parnega stroja ga je izpodrinil motor z notranjim zgorevanjem, ki ima dosti boljši izkoristek.

Motorje ločimo glede na to, katero vrsto energije uporabljajo za pogon.

MOTORJI



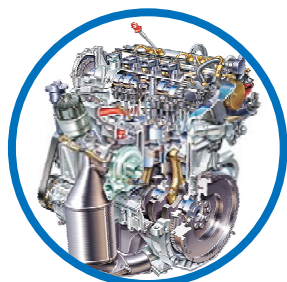
Parni stroj



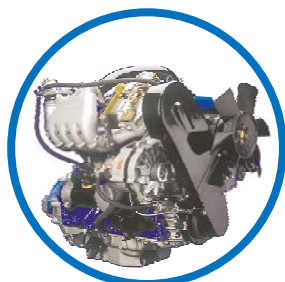
Parna lokomotiva

TOPLOTNI MOTORJI

Motorji z notranjim zgorevanjem



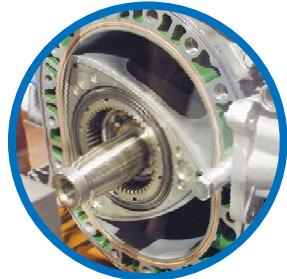
Štiriktaktni motor



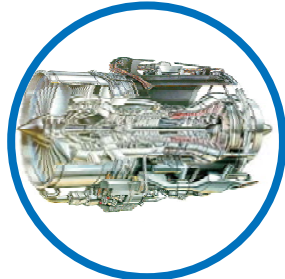
Dizelski motor



Dvotaktni motor



Wanklov motor

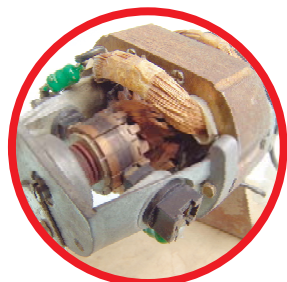


Turboreakcijski motor



Reakcijski motor

Elektromotorji



Rotacijski elektromotor

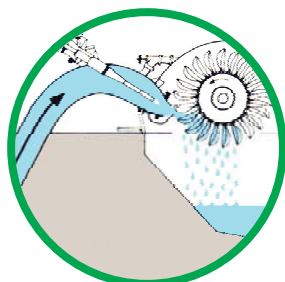


Linearni elektromotor

Ostale naprave



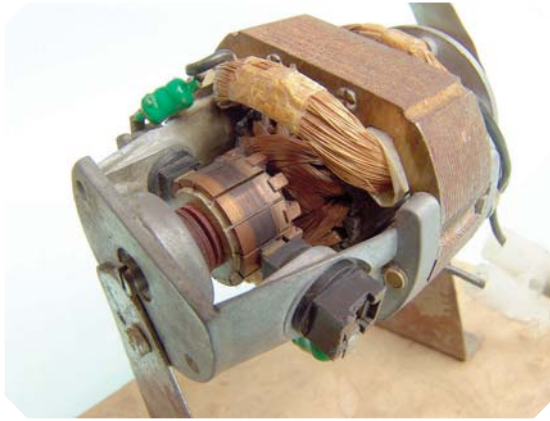
Vodno kolo



Vodna turbina

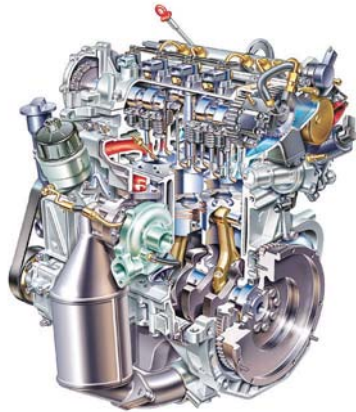


Vetrno kolo (vetrnica)



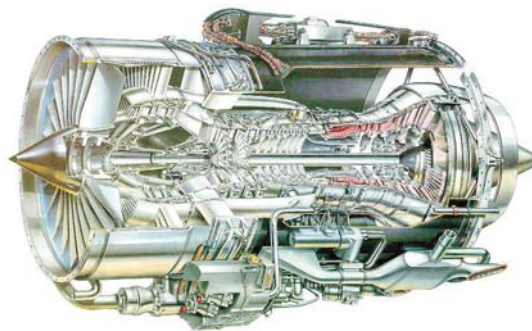
Vrtalni stroj poganja elektromotor.

Elektromotorji uporabljajo za pogon električno energijo, ki jo pretvarjajo v mehansko delo. Poganjajo številne strojčke v gospodinjstvu, stroje v tovarnah, v rudnikih, vlake in številne naprave na raznih področjih.



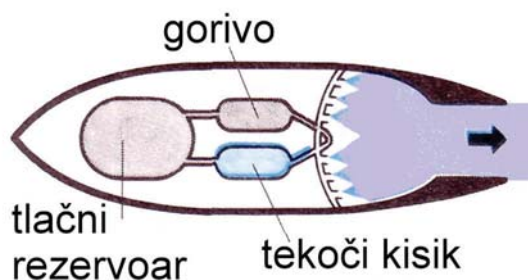
Motor z notranjim zgorevanjem

Motorji z notranjim zgorevanjem pripadajo skupini toplotnih strojev, pri katerih so zgorevalne komore v notranjosti motorja, kar je drugače kakor pri toplotnih strojih z zunanjim zgorevanjem (na primer parni stroji). Zgorevalne komore so lahko oblikovane zelo različno. Ob reakciji se zaradi zgorevanja goriva v zgorevalni komori sprošča toplotna energija, ki se pretvarja v mehansko delo. Pogonska goriva so običajno tekoča (ogljikovi vodiki). Zgorevanje v teh toplotnih strojih poteka v obliki zelo hitre, vendar ne eksplozivne, reakcije goriva s kisikom.



Letalski reaktivni motor

Reaktivni turbinski motorji poganjajo predvsem letala. Tekoče gorivo zgoreva znotraj motorja v tlačni komori in sproščeni plini poganjajo turbino za črpanje zraka v zgorevalno komoro. Pri izstopu iz motorja pa z učinkom reakcije potiskajo motor v nasprotni smeri izstopanja zgorelih plinov.



Raketni motor

Raketni motorji večinoma uporabljajo tekoča goriva in utekočinjen kisik. Gorivo, pomešano s kisikom, zgoreva v zgorevalni komori. Izstopajoči zgoreli plini povzročijo velik potisk. Te motorje uporabljamo za potisk raket.

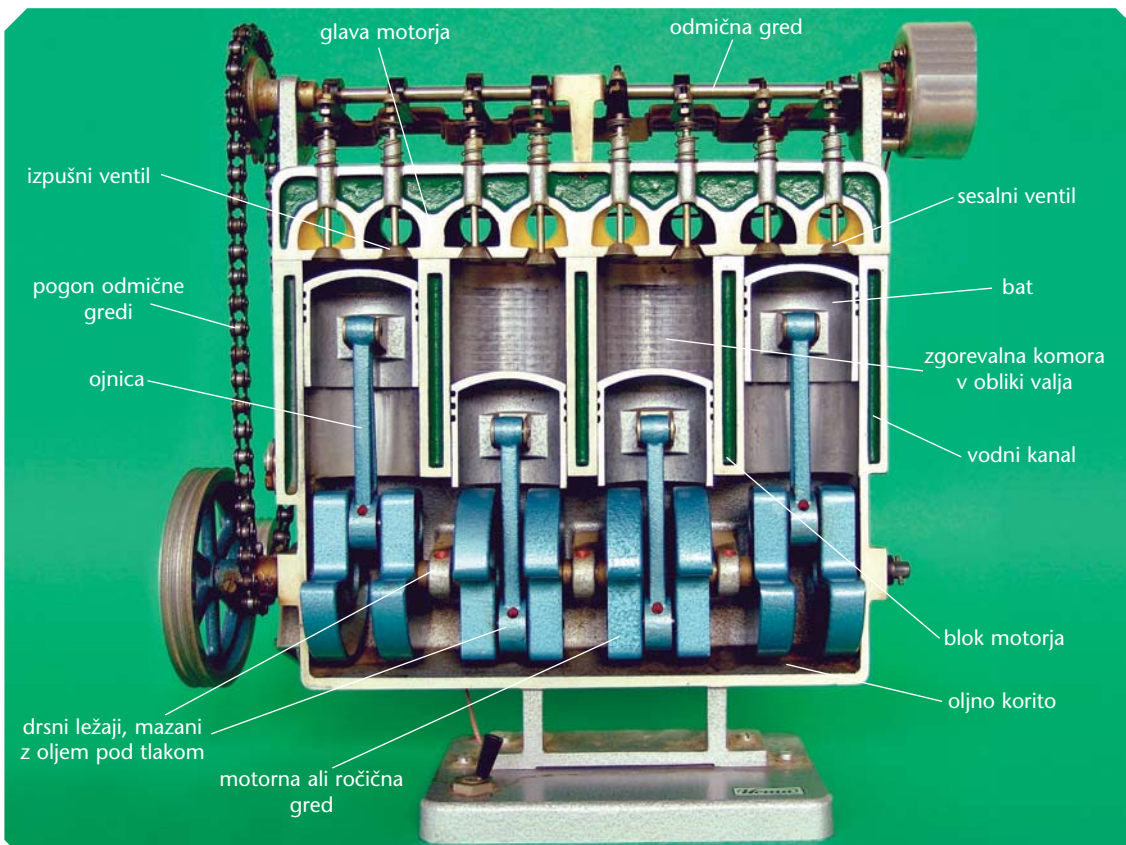
Motorji z notranji zgorevanjem, natančneje **batni motorji**, so skoraj v celoti prevzeli pogon prometnih sredstev. Podrobneje bomo obdelali le batne motorje, ki poganjajo naša vsakdanja vozila, kosilnice, kultivatorje, agregate, čolne, manjša letala ...

Za pogon teh motorjev večinoma uporabljamo bencin ali plinsko olje (nafto), odvisno od izvedbe motorja. Pri zgorevanju se kemična energija goriva bolj ali manj pretvarja v toplotno energijo. Toplotna energija prehaja v gibalno energijo z raztezanjem zgorelih plinov preko bata in ročičnega mehanizma.

Poznamo dva načina vžiga mešanice goriva in zraka. Po starejšem načinu se morata gorivo in zrak mešati v pravilnem razmerju, preden vstopita v zgorevalno komoro. Pri večini današnjih motorjev gorivo vbrizgavamo v zgorevalne komore. Tam se plinasta zmes komprimira (stisne) in vžge z električno iskro. Za vžig z iskro uporabljamo gorivo bencin, ki se razpršuje in meša z zrakom v uplinjaču. Z vžigom se sproži reakcija, ki se v obliki ognja razširi po celotnem zgorevalnem prostoru. Mešanica zgoreva s hitrostjo od 60 do 70 m/s. V ohišju motorja se bat po valju giblje gor in dol, to gibanje pa se prenaša na pogonski mehanizem. Ročična gred ima za vsak valj svoj tako imenovani tečaj ročične gredi, na katerega je pritrjena ojnica (gonilni drog). Na drugem koncu ojnice je pritrjen bat. Ob tako povezanih delih motorja se gibanje bata pretvarja v krožno gibanje ročične gredi.

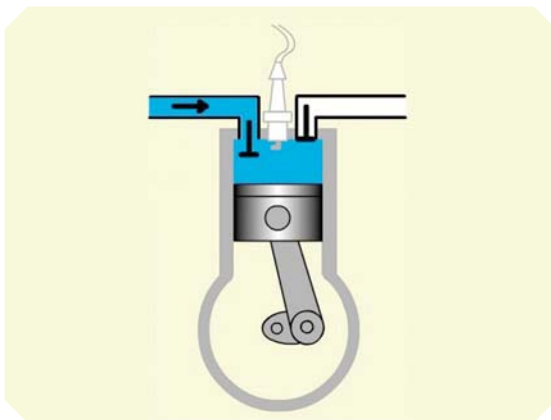
S **taktom** označujemo gibanje bata z enega konca valja na drugi konec. Točke, v katerih se spreminja smer gibanja bata, so mrtve točke. Štiritaktni motorji so motorji, pri katerih opravlja vsak gib bata (hod) eno od štirih faz zgorevalnega procesa: **sesanje**, **stiskanje**, **zgorevanje** (ekspandiranje) in **izpuh**. Motorna gred opravi dva vrtljaja, ko se v procesu delovanja zvrstijo štirje takti procesa zgorevanja. Od tega je samo en delovni takt, pri katerem se sprošča energija. Iz tega sledi ime štiritaktni motor. Tako zgrajene motorje imenujemo **bencinski motorji** ali **Ottovi motorji**.

