

Samo Fošnarič, Zdenko Puncer, Drago Slukan, Janez Vrtič

TEHNIKA IN TEHNOLOGIJA 6

Učbenik za 6. razred devetletne osnovne šole

Tehnika in tehnologija 6
Učbenik za 6. razred devetletne osnovne šole
©2012, IZOTECH založba
Limbuš 2012

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

Ilustracije: Said Bešlagić

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

Lektorica: Jelka Slukan, prof.

Fotografije: Drago Slukan, prof.
Janez Vrtič
Zdenko Puncer
Uroš Zupančič

Oblikovanje in prelom: Uroš Zupančič

Založila: IZOTECH založba d.o.o.

Fotoliti 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 (075.2)

Fošnarič, Samo
Tehnika in tehnologija 6 : Učbenik za 6. razred devetletne osnovne šole / Samo Fošnarič . . . (et al.) ; (ilustracije Said Bešlagić ; fotografije Drago Slukan, . . . (et al.) . - Limbuš : Izotech, 2004

ISBN 961-91048-4-6
1. Fošnarič, Samo
COBISS . SI-ID 53040641

Kazalo

<i>Tehnika igra veliko vlogo v našem življenju</i>	5
<i>Pot v šolo mora biti varna</i>	8
<i>Papir</i>	11
<i>Tehnično risanje in načrtovanje</i>	23
<i>Načrtujmo okvir za slike z računalniškim programom ciciCAD</i>	34
<i>Načrtovanje in izdelava predmeta iz lesa</i>	57
<i>3D modeliranje z računalniškim grafičnim orodjem</i>	63
<i>Dopolnitev znanja o lesu</i>	70
<i>Sestava obdelovalnih strojev v šolski delavnici</i>	79
<i>Druge dejavnosti v našem okolju</i>	93
<i>Pojmovnik</i>	95



Izotehnik ti pomaga



Novo poglavje



Zanimivost



Pazi!

Tehnika igra veliko vlogo v našem življenju



Človek je že zgodaj spoznal, da lahko preživi in napreduje le, če uporablja znanje. To znanje je skozi številna obdobja svojega razvoja skrbno dograjeval, ga dopolnjeval z izkušnjami ter gradil v smeri, ki ga ni doseglo nobeno drugo bitje. Prihajalo je do vedno več pomembnih iznajdb, ki so posredno imele velik vpliv tako na socialno kot tudi na ekonomsko stopnjo njegovega razvoja. Tako si je človek kot najrazumnejše bitje začel utirati pot tehničnega in tehnološkega razvoja. Vendar ta razvoj prinaša s seboj tudi številne bolj ali manj nepredvidljive situacije - nesreče. Za njih nista krivi tehnika in tehnologija, temveč človek.



Izum kolesa bi lahko uvrstili med najpomembnejše izume človeštva.



Izum parnega stroja je bil izhodišče za pravo tehniško revolucijo.

Ker smo danes zelo odvisni od tehnike in rezultatov njenega razvoja, moramo tudi v šoli poskrbeti, da bo naš odnos do vedno številčnejših tehniških naprav in okolja, v katerem ustvarjamo, ustrezen. Naučiti se moramo preprečevati neljube situacije, ki so v dolgi zgodovini človekovega razvoja krojile njegovo usodo.

Kako skrbimo za naše delovno okolje in delovna sredstva?

Odgovor bi lahko poiskali kar v sloganu SKRB ZA NAŠE DELOVNO OKOLJE IN DELOVNA SREDSTVA - NAŠ VZOR, saj je naše delo in počutje v neposredni povezavi z delovnim okoljem in delovnimi sredstvi. Z redom, čistočo in urejenostjo prostorov se zrcali naš odnos do tehnike. Kljub temu da je v vsakem izmed vas najti elemente dobrega gospodarja, pogledjmo, kako poskrbimo za delovno okolje in delovna sredstva v tehniški učilnici:

- pred začetkom dela bomo poskrbeli za ustrezno zaščito delovnih površin,
- na ustrezen način bomo zaščitili tudi sebe,
- pred delom bomo preverili število in ustreznost delovnih sredstev, ki jih boste potrebovali pri delu,
- med delom bomo imeli na svojem delovnem mestu samo tista delovna sredstva, ki jih bomo potrebovali za trenutno izvajanje delovne operacije,
- delovna sredstva bomo po uporabi očistili in vrnili na njihova prvotna mesta,
- v dogovoru z učiteljem bomo poskrbeli za ustrezno hrambo nastajajočega izdelka,
- po opravljenem delu bomo za seboj tudi počistili, tako da bomo upoštevali elemente sortiranja posameznih odpadkov.



Orodje hranimo v posebnih omaricah, saj le tako vemo, kje se kaj nahaja.

Lepo urejeno in oskrbovano delovno okolje ne pomeni, da pri tehniki in tehnologiji ne smemo veliko praktično delati, saj bomo umazali prostor in delovna sredstva. Prav nasprotno, ob upoštevanju prej naštetih elementov se v učilnici za tehniko in tehnologijo morajo čutiti rezultati praktičnega ustvarjanja. Več ga je prisotnega, bolj bomo veseli, saj vsak izmed vas rad občuduje sadove svojega dela. Pri tem pa ne smete pozabiti, da **TEHNIŠKO USTVARJANJE ZAHTEVA TUDI VARNOST.**

Kako poskrbimo za našo lastno varnost in varnost drugih?

Zdravo delo lahko poteka le v varnem delovnem okolju. To pa je povezano z ustrežno varnostno kulturo, ki jo morate popolnoma usvojiti, saj bomo le tako poskrbeli za lastno varnost in varnost drugih. Ker je delo v tehnični učilnici lahko izpostavljeno številnim specifičnim nevarnostim, pogledjmo nekatere najpomembnejše elemente varnega ravnanja v njej.



Tehnična učilnica in delovni prostor - miza:

- v tehnični učilnici ne tekaj,
- zadržuj se v bližini svojega delovnega mesta,
- na delovnem mestu imej le toliko stvari, kot jih nujno potrebuješ za delo,
- pri praktičnem delu uporabi ustrezno zaščito za telo (delovni plašč, predpasnik, kapa...),
- po potrebi uporabi zaščitne rokavice in očala,
- ne vdihuj predolgo hitro hlapljivih snovi (laki, lepila, topila...),
- če je potrebno, poskrbi za ustrezno pospešeno zračenje prostora,
- v dogovoru z učiteljem poskrbi za primerno osvetljenost svojega delovnega mesta,
- po končanem delu poskrbi za osebno higieno (umivanje rok, obraza, oblačila...).



Urejeno delovno mesto predstavlja pomemben element varnosti v tehnični učilnici.



Delovni prostor - stroj:

- vedno obvezno preberi navodila za varno rokovanje s strojem,
- delo s strojem ti je dovoljeno izključno pod učiteljevim nadzorom,
- glede na posamezni stroj uporabi zaščitna sredstva (delovni plašč ali predpasnik, zaščitna očala, zaščitne rokavice, obrazno masko...),
- daljše lase si spni v čop ali si jih popravi pod pokrivalo,
- predolge ali ohlapne rokave ustrezno zavijaj,
- ko končaš z delom, preveri, če je stroj izklopljen,
- svoje delovno mesto ob stroju počisti in ga čimprej zapusti.



Delo ob stroju zahteva ustrezno osebno zaščito.

POZOR!

Vsako okvaro na strojih in napravah, na električnih napeljavah ali na delovnih pripomočkih moraš nemudoma sporočiti učitelju, ker s tem preprečiš lastne poškodbe ali poškodbe sošolcev pri delu na teh strojih in napravah.





Pot v šolo mora biti varna

Prometna vzgoja je sestavni del prometnovarnostnega načrta

Prometna vzgoja je dolgotrajen proces, ki se izraža v številnih dejavnostih, s katerimi poskušamo starejši, ki imamo več izkušenj, namerno in dosledno vplivati na vas, učence, s ciljem, da z oblikovanjem moralnih stališč, s pridobivanjem znanj o prometu ter spretnosti in navad zavarujemo vaše zdravje in življenje. Posredno pa tako zavarujemo tudi ostale udeležence prometa.

Prav zaradi dolžine in zahtevnosti takšnega procesa se prometna vzgoja vključuje v celoten program dela osnovne šole. Kot že veste, je ne najdemo v predmetniku kot samostojni predmet, temveč so njene vsebine zajete oziroma obravnavane pri številnih predmetih (spoznavanje okolja, naravoslovje in tehnika, družba, tehnika in tehnologija...).

Zavedati se morate, da imate učenci pravico do varnosti. Šola vam to pravico tudi zagotavlja z elementi vzgajanja, ki se kažejo v številnih dejavnostih skozi celotno šolsko leto. V ta program prometne vzgoje se zato vključujejo poleg rednih vsebin še številne dejavnosti od tečaja za kolesarski izpit, šolske prometne službe, kolesarskega krožka ipd.

Kaj je prometnovarnostni načrt ?

Vsaka šola mora za zagotovitev varnosti učencev izdelati poseben načrt, v katerem predvidi vse aktivnosti za izboljšanje prometnih in varnostnih razmer na poteh, po katerih prihajate v šolo. Takšen načrt, ki ga imenujemo prometnovarnostni načrt šole, zajema celotno problematiko prometne ureditve v vašem okolju, določa tudi naloge vaših staršev glede prometne vzgoje, naloge šole ter tudi občinskih organov.

Eden od rezultatov dobrega prometnovarnostnega načrta je ponavadi tudi načrt varnih šolskih poti, ki bi ga na velikih plakatih morali najti izobešenega na vsaki šoli. Ta načrt je rezultat temeljite analize prometnovarnostnega stanja v vašem šolskem okolju ter prometnovarnostnega programa šole. Ali ga najdete na vaši šoli ?

Kot pešci in kolesarji bodimo varni

Pravzaprav postanemo pešci takoj, ko shodimo, zato se je pomembno naučiti, kako se lahko kot pešci varno vključimo v svet prometa. Poskušajmo sedaj osvežiti naše znanje na podlagi pridobljenih izkušenj in vedenj.

Kako hodimo po pločniku?

Po pločniku hodimo tako, da smo čim bolj oddaljeni od roba ceste. Na ta način je naša razdalja do vozil največja. Vaši spremljevalci - odrasli naj hodijo vedno med vami in vozilom.



Pravilna hoja z otrokom

Kako hodimo po cesti, kjer ni pločnika?

Na delu ceste, kjer ni pločnikov, ste kot pešci še posebej ogroženi. V takšnem primeru morate hoditi po skrajnem levem robu ceste. Tudi tukaj morajo vaši spremljevalci - odrasli, če so z vami, hoditi tako, da so med vami in cesto. Le izjemoma, če je tako varneje, hodimo ob desnem robu ceste. Za hojo v mraku ali po noči bodite vedno označeni z odsevnimi telesi. To je lahko kresička, odsevni trak, ali odsevni našitek. Tako bodo vas vozniki pravočasno opazili.

Kako pravilno prečkamo cesto, kjer ni označenega prehoda za pešce?

Pravilno prečkanje ceste je dokaj zahtevno opravilo, čeprav se nam zdi nekaj povsem vsakdanjega. Zahteva določena znanja in spretnosti z veliko mero previdnosti. Pri prečkanju je zato pomembno slediti naslednjim korakom:

- izbrati moramo najvarnejše mesto in najkrajšo pot prečkanja ceste,
- pred prečkanjem se je potrebno vedno ustaviti,
- dobro opazujemo in preverimo, če se nam približujejo vozila,
- prečkamo cesto.

Kadar prečkamo cesto na semaforiziranem križišču, je to opravilo bistveno lažje. Ko se na semaforju prikaže zelena luč, lahko prečkamo cesto.



Pred prečkanjem preverimo, ali se nam približujejo vozila.



Katero kolo je varno kolo?

Izbira koles je danes zelo pestra. Vendar se moramo zavedati, da nakup kolesa zahteva tehten razmislek. Ta ni le finančne narave, temveč mora vsebovati tudi nekaj naslednjih izhodišč:

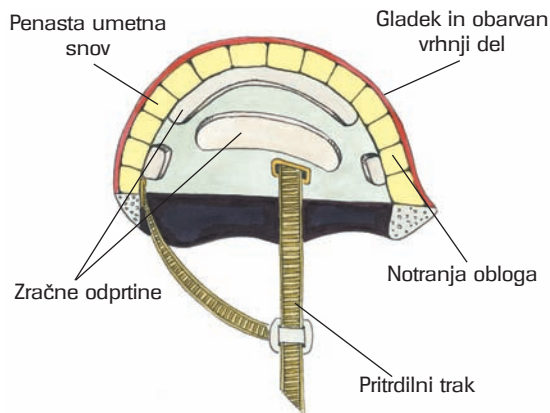
- vedeti moramo, kje bomo kolo uporabljali,
- upoštevati moramo našo telesno višino.

Kolo mora vsebovati tudi številne varnostne elemente, kot so obvezna oprema kolesa, med katero spadajo prednja in zadnja zavora, bela luč za osvetljevanje ceste, rdeča luč na zadnjem blatniku, rdeči odsevnik zadaj, rumeni odsevnik v pedalih, zvonec ter bočni odsevniki.

Za varnost lahko poskrbimo še s številno dodatno opremo, med katero lahko uvrstimo torbico za orodje, prtljažnik, tlačilko, distančnik z odsevnikom, torbe za prtljago, ogledalo, ključavnico, razne merilce hitrosti ipd. Pri vsem tem pa ne smemo pozabiti, da ni varne vožnje s kolesom brez čelade.

Kako je narejena varna kolesarska čelada in kako jo pravilno uporabljamo?

Kolesarska čelada je narejena iz trpežnih umetnih gradiv. Njen zunanji del je iz sorazmerno trde umetne mase, notranji del pa je obložen z mehkejšo umetno snovjo, ki je ponavadi stiropor. Čelado pritrdimo na glavo s posebnimi trakovi. Pri tem je pomembno to, da se mora čelada dobro prilegati glavi, kar pomeni, da ne sme biti ne premajhna in ne prevelika. Dobro je, da pokriva tudi majhen del čela.



Zgradba varne kolesarske čelade



Uporaba kolesarske čelade

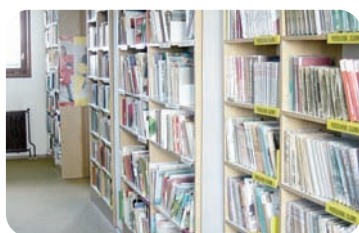


Srečno in varno vožnjo!

Namig: <http://www.avp-rs.si/avp/avp-si.nsf>

Papir

Papir uporabljamo vsak dan za najrazličnejše namene. Papir se je skozi zgodovino uveljavil kot najprimernejši in zanesljiv nosilec vsakovrstnih zapisov. Največ papirja porabimo za hranjenje in prenos pisane besede v obliki najrazličnejših informacij. Papir je nepogrešljiv za pisanje knjig, učbenikov, izdelavo dokumentov, bankovcev, vrednostnih papirjev, časopisov, revij, izdelavo embalaže, raznih modelov, okrasja itd...



Knjižnica



Časopis



Embalaža



Dokumenti



Vrednostni papir



Papir za različno rabo: WC, robčki...

Tako raznolika uporaba in poraba papirnatega gradiva narekuje, da papir spoznamo podrobneje. V nadaljevanju bomo spoznali in se naučili, kako se papir izdelava ročno in industrijsko in kako ga obdelujemo kot gradivo za izdelke. Surovine in proizvodni postopki določajo vrsto izdelanega papirnatega gradiva.

Pridobivanje papirja

Papir izdelujemo iz papirnate snovi, ki jo tvorijo neenakomerno razporejena rastlinska vlakna. Osnovna surovina je praviloma les. Lesna vlakna povezuje med seboj lignin. Razlikujemo kemično in mehansko pridobivanje vlaken. Mehansko pridobljena vlakna se imenujejo lesovina. To pridobivamo v brusilnikih različnih izvedb. Pri vseh se les pritiska ob vrteče se brusne kamne in tako pridobimo lesna vlakna. Ta postopek poteka z veliko vode. Tako pridobljeno lesovino uporabljamo za izdelavo časopisnih in zavijalnih papirjev. Pri pridobivanju vlaken na kemični način, torej pri celulozi, se raztaplja lignin, ki povezuje **celulozna vlakna**.



Lesovina



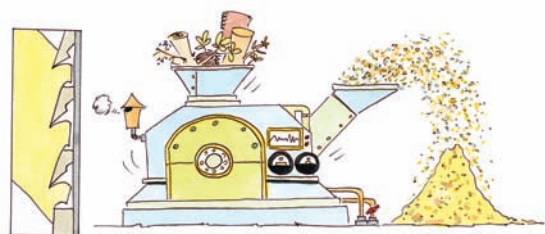
Star papir

Papir, izdelan iz celuloze, je močnejši, trdnější in čistejši kakor papir iz **lesovine**. Papirji, izdelani iz čiste celuloze, se imenujejo tudi brezlesni papirji.

Papimata snov je skupen naziv za različne vlaknine, ki jih uporabljamo za izdelavo papirjev, kartonov in lepenk. Od najstarejših časov tja do 19. stoletja so za izdelavo papirja največ uporabljali lanena vlakna. Danes jih uporabljamo za izdelavo papirjev le v manjšem obsegu. Predvsem so jih nadomestila lesna in celulozna vlakna, poleg tega pa za izdelavo lepenke, zavijalnih papirjev in tudi časopisnega papirja vse bolj uporabljamo star papir...

Celuloza

Pridobivanje celuloze je kemični postopek pridobivanja vlaknin. Les »kuhamo«, to pomeni, da nanj deluje kuhlalni **lug**. Da se les čim bolj učinkovito in hitro razgradi, mora čim večja površina lesa priti v stik s kuhlalnim lugom. Zato očiščena polena in debla razsekamo v sekalnih strojih v drobne koščke ali sekanico. Najprimernejša velikost sekanice je okoli 25 x 15 x 5 mm. V zadnjih letih lesa vse bolj primanjkuje. Zato uporabljamo, zlasti za pridobivanje celuloze, tudi razne odpadke iz lesne industrije, kot so žagarski odpadki, žamanje in celo žagovina.



Sekalni stroj



Celuloza

Dodatki

Zmleti in razredčeni papirnati snovi dodamo lepila, barve in druge dodatne snovi. Za lepila največ uporabljamo raztopine naravnih smol, kakršna je na primer **kolofonija**, ki se veže na vlakna s pomočjo raztopine aluminijevega sulfata. Lepilo daje papirju večjo trdnost, neprepustnost za vodo in boljše pisalne lastnosti. Lepila iz smol lahko nadomestimo tudi z vrsto raznih kemikalij, ki prav tako izboljšajo trdnost, upogibnost ali togost, gostoto in druge lastnosti papirja. S polnili izboljšamo gladkost, prepustnost za svetlobo in tiskovne lastnosti papirja. Za polnilo najčešče uporabljamo **kaolin**.

Izdelava papirja

Papirnato snov razredčimo z vodo in jo prek natoka dovajamo na **brezkončno vzdolžno sito**. Voda na situ odteka na **sesalni valj**, na stiskalnicah pa se izloči še del vode. Ob nadaljnjem izločevanju vlage in sušenju se celulozna vlakna med seboj tudi kemično povežejo. Preostala vlaga se izloči s sušenjem papirja na **sušilnih valjih**. Papir se dokončno obdela v gladilniku, kjer dobi pri prehodu skozi več valjev bolj gladko površino. Nato se papirnati trak navija v **balo**, kar je osnova za razrez na krajše bale in formate papirja.

Pri izdelavi kartona je na mestu enega sita več sitastih valjev, na katerih se oblikujejo posamezne plasti, ki se potem sestavijo v en sam list.



Papirni stroj



Gladilni valji



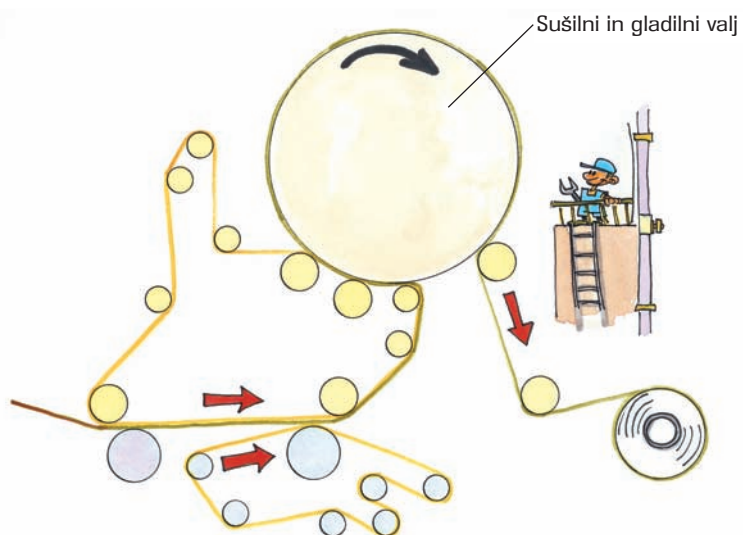
Navijanje papirnega traku v veliko balo



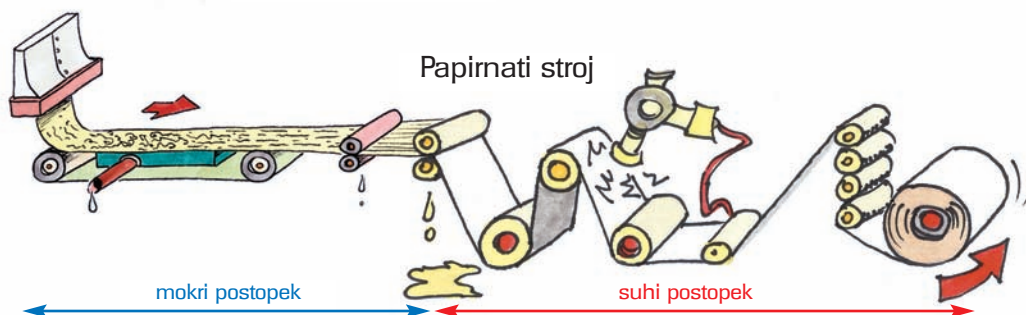
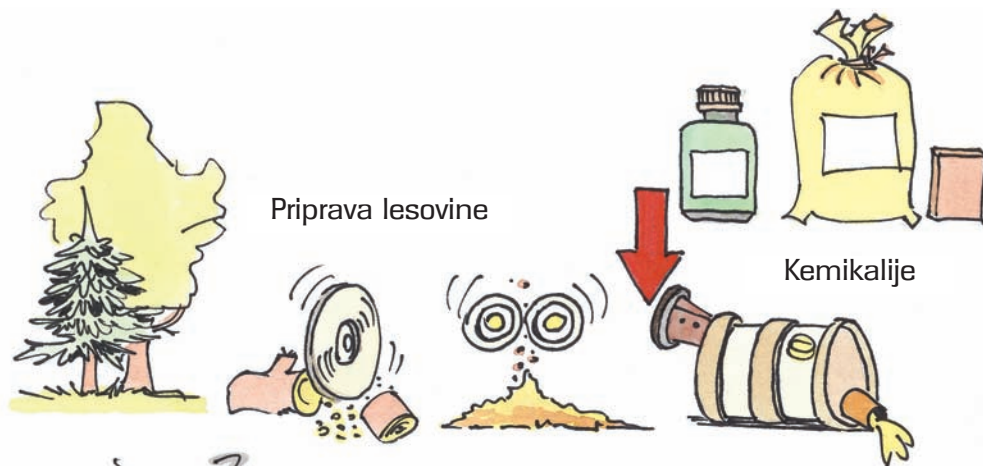
Razrez velikih bal na manjše

Papirni trak med izdelavo tudi premažemo z različnimi premazi, da dobimo papir za tisk ilustracij, revij, knjig in podobnega. Papir premažemo kar v papirnatem stroju ali pa že izdelan papir posebej premažemo na posebnem stroju.

Zelo tanke toaletne in nekatere druge vrste papirja izdelujemo na strojih Yankee, pri katerih ima sušilna naprava en sam valj premera 4 do 5 m z zelo gladko površino. V sušilni napravi izgubi papir še 50 do 55 odstotkov vlage. Na koncu ostane v papirju še vedno 5 do 10 odstotkov vlage.

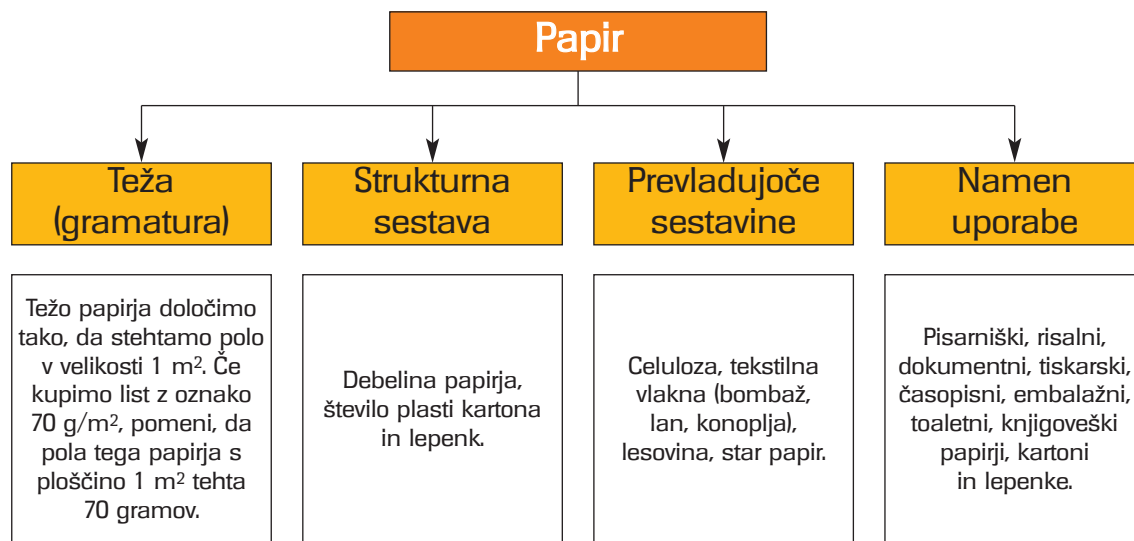


Yankee papirni stroj za izdelavo toaletnih papirjev



Shema proizvodnje papirja

Razvrstitev papirja



ZANIMIVOST

Gradnje papirnatih strojev se močno izpopolnjujejo. V prvih letih po drugi svetovni vojni so gradili stroje širine 4 do 5 m in s hitrostjo do 500 m/min. Sedaj že obratujejo stroji, širine 10 m in s hitrostjo do 2000 m/min.

Vrste papirnatih gradiv in lastnosti

Kakovost papirja je odvisna od sestave osnovnih surovin, od načina mletja vlaken pa tudi od razmer pri oblikovanju papirnatega traku na situ, na stiskalnicah in pri sušenju. Papirji, izdelani iz lesovine, vsebujejo 15 do 30 odstotkov nebeljene **sulfitne** celuloze, ki povezuje slabša lesovinska vlakna. Lesovino lahko dodajamo celulozi tudi v manjših količinah in tako pocenimo izdelavo papirja ali pa dobimo drugo vrsto papirja.

Po **namenu uporabe** delimo papir v številne vrste in podvrste, od katerih navedimo nekaj pomembnejših.

Časopisni (roto) papir je tiskarska vrsta papirja iz 82-85 odstotkov lesovine in iz nebeljene celuloze oz. polkemične celuloze. Vsebuje malo lepila in polnil. Glede na povečano vsebnost lignina papir na zraku zaradi oksidacije lignina porumeni.



Časopisni papir



Tiskarski papir

Tiskarski papir je po kakovosti zelo raznovrsten. Čim več celuloze vsebuje, tem kakovostnejši je. Če ne vsebuje primesi lesovine, ga imenujemo brezlesni papir. Papirji so različno polnjeni, klejani in glajeni ter so v različnih gramaturah, običajno 70-120 g/m².

Vrednostni papir (za bankovce) je izdelan iz sulfatne celuloze, celuloze iz tekstilnih vlaken in kleja. Poleg običajnih postopkov uporabljajo za izdelavo vrednostnega papirja še posebne postopke obdelave: dodajanje barvnih vlaken in posebnih dodatkov, zapleten vodni tisk in površinsko obdelavo. Zelo je odporen proti pregibanju, ima dobre tiskovne lastnosti in je odporen proti staranju, gramatura 80-100 g/m².



Vrednostni papir

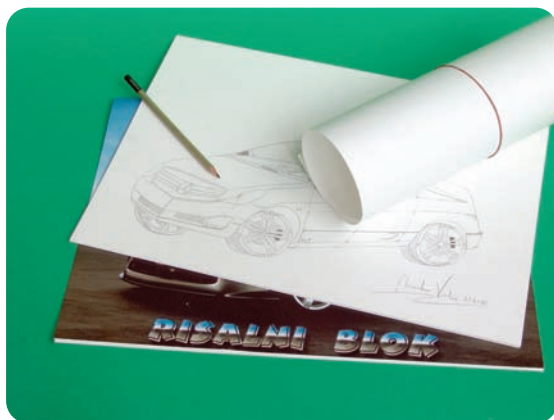


Papir za pisanje

Papir za pisanje je pretežno brezlesen in s tolikšnim dodatkom polnil in kleja, da se črnilo ne razliva. Izmed številnih podvrst papirja za pisanje omenjamo: **pisamiški papir** (polnoklejan, brezlesni papir za akte trajne vrednosti), **pisemski papir** (brezlesne vrste papirja različnih barv in gramatur, glajene in pogosto tudi brazdane), **papir za zračno pošto** (tanek, močan, brezlesni papir z gramaturo 16-30 g/m²) itd.

Papir za pisalni stroj je običajno brezlesen, z dodatkom bombaža. Nekatere podvrste so: **bankpost papir** (brezlesen, polnoklejan, bel ali v barvi, z gramaturo 60-90 g/m²), **karbon papir** (brezlesen ali z dodatkom krp, tanek, enostransko obarvan za prenos črk na prepisni papir, z gramaturo 10-30 g/m²), **prepisni papir** (celulozni, polnoklejan, strojnogladek, za kopije na pisalnem stroju je gramatura 25-30 g/m²) itd.

Risalni papir (brezlesen ali s primesjo lesovine, hrapave površine, polno klejan), **prerisovalni papir** (tanek, zelo transparenten, z gramaturo 30-100 g/m², za tehnične konstrukcije in gradbene načrte) itd.



Risalni papir



Ovojni papir

Ovojni papir izdelujejo iz lesovine, celuloze ali krp v različnih medsebojnih razmerjih, gramaturah in barvah. Pomembnejše vrste so: **natron papir** (mešan ovojni papir iz nebeljene sulfatne celuloze, rjave barve; uporabljamo ga za izdelavo vreč, gramatura je 70-80 g/m²), **krep papir** (strojno nagrbnčen papir), **nepremočljiv papir** (s prevleko bitumena, parafina ali sintetične smole, predvsem za čezmorsko pakiranje), **pergamentni papir in pergamin** (celulozni papir, ki je z delovanjem kemikalij - v glavnem žveplove kisline - postal neprepusten za maščobo), **svilen papir** (tanek papir, z gramaturo 6-20 g/m², bel ali obarvan, moten), **amiran papir** (ojačan papir z vlakni lanu, bombaža, stekla ali umetnih snovi) itd.

Specialne vrste papirja so: **papir za tapete** (vzorčast, prepariran s površinskim parafiniranjem, lakiranjem ali s plastično prevleko zaradi pralnosti), **filtrimi papir** (iz beljene celuloze, neklejan, z majhno količino pepela), **pivni papir** (iz bombažnih vlaken in lesovine, neklejan), **cigaretni papir** (tanek papir iz lanenih ali konopljinih vlaken in kakovostne celuloze, z gramaturo 16-22 g/m²) itd.

Kartoni in polkartoni se razlikujejo od papirja predvsem po gramaturi (150-400 g/m²), kot surovine pa prevladujejo lesovina in sulfatna celuloza. Kartoni so lahko stiskani, lakirani enostransko ali obojestransko in premazani z bitumenom ali umetno smolo. Na tržišču so številne vrste kartona: kartotečni karton, karton za izolacijo, tiskarski karton, ovojni karton, valoviti karton itd.



Valoviti karton



Lepenka

Lepenka je oznaka za vse vrste ročno ali strojno izdelane lepenke ne glede na gramaturo, ki je za tanko lepenko 300-350 g/m² in za debelo knjigovezniško lepenko 4000-5000 g/m². Znane so številne vrste lepenke: rjava, siva in bela lepenka, trda lepenka, večslojna lepenka, valovita lepenka, azbestna lepenka itd. Če strojno lepenko oplemenitimo bodisi z vnašanjem boljših surovin ali s površinskimi premazi (s pokrivanjem), jo imenujemo karton, ne glede na njeno gramaturo.

Premazi papirnih gradiv. Premaz (coating) papirja je proces, pri katerem je papir ali karton premazan s premazno barvo za tisk, belino in sijaj. Mešanica, ki se uporablja za premazovanje papirja in kartona vsebuje pigment, vezave, posebne aditive in vodo. **Voskan papir** je odporen na vlago. Lepenka premazana z bitumnom se uporablja v gradbeništvu, kot **strešna lepenka**. **Peki papir** je premazan s posebnim silikonom odpornim na visoke temperature. Papir premazan z akrilo smolo se uporablja v elektrotehniki kot izolator. Papir za Ink-Jet tiskalnike ima površinski premaz, ki poskrbi, da je izpis oster in barvno bogat. Barvni laserski tiskalniki so bolj zahtevni in za doseganje čim boljšega izpisa je pomembno, da premaz in papir zdržita visoko temperaturo, ki se razvije v tiskalniku. Papir izpostavljen visokim temperaturam prevažamo s posebnimi ognjeodpornimi premazi, kot je naprimer Tikra termostop. Zdrži kratkotrajno temperaturno obremenitev tudi do 700 °C.



Papir za peko



Strešna lepenka

Lepila za papir so lahko v različnih oblikah, v obliki paste, ki se nanašajo z lopatico ali čopičem, tekoča lepila v stiku ali tubi, lepila v spreju in lepila na nosilnem traku za neposredno lepljenje (dvostranski lepilni trak). Lepila v obliki paste so vodotopna, vsebujejo precej vlage zato se med lepljenjem papir moči in zvija, nanos je debelejši. Tekoča lepila (npr. UHU, UHO ...) imajo hitro hlapljiva topila (aceton, nitro). Ta lepila se nanašajo v tankih slojih, so prozorna, hitro sušeča, z lepljenjem se papir ne zvija. Lepila v spreju imajo lahko hlapljiva topila. Lepila z lahko hlapljivimi topili so vnetljiva in zdravju škodljiva, zato med delom delovne prostore zračimo in ne delamo v bližini plamena ali iskrišč.



tekoče lepilo v tubi



tekoče lepilo v plastenki s čopičem



lepilo v obliki paste v stiku

Tabela prikazuje najpomembnejše vrste papirja glede na sestavo vlaken.