Sestava štiritaktnega bencinskega Ottovega motorja (model)



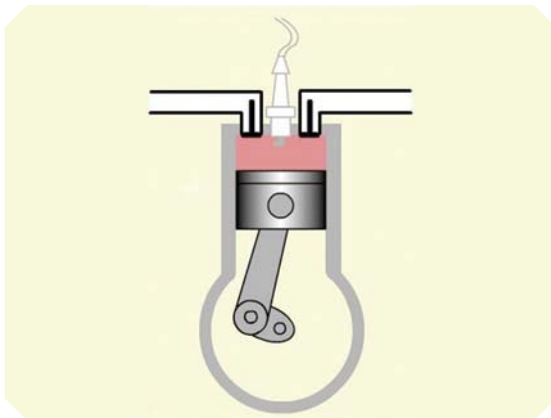
Motor je sestavljen iz gibljivih in negibljivih delov. **Negibljivi deli** dajejo vodilo gibljivim delom in trdnost motorja. Negibljivi deli so blok motorja, glava motorja in oljno korito. **Gibljivi deli** so bat, ojnica, ročična gred, ventili, odmična gred in pogon odmične gredi. Ležajna mesta gibljivih delov se mažejo z oljem pod pritiskom s pomočjo oljnih črpalk.

Delovanje štiritaktnega Ottovega motorja



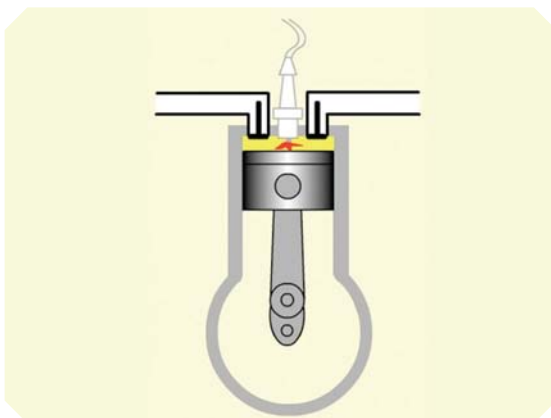
Sesalni takt

Delovanje motorja se odvija v krožnem procesu posameznih taktov. Shema prikazuje prvi takt, ki ga imenujemo **sesalni takt**. Bat potuje po valju od vrha valja (zgornja mrtva točka) navzdol. Prostor nad batom se veča. V valju nastaja podtlak, sesalni ventil je odprt, zato zunanji zrak vdre skozi sesalne kanale in razpršilec goriva (če motor nima vbrizgalnega sistema) v valj oz. zgorevalni prostor. Ko bat doseže spodnjo mrtvo točko svojega gibanja, se sesalni ventil zapre in tako se sesalni takt zaključi.



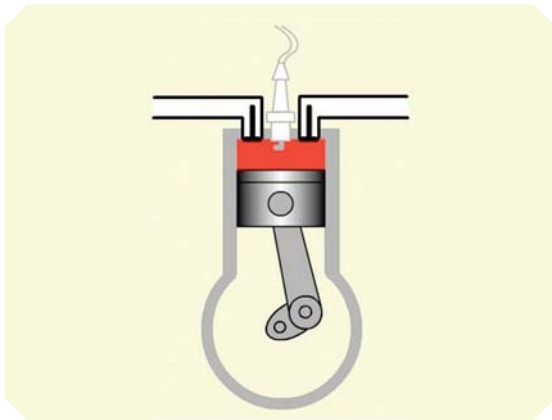
Takt stiskanja

Na shemi vidimo **takt stiskanja** ali kompresijski takt. Oba ventila sta zaprta. Bat se giblje proti zgornji mrtvi točki gibanja bata in pred seboj stiska mešanico zraka in goriva. Tlak v zgorevalni komori naraste, prav tako temperatura zmesi.



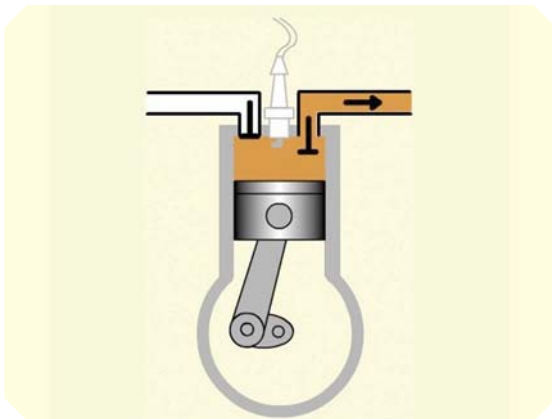
Vžig zmesi in delovni takt

Tik pred zgornjo mrtvo točko bata preskoči na svečki električna iskra in vžge stisnjeno zmes zraka in goriva. V valju se sprosti temperatura preko 1000°C , zaradi česar nastane zelo visok tlak zgorelih plinov. Plini potisnejo bat sunkovito navzdol in opravijo mehansko delo. Zato temu taktu pravimo **delovni takt**. Samo delovni takt opravlja koristno delo, drugi takti so jalovi takti in trošijo energijo za svoj proces.



Delovni takt

Sproščena energija delovnega takta se preko ročičnega mehanizma (bat, ojnica, ročična gred) pretvarja v gibanje sestavnih delov motorja in prenosnih delov za pogon vozil (mehansko delo). Nakopičena energija v vrtečih se delih motorja premaguje jalove takte pri delovanju motorja.



Izpušni takt

Shema prikazuje potiskanje zgorelih plinov iz valja - **izpušni takt**. Izpušni ventil je odprt. Bat pred seboj stiska zgorele pline v izpušno cev. Ko bat doseže zgornjo mrtvo točko, se izpušni ventil zapre, odpre se sesalni ventil in proces delovanja motorja se ponovi.



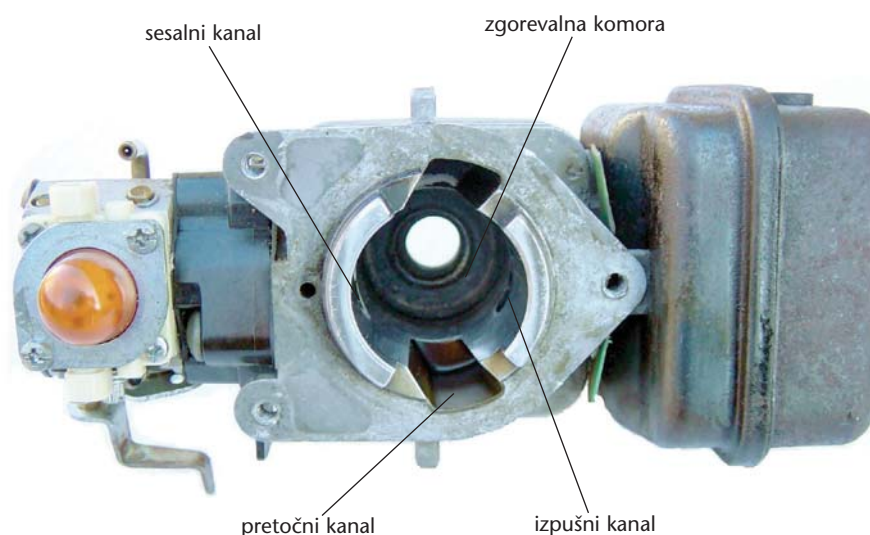
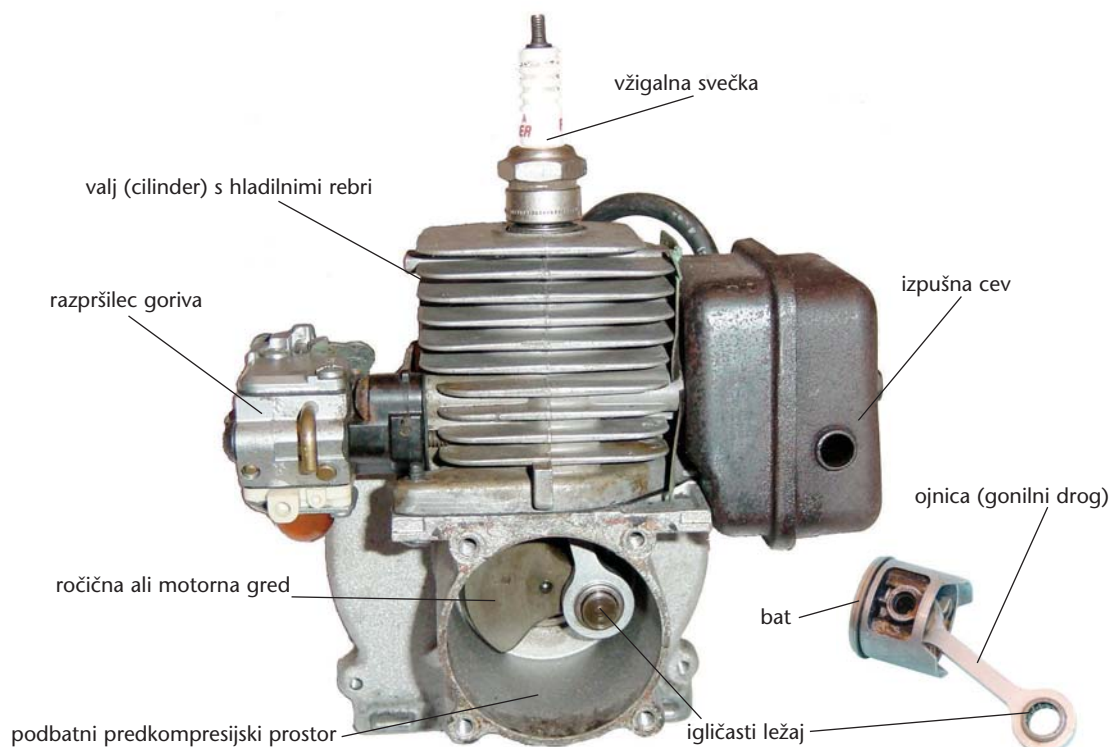
Dvotaktni Ottov motor

Dvotaktni Ottov krožni proces se prične v spodnji mrtvi legi in zahteva samo en poln vrtljaj ročične gredi ter omogoča po en vžig pri vsaki zgornji mrtvi legi bata. Sveži plini so stisnjeni že prej (v predkompresijskem prostoru). Vstop in izstop plinov omogočajo kanali, ki so v steni valja. Cilj take konstrukcije je bil narediti motor, ki bi imel čim enostavnejše delovanje, vendar se takšen motor danes uporablja le še za motorna kolesa in manjše poljedelske stroje ter za izvenkrmne motorje vodnih plovil. Razlog je predvsem v večjem onesnaženju okolja, zato so nekatere države že prepovedale proizvodnjo novih motorjev tega tipa.

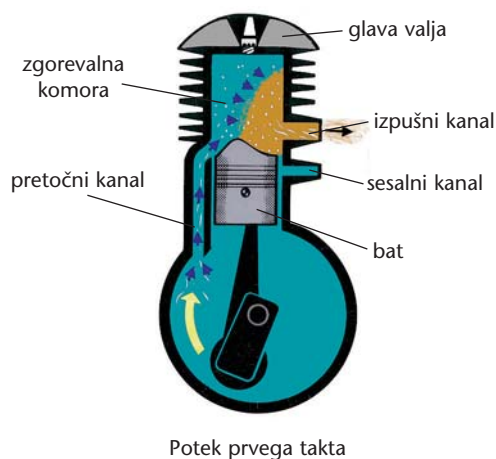
V tem motorju opravimo proces v dveh gibih bata, kar je izvedljivo le, če izkoristimo prostor nad in pod batom. Pri tem se pojavlja več preobrazb istočasno. Sveža mešanica se ne dovaja direktno v nadbatni prostor. Dvotaktni motor svežo mešanico najprej vsesa v podbatni predkompresijski prostor, nakar jo stisne in z nadtlakom odvede v nadbatni prostor. Dvotaktni motor nima krmilnega mehanizma, saj bat sam opravi nalogo odpiranja in zapiranja kanalov.