Skupina	Prevladujoče sestavine	Uporaba
najboljši	bombaž (krpe), 100 odstotkov celuloze	dokumentni, vrednostni papirji, bankovci, čekovni obrazci, zemljevidi, uradne knjige, katastrski načrti
boljši	bombaž (krpe), 20 odstotkov celuloze	tiskovni papir za uradne obrazce, pisalni in strojepisni papir, papir za poslovne knjige, pisalni karton
brezlesni	celuloza, do 5 odstotkov olesenela vlakna	pisalni papir in karton, pergamentni nadomestki
navadni	celuloza, 20 odstotkov lesovine	risalni papir in karton, papir za šolske zvezke
konceptni	celuloza, lesovine	papir za šolske zvezke
lesovinski	55 odstotkov lesovine	tiskovni papir in karton, papir za bakrotisk, papir in karton za ovitke
časopisni	80 odstotkov lesovine	papir za časopise in revije
ovojni	celuloza, star papir, lesovina	papir za ovitke, za zavijanje, vrečke
kartotečni karton	celuloza, lesovina	karton za kartoteke in ovitke
bela lepenka	lesovina	lepenka za kaširanje, za knjigoveške izdelke
siva lepenka	star papir	za škatle in močnejšo embalažo
rjava lepenka	rjava lesovina, star papir	za škatle in embalažo

Kako ločimo papirnata gradiva med seboj?

Plastnost

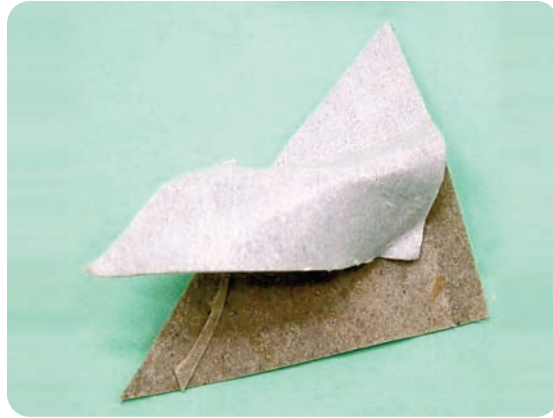
Kartoni in lepenke so večplastne, kartoni lahko imajo po kakovosti različne plasti (karton za izdelavo embalaže ima zunanjo plast kakovostnejšo), vsi ostali papirji so enoplastni. Z namakanjem vzorcev papirnatih gradiv v vodi veziva med plastmi popustijo in zlahka ugotovimo plastnost gradiv.



Namakanje vzorcev



Enoplastni papir



Karton



Lepenka



Valovita lepenka

Debelino presodimo po videzu in otipu (za merjenje bi potrebovali zelo natančno merilo). Največkrat velja, da je karton debelejši kot papir in tanjši kot lepenka.

Na **težo** papirnatega gradiva vplivajo gostota papirnatih vlaken, polnila, plastnost, lepila in drugi dodatki.

POMEMBNO

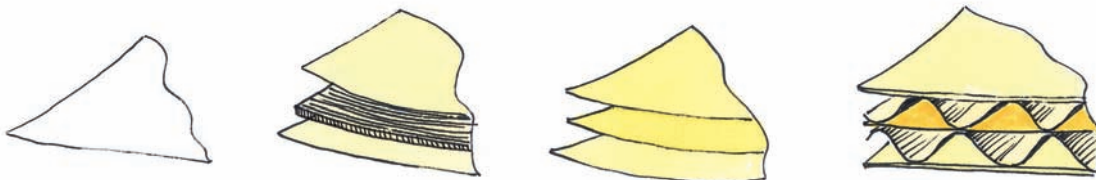
PAPIR je tanek in enoplasten. Teža 1 m² je največ 150 g.

KARTON je debelejši, eno-, dvo- ali triplasten. Pri dvo- in triplastnem so plasti vedno različnih kakovosti. Teža 1 m² je od 150 do 400 g.

LEPENKA je debela do 5 mm in je večplastna. Vse plasti so enake kakovosti. Teža 1 m² je nad 400 g.



Shema plastnosti papirnatih gradiv



Enoplastni papir

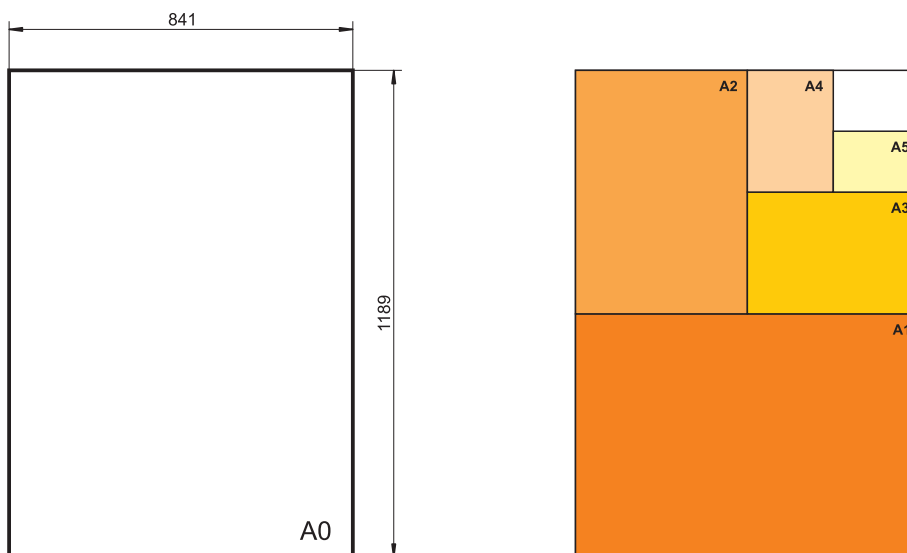
Večplastni karton različnih kakovosti

Lepenka iz plasti enakih kakovosti

Valovita lepenka

Razrez papirnatih gradiv

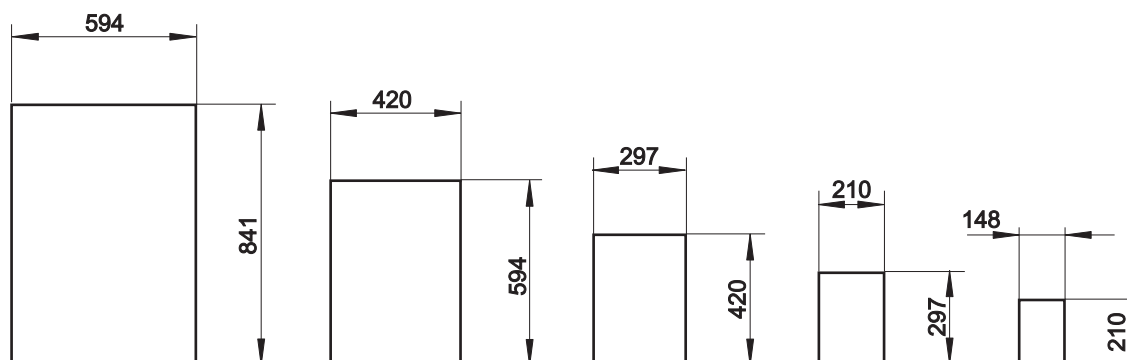
Na koncu papirnatega stroja se papir navije na velik težak kolut. Papirja v taki obliki ne moremo uporabljati, zato ga je potrebno razrezati. Papir razrežejo na dogovorjene velikosti z določenimi merami. Temu rečemo razrez na pole ali formate po standardu. **Osnovni format** za papir in časopisni papir ima velikost 841 mm x 1189 mm, označimo ga z A0 (beremo A nič). Vsak naslednji manjši format je za polovico manjši.



Osnovni standardni formati papirja



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



Shemski prikaz formatov

Da bomo lažje prepoznavali velikosti formatov, revij, časopisov, zvezkov, raznih knjig, listov itd, po korakih razgrnimo Delo, po velikosti naš največji časopis.



Zvezek A4 in časopis Delo



Zložen časopis - A4



Enkrat razgrnjen časopis - A3



Dvakrat razgrnjen časopis - A2



Trikrat razgrnjen časopis - A1



Dva razgrnjena lista časopisa - A0

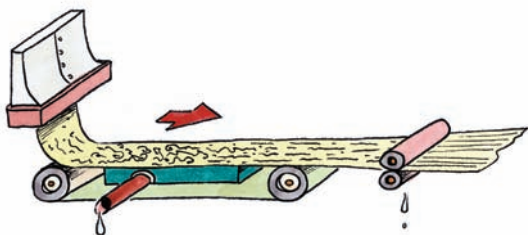


Debelejša gradiva, kartone in lepenke razrežemo na nekoliko večje formate. Osnovni format je velik 1000 mm x 1400 mm in ga označimo z B0 (beremo B nič). Vsak naslednji manjši format je polovica prejšnjega, razpolovljenega po najdaljši stranici. Manjši formati od B0 si sledijo: B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7.

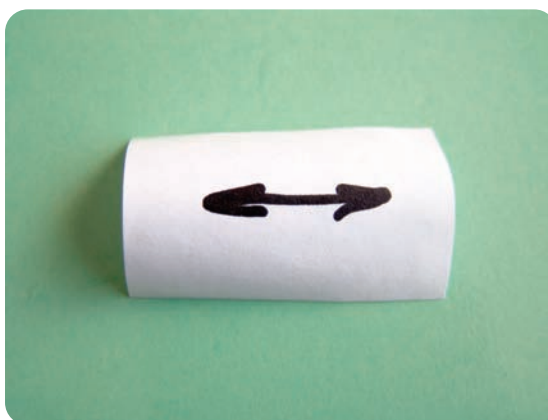
Lastnosti papirnatih gradiv

Za preskušanje lastnosti papirja poznamo več postopkov. Predvsem ugotavljamo fizikalne lastnosti papirja, na primer trdnost, torej odpornost proti trganju ali utržno dolžino, gramaturo, torej maso 1 m² papirja, sposobnost za pregibanje, vpijanje barv, belino in drugo.

Raztezanje in krčenje papirja opazimo, če ga omočimo ali sušimo. Ta lastnost se najbolj pokaže pri obdelavah, ko papir močimo z barvami in lepili. **Raztezanje** je posledica delovanja vlage, posledica sušenja pa je **krčenje**. Rastlinska vlakna zaradi higroskopičnosti vpijejo vlogo in se pri tem razširijo. V mokrem delu papirnatega stroja, ko se začne oblikovati papirni trak, se večina vlaken v tekoči papirni kaši (pulpa) poravnava v **smeri teka** papirnatega traku. Iz tega sledi, da se papir bolj razteza v prečni kot vzdolžni smeri.



Smer teka vlaken na stroju



Smer teka vlaken na enostransko omočenem papirju

Zelo posušen (nad grelno ploščo ali na soncu) in tudi moker papir imata zelo majhno trdnost.



Segrevanje papirja na grelni plošči



Zelo suh papir se zdrobi.

Pri daljšem segrevanju papirja, npr. na kuhalni plošči, papir porjavi, vlakna zgubijo vso vlago, zato papir otrdi, postane lomljiv in krhek.

Če papir namočimo v vodi, se vezivo med vlakni papirja razmoči in popusti, zato se papir zlahka strga.



Moker papir se trga.



Papir se najraje trga vzdolž papirnih vlaken.

Pri obdelavi papirja je potrebno raztezanje in krčenje še posebej upoštevati. Zato je potrebno papirnato gradivo pred uporabo **preskusiti in ugotoviti smeri teka vlaken**.

Tehnično risanje in načrtovanje



Najverjetneje ni posameznika, ki ne bi imel kdaj kakšne želje po izdelavi svojega, lastnega izdelka. Vendar se nam velikokrat, ko poskušamo kakšno našo idejo realizirati, težave kopičijo druga za drugo. Pravzaprav se nam takoj, ko se porodi zamisel, pojavi vprašanje: »Kako in s čim naj to idejo realiziram?«

Vemo, da odločitev ni lahka. Da bi zmanjšali težave, si v nadaljevanju, postopoma po korakih, pogledimo na praktičnih primerih izdelave preprostih izdelkov (papir, les), kako se pravilno tehnično lotimo reševanja problema.

Ugotovili ste že, da ne moremo kar skočiti, vzeti orodja in »hop«, izdelek je že tu. Ker vsaka stvar v življenju zahteva in potrebuje svojo sistematičnost, jo mora vsebovati tudi pristop k uresničitvi vaše zamisli.

Vaša uresničitve ideje naj bo razdeljena na dva dela! Ta dva dela pa na več korakov, vse do končnega izdelka! Glavni poudarek bomo dali prvemu delu, ki pojasni, kako našo idejo prenesti na papir.

Od ideje do tehnične risbe

1. korak: želja in ideja

Na začetku, takoj ko sta vaša vnema in želja po ustvarjanju največji, poskušajte najti čim več ustreznih grafičnih predlog, ki nakazujejo možne rešitve. Poiščite risbe, skice, fotografije ipd. Z njihovo pomočjo se vam bo sooblikovala osebna zamisel o izdelku. Iz tega se bo razvila lastna ideja.



2. korak: tehnična skica

Ideja sedaj zahteva od vas, da jo iz glave prenesete na papir. To pomeni, da je treba uporabiti določeno znanje. Preden pogledamo, kako lahko to naredimo na našem primeru, moramo dobiti tudi nekatera druga znanja s področja tehniškega načrtovanja.

Orodje in pribor za tehnično risanje

Če pogledate v svoje peresnice, opazite, da so dokaj polne. Vsebujejo namreč pripomočke, brez katerih si dela v šoli ne znamo predstavljati. Ti pripomočki so v bistvu pribor in različna orodja za delo pri pouku. Pa gremo po vrsti.

Svinčnik

Svinčniki imajo lahko različno trdoto in različne oblike. Tako ločimo med navadnimi in tehničnimi svinčniki, pri čemer je možno tehnične svinčnike izbirati v različnih debelinah grafitnih konic.

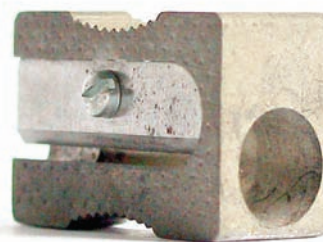


Navadni svinčnik

Za tehnično risanje lahko uporabljamo svinčnike z različnimi trdotami grafitnih konic. To so svinčniki, ki nosijo označbo H - trdi svinčniki, HB - poltrdi svinčniki in B - mehki svinčniki. Pri tem številka ob črki pomeni še dodatno stopnjo lastnosti svinčnika (čim večja je številka, tem trši oziroma mehkejši je svinčnik).



Tehnični svinčnik

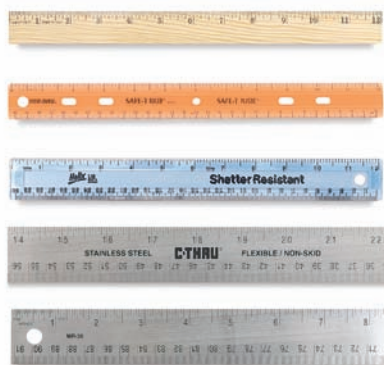


Šilček

Prednost tehničnega svinčnika pred navadnim je v tem, da ga ni potrebno šiliti.

Ravnilo

Ravnilo nam pomaga pri risanju črt. Tako imamo danes poleg klasičnega - ravnega ravnila tudi trikotna ravnila ter ravnila krivih oblik, ki jim pravimo krivuljniki.



Ravna ravnila

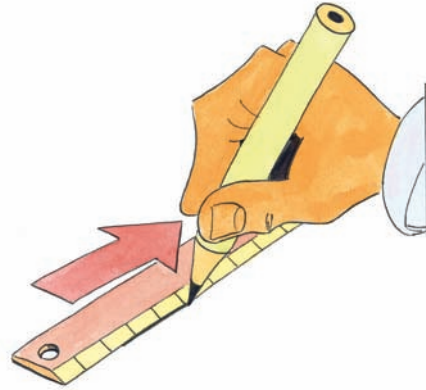


Ravnila trikotnih oblik

Če so na ravnilu prazni prostori za risanje različnih likov ali figur, jim pravimo šablonska ravnila.

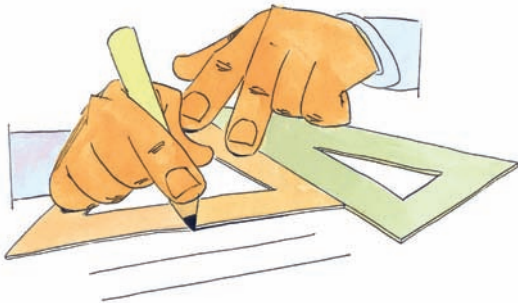


Krivuljniki - šablonska merila

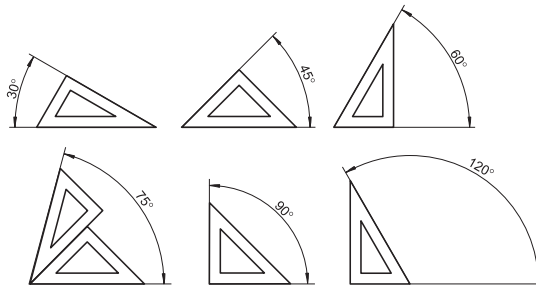


Vlek črte ob ravnilu

Pri vlečenju črt ob ravnilu je pomembno predvsem to, da držimo konico svinčnika tik ob stranici, tako da je le-ta nagnjena v smeri vleka črte. S pravnim izborom trikotnih ravnil lahko rišemo vzporedne črte ter črte pod različnimi koti.



Risanje vzporednic s pomočjo dveh trikotnih ravnil



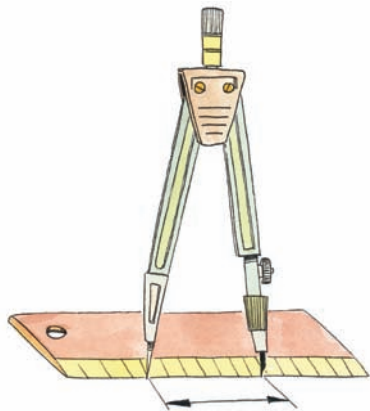
Z menjavo položaja trikotnega ravnila lahko vlečemo črte pod različnimi koti.

Šestilo

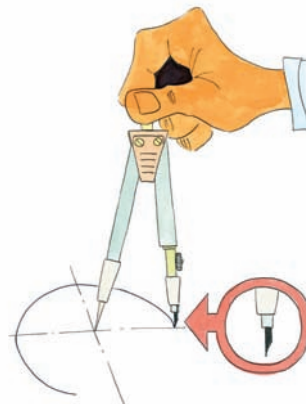
Šestilo se uporablja pri risanju krogov in različnih krivulj. Postopek je takšen, da se najprej s šestilom odčita določena vrednost z ravnila ter se v nadaljevanju pri drži šestila s palcem in kazalcem izvleče enovita črta v smeri gibanja urnega kazalca.



Šestila



Odčitavanje mere z ravnila



Risanje kroga s šestilom

Radirka

Radirka je pomemben element risalnega pribora, saj z njeno pomočjo brišemo s svinčnikom narejene črte in besede.



Radirke

OPOZORILO!

Radirka naj bo primerno mehka in vedno čista!

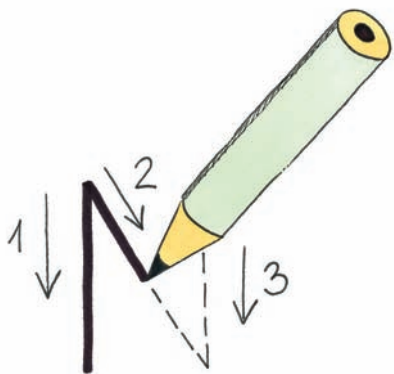
Tehnična pisava

Zaradi dobre preglednosti in estetike vnašamo v postopek načrtovanja posebna pravila tudi na področju pisave. Tukaj si namreč ne moremo privoščiti, da bi vsak delal po svoje. Tako so nastala pravila tehnične pisave, ki pravijo, da pišemo ročno tehnično pisavo s svinčniki in s posebnimi peresi, ki uporabljajo tuš - rapidografi.



Pisala na tuš, imenovana rapidografi

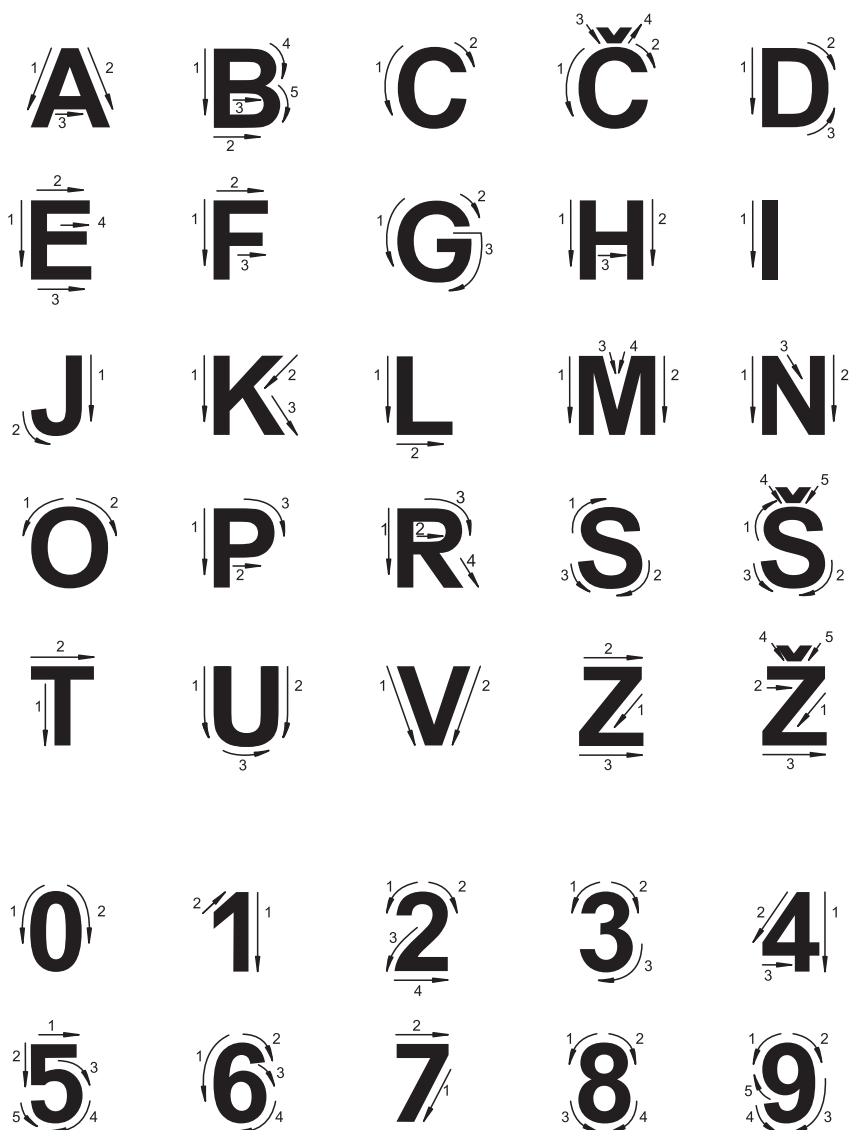
Pri tem je še posebej pomemben naklonski kot črk in števk, ki mora biti po dogovoru 90°. Hkrati pa ta pravila tudi točno določajo razmerja med dolžinami, širinami in debelinami črk ter števk.



Pravilen postopek pisanja črk tehnične pisave

Razmiki med črkami morajo biti enaki!

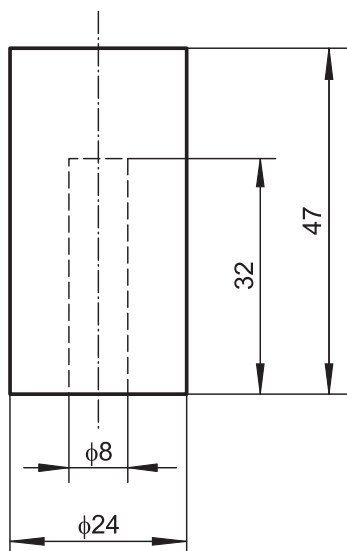
Ker bomo imeli opravka z velikimi črkami in števki tehnične pisave, si pogledajmo, kako le-te pravzaprav izgledajo.



Pokončna tehnična pisava

Črte pri tehničnem risanju

Zelo pomemben sestavni element tehniškega risanja predstavljajo črte. Če pogledamo naslednjo sliko, vidimo, da na njej niso vse črte enake. Tako ločimo več vrst črt, ki jih danes ločimo glede na njihovo pomembnost in uporabo. (Glej preglednico!)



Poljubni predmet

Črte pri tehničnem risanju

Vrsta	Izgled	Priporočena trdota svinčnika	Vrsta
debela - polna		B	vidni robovi in konture
tanka - polna		HB, H	pomožne kotirne črte, šrafure, pregibi, gube
prekinjena		HB, B	nevidni robovi
tanka: črta - pika		HB, H	srednja linija simetričnih likov
prostoročna		HB	tehnične skice, prelomi



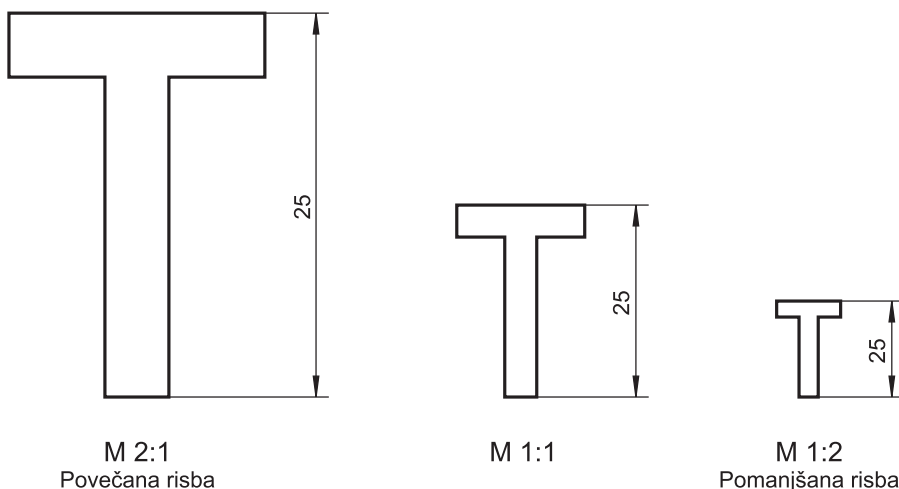
Merilo in kotiranje

Risanje zahteva v vseh sestavinah poznavanje razmerij. Razumevanje teh je zelo pomembno, saj so naše ideje oziroma načrtovani izdelki lahko različnih velikosti.

Tako lahko rišemo različne predmete na ta način, da je risba enako velika kot predmet ali da je manjša ali pa večja od predmeta. Pravimo, da rišemo v ustreznem merilu.

Primeri merila izgledajo takole:

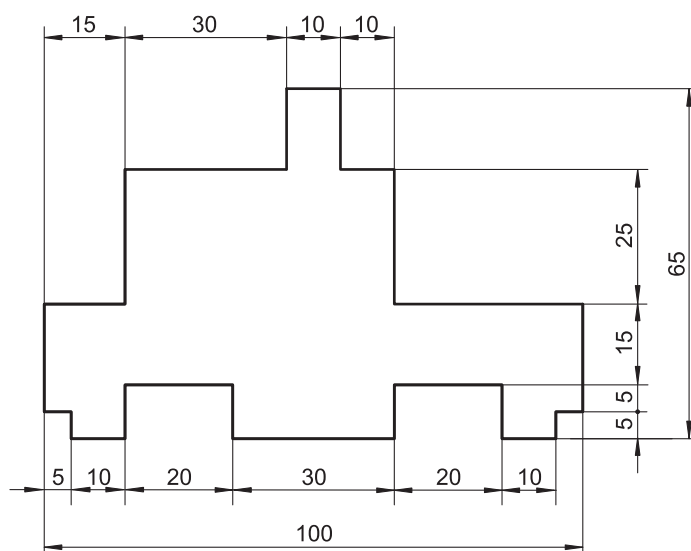
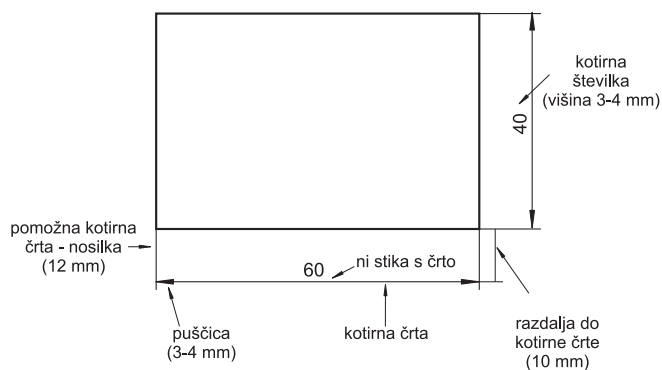
- če je risba enaka predmetu, je to merilo M 1 : 1,
- če je risba 2-krat manjša od predmeta, je to merilo M 1 : 2,
- če je risba 2-krat večja od predmeta, je to merilo M 2 : 1.



OPOZORILO

Kljub različnim velikostim naranega predmeta se na risbo vedno vpisujejo realne merske enote!

Ker naše delo zahteva natančno razumevanje in poznavanje načrta, le-tega ne moremo uporabljati, če ga ne opremimo z ustreznimi merami. Takšno nanašanje mer na risbo predmeta imenujemo kotiranje. Pri kotiranju uporabljamo kotirne črte, ki so vedno vzporedne z robom predmeta in enake dolžini tega roba, ki ga mersko določajo. Tako se za kotiranje uporabljajo tanke polne črte - glej prejšnjo preglednico. Pri tem je pomembno tudi to, da se kotirna črta dotikati pomožne kotirne črte - nosilke, ki je dolga 12 mm, ter se nariše 10 mm od roba predmeta, ki ga kotiramo.



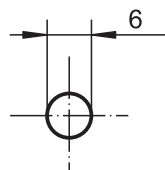
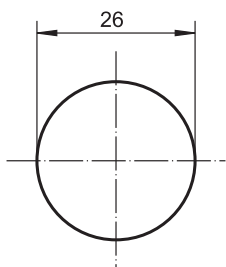
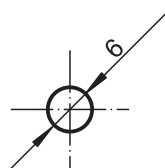
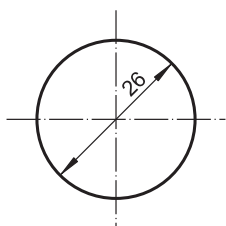
Pravilno kotiran predmet (Bodite pozorni na razdalje med posameznimi črtami!)



Kot vidimo na prejšnji sliki, je kotirna črta opremljena s kotirno številko, ki je pisana v tehnični pisavi in je vedno na sredini kotirne črte. Številke so pri tem podane v milimetrskih merskih enotah, pri čemer označbo mm izpustimo. Hkrati se številke ne dotikajo kotirne črte in so visoke približno 3-4 mm, kar pa je toliko, kot so dolge tudi puščice, ki označujejo začetek in konec kotirne črte.

Nekateri naši izdelki pa ne vsebujejo samo ravnih robov. Lahko imajo krivine, odseke, loke, izvrtine, kote ipd. Poglejmo, kako lahko po podobnem postopku, ki smo ga prej opisali za kotiranje ravnih robov, naše znanje še dopolnimo.

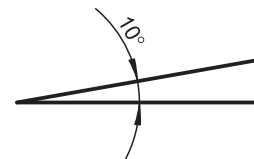
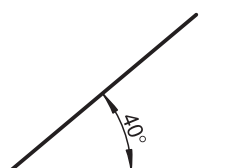
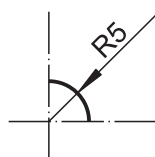
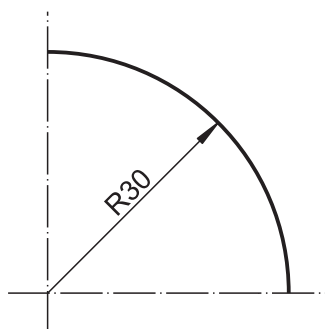
Kotiranje kroga poteka po naslednjem postopku.



Kotiranje kroga s premerom, večjim od 10 mm

Kotiranje kroga s premerom, manjšim od 10 mm

Kotiranje loka in kota poteka na naslednji način.



Kotiranje loka (dela kroga)

Kotiranje kota

Tehnična skica in tehnična risba

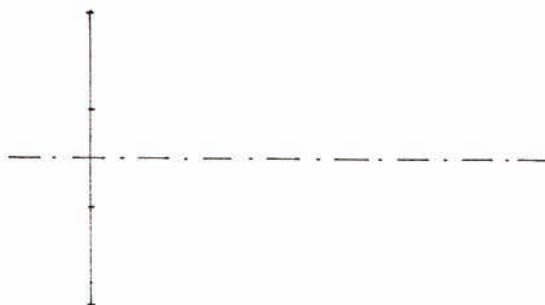
Tehnična skica predstavlja razvojno predlogo, ki še ne upošteva vseh delov, ki jih predpisujejo pravila tehničnega risanja. Vsebuje pa obliko, sestavne dele, načine povezav sestavnih delov ter elemente medsebojne usklajenosti idejnega predmeta. Ponavadi se riše s svinčnikom ob upoštevanju pravilnih razmerij.



NASVET

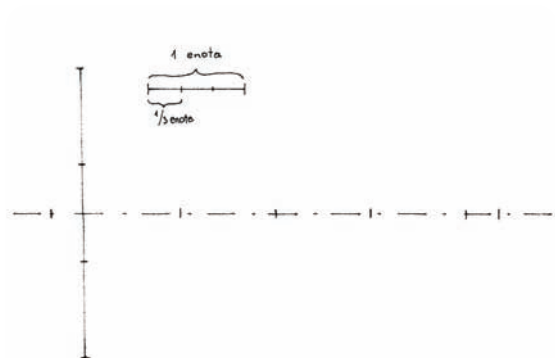
Poglejmo si primer pravilnega nastajanja tehnične skice na modelu kvadra, ki ga lahko uporabimo kot osnovo našega načrtovanja embalaže iz papirja.