Pri dvotaktnem motorju gorivu, dodajamo olje za mazanje (povprečno 3 odstotke). To olje maže gibajoče dele motorja, kar je seveda precej slabše kot pri štiritačtnem motorju, zato je potrebna tudi drugačna konstrukcija ležajev, pri katerih drsne ležaje zamenjujejo kotalni ležaji.

Sestavni deli dvotaktnega Ottovega motorja



Delovanje dvotaktnega Ottovega motorja

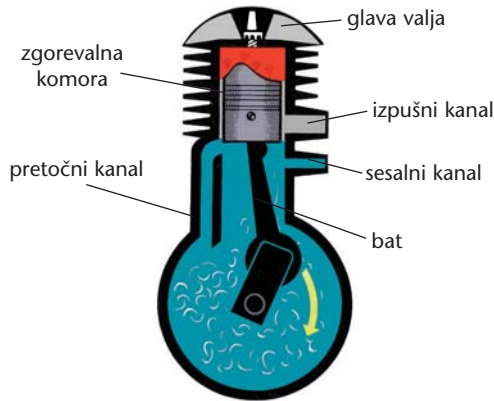


Prvi takt

Ker je bat na začetku v spodnji mrtvi legi (SML), so kanali odprti in zgoreli plini uhajajo iz valja, hkrati pa pod tlakom vdirajo v valj sveži plini skozi pretočni kanal. Ti sveži plini so usmerjeni proti glavi valja, da se ne bi pomešali z zgorelimi plini in prezgodaj ušli iz valja. Ko se bat premika od SML proti gornji mrtvi legi (GML), najprej zapre pretočni kanal, takoj nato pa tudi izpušni kanal, zatem pa ponovno stiska novo polnitev plina.

Potek prvega takta:

- konec pretoka
- konec izpusta
- stiskanje zmesi (kompresija)



Potek drugega takta

Drugi takt

Na koncu stiskanja se plini vžgejo, nastali visoki tlak pa potisne bat proti nasprotni mrtvi točki; ta takt žene motor. Nekoliko prej, preden doseže bat SML, odpre najprej izpušni kanal, takoj zatem tudi pretočni kanal. Zgoreli plini uidejo iz valja, obenem pa vanj vdre nova polnitev svežih plinov. Začne se nov proces.



Potek drugega takta:

- vžig
- začetek izpusta
- začetek pretoka

Uporaba dvotaktnega motorja

Dvotaktne motorje največkrat uporabljamo v manjših kmetijskih, vrtničarskih strojih, motornih žagah, čolnih, kolesih z motorjem in povsod tam, kjer je potreben majhen in lahek motor.



Motorna kosa



Kolo z motorjem

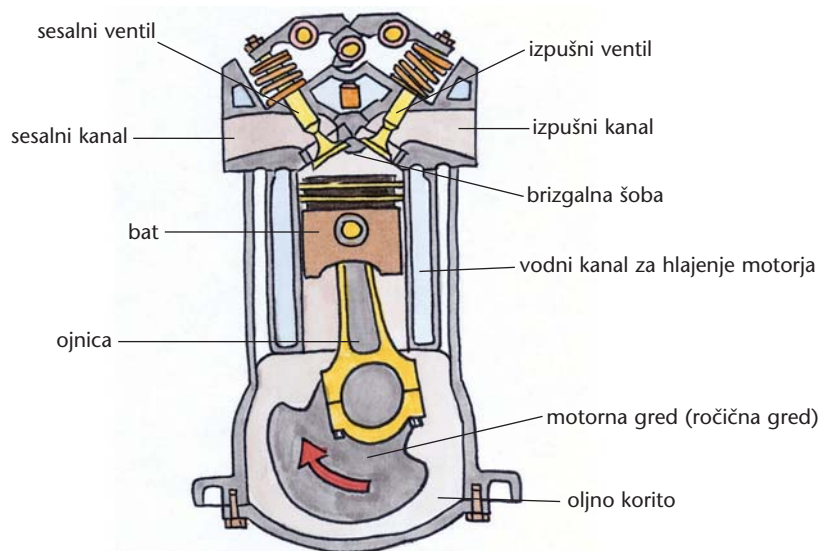
Kompresijsko razmerje je razmerje med maksimalno prostornino, ki jo napolni mešanica zraka in goriva, in minimalno prostornino, ko je bat v zgornji mrtvi legi.

Kompresijsko razmerje je vedno večje od 1. Za bencinske motorje običajno med 8 in 12. Zaželeno je, da je čim višje, saj se s tem izboljša izkoriščenost goriva in s tem izkoristek motorja. Vendar je pri višanju kompresijskega razmerja treba paziti na lastnosti goriva (oktansko število) in pojav samovžiganja (klenkanja). Višje ko je oktansko število goriva, manj je možnosti, da prihaja do samovžigov. Z različnimi ukrepi lahko kompresijsko razmerje povečamo ali zmanjšamo na želeni nivo.

Dizelski motor

To je vrsta motorja z notranjim zgorevanjem, ki ga je 1892 iznašel Rudolf Diesel. Obstajata dvo- in štiritaktna izvedba, ki se po načinu krmiljenja ventilov, po teku batov in prenosu moči znatno ne razlikujeta od Ottovega bencinskega motorja. Glavna razlika je v načinu dovajanja goriva. Ottov motor med sesalnim taktom vsrkava gorivo skupaj z zrakom, ob koncu kompresijskega takta pa mešanico vžge vžigalna svečka. Dizelski motor v sesalnem taktu vsesava samo zrak, gorivo pa mu ob koncu kompresijskega takta skozi brizgalno šobo vbrizga visokotlačna črpalka. Pri visoki temperaturi od 800° C do 900° C, ki nastane zaradi močnega stiskanja zraka v zgorevalnem prostoru, se gorivo vžge samo od sebe. Pri bencinskem motorju pa se hkrati z zrakom stiska tudi gorivo. Pri tem se mešanica segreva, zato obstaja nevarnost samovžiga (predčasnega vžiga) in klenkanja.

Pri dizelskem motorju možnosti za predčasen vžig zaradi samovžiga ni, saj gorivo vstopi v zgorevalni prostor šele po koncu stiskanja. Kompresijsko razmerje dizelskega motorja je zato lahko večje (14-30). Ker je izkoristek batnih zgorevalnih motorjev močno odvisen od kompresijskega razmerja, dosegajo dizelski motorji visoke izkoristke (do 40 odstotkov) in sodijo med najbolj gospodarne motorje z notranjim zgorevanjem.



Dizelski motor

Dizelske motorje uporabljamo za pogon težkih delovnih strojev, ladij, vlakov, agregatov, tovornih vozil in avtomobilov.

Kolo z motorjem

Je priljubljeno prevozno sredstvo mladih. Kolo z motorjem lahko vozijo mladi, ki so dopolnili 15 let in opravili izpit iz cestnoprometnih predpisov. Spoznajmo najosnovnejše sklope kolesa z motorjem.



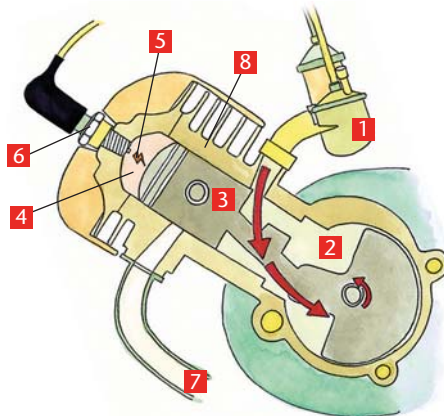
Obvezna oprema kolesa z motorjem:

1. prednja zavora
2. zadnja zavora
3. prednja luč
4. zadnja luč
5. sirena
6. izpušna cev z glušnikom
7. naslon za noge
8. registrska tablica

Kolo z motorjem ti bo služilo in brezhibno delovalo le, če boš znal z njim pravilno ravnati, da bo vedno v brezhibnem stanju. Glede na to, da je pogonski motor »srce« vozila, je prav, da spoznamo njegovo osnovno delovanje.

Zgradba in delovanje dvotaktnega motorja za kolo z motorjem

Uplinjač (1) je naprava, ki pripravlja potrebno zmes goriva in zraka. Količina zmesi je odvisna od tega, koliko je »privita« ročica za plin. Iz uplinjača potuje zmes v podbatni prostor (2) motorja, kar ji omogoča položaj bata (3) pri gibanju navzgor. Istočasno se v kompresijskem prostoru (4) nad batom vrši proces stiskanja do trenutka, ko preskoči električna iskra (5) na vžigalni svečki (6), ki vžge stisnjeno zmes. Zaradi hitrega izgorevanja (eksplozije) stisnjene zmesi se poveča pritisk v nadbatnem prostoru, zato se bat premakne navzdol. Med pomikom navzdol opravi bat dve nalogi. Najprej odpre izpušni kanal, skozi katerega se odvajajo zgoreli izpušni plini v izpušno cev (7). Takoj zatem odpre pretočni kanal, skozi katerega preide nova zmes iz podbatnega v nadbatni prostor. Premočno gibanje bata v valju se preko ojnice in ročične gredi spreminja v vrtenje, le-to pa se prek sklopke, menjalnika in pogonske verige prenaša na pogonsko kolo. Pri delovanju motorja se sprosti veliko toplote. Zato je potrebno motor hladiti. Zračno hlajen motor se hladi s hladilnimi rebri na valju motorja (8).



Pogonsko gorivo motorja je mešanica bencina in posebnega olja za dvotaktne motorje. Olje v bencinu služi za mazanje motorja. Koliko olja je potrebno dodati bencinu, navede proizvajalec v navodilih za vzdrževanje (npr. pri 2-odstotni mešanici je razmerje 1:50, kar pomeni, da na 5 litrov bencina dodamo 1 deciliter olja).

POMNI!

Vedno uporabljalj gorivo, ki ga priporoča proizvajalec motorja. Če boš vozil z gorivom brez dodatka olja, bo motor zablokiral ("zaribal"); motor (hladilna rebra) naj bo vedno čist, da se med delovanjem ne bo pregreval.

ZANIMIVOST

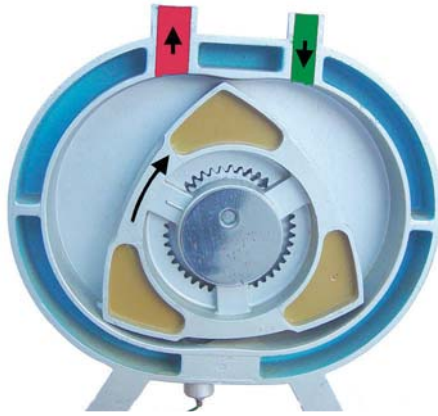
Wanklov motor

Rotor (vrteči se bat) v obliki trikotnika s konveksnimi stranicami se vrti v ohišju, ki obdaja motorno gred. Rotor se dotika notranjih sten ohišja, pri čemer njegovi robovi ločijo tri komore v ohišju, v katerih se zmes goriva in zraka po vrsti najprej vsesa, nato stiska, zgoreva in izpihuje. Ker se središče rotorja glede na motorno gred giblje ekscentrično, se prenaša vrtenje rotorja na motorno gred prek ozobljenja.