1. V prvi fazi določimo izhodišče skice. Ponavadi uporabimo za to srednjico in na njo pravokotno osnovno črto.



Določitev izhodišča skice

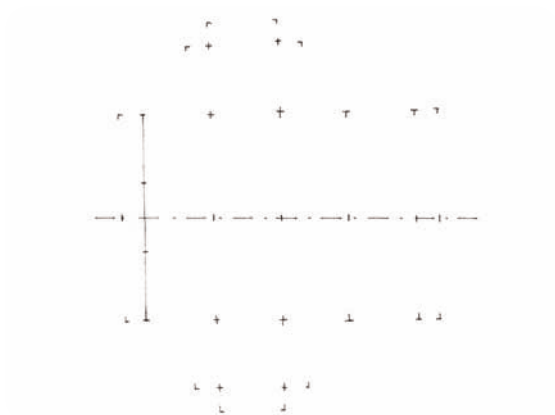
2. Izberemo si poljubno mero za osnovno enoto in z njo primerjamo ostale dimenzije predmeta.



Dolžina (d) je 1 enota.
Širina (š) je 1 enota.
Višina (v) je 3 enote.
Zalepka (z) je 1/3 enote.

Dimenzioniranje predmeta

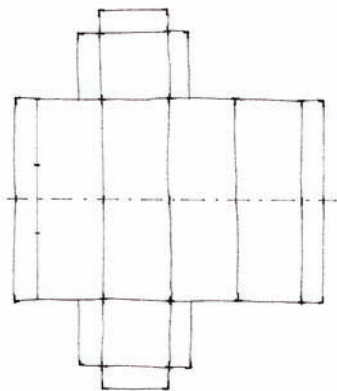
3. Dimenzijsko še opredelimo zgornjo in spodnjo ploskev kvadra in ju označimo vključno z zalepkami.



Dolžina (d) je 1 enota.
Širina (š) je 1 enota.
Zalepka (z) je 1/3 enote.

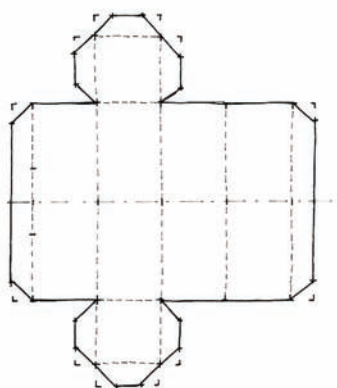
Dimenzioniranje zalepk

4. Sedaj skozi označena mesta povlečemo tanke polne prostoročne črte, ki so vodoravne in navpične.



Izvlek tankih polnih črt

5. Vse pomembne robove izvlečemo z močno polno črto, pregibe pa s tanko polno črto.



Izvlek vidnih robov

Logično nadaljevanje tehnične skice je tehnična risba oziroma, kot jo radi imenujemo, tehnični načrt. Tehnična risba vsebuje vse elemente tehničnega risanja, ki smo jih do sedaj spoznali.

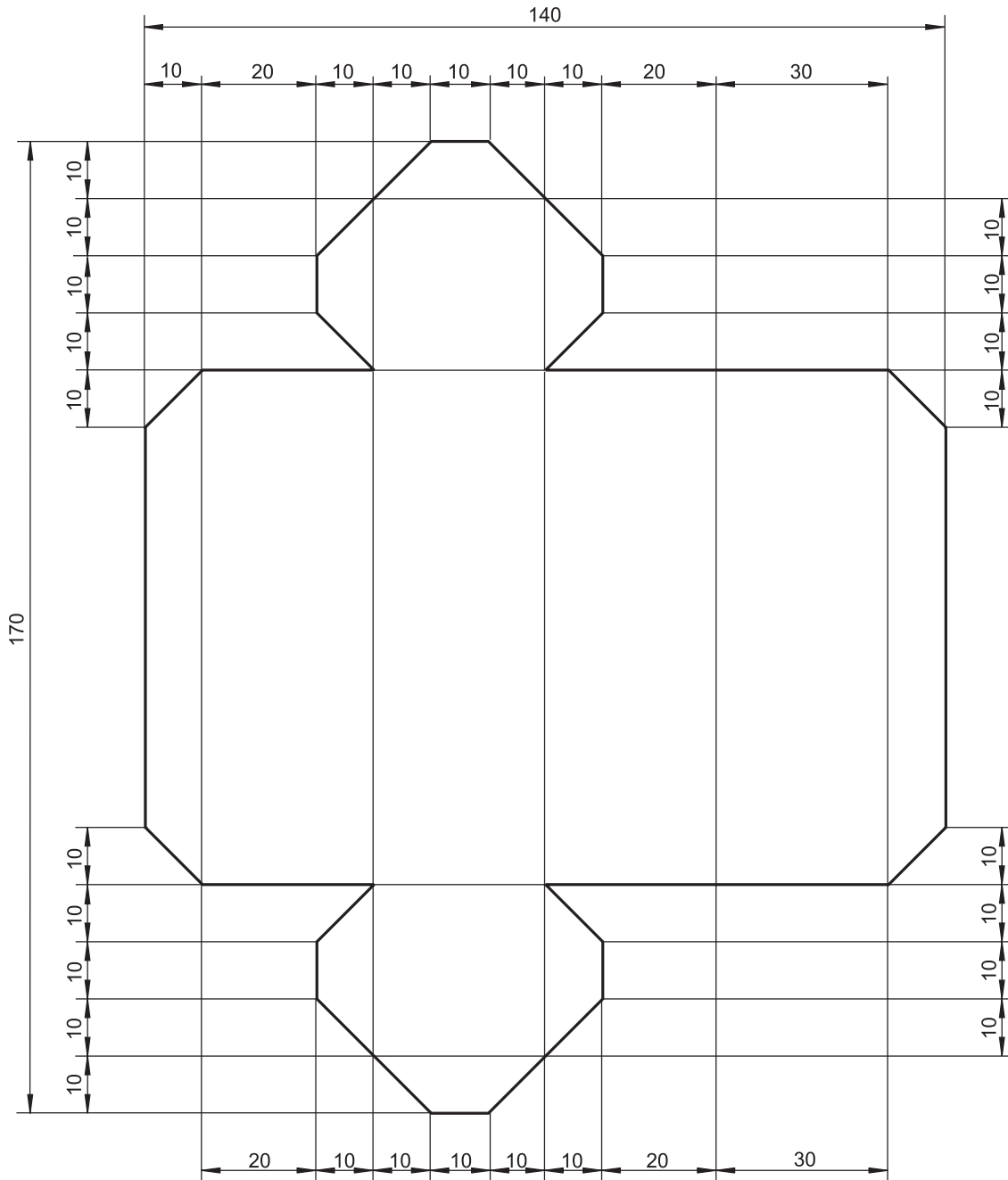
Za njeno izdelavo uporabljamo posebne delovne liste, ki imajo v spodnjem delu opisno polje.

Kos	Predmet			Poz.	Gradivo	Mere
	Datum	Ime in priimek	Podpis		Šola Osnovna šola Sevnica	
Risal	13.5.2003	Nejc Srečko				
Pregledal	14.5.2003	Jaka Strogj				
Merilo	Objekt				Številka risbe	
1:1	MREŽA KVADRA				1	

Primer izpolnjenega opisnega polja

Predstavitev

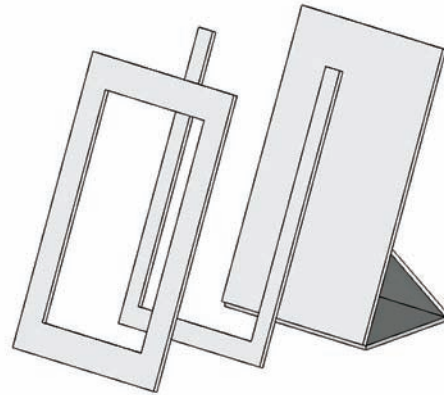
Načrt prej skiciranega modela kvadra bi izgledal takole:



Načrt kvadra (kotirana tehniška risba kvadra)



Načrtujmo okvir za slike z računalniškim programom ciciCAD



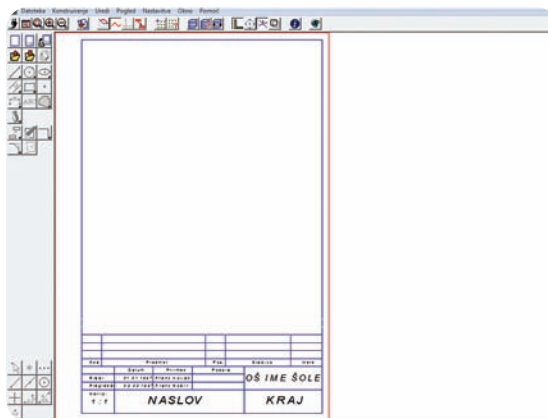
Okvir za slike, ki je prikazan na sliki, je izdelan iz valovite lepenke. Narišimo delavniško risbo. Pomagajmo si z računalniškim programom ciciCAD. Ker je risba okvirja večja, kot je risalna površina lista, bomo risali v pomanjšanem merilu 1:2.



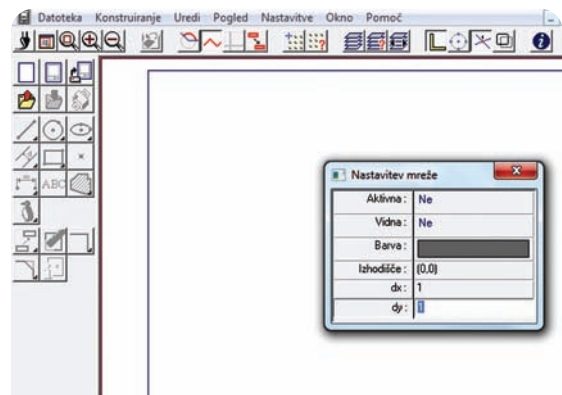
1. Risanje nosilca



V programu **ciciCAD** odprimo predlogo. Uporabimo gumb **Ustvari novo risbo s pripravljeno predlogo** in izberimo predlogo **A4kos5.tpl**. Ker bomo risali s pomočjo mreže, nastavimo gostoto mreže na 1 mm. Z ukazom **Nastavitve > Nastavitev mreže** odpremo pogovorno okno **Nastavitev mreže** in v poljih za **dx** in **dy** napišemo **1**, v polju **Aktivna** pa izberimo **Da**.



Predloga A4kos5



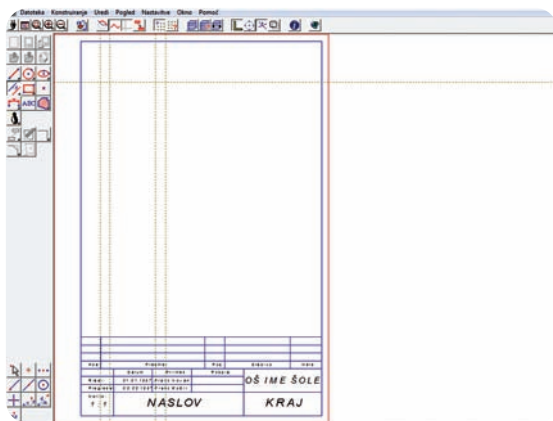
Nastavitev mreže

Preden začnemo risati pomožne črte, vključimo orodji **Pomožne črte** in **Pravokotno**.

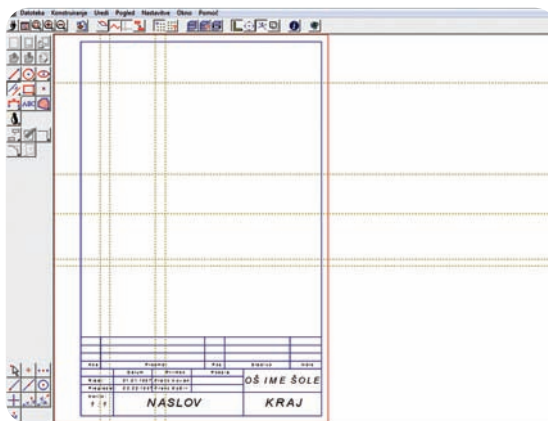
Vključimo orodje **Nariši črto med dvema točkama**, postavimo se blizu levega roba risbe, kliknimo levo miškino tipko, pomaknimo kazalec navpično navzdol in kliknimo še enkrat. Narisali smo prvo pomožno črto. Na podoben način narišimo vodoravno pomožno črto približno 3 cm od zgornjega roba.

Vključimo orodje za risanje vzporednic (**Nariši vzporednico objektu na oddaljenosti**). V polje **Odmik** napišimo **50** (dejanska širina okvirja za slike je 100 mm, rišemo v merilu 1:2). Postavimo se z desne strani navpične pomožne črte. Ko nam program pokaže novo pomožno navpično črto, potrdimo s klikom na levi miškini tipki. Narisali smo širino stojala za slike.

Narišimo še navpične pomožne črte nosilca okvirja. Na notranji strani navpičnih pomožnih črt narišimo v oddaljenosti **8 mm** navpični vzporednici. Če imamo vključeno orodje za vzporednice, lahko kar kliknemo desno miškino tipko, da spremenimo odmik.



Navpične pomožne črte stojala

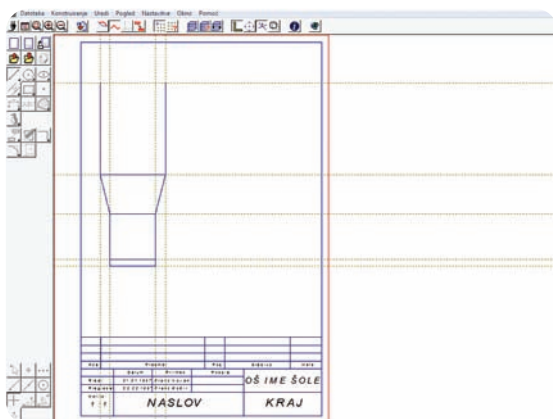


Mreža pomožnih črt

Narišimo vodoravne pomožne črte. Oddaljenosti so naslednje: 70 mm, 30 mm, 35 mm in 5 mm.



Izrišimo z vidnimi črtami stojalo za slike. Narisali bomo vse črte, razen zgornjega roba. Najprej izklopimo orodje za risanje pomožnih črt, nato vklopimo orodja **Nariši črto med dvema točkama** in **Presečišče dveh elementov**, ki nam omogoča lepljenje črt natančno v presečiščih pomožnih črt. Črte začnimo risati v levem zgornjem presečišču, nato kliknemo v naslednjem presečišču ..., dokler ne končamo v desnem zgornjem presečišču, kot prikazuje slika. Narišimo tudi pregibe.



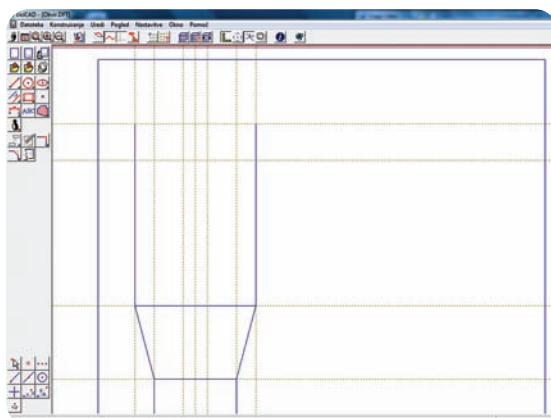
Izrisane črte stojala

2. Risanje odprtine za vstavljanje slik

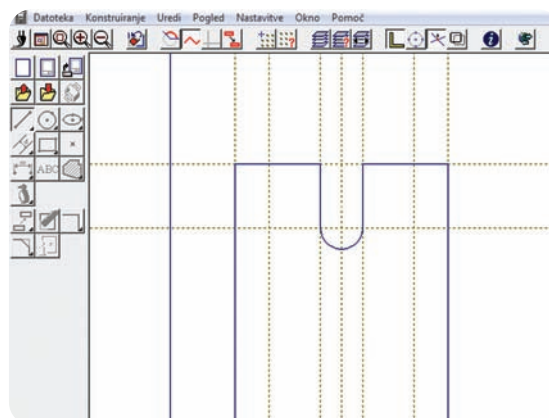
Na zgornjem delu stojala za slike bomo naredili utor, ki nam bo omogočal lažje vstavljanje in izvlečenje slik.



Ponovno vključimo orodje **Vključi/izključi risanje pomožnih črt**. Z gumbom **Povečaj pogled** si povečajmo zgornji del risbe. Izberimo orodje za risanje vzporednic, nastavimo odmik na **25 mm**, postavimo se z notranje strani zunanje pomožne črte in narišimo srednjico. Odprtina na stojalu bo široka **20 mm**, torej narišemo vzporednici **5 mm** oddaljeni od srednjice. Dolžina ravnega dela odprtine je **30 mm**, zato narišimo še vodoravno vzporednico, ki naj bo **15 mm** oddaljena od zgornjega roba.