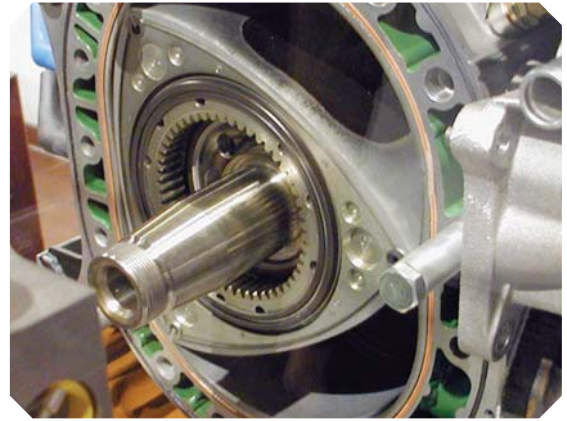
Delovanje Wanklovega motorja

Na naslednji strani so prikazani trije delovni takti Wanklovega motorja. Zgorevanje lahko poteka v komorah **a**, **b** in **c** zaradi stalnega spreminjanja prostornine komor.





Model Wanklovega motorja



Wanklov motor

1. takt

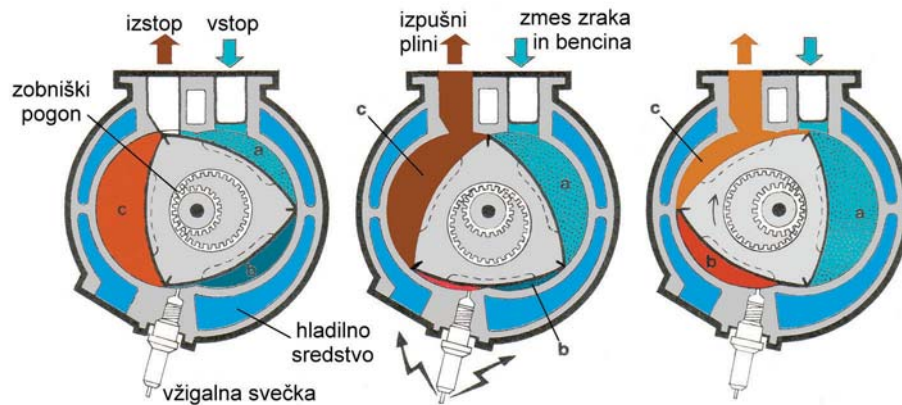
Pri vrtenju v smeri urnega kazalca rotor odpre vstopni kanal, zmes se vsesa v komoro **a**.

2. takt

Prostornina komore **a** se poveča in vsesa še več zmesi. Hkrati se zmanjša prostornina komore **b**, katere zmes se pri doseženi največji gostoti vžge.

3. takt

Komora **a** doseže največjo prostornino. Hkrati zgori (ekspandira) zmes v komori **b** oz. **c**, ki premakne rotor v smeri puščice. Pri zgojevanju nastali plini v prejšnjem taktu se pri tem iztisnejo skozi izstopni kanal.



Shema delovanja Wanklovega motorja

Tehnična sredstva



Pri obravnavi tehničnih sredstev v 6. in 7. razredu smo veliko govorili o strojih in sestavnih delih strojev. Spoznali smo, da je skupna značilnost večine strojev in naprav gibanje. Gibajo se pogonski deli strojev, gibajo se orodja ali obdelovanci, gibajo se transportni mehanizmi. Za lažje preučevanje gibanja v strojih odprimo pokrov ročnega vrtnega stroja.

Pogonska ročica nam predstavlja vzvod, s katerim zavrtimo gonilno gred, na katero je pritrjen zobnik. Gibanje se nato prenese na vmesno gred in nato pod pravim kotom na gred, na katero je pritrjena vrtna glava.



Ročni vrtni stroj



Odprt ročni vrtni stroj

Natančneje preučimo gonilni del stroja. Ročica je pritrjena na gred z **vijakom**. **Gonilna gred** ni togo pritrjena na ohišje, temveč se v ohišju vrti. Vrtenje gredi omogočata dve luknji v ohišju, v kateri se dokaj tesno, vendar tako, da se še lahko vrti, prilega gred. Takšnim mestom na strojih, ki omogočajo, da se osi ali gredi vrtijo, pravimo **ležaji**.

Poskusimo ugotoviti, število takšnih ležajev pri vrtnem stroju:

- dva pri pogonski gredi
- dva pri vmesni gredi
- dva pri pravokotni gredi, na katero je pritrjena vrtna glava

Pri vrtnem stroju se prek vmesne gredi, na katero sta pritrjena vmesna zobnika, gibanje prenese na gred z vrtno glavo. Pravokotni prenos gibanja omogočata dva **stožčasta zobnika**.

Ali lahko tak vrtni stroj razdremo?

Raziščimo, kako je zobnik pritrjen na gonilno gred. Skozi zobnik in gred je vstavljen poseben kovinski zatič, ki omogoča, da se zobnik in gred vrtita hkrati. Če izbijemo oziroma izvlečemo zatič, lahko snamemo gred in nato še zobnik. Na enak način razdremo še ostali dve gredi.



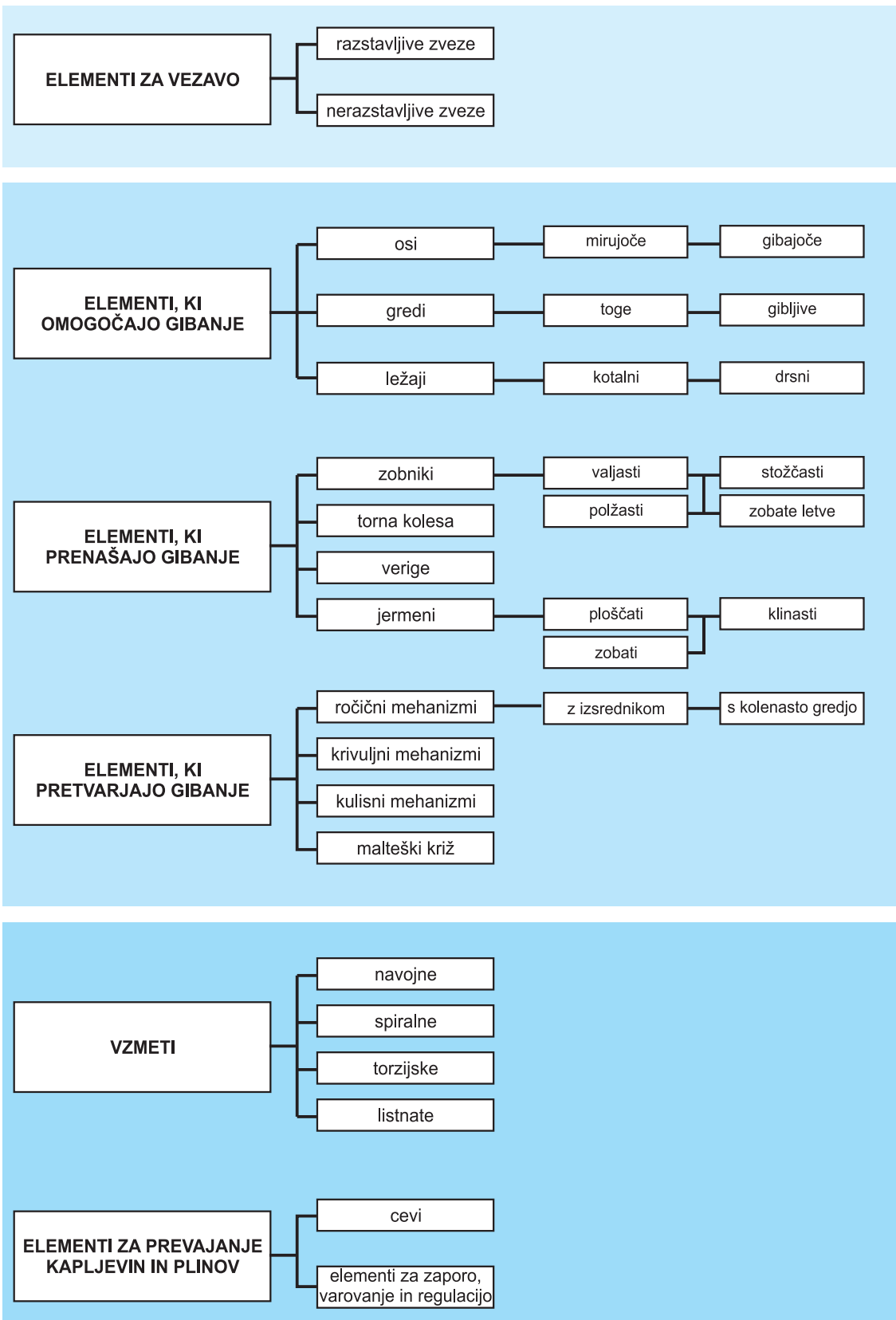
Sestavni deli ročnega vrtalnega stroja:

1. valjasta zobnika
2. gonilna gred
3. vmesna gred
4. trije zatiči
5. stožčasta zobnika
6. gnana gred
7. vijaki
8. pogonska ročica
9. dva pokrova
10. ohišje
11. ročaj

Takšne in podobne sestavne dele bi našli tudi pri drugih strojih in napravah, kjer bi opravljali podobno nalogo.

Dele strojev, ki pri različnih strojih opravljajo enako nalogo, imenujemo **strojni elementi**. Nekateri elementi so namenjeni spajanju delov (vijaki, kovice ...), nekateri pretakanju kapljev in plinov, veliko strojnih delov pa je povezanih z gibanjem. Pravimo jim **gonila**. Na naslednji strani je pregledna shema razdelitve strojnih elementov.

Shema razdelitve strojnih elementov



Gonila (strojni elementi za gibanje)

Razdelimo jih v tri skupine:

- elementi, ki omogočajo gibanje
- elementi, ki prenašajo gibanje
- elementi, ki spreminjajo eno obliko gibanja v drugo



Elementi, ki omogočajo gibanje

Pri obravnavi poglavja Tehnična sredstva smo pri gibanju velikokrat omenili gredi in osi, pri gradnji modelov gonil s konstrukcijsko zbirko pa smo jih tudi uporabili.

Osi

V strojih in napravah nosijo na sebi mirujoče ali vrteče dele, kot so zobniki, jermenice, rotorji ... Pri nekaterih strojih osi mirujejo - **mirujoče osi**, strojni deli pa se gibljejo okrog osi. Primer takšne osi je os sprednjega kolesa pri kolesu, saj je z maticama pritrjena na sprednje vilice, kolo pa se vrti okrog osi. Lahko pa so deli pritrjeni na os in se vrtijo z osjo - **vrteče osi**.



Vrteča os pri tračni žagi



Vrteča os pri vagonu



Mirujoča os pri sprednjem kolesu kolesa



POMEMBNO

Os je obremenjena samo na upogib in ne prenaša gibanja.

Gredi

Gredi nosijo na sebi dele strojev enako kot osi, vendar se ti deli vedno vrtijo z gredjo in vedno prenašajo gibanje. Za razliko od osi so gredi obremenjene poleg upogiba še na vzvoj. Običajno so narejene iz kakovostnih gradiv, ki imajo veliko trdnost in žilavost. Ločimo dve vrsti gredi: **gonilne gredi**, ki so nameščene na pogonskih delih strojev in naprav, in **gnane gredi**, na katere je ponavadi nameščeno obdelovalno orodje, obdelovanec ali transportni del stroja ali naprave.



Gred pri pedalih kolesa



Gred paličnega stepalnika



Gred strojčka za peko kruha



ZANIMIVOST

Poleg že omenjenih togih gredi poznamo tudi gibljive gredi. Uporabljamo jih pri strojih in napravah, kjer moramo gibanje in sile prenesti na večje razdalje, hkrati pa moramo obdelovalno orodje obračati v poljubni smeri. Gibljive gredi uporabljamo pri zobozdravstvenih strojih, za pogon različnih števcov (npr. pri motornem kolesu), ročnih ali nahrbtnih kosah na najlonsko nit ...



Gibljiva gred za pogon merilca hitrosti pri avtomobilu

Ležaji

Omogočajo vrtenje osi in gredi oziroma delov, ki se vrtijo okoli osi. Preprost primer ležaja je luknja (puša), v kateri se gred ali os vrti. Na tak način je omogočeno vrtenje pri ročnem vrtalnem stroju. Gred drsi po površini luknje (drsno trenje), zato takšne ležaje imenujemo **drsni ležaji**. Seveda so drsni ležaji (npr. pri gredi avtomobila) izdelani drugače, iz posebnih gradiv in tako, da je omogočeno stalno in učinkovito mazanje.

Verjetno so bolj poznani ležaji s kroglicami ali valjčki. Imenujemo jih **kotalni ležaji**, saj se med jeklenima prstanoma kotalijo kroglice ali valjčki. Med kroglicami in površinama prstanov prihaja do kotalnega trenja, ki je od 25 do 50 odstotkov manjše od drsnega trenja.



Drсни ležaj motorne gredi avtomobilskega motorja



Kroglični ležaj



Valjni ležaj

Pomen mazanja ležajev

Ležaji so največkrat narejeni iz trde kovine ali umetne snovi. Ko kovina drsi po kovini, se zaradi trenja segreva in razteza. Ker so ležaji, osi in gredi narejeni tako, da je med njimi malo zračnosti, bi zaradi raztezanja kmalu zmanjkalo prostora za vrtenje.

Taka os ali gred se ustavi in stroj oziroma naprava se ne more vrteti dalje. Deli bi se hitro obrabili in bi jih morali zamenjati. Pri bencinskih motorjih to pomeni zelo težko okvaro motorja.

Temu se izognemo, če uležajena mesta mažemo z mazivi, ki znatno zmanjšujejo trenje. Pri ustrezno mazanih delih se med dvema površinama naredi tanka plast maziva, imenujemo jo film, ki omogoča, da kovina ne drsi po kovini, temveč po tankem sloju maziva. Glavna naloga maziv je, da:

- zmanjšujejo trenje
- preprečujejo segrevanje
- zmanjšajo obrabo delov
- podaljšajo življenjsko dobo stroja ali naprave
- zmanjšajo glasnost stroja ali naprave



Mazalka za mazanje z oljem



Čep za mazanje z mastjo pri obračalniku za krmo



Sprej WD-40 za mazanje



Mazalka za mazanje motorne žage

Elementi, ki prenašajo gibanje



Zobniška gonila

Pri ročnem vrtilnem stroju se mora gibanje gonilne gredi prenesti na gnano gred. To omogočajo zobniki, ki so pritrjeni na gredi. Na podoben način se gibanje prenaša pri urnih mehanizmih, avtomobilskih menjalnikih ... Takšnim gonilom pravimo **zobniška gonila**. Prenašanje gibanja omogoča **posebna oblika koles**.

Vrste zobnikov

Zobniki so najpogosteje uporabljena vrsta gonil, saj lahko med gredmi prenašajo velike obremenitve. Z uporabo različno velikih zobnikov sorazmerno povečamo ali zmanjšamo hitrost in silo. Glede na obliko razdelimo zobnike v naslednje skupine:

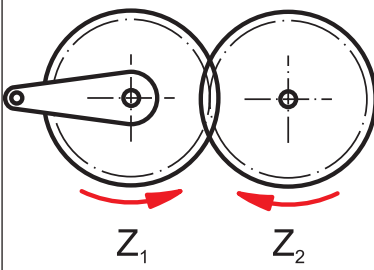
- valjasti zobniki
- stožčasti zobniki
- polžasti zobniki
- zobate letve



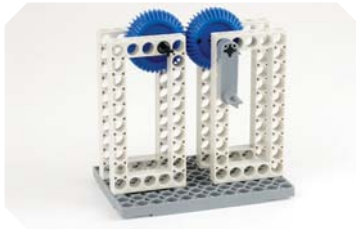
Gred z valjastimi zobniki z ravnimi in poševnimi zobmi

Valjasti zobniki

Iz gradnikov sestavljamo sestavimo model gonila z valjastima zobnikoma. Najprej sestavimo model gonila z enakima zobnikoma, nato naj bo gonilni zobnik večji in na koncu naj bo gonilni zobnik manjši od gnanega. Opazujemo smer gibanja zobnikov, primerjamo hitrost vrtenja gonilne in gnane gredi in poskušajmo oceniti, kako lahko obremenimo gnano gred. Pri vsakem zobniškem paru poskušajmo poiskati nekaj primerov uporabe.

Uporabljena zobnika	Ugotovitve	Primeri uporabe
	<ul style="list-style-type: none">• zobnika sta enako velika• zobnika spremenita smer vrtenja gnane gredi• hitrost vrtenja obeh gredi je enaka• gnana gred lahko prenaša enake obremenitve kot gonilna	<ul style="list-style-type: none">• mlinci za sadje





Konstruksijska zbirka Gigo



Praktični primer - mlin za sadje



Konstruksijska zbirka Fischer



Uporabljeni zobnik	Ugotovitve	Primeri uporabe
	<ul style="list-style-type: none"> • gonilni zobnik je večji • zobnik spremeni smer vrtenja gnane gredi • gnana gred se vrti hitreje • ker je hitrost vrtenja gnane gredi večja, so lahko obremenitve na gnani gredi manjše 	<ul style="list-style-type: none"> • ročni stepalnik • ročni vrtalni stroj • kolesce za ribiško vrvico na ribiški palici • starejši ročni brusilni stroji

Z_1 Z_2



Konstruksijska zbirka Gigo



Praktični primer - mlin za sadje



Konstruksijska zbirka Fischer



Uporabljeni zobnik	Ugotovitve	Primeri uporabe
	<ul style="list-style-type: none"> • gonilni zobnik je manjši • zobnik spremeni smer vrtenja gnane gredi • gnana gred se vrti počasneje • ker je hitrost gnane gredi manjša, so lahko obremenitve na gnani gredi večje 	<ul style="list-style-type: none"> • urni mehanizmi • ročne dvigalke • mešalnik za beton • vrtalni stroj

Z_2 Z_1



Konstruksijska zbirka Gigo



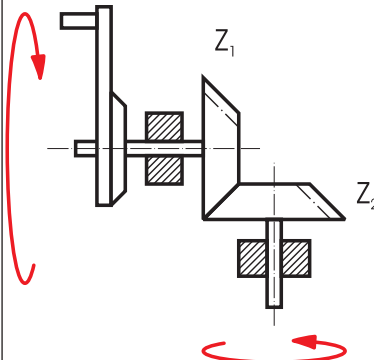
Praktični primer - mlin za grozdje



Konstruksijska zbirka Fischer

Poševni ali stožčasti zobniki

Iz gradnikov sestavljanke sestavimo model gonila s stožčastima zobnikoma.

Uporabljeni zobnika	Ugotovitve	Primeri uporabe
	<ul style="list-style-type: none"> • zobnika sta enako velika • zobnika spremenita smer vrtenja gnane gredi • hitrost vrtenja obeh gredi je enaka • smeri obeh gredi se sekata • smer vrtenja gnane gredi se prenaša pod kotom 	<ul style="list-style-type: none"> • ročni vrtalni stroj • nekatere dvigalke za avtomobile • diferenciali pri motornih vozilih • jajčni stepalniki



Konstruksijska zbirka Gigo



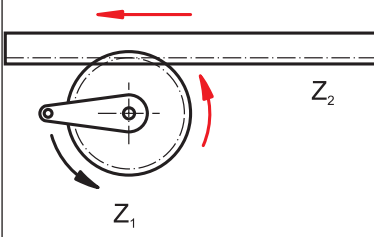
Stožčasta zobnika pri ročnem vrtalnem stroju

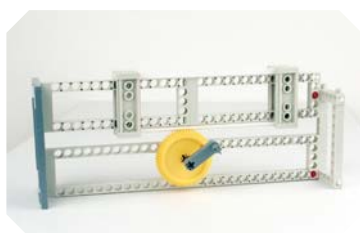


Konstruksijska zbirka Fischer

Zobate letve

Zobate letve so pogosto uporabljeno gonilo, saj poleg spreminjanja smeri gibanja spreminjajo tudi vrtenje pogonske gredi v premo oziroma ravno gibanje gnane gredi ali obratno. Iz gradnikov sestavljanke sestavimo model zobate letve.

Uporabljen zobnik in zobata letev	Ugotovitve	Primeri uporabe
	<ul style="list-style-type: none"> • vrtenje gonilne gredi se prenese v premo gibanje zobate letve • pri majhnem gonilnem zobniku je hitrost zobate letve majhna, pri velikem gonilnem zobniku je hitrost zobate letve velika • zobata letev je lahko tudi gonilna 	<ul style="list-style-type: none"> • krmilni mehanizmi pri vozilih • tehtnice • drsna vrata pri ograjah • pri grafoskopu za nastavitve ostrine • zobate železnice • namizni vrtalni stroj



Konstruksijska zbirka Gigo



Zobata letev pri stojalu vrtalnega stroja



Konstruksijska zbirka Fischer

Polžasta gonila

Iz gradnikov sestavljanke sestavimo model gonila s polžastim zobnikom.



Uporabljena zobnika	Ugotovitve	Primeri uporabe
	<ul style="list-style-type: none"> • gredi sta mimobežni, največkrat sta pod pravim kotom • zobje polža so oviti okrog valja v obliki vijahnice • gonilni del polžnega gonila je vedno polž • čim večje je polžno kolo, tem počasneje se vrti 	<ul style="list-style-type: none"> • za reduktorje • pri različnih števcih



Konstruksijska zbirka Gigo



Polžasto gonilo pri mehanizmu avtomobilskih brisalcev

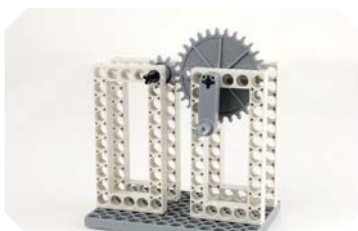


Konstruksijska zbirka Fischer

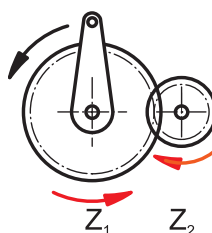
Prestavno razmerje

V večini obravnavanih primerov sta bila gonilni in gnani zobnik različno velika. Pri vseh sestavljenih modelih smo ugotavljali hitrost vrtenja gnane gredi. Spoznali smo tudi, da sta pri ubiranju dveh različno velikih zobnikov hitrosti gonilne in gnane gredi različni. Razmerje med številom vrtljajev gonilne gredi in številom vrtljajev gnane gredi imenujemo **prestavno razmerje**.

Iz gradnikov sestavljanke sestavimo model zobniškega para. Gonilni zobnik Z_1 naj ima 40 zob, gnani zobnik Z_2 pa 10 zob.



Konstruksijska zbirka Gigo



Shema modela



Konstruksijska zbirka Fischer

Gonilni zobnik zavrtimo za en vrtljaj. Gnani zobnik se je zavrtel 4-krat, saj vsak zob gonilnega zobnika zavrti en zob gnane gredi.

Prestavno razmerje označimo s črko i , s črko n_1 označimo število vrtljajev gonilne gredi, s črko n_2 pa število vrtljajev gnane gredi.

Zapišimo podatke:

število vrtljajev gonilne gredi $n_1 = 1$

število vrtljajev gnane gredi $n_2 = 4$

Prestavno razmerje izračunamo po obrazcu

$$i = n_1 : n_2$$

$$i = 1 : 4$$

Gnani zobnik se vrti štirikrat hitreje kot gonilni.

Zamenjajmo vlogi gredi. Naj ima gonilni zobnik 10 zob in gnani zobnik 40 zob. Zavrtimo gonilni zobnik za en vrtljaj. Gnani zobnik se je sedaj zavrtel le za četrtno vrtljaja. Ko zavrtimo gonilni zobnik 4-krat, se gnani zobnik zavrti 1-krat. Izračunajmo prestavno razmerje:

$$n_1 = 4 \quad n_2 = 1$$

$$i = n_1 : n_2 \quad i = 4 : 1$$

Prestavno razmerje je pomemben podatek pri menjalnikih motornih vozil in pri prestavah kolesa. Od tega, kakšna prestavna razmerja imajo zobniki kolesa, je odvisno, kako strme klance bomo lahko premagovali s kolesom. Z manjšim prestavnim razmerjem bomo lažje peljali po klancu, z večjim prestavnim razmerjem pa hitreje po ravnini.