Pomožne črte za odprtino za vstavljanje slik



Odprtina za vstavljanje slik



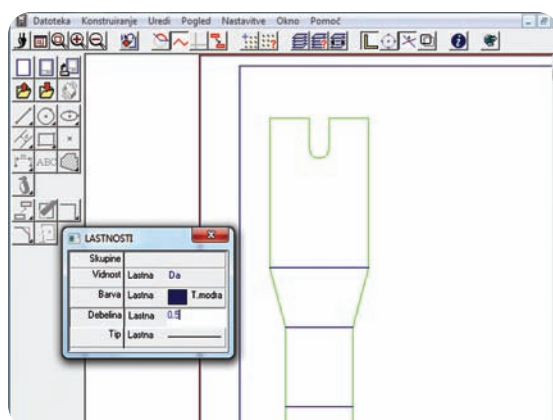
Najprej narišimo polkrog. Izklopimo orodje za risanje pomožnih črt in vklopimo orodja **Krožni loki**, **Nariši krog s središčem in točko na krožnici** in **Presečišče dveh elementov**. S kazalcem se postavimo v središče krožnega loka, kliknemo levo miškino tipko, nato kliknemo na sosednjem presečišču, ki je oddaljeno točno za polmer krožnega loka ter z miško narišemo polkrog in ga s klikom na levi miškini tipki potrdimo. Izklopimo orodja **Krožni loki** in **Nariši krog s središčem in točko na krožnici** in vklopimo orodja **Nariši črto med dvema točkama** ter s črtami povežemo konca krožnega loka z levim in desnim ogliščem stojala, kot je prikazano na sliki.



3. Nastavitev širine črt



Črtam moramo nastaviti ustrezne širine. Vsi vidni robovi na risbi imajo širino črt 0,5 mm, vse ostale črte pa 0,25 mm. Da bomo lahko črte označili, izklopimo z ukazom **Pogled>Pomožne črte** prikazovanje pomožnih črt. S pritisnjeno tipko dvigalko (**SHIFT**) in klikom na posameznih črtah označimo vse črte, razen črt, ki označujejo pregibe. Izberimo orodje **Prikaži lastnosti elementov** in v polju **Debelina** nastavimo širino črt na **0.5** (uporabimo piko in ne decimalne vejice). Na enak način nastavimo širino črt, ki označujejo pregibe, le da nastavimo širino na **0.25 mm**.

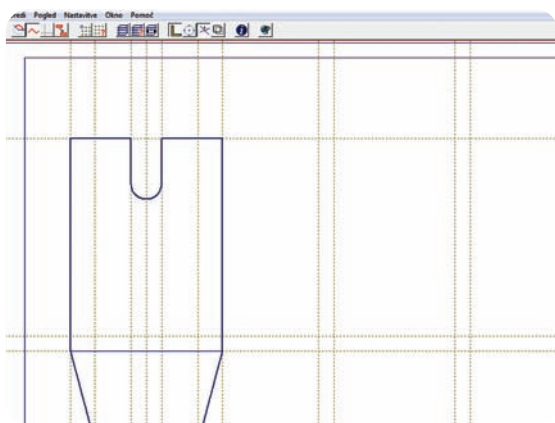


Nastavitev širine črt

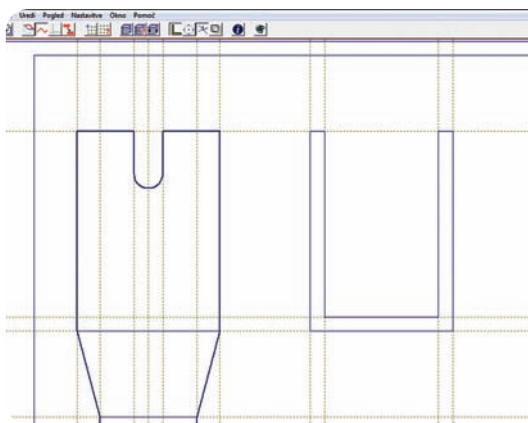
4. Risanje vodila za slike



Vodilo za slike ima obliko črke U, velikosti 140 x 100 mm. Širina stranic je 10 mm. Ker rišemo v merilu 1:2, bomo risali vse robove 2-krat pomanjšane. Vključimo orodje za risanje pomožnih črt in narišimo vodoravne in navpične pomožne črte, kot je prikazano na sliki. Izključimo orodje za risanje pomožnih črt in vključimo orodja **Nariši črto med dvema točkama** in **Presečišče dveh elementov** in narišimo vidne robove.



Pomožne črte vodila za slike



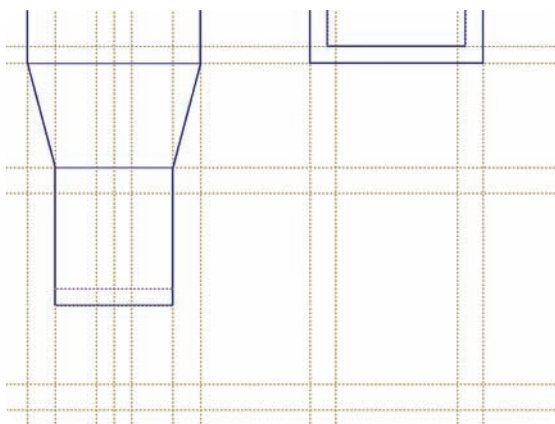
Vidni robovi vodila za slike

Označimo vse vidne robove vodila, vključimo orodje **Prikaži lastnosti elementov** in nastavimo širino črt na **0.5 mm**

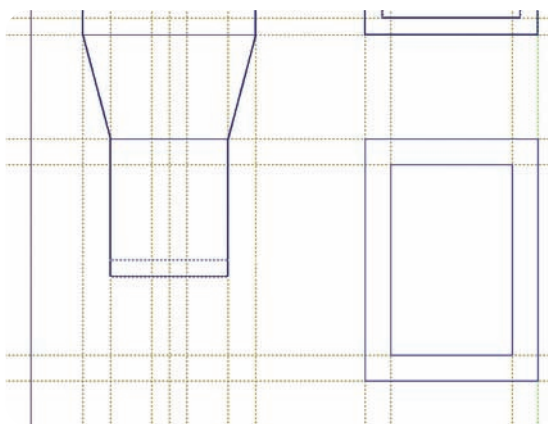
5. Risanje okvirja za slike



Zunanje mere okvirja za slike so enake kot pri vodilu, širina okvirja pa je 15 mm. Narišimo najprej pomožne črte, nato izberimo orodje **Nariši pravokotnik skozi dve točki** in narišimo najprej zunanji, nato pa še notranji pravokotnik. Širino črt nastavimo 0.5 mm



Pomožne črte okvirja za slike



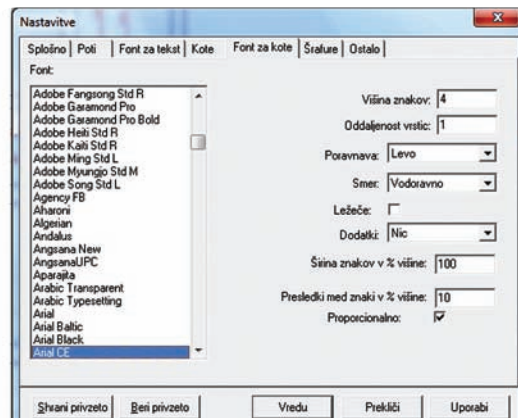
Vidni robovi okvirja za slike



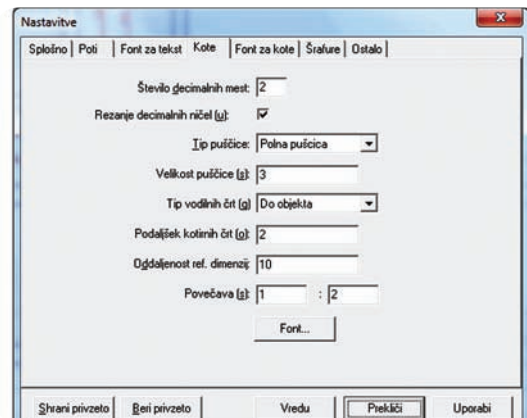
6. Kotiranje



Z ukazoma **Nastavitve > Kote** in **Nastavitve > Kote > Font za kote** nastavimo lastnosti kotiranja in pisave pri kotiranju kot je prikazano na slikah.



Nastavitve pisave za kotiranje



Nastavitve kotiranja

Ker je praviloma glavna kotirna črta oddaljena od kotiranega roba 10 mm, si naredimo po dve pomožni črti v oddaljenosti 10 mm, na katere bomo lepili glavne kotirne črte. Nato izberimo orodja **Kotiraj med dvema točkama** in **Presečišče dveh elementov** ter kotirajmo posamezne robove. Kotiramo le toliko robov, kolikor je potrebno za razumevanje risbe.

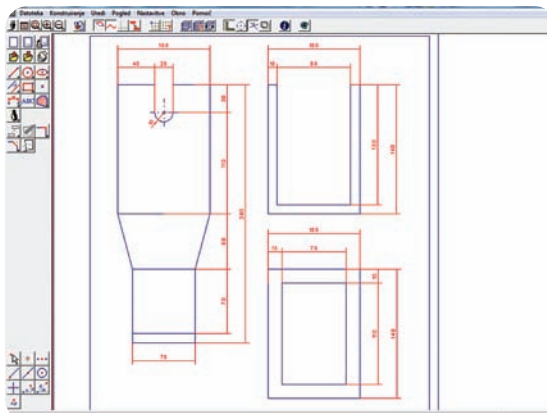


7. Kotiranje krožnega loka

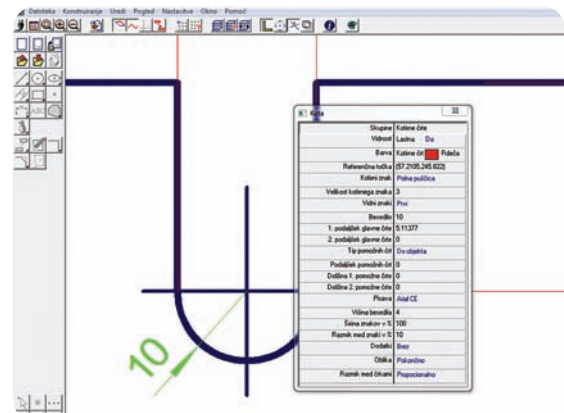


Sama orodja nam ne omogočajo kotiranje krožnega loka, zato si bomo pomagali z dodatnimi nastavitvami.

Del risbe, ki ga kotiramo, ustrezno povečajmo, izberimo orodje **Kotiranje med dvema točkama**, kliknimo prvič na krožnem loku, nato pa v središču loka. Ker nam je program naredil podaljšek kotirne črte in kotirno puščico tudi pri središču loka, si bomo pomagali z dodatnimi nastavitvami. Kliknimo na kotirni črti ali puščici desno miškino tipko in izberimo ukaz **Lastnosti**. Vrednosti nastavimo tako, kot je prikazano na sliki. Najpomembnejše je, da nastavimo, da bo viden le prvi znak ter vrednost nič (0) pri naslednjih nastavitvah: 2. podaljšek glavne črte, Podaljšek pomožnih črt, Dolžina 1. pomožne črte in Dolžina 2. pomožne črte.

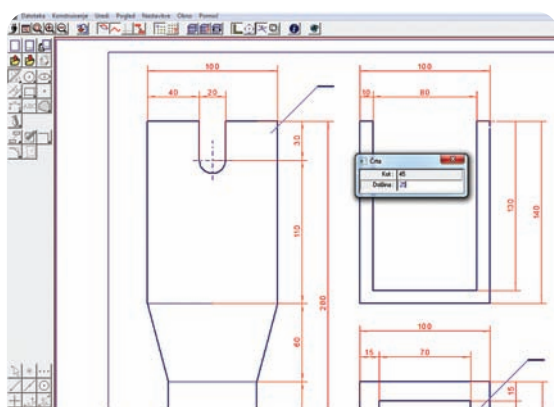


Kotirani robovi

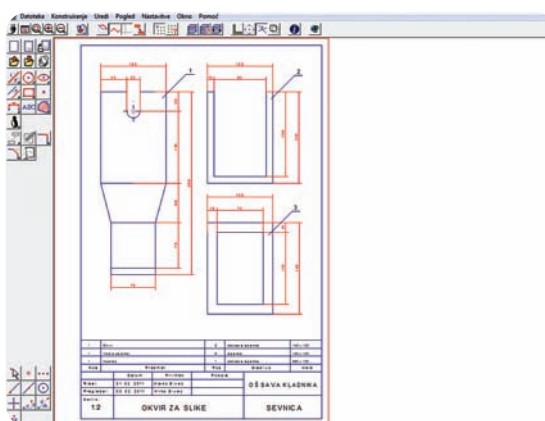


Nastavitve pri kotiranju krožnega loka

8. Dodajanje pozicijskih števil in izpolnjevanje opisnega dela risbe



Risanje pozicijskih črt



Narisana risba



S pozicijskimi številkami označimo, katero številko ima posamezni sestavni del na sestavni risbi. Za risanje pozicijskih črt bomo uporabili orodje **Nariši črto z dolžino in naklonom**. Kot naj bo 45, dolžina pa 25. Črte narišemo na vsak sestavni del, kot je prikazano na sliki. Širino črte nastavimo na 0,25 mm.

Za pozicijske številke uporabimo orodje **Postavi tekst**. Pri lastnostih pisave nastavimo višino besedila na 6 mm.



Besedila v opisnem delu risbe spreminjamo tako, da na besedilu kliknemo desno miškino tipko in izberemo gumb **Prikaži lastnosti elementov**. V pogovornem oknu spremenimo besedilo, spremenimo pa lahko tudi druge lastnosti pisave. Za vnašanje besedila v kosovnico uporabimo orodje **Postavi tekst**.

Sposobnost papirnatih gradiv za obdelavo

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



Rezanje lahko opravimo ročno ali strojno. Za rezanje je bistveno, da lahko režemo več listov hkrati z noži, ki morajo biti zelo dobro nabrušeni in izdelani iz najkvalitetnejših jekel.



Striženje kot vrsto obdelave uporabljamo predvsem pri ročnem načinu. Najbolj znano orodje so škarje. Veliko se uporabljajo tudi ročne vzvodne škarje.

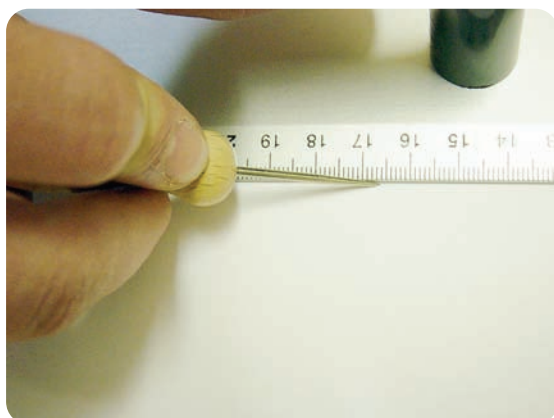


Sekanje je postopek, ko v papirnata gradiva želimo narediti luknje ali manjše pravokotne odprtine. Za to potrebujemo posebna orodja, imenovana luknjači in dleta. S pomočjo le-teh in kladiva v papirnata gradiva, ki jih položimo na trdo podlago, izsekamo odprtino.

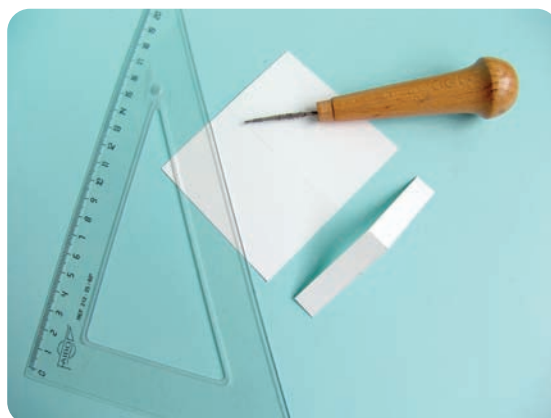
Pregibanje papirnatih gradiv

Na papirju, predvsem pa na kartonu in na lepenki, moramo pred pregibanjem napraviti žleb ali zarezo. Govorimo o žlebnem ali zarezem zgibu.

Žleb napravimo tako, da z gladilnikom (konico šestila, pletilko) drsimo ob ravnilu in rahlo pritiskamo na površino. Paziti moramo, da papirnate površine ne poškodujemo. List preganemo tako, da je žleb na zunanji strani zгиба.



Žlebičenje



Žleb

Zarezo napravimo v lepenko ali karton z lepenkarskim nožem. Vrez naj bo globok približno 1/3 debeline gradiva. Tudi v tem primeru ostane zareza zunaj zгиба.