Torna gonila

Zobniškega gonila ne moremo uporabiti povsod. Pogon kolesarskega dinama bi težko izvedli z zobnikom, nameščenim na obodu kolesa. Dinamo ima nameščen gumijast kolešček (ali kolešček iz umetne snovi), ki nalega na plašč kolesa, narejenega prav tako iz gume. Obe kolesi imata površini hrapavi, da je omogočeno vrtenje kolesa in ne podrsavanje. Kolesa, ki s trenjem prenašajo gibanje med gredmi, imenujemo **torna kolesa**. Pri tornih gonilih se gibanje prenaša s **trenjem**.



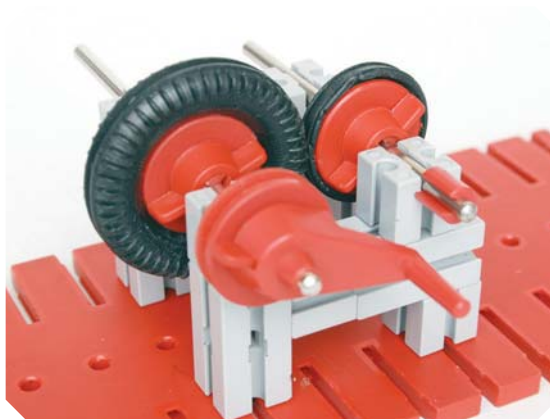
Torni prenos pri kolesarskem dinamu



Torno kolo za navijanje sukanca pri čevljarjem šivalnem stroju



Konstruksijska zbirka Gigo



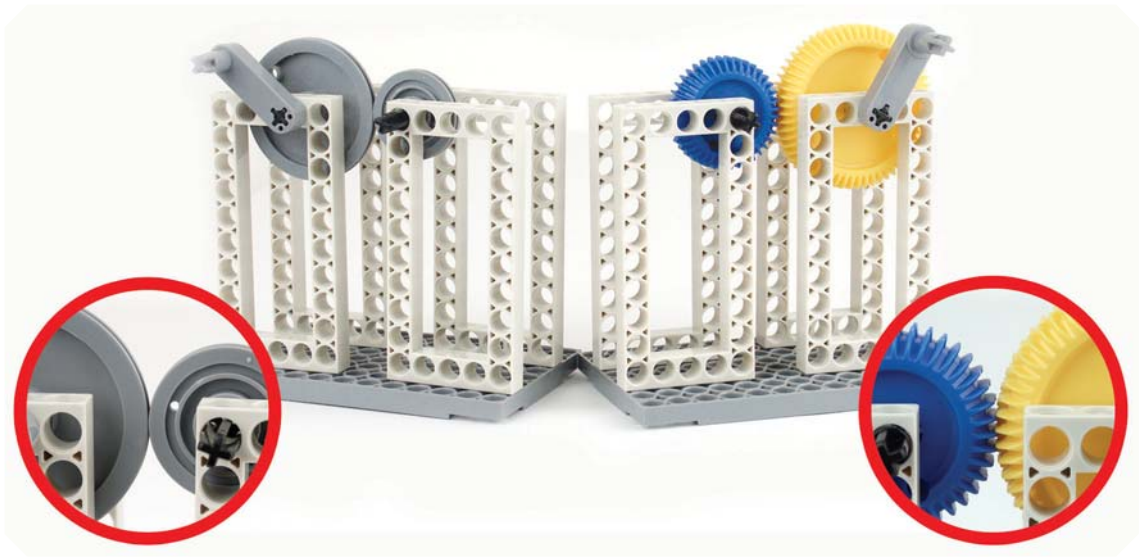
Konstruksijska zbirka Fischer





ZANIMIVOST

Torni in zobniški prenos sta si precej podobna, le prenos gibanja in sile je pri zobnikih zaradi oblike koles, pri tornih kolesih pa zaradi trenja.

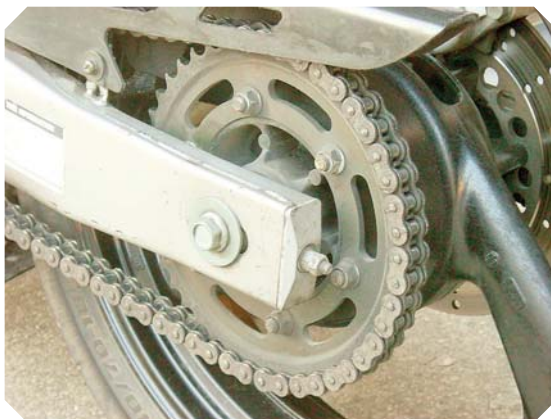


Verižno gonilo

Pri strojih in napravah, kjer je potrebno prenašati sile in gibanje na večjih razdaljah, povežemo zobnika z verigo. Takšnemu prenosu rečemo **verižni prenos**. Iz gradnikov sestavljanke sestavimo model verižnega gonila in ga preučimo.



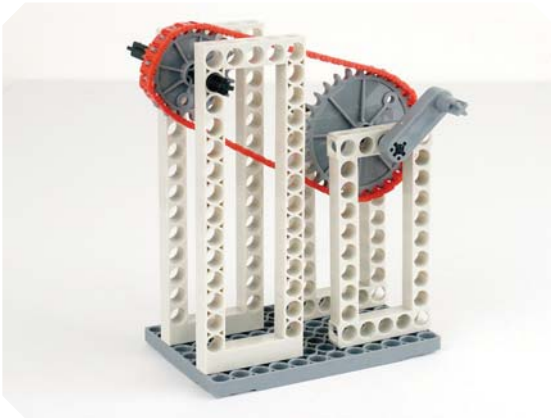
Uporabljena zobnika	Ugotovitve	Primeri uporabe
<p>Z_1 Z_2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • gibanje in sile se prenesejo iz gonilne na gnano gred • smer vrtenja gnane gredi se ne spremeni • gibanje se prenaša zaradi oblike zobnikov in verige • hitrost gnane gredi se poveča 	<ul style="list-style-type: none"> • prenos gibanja pri kolesih, kolesih z motorjem in motornih kolesih • pri kmetijskih strojih • pri transportnih napravah, kot so viličarji, dvigala, transportni trakovi ...



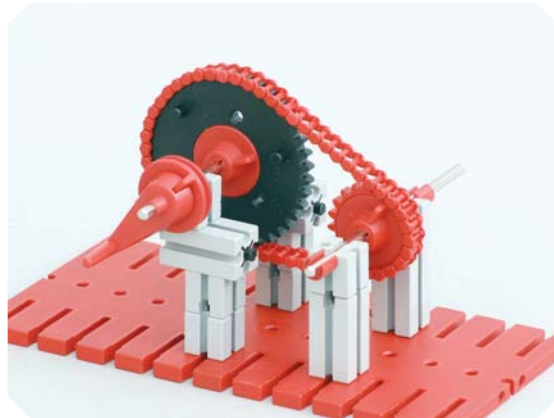
Verižni prenos pri kolesu z motorjem



Verižni prenos pri kolesu



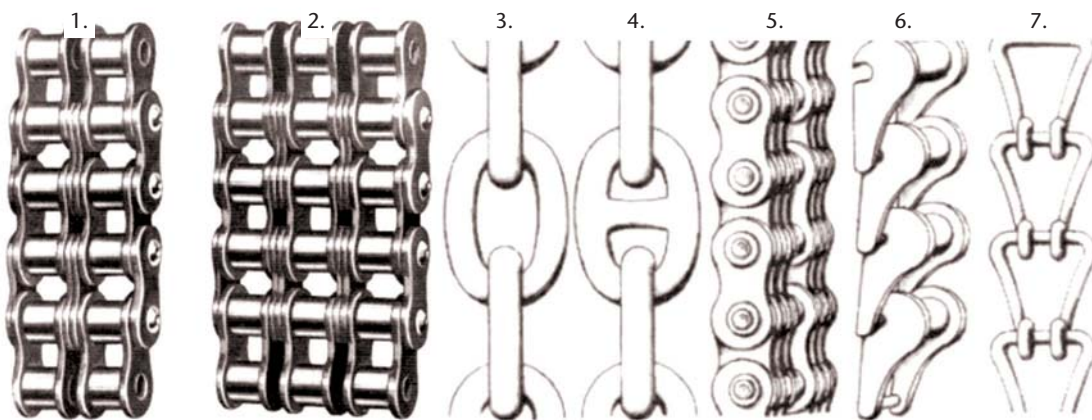
Konstrukcijska zbirka Gigo



Konstrukcijska zbirka Fischer

ZANIMIVOST

Glede na način izdelave in namen uporabe razlikujemo več vrst verig: verige z jeklenimi svorniki, razstavljive členaste verige, Gallove verige, valjaste verige, zobate verige ...



1. dvoredna kotalčna veriga, 2. triredna kotalčna veriga, 3. členasta veriga, 4. ojačana členasta veriga, 5. Gallova veriga, gosenična veriga, 6. kotalčna veriga, 7. kavljasta veriga

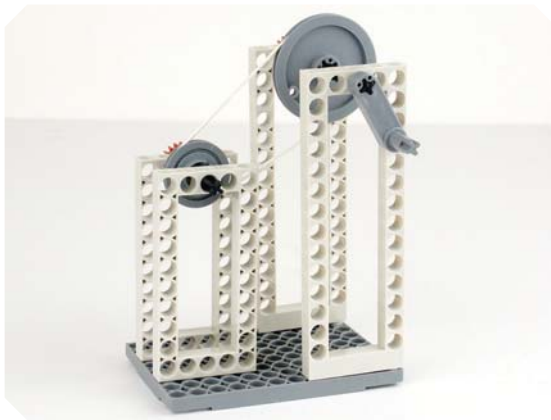
Jermenski prenos

Podobno kot pri verižnem prenosu se tudi pri jermenskem prenosu prenašajo gibanje in sile z gonilne na gnano gred. Jermenski prenos se uporablja pogosteje kot verižni prenos. Kar nekaj primerov uporabe lahko najdemo že v šolski delavnici.

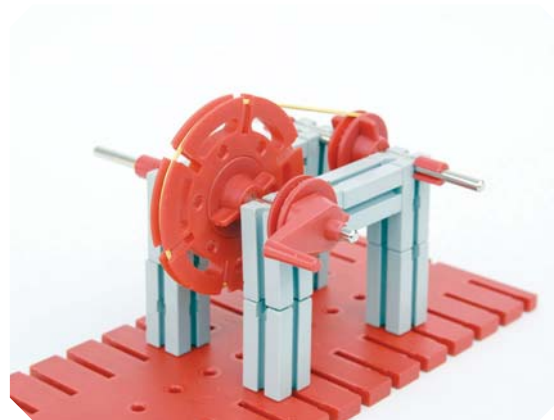
Iz gradnikov sestavljanke sestavimo model jermenskega gonila. Namesto pravega jermena lahko uporabimo elastiko (gumico).

Uporabljeno gonilo	Ugotovitve	Primeri uporabe
	<ul style="list-style-type: none"> • gibanje in sile se prenesejo iz gonilne na gnano gred • smer vrtenja gnane gredi se ne spremeni • gibanje se prenaša zaradi trenja med deli gonila • hitrost vrtenja gnane gredi se poveča 	<ul style="list-style-type: none"> • namizni vrtilni stroj • krožna ali tračna žaga • stružnica • model avtomobilskega motorja





Konstruksijska zbirka Gigo

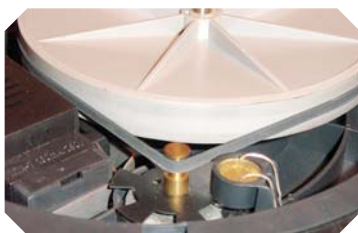


Konstruksijska zbirka Fischer



ZANIMIVOST

Glede na namen uporabljamo različne vrste jermenskih prenosov. Najpogosteje so uporabljeni ploščati, klinasti in zobati jermeni.



Ploščati jermen pri gramofonu

Ploščati jermeni

Običajno jih uporabljamo za prenos sil in gibanja na večje razdalje. So edina vrsta jermenov, ki jim lahko sami prilagajamo dolžino, saj jih lahko spajamo s posebnimi spojkami. Če želimo na gnani gredi spremeniti smer vrtenja, jermen prekržamo. Takemu prenosu rečemo **križni prenos**.



Klinasta jermena pri stružnici

Klinasti jermeni

V orodnih strojih in motornih vozilih se uporabljajo izključno prenosi s klinastimi jermeni. V primerjavi s ploščatimi jermeni imajo klinasti jermeni približno trikrat boljšo sposobnost prenosa, elastičen začetek prenosa in vleko brez zdrsov.



Zobati jermen za pogon odmične gredi in visokotlačne črpalke pri avtomobilskem motorju

Zobati jermeni

So ozobljeni z ene ali z obeh strani. Enako so ozobljene tudi jermenice. Zobati jermeni prenašajo sile in gibanje podobno kot veriga zaradi oblike jermena in jermenice. Primerni so za velike obremenitve in velike hitrosti. Ker se zaradi jeklenih nitk zelo malo raztezajo, jih uporabljamo za zelo natančne pomike pri tiskalnikih, rezalnikih ...

Primerjava med verižnim in jermenskim prenosom

Verižni prenos

- prenaša sile in gibanje med gredmi
- smer vrtenja gredi se ne spremeni
- lahko prenese velike obremenitve
- gibanje se prenaša zaradi oblike zobatih koles in verige
- izdelava verige in verižnih koles je draga
- veriga ni elastična
- verižni prenos potrebuje stalno vzdrževanje in mazanje

Jermenski prenos

- prenaša sile in gibanje med gredmi
- smer vrtenja gredi se ne spremeni
- lahko prenese manjše obremenitve
- gibanje se prenaša zaradi trenja med jermenicami in jermeni
- izdelava jermena in jermenice je cenejša
- jermen je elastičen
- ni potrebno posebno vzdrževanje

Elementi za spreminjanje gibanja



Pri strojih velikokrat najdemo primere, ko se vrtenje spreminja v premo gibanje ali obratno. Osnovna oblika gibanja pri strojih je vrtenje, pri mnogih strojih in napravah pa se mora orodje ali obdelovanec gibati ravno (premo). Ravno tako je potrebno pri nekaterih strojih spremeniti enakomerno gibanje v prekinjeno gibanje. Primer takega stroja je šivalni stroj, pri katerem se mora vrtenje motorja spremeniti v ravno gibanje šivanke. Gibanje pri strojih in napravah spreminjamo s posebnimi strojnimi elementi, ki jih imenujemo **strojni mehanizmi**.

Ročni mehanizem

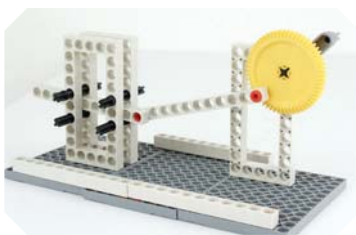
Gotovo ste že videli staro parno lokomotivo ali pa ste si jo ogledali na fotografiji. Za te lokomotive je značilna oblika pogona, pri katerem je parni valj povezan prek kovinskega droga s kolesom. Drog je na kolo pritrjen izven sredine kolesa (z izsrednikom). Na ta način se premo gibanje bata v parnem valju pretvarja v vrtenje gonilnega kolesa.



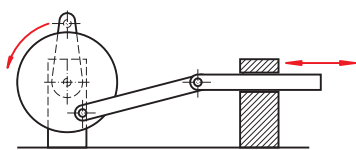
Kolesa z izsredniki pri parni lokomotivi

Ročni mehanizem z izsrednikom

Iz gradnikov sestavljanke sestavimo model ročičnega mehanizma z izsrednikom in imenujmo sestavne dele.



Konstruktivska zbirka Gigo



Shema mehanizma z izsrednikom

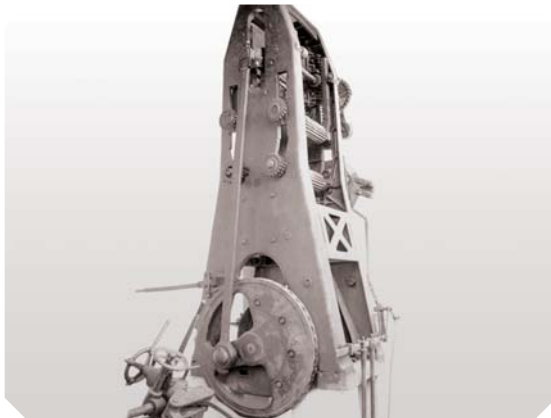


Konstruktivska zbirka Fischer

Deli ročičnega mehanizma z izsrednikom so:

- kolo z izsrednikom
- ročica ali ojnica
- ravno vodilo

Če z ročičnim mehanizmom spreminjamo premo gibanje v vrtenje, je gonilni del mehanizma drog. Primere takšnih mehanizmov najdemo pri starejših šivalnih strojih na nožni pogon, pri kolovratih za volno, pri parnih lokomotivah ..., če pa spreminjamo vrtenje v premo gibanje, je gonilni del mehanizma kolo.



Ročni mehanizem pri žagi venecijanki

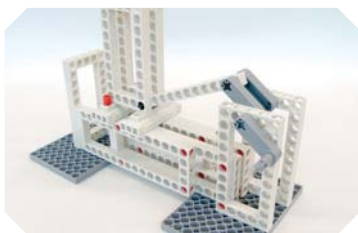


Ročni mehanizem pri šivalnem stroju

Ročni mehanizem s kolenasto gredjo

Če namesto kolesa z izsrednikom uporabimo kolenasto gred, dobimo ročni mehanizem s kolenasto gredjo. Z njim prav tako pretvarjamo vrtenje v premo gibanje in obratno.

Iz gradnikov sestavljanke sestavimo model mehanizma s kolenasto gredjo.



Konstruktivska zbirka Gigo



Ročni mehanizem s kolenasto gredjo pri šivalnem stroju



Konstruktivska zbirka Fischer



ZANIMIVOST

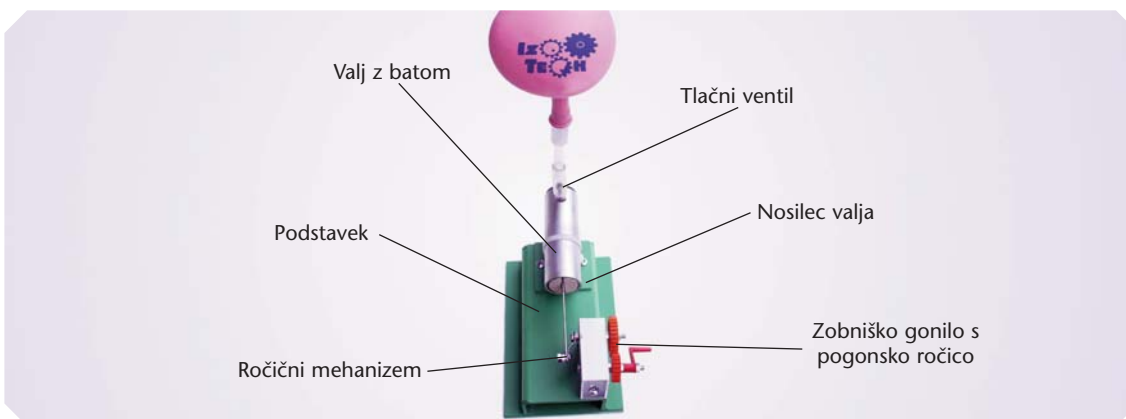
Poleg omenjenih mehanizmov, ki spreminjajo vrtenje v premo gibanje, poznamo tudi druge mehanizme. **Malteški križ** je mehanizem, ki spreminja enakomerno gibanje (vrtenje) v prekinjeno. Uporabljali so ga pri starejših kinoprojektorjih za vrtenje filmskega traku ali za podajanje gradiva pri avtomatskih stiskalnicah.



Shema malteškega križa

Preprost delujoč model kompresorja za napihovanje balonov

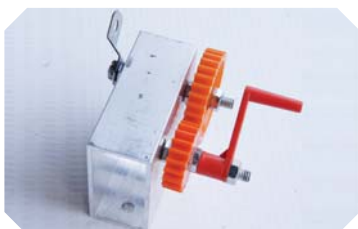
Model kompresorja je sestavljen iz sklopa zobniškega gonila in ročičnega mehanizma. Krožno gibanje ročice se prenese preko zobniškega para s prestavnim razmerjem in gredi na ročični mehanizem, kjer se pretvori v premo nihanje bata kompresorja. Gibanje bata v zaprtem valju ustvarja podtlak in tlak. Ko se v valju z gibanjem bata nazaj ustvari podtlak, zunanji zračni tlak ob batu in tesnilu vdre v valj. Valj se s tem napolni z zrakom. Z gibanjem bata naprej tesnilo na batu prostor valja zatesni, zato se pred batom veča tlak. Povečan tlak zraka premaga težno silo vijaka v izstopni cevi in tako zrak steče v balon. Zrak iz balona ne more odtekat ker mu to preprečuje vijak, ki deluje kot tlačni oz. nepovratni ventil.



Zgradba kompresorja za napihovanje balonov



Pogonski deli kompresorja



Zobniški par s pogonsko ročico



Ročični mehanizem v povezavi z batom



Bat s tesnilom

Gonila na kolesu

Pri dosedanji obravnavi gonil smo spoznali, da nekatera gonila omogočajo gibanje, nekatera prenašajo gibanje, pri nekaterih pa se spreminja ena vrsta gibanja v drugo. Najdemo jih lahko pri različnih strojih in napravah, pri vseh pa opravljajo podobno nalogo.

Med naprave, ki se pogosto uporabljajo, zagotovo sodi tudi kolo. Na videz je preprosta naprava, ki nas spremlja skozi vse življenje; na njem se učimo voziti, z njim opravimo kolesarski izpit, se vozimo v šolo. Ali si kdaj pomislil, koliko gonil sestavlja kolo? Poskusimo to ugotoviti skupaj.

Na naslednji strani si na kolesu najprej oglejmo elemente, ki omogočajo gibanje, torej osi, gredi in ležaje.

Iz fotografije na naslednji strani je razvidno, da najdemo gonila le na tistih delih kolesa, ki so povezani z gibanjem.



Na spodnji fotografiji so označeni vsi elementi, ki prenašajo gibanja: zobniki, veriga, torni kolo. Jermenskega prenosa na kolesu ni.



Vzdrževanje gonil na kolesu

Vzdrževanje gonil je pomembno opravilo, saj pri vseh vrstah gibanj prihaja do trenja. Pri trenju med dvema kovinskima deloma se deli segrejejo in se tudi hitreje obrabijo. Samo trenje pa zavira gibanje, kar pomeni, da bomo kolo potiskali z večjo silo in pri tem porabili več energije.

Osnovno opravilo pri vzdrževanju gonil je mazanje. Mazanje smo omenili, ko smo obravnavali ležaje. Pri kolesu so skoraj vsi ležaji zaprti in jih, tudi če bi želeli, ne moremo dodatno mazati.

Drugače pa je pri zobnikih in verigi. Pri vožnji po blatu ali prašni cesti se na verigo in zobnike primejo trdi delci prahu in blata, ki med vožnjo zavirajo gibanje, pospešujejo rjavenje in obrabo delov. Te dele moramo najprej dobro očistiti. Najbolje, da jih operemo s strojem za pranje avtomobilov. Nato jih posušimo in šele zatem namažemo z oljem. To storimo tako, da verigo med mazanjem vrtimo. Zelo dobra za mazanje verig so parafinska olja, ki dele dobro zaščitijo pred obrabo in dolgo ohranijo mazivne sposobnosti.



Čistilo za kolo



Mast za zaščito plašcev koles



Olje za zaščito pred korozijo



Parafinsko olje za mazanje ležajev in verig



Sprej za mazanje verig



Antistatične krpe za brisanje prahu



Računalniško podprta proizvodnja

V sedmem razredu si spoznal, da lahko z uporabo računalnika in ustreznega grafičnega orodja hitreje in natančneje izdelamo tehnično risbo in da računalnik v proizvodnji krmili CNC stroje.

Program ciciCAD si že uporabljal za izdelavo tehnične risbe. Če si malo raziskoval, si v besednih orodnih vrsticah našel besedo rezalnik. Tu je mišljena naprava za rezanje stiropora.