Zareza za pregib

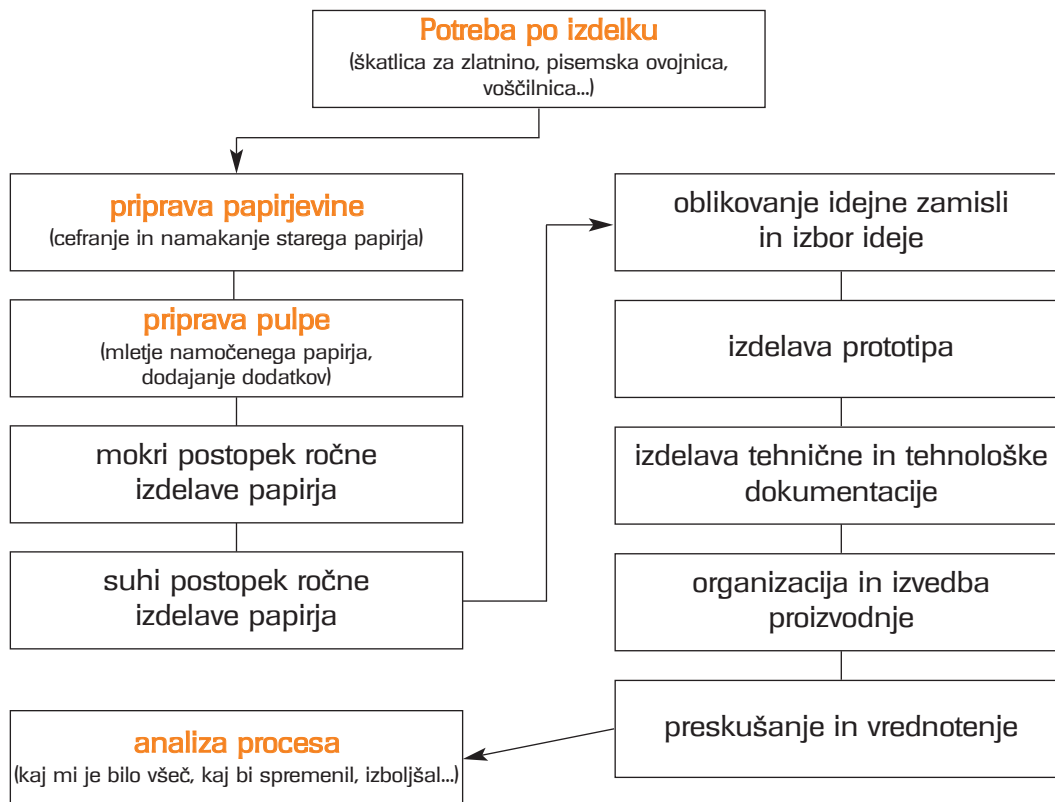


Zarezni pregib

Izdelek iz recikliranega papirja

V tem delu bomo spoznali, kako lahko z reciklažo starega papirja sami izdelamo papir ter iz njega naredimo izdelek.

Shema postopka izdelave izdelka iz recikliranega papirja



Ročna izdelava papirja



Trganje in namakanje starega papirja

Star papir (revije, časopisi, pisarniški papir, embalaže jajc...) natrgamo na koščke in nekaj časa namakamo v vodi, da se veziva papirnatih vlaken razmočijo ter vlakna razpustijo.



Mletje namočenega starega papirja

Nacefran in razmočen star papir zmeljemo in papirjevini ali **pulpi** dodamo dodatke, kot so kaolin, želatina in barvila. Namesto kaolina lahko dodamo tudi mavec, namesto želatine in barvila pa dodamo vodotopno barvo za les. Barve dodamo le toliko, da je pulpa rahlo obarvana. Barvilo lahko pripravimo tudi iz čajev. Če uporabimo barvo čajev, je prav, da v tem primeru dodamo pulpi še želatino za boljšo vez med vlakni.



Za oblikovanje lista papirja mora biti mreža sita dovolj gosta, da skozi njo odteče le voda.





Oblikovanje papirnega lista

Papirjevino - pulpo dobro premešamo v veliki količini vode, s sitom zajamemo papirjevino in s tresenjem sita poskrbimo, da se vlaknata snov enakomerno porazdeli. Debelina lista je odvisna od količine zajete papirnate mase. Sito z zajeto papirjevino pustimo nekaj časa, da večji del vode odteče.



Gavčan papir, odtekanje vode pred stiskanjem

Na podlago, ki je sposobna vpijati vlago s sita, odlepimo - **gavčamo** zasnovano papirnatega lista. Za podlago lahko uporabimo kar kvalitetnejše papirnate brisače, kar nam prikazuje slika. Z nalaganjem plasti na plast se pod težo naslednje plasti večina vode iztisne in odteče. V tej fazi izdelave papirnatega lista imamo možnost dodajanja dekorativnih elementov, kot so barvne tekstilne nitke, lističi, rastlinice itd.



Stiskanje

Ko voda dodobra odteče, vložimo papirnate liste med star časopis, ker dobro vpija vodo, ter damo v stiskalnico. Stiskalnico počasi stiskamo, da voda počasi odteka. Ko stiskalnice ne moremo več stiskati, je postopek stiskanja končan.



Sušenje

Iz stiskalnice vzamemo stisnjene plasti ročno izdelanega papirja. Posamezne liste ločimo od podlage in jih položimo na suh časopis in pustimo, da se posušijo. Naravno sušenje traja en dan. Za hitro sušenje si lahko pomagamo s fenom za lase. Še malo vlažnega lahko zlikamo.

Embalaža iz papirja

Spremljajoči del izdelkov je tudi embalaža. Za določen izdelek se embalaža odraža v večih vlogah.

Pomen in funkcija embalaže

Embalaža izdelek varuje pred vplivom okolice in poškodbami, omogoča organizirano in racionalno skladiščenje izdelkov, reklamira izdelek, obvešča uporabnika o vsebini, ga krasi in dopolnjuje, ter omogoča transport.

Primeri embalaže:



Zaščitna embalaža



Dekorativna embalaža



Embalaža za hrambo in dekoracijo



Embalaža za hrambo in dekoracijo



Embalaža za hrambo in dekoracijo



Sortirna embalaža

Privlačna embalaža je oblikovana tako, da pritegne pozornost kupca. Da olajša uporabo izdelka, pa mora biti enostavna za zlaganje, shranjevanje, razstavljanje, odpiranje, zapiranje in za razdeljevanje vsebine.

Izdelava izdelka

V skupini skicirajte vsak svojo zamisel. Pri izbiri najustreznejše idejne zamisli si pomagajte s tabelo kriterijev, vrednotenih s točkami. Idejna zamisel, ki ima najvišje število točk, je primerna za proizvodnjo. Če imamo dve ali več idej z enakim številom točk, določimo dodatne kriterije.



Skica

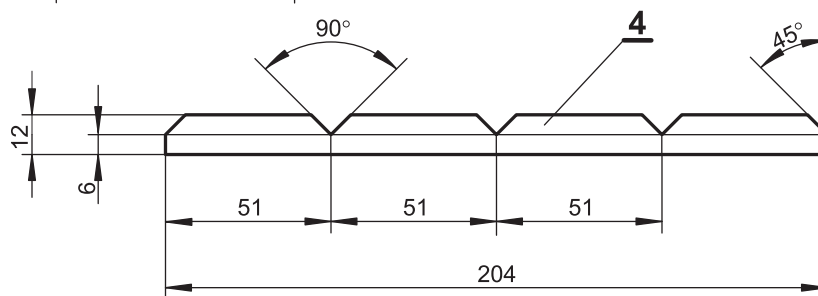
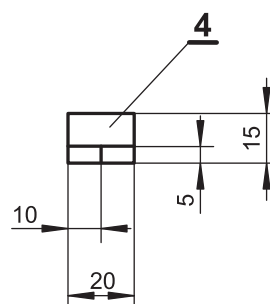
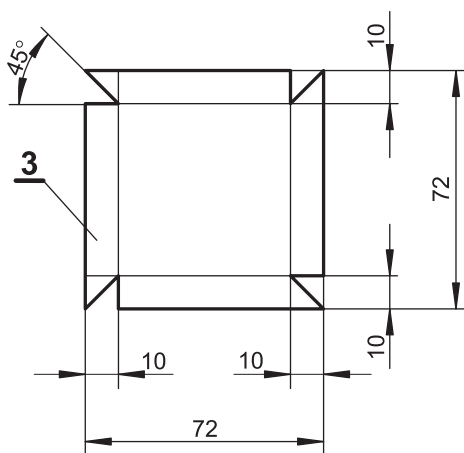
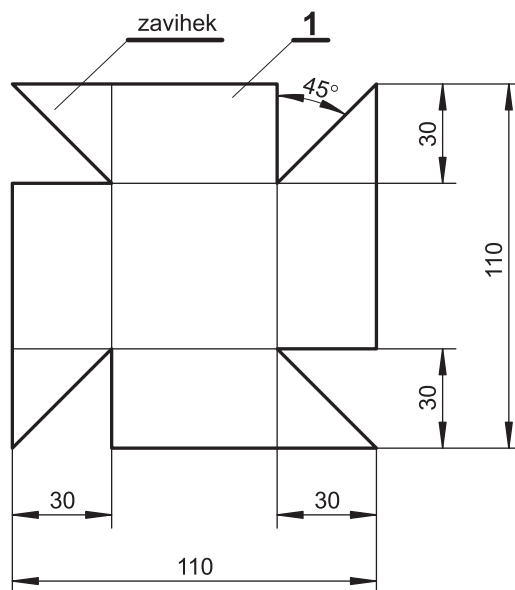


Prototip

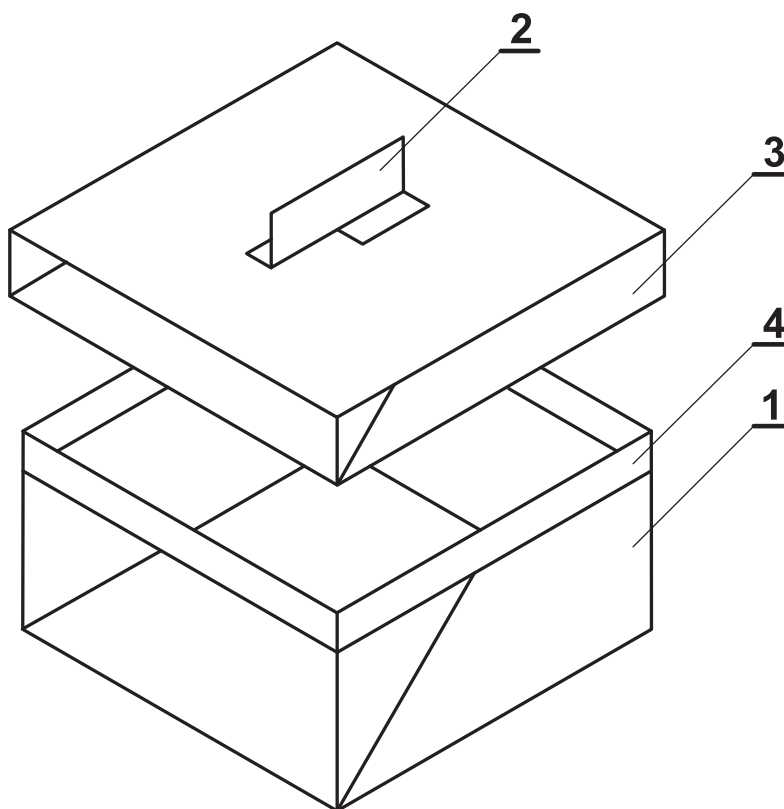
Tabela za izbor najboljše zamisli

Kriteriji	Št. točk	Številka idejne zamisli											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
gradivo – recikliran papir	10	7	6	10	8								
škatlica za zlatnino	10	8	3	9	8								
izvirna oblika	10	3	4	8	7								
rešitev vogalnih spojev	10	5	2	10	8								
dekoracija	10	4	5	9	4								
uporabnost	10	8	6	10	9								
Skupaj število točk		35	26	56	44								
Dodatni kriteriji:													
Izdelek z največjim številom točk izberemo za izdelavo.													

Za izdelek izberemo najboljšo idejo z največ zbranimi točkami.



Kos	Predmet			Poz.	Gradivo	Mere
	Datum	Ime in priimek	Podpis		Šola OŠ Sava Kladnika SEVNICA	
Risal	20.12.2003	Janko Spretni				
Pregledal	21.12.2003	Marko Strogi				
Merilo	Objekt					
1:2	ŠKATLA ZA ZLATNINO				Številka risbe	1



1	obroba	4	v šoli izdelan papir	204 X 12	
1	pokrov	3	v šoli izdelan papir	72 X 72	
1	ročaj	2	v šoli izdelan papir	20 X 15	
1	škatla	1	v šoli izdelan papir	110 X 110	
Kos	Predmet		Poz.	Gradivo	Mere
	Datum	Ime in priimek	Podpis	Šola OŠ Sava Kladnika SEVNICA	
Risal	20.12.2003	Janko Spretni			
Pregledal	21.12.2003	Marko Strogi			
Merilo	Objekt				
1:1	ŠKATLA ZA ZLATNINO			Številka risbe 2	

Tehnološka dokumentacija

Tehnološki list					
Učenec: <u>Nina</u>					
Ime izdelka: <u>Škatlica za zlatnino</u>					
Poz.	Kos.	Delovna operacija	Orodja, stroji, naprave	Gradivo	Varstvo pri delu
1	1	prenos mer	ravnilo, svinčnik	recikliran papir	delovna halja
1	1	rezanje	škarje, lepenkarski nož	recikliran papir	delovna halja
1	1	lepljenje	čopič	recikliran papir	delovna halja
2	1	prenos mer	ravnilo, svinčnik	recikliran papir	delovna halja
2	1	rezanje	škarje, lepenkarski nož	recikliran papir	delovna halja
2	1	lepljenje	čopič	recikliran papir	delovna halja
		preskušanje			delovna halja

Izdelek izdelamo po zaporedju delovnih operacij s tehnološkega lista. Pri delu moramo paziti na pravilno ravnanje z orodji za rezanje papirja in na red na delovni mizi. Zelo pomembno je, da natančno prenesemo mere na gradivo, in to od roba proti sredini gradiva, da bo čim manj odpada. Gradivo režemo točno po črtah. Za boljši pregib stranic uporabimo zarezni pregib. Za lepljenje uporabimo močnejša lepila za papir (neostik, magnetin, UHU...). Notranjost in gornji rob škatlice prelepimo s tankim belim ali barvnim papirjem, odvisno od barve ročno izdelanega papirja.



Izdelek

Trdnost

Različna gradiva so različno trdna, prenesejo različne obremenitve. Če jih preveč obremenimo, se zrušijo. Takrat smo prekoračili mejo trdnosti. Papir se pretrga, upogne, zmečka...

Preskus



List pisarniškega papirja se ukloni pod lastno težo.



Karton se ukloni pod dodatno obremenitvijo.

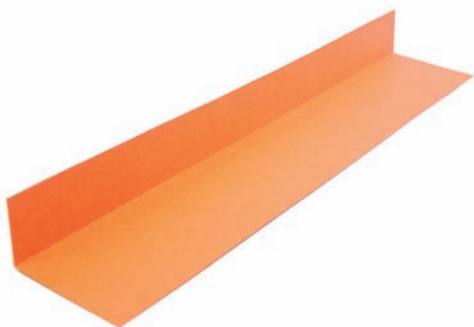


Lepenka je najtrdnjše gradivo, ki se kljub večji obremenitvi ne ukloni.

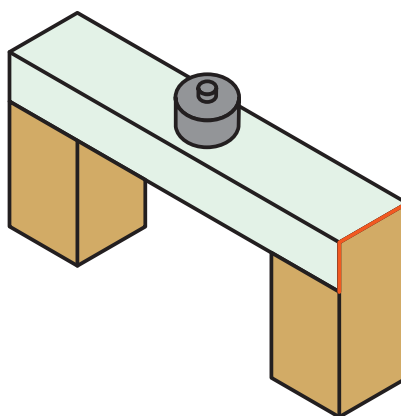


Večjo trdnost dosežemo s preoblikovanjem papirnatega gradiva v profile. Naredimo preskus s pisarniškim papirjem. Pisarniški papir je razmeroma tanek, zato za pregibanje izberemo žlebni pregib.

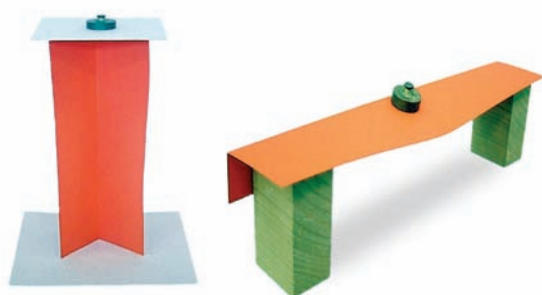
Kotni profil ali L profil. Papir, oblikovan v kotni profil, je sposoben prenašati manjše upogibne in vzdolžne obremenitve.



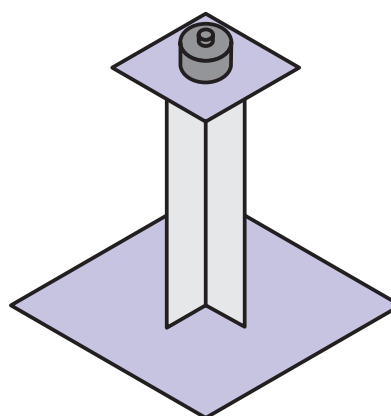
Papir, oblikovan v kotni profil



Upogibna obremenitev



Preskus kotnega profila na tlak in upogib

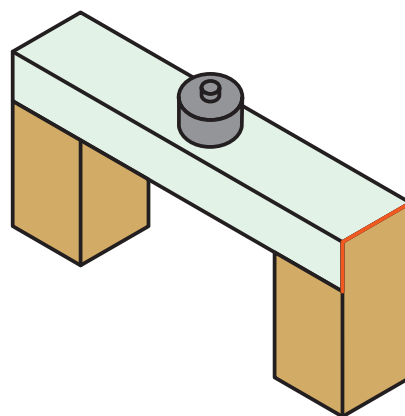


Tlačna obremenitev

U profil. Oblikujemo pisarniški papir v U profil in preskusimo njegovo trdnost.