CiciCAD ni le orodje za risanje, ampak lahko z njim krmilimo tudi stroj. To pomeni, da lahko narišemo krog in ga nato tudi izrežemo, če le imamo ustrezno strojno opremo.

Govorimo lahko o uporabi dveh računalniških tehnologij v razvoju proizvodnje:

- CAD - Computer Aided Design – načrtovanje in risanje z računalnikom;
- CAM - Computer Aided Manufacturing – računalniško vodena proizvodnja.

CAD/CAM tehnologija

V želji, da se nekateri postopki ne bi podvajali in bi bila proizvodnja učinkovitejša, se je pričelo povezovanje CAD in CAM tehnologije v tako imenovano CAD/CAM. Ta združuje računalniško konstruiranje z računalniško vodeno proizvodnjo. Modeli povezovanja so lahko enostavni ali pa kompleksni, odvisno od želje in možnosti.

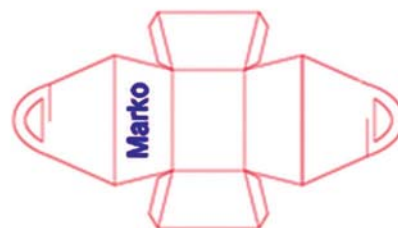
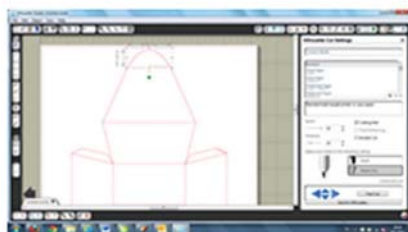
S pomočjo te tehnologije se:

- zmanjša potreba za ponavljanjem aktivnosti,
- večja hitrost izmenjave podatkov,
- zmanjšuje delež ročnega dela,
- doseže večja integracija (združljivost) proizvodnih procesov,
- poveča kvaliteta in produktivnost.

računalniško podprto načrtovanje

CAD

načrt



prenos podatkov



CNC stroj

CAM

izdelki

Najbolj preprost CAD/CAM model pomeni povezavo in prenos podatkov iz orodja za risanje (AUTOCAD, CADDY) v računalnik, ki krmili CNC stroj.

Današnja CAD orodja omogočajo poleg konstruiranja tudi CNC programiranje s postopkom interaktivne grafike. Programiranje izvajamo na grafičnem terminalu CAD/CAM sistema. Z uporabo enakih geometrijskih podatkov, s katerimi je bil definiran predmet med CAD procesom, določi programer pot orodja. Večinoma se lahko pot orodja določi avtomatsko s pomočjo programske opreme CAD/CAM sistema.

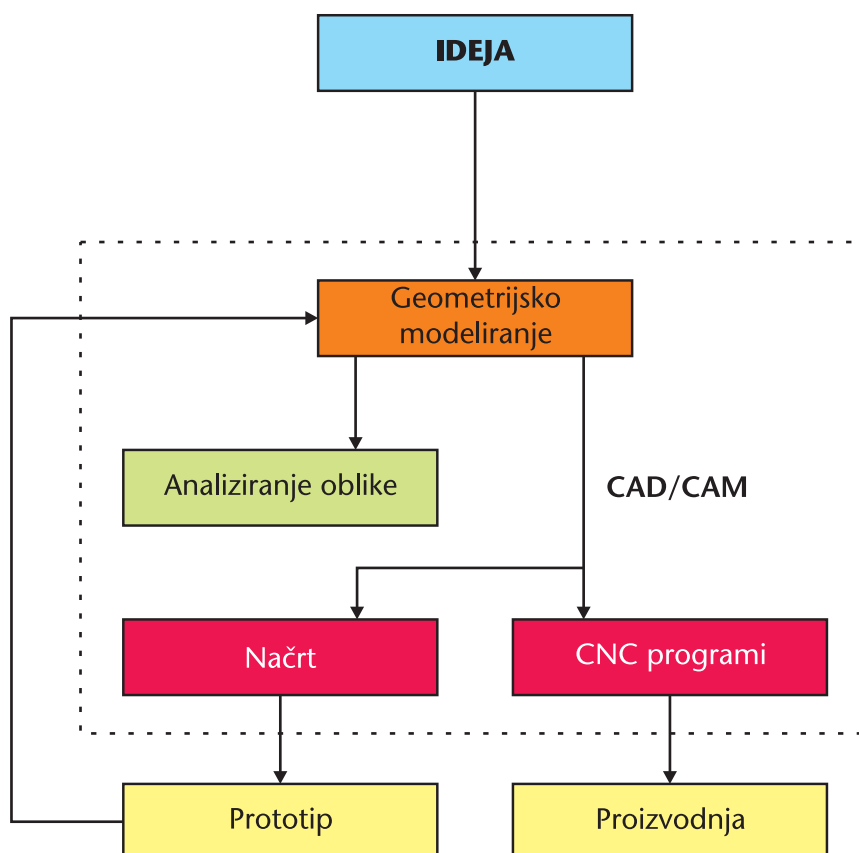
Zapis nato preverimo z grafično simulacijo, ki nam na zaslonu prikaže pot orodja.

Zgodovina CAD/CAM tehnologije

Začetki CAD/CAM tehnologije segajo v leto 1970. To omogočijo zmogljivejši računalniki z boljšo grafiko. Naslednja prelomnica je leto 1980. Hiter razvoj grafične programske opreme in samostojnih grafičnih postaj povzroči, da se CAD/CAM kot otok avtomatizacije vse pogosteje pojavlja v proizvodnem procesu. Hkrati se s silovitim razvojem računalnikov poveča tudi število CAD/CAM postopkov, tako da danes že govorimo o CIM tehnologiji in tovarnah bodočnosti.

CIM – Computer Integrated Manufacturing - računalniško integrirana proizvodnja

Prednost dobi pojem povezovanje postopkov/tehnologij/informacij, pri čemer velja poudariti, da CIM ni le preprost seštevek CAD/CAM postopkov, ampak predstavlja veliko več, npr: tudi programiranje robotov, prilagodljiv proizvodni sistem, nadzor kontrole kvalitete...



CAD/CAM postopki



Pojmovnik

Atest

Je standardiziran postopek testiranja, na podlagi katerega se pridobi poseben dokument o ustreznosti izdelka (čelada, otroški varnostni sedež...).

CNC Computer Numerically Controlled (Računalniško numerično krmiljenje.) CNC stroj je neke vrste avtomat, ki ga lahko prosto programiramo. Sestavljen je iz dveh glavnih delov: stroja, na katerem se izvaja obdelava gradiv in CNC krmilnika, ki to obdelavo krmili.

Drsni ležaj

Ležaj, narejen iz posebne kovine. Pri drsnih ležajih prihaja do drsnega trenja med gredjo ali osjo in ležajem, zato morajo biti ustrezno mazani.

Elipsa

Je geometrijski lik s podobo sploščenega - nepravega kroga.

Gnana gred

Gred, ki jo poganja gonilna gred. Navadno je nameščena na delovnem delu stroja.

Gnani zobnik

Zobnik, ki je pritrjen na gnani gredi.

Gonila

Deli strojev (strojni elementi), ki so povezani z gibanjem.

Gonilna gred

Gred, ki je pritrjena na pogonskem delu stroja in prenaša gibanje na druge gredi.

Izometrična projekcija

Je aksonometrična projekcija, pri kateri so merila na vseh treh koordinatnih oseh enaka.

Izsrednik

Okrogla plošča, pri kateri os vrtenja ne gre skozi njeno središče, ekscenter.

Jeklo

Zelo trdna železova zlitina z majhno količino ogljika in drugih kovin.

Kolenasta gred

Gred, ki zaradi posebne oblike omogoča, da se prek ojnice spremeni kroženje v premo gibanje ali obratno.

Kolo z izsrednikom

Kolo, ki ima izven središča pritrjeno še eno os, na katero pritrdimo ročico.

Korozija

Razpadanje, razkrajanje površine kovin zaradi kemičnih in elektrokemičnih procesov.

Kovina

Neprozorna, navadno trdna kovna snov s sijajem in dobro toplotno in električno prevodnostjo.

Krivuljni mehanizem

Kolo, ki zaradi svoje ekscentrične oblike omogoča pretvarjanje vrtenja v premo gibanje. Na tem principu delujejo odmične gredi za ventile pri štiristaktnih in dizelskih motorjih.

Legirana jekla

Jekla, ki imajo dodane druge kovine. Te mu dajejo lastnosti nerjavnosti, odpornost na temperaturo, trdoto, žilavost ...

Ležaj

Strojni element, ki omogoča gibanje in zmanjšuje trenje. Ležaji so lahko kotalni ali drsni.

Okujina

S kovanjem odstranjena korozijska plast, ki nastane ob žarjenju pri visoki temperaturi.

Opisno polje

Je prostor za opis, ki ga imenujemo tudi glava risbe. Vanj vpisujemo podatke za identifikacijo in uporabo risbe, tj. naslov risbe, številko risbe ter podpise oseb, ki sodelujejo pri risbi.

Os

Del stroja, ki omogoča gibanje. Obremenjena je na upogib.

Perspektivna projekcija

Je projekcija, pri kateri se navidezne vzporedne črte (robovi) stekajo v daljavi (na obzorju). Pri tem so oddaljeni robovi

krajši od bližnjih. Velikokrat jo najdemo tudi pod imenom centralna projekcija.

Plastičnost

Lastnost, sposobnost gradiva za plastično (gnetljivo) preoblikovanje.

Polžasto gonilo

Sestavljata ga polž in polžasto kolo. Zaradi velikega prestavnega razmerja lahko zelo zmanjšamo hitrost vrtenja gnane gredi.

Pravokotna projekcija

Je osnovni način tehničnega risanja, pri katerem postavimo predmet v namišljeni prostorski kot, ki ga sestavljajo tri med seboj pravokotne projekcijske ravnine. Pri projiciranju, ki je pravokotno na tri projekcijske ravnine, dobimo tri projekcije, imenovane tloris, naris in stranski ris.

Prestavno razmerje

Razmerje med gonilnim in gnanim zobnikom.

Prostorska os

Je narisana premica, ki ponazarja rob prostorske ravnine.

Prostorski kot

Sestavljajo tri med seboj pravokotne projekcijske ravnine. Risani predmet postavimo v prostorski kot in ga enakomerno odmaknemo od vseh projekcijskih ravnin.

Ročni mehanizem

Mehanizem, ki s pomočjo ročice in kolesa z izsrednikom ali kolenaste gredi pretvarja vrtenje v premo gibanje ali obratno.

Stožčasti zobnik

Zobnik, oblikovan v obliki prisekanega stožca, ki omogoča prenos gibanja in sile pod kotom.

Strojni elementi

Deli strojev, ki pri različnih strojih opravljajo enako nalogo.

Strojni mehanizmi

Deli strojev, ki spreminjajo vrtenje v premo gibanje, nihanje, prekinjeno gibanje in obratno.

Svetlobni odsevnik

Je varnostni pripomoček, ki svetlobo žarometov vozila preusmeri oziroma odbije nazaj do voznika.

Tehnična dokumentacija

Je celoten zbir vseh listin, ki smo jih pridobili v fazi izdelave določenega izdelka. Mednje spadajo: tehnična skica, tehniška risba, tehnološki list, operacijski list...

Torno kolo

Kolo, pri katerem se prenaša gibanje zaradi trenja na obodu kolesa.

Trdnost

Odpornost gradiva proti porušitvi, zlomu, vzvoju, upogibu.

Varnostni meh (air bag)

Je varnostni pripomoček, ki se vgrajuje v vozila z namenom zaščititi voznika ter potnike pred morebitnimi poškodbami v primeru prometne nesreče.

Veriga

Več med seboj povezanih gibljivih členov.

Zobata letev

Vrsta gonila, ki s pomočjo valjastega zobnika pretvori vrtenje v ravno gibanje. Uporabljamo jih pri dvigalih, volanskih mehanizmih, zobatih železnicah ...

Žilavljenje

Postopek obdelave jeklene taline za povečanje žilavosti jekla.