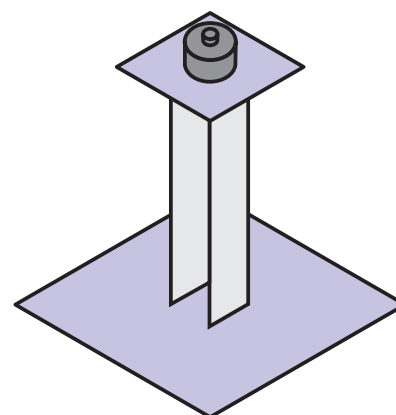
Papir, oblikovan v U profil



Upogibna obremenitev



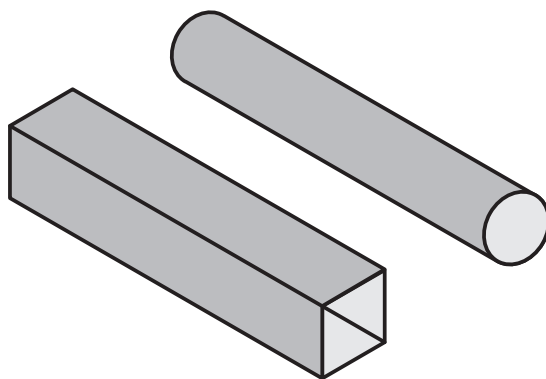
Preskus trdnosti U profila na tlak in upogib



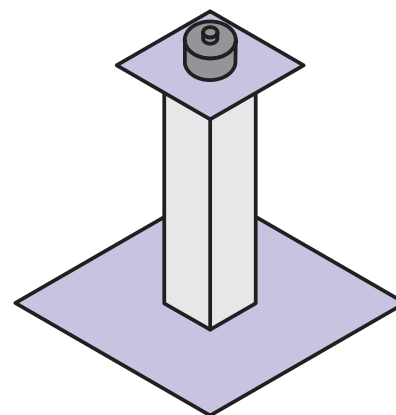
Tlačna obremenitev

Preskusi potrjujejo, da je **U profil** sposoben prenašati večje upogibne in tlačne obremenitve kot kotni profil.

Profil okroglega in večrobnega preseka (trikotnik, kvadrat...)



Kvadratni profil in cevni profil ali tulec



Tlačna obremenitev profila kvadratnega preseka

Profili večrobega preseka so v našem primeru sposobni prenašati le vzdolžno obremenitev. Trdnost se jim poveča, če imajo krajišča vpeta.



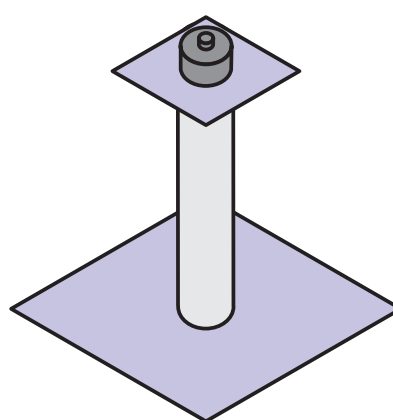
Če kvadratni profil na krajišču ni vpet, prenese le vzdolžno obremenitev.



Preskus tlačne obremenitve

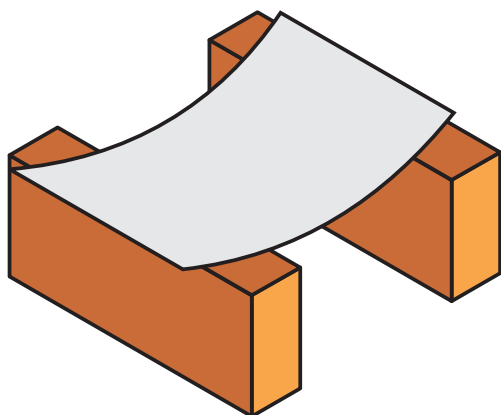


Papir, oblikovan v tulec, prenese veliko vzdolžno obremenitev.

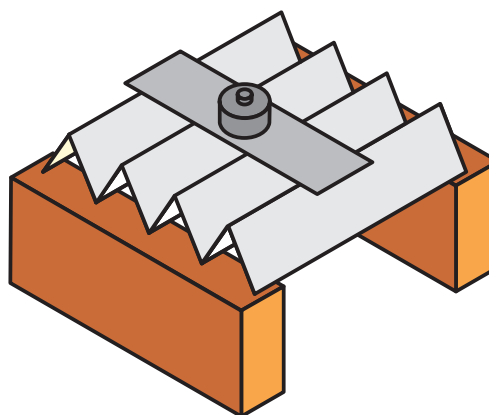


Tlačna obremenitev cevnega profila

Preskušanje trdnosti papirnatih profilov pokaže, da največjo obremenitev lahko prenese le preoblika v tulec. Trdnost papirnega gradiva povečamo, če ga nagubamo.

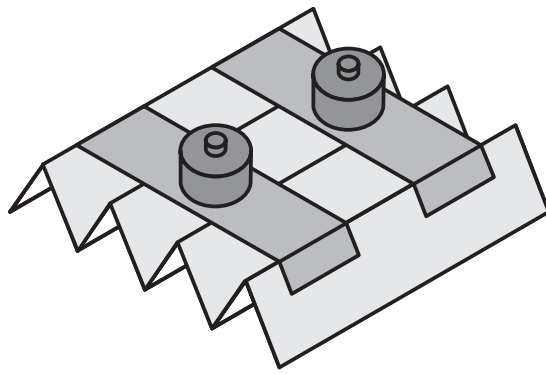


Papirni trak ni sposoben prenašati obremenitev.

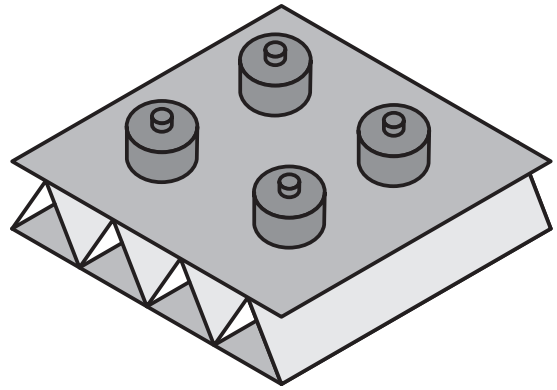


Naguban papir je trdnejši, tudi obremenimo ga lahko.

Naguban papir in z obeh strani prepleljen prenaša precej velike obremenitve in je odporen na udarce. Tako je izdelana valovita lepenka. Ker ima zelo dobre mehanske lastnosti, jo uporabljamo pretežno za izdelavo embalažnih škatel za transport občutljivih predmetov. Škatla iz valovite lepenke med transportom varuje stvari pred udarci, spremembo vlage, temperature in drugimi spremembami v okolju.



Trdnost se poveča, če gube zlepimo s trakovi.



Če naguban papir prelepimo s plastmi spodaj in zgoraj, se mu trdnost zelo poveča.



Konstruiranje izdelka iz papirnatih profilov



Primeri gradbenih konstrukcij iz profilov



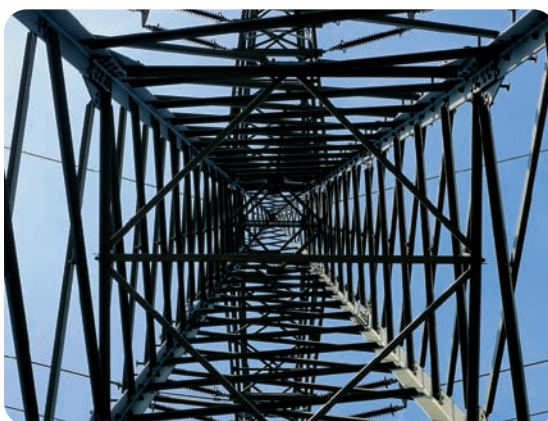
Železniški most



Konstrukcija hale



Hodniški labirint iz profilov



Steber visokonapetostnega električnega voda

Skica izdelka iz papirnatih profilov - most

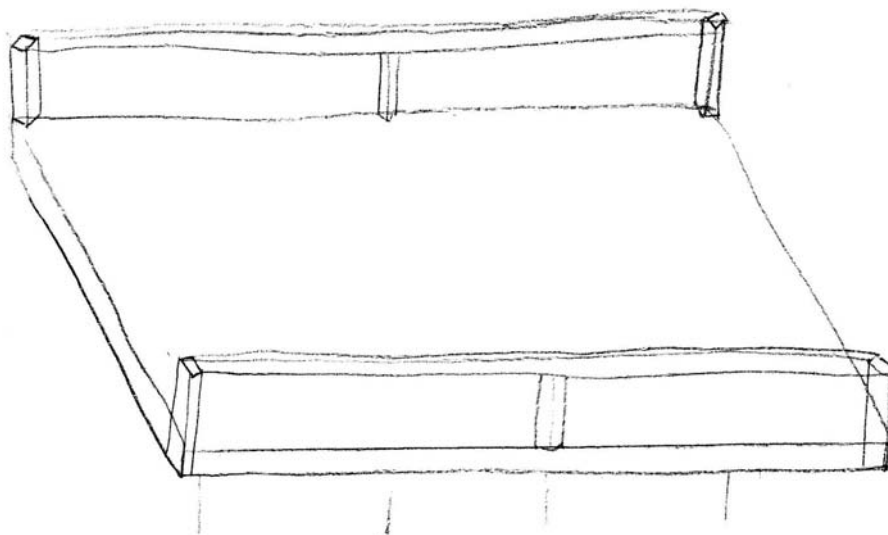


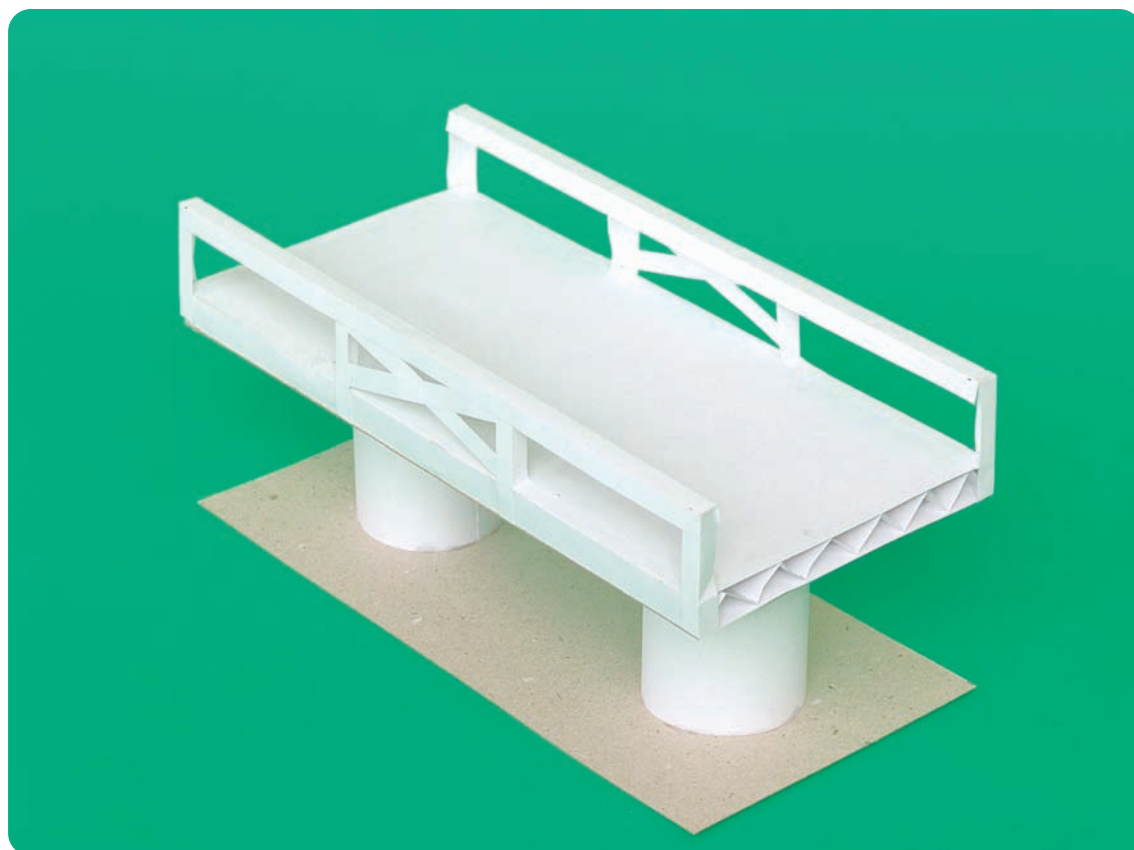
Tabela za izbor najboljše zamisli

Kriteriji	št. točk	Številka idejne zamisli											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
gradivo papir	10	7	6	10	8								
most	10	8	3	9	8								
izvirna oblika	10	3	4	8	7								
zgradba mostu iz profilov	10	5	2	10	8								
možnost izdelave	10	4	5	9	4								
uporabnost	10	8	6	10	9								
Skupaj število točk		35	26	56	44								
Dodatni kriteriji:													
Izdelek z največjim številom točk izberemo za izdelavo.													

Idejo z največjim številom točk uporabimo za izdelavo prototipa.

Izdelava prototipa

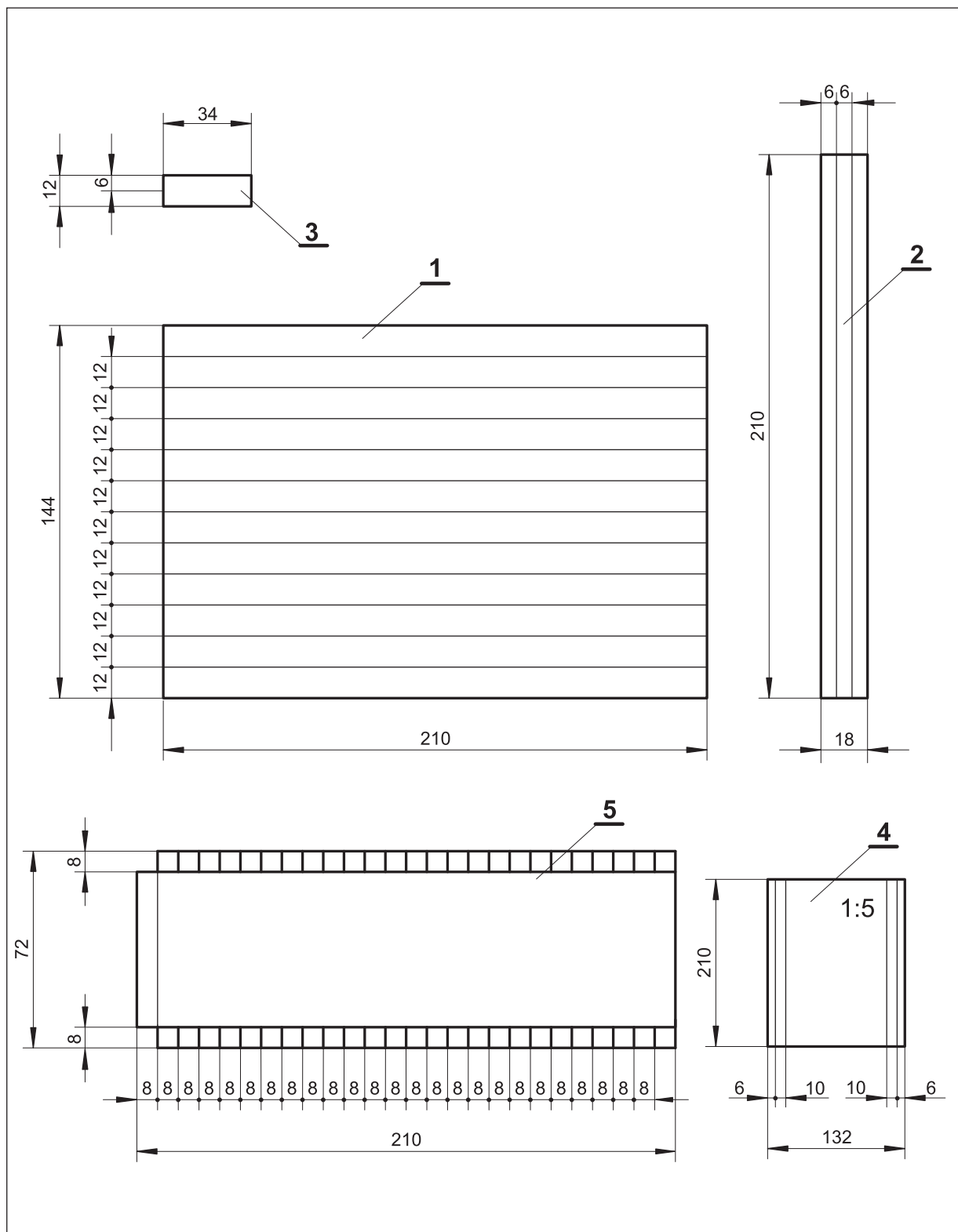
Po izbiri idejne zamisli izdelka izdelamo prototip. Za izdelavo sestavnih delov prototipa izberemo ustrezna gradiva, orodja in pripomočke. Delovno mesto si uredimo in pripravimo tako, da je pregledno, varno, da pri izvajanju delovnih operacij ne zahteva prevelikih telesnih naporov. Med izdelavo sestavnih delov prototipa preskušamo ustreznost izbranih gradiv, orodij in delovnih postopkov, kar upoštevamo kasneje pri izvedbi proizvodnje izdelkov.



Prototip (most)

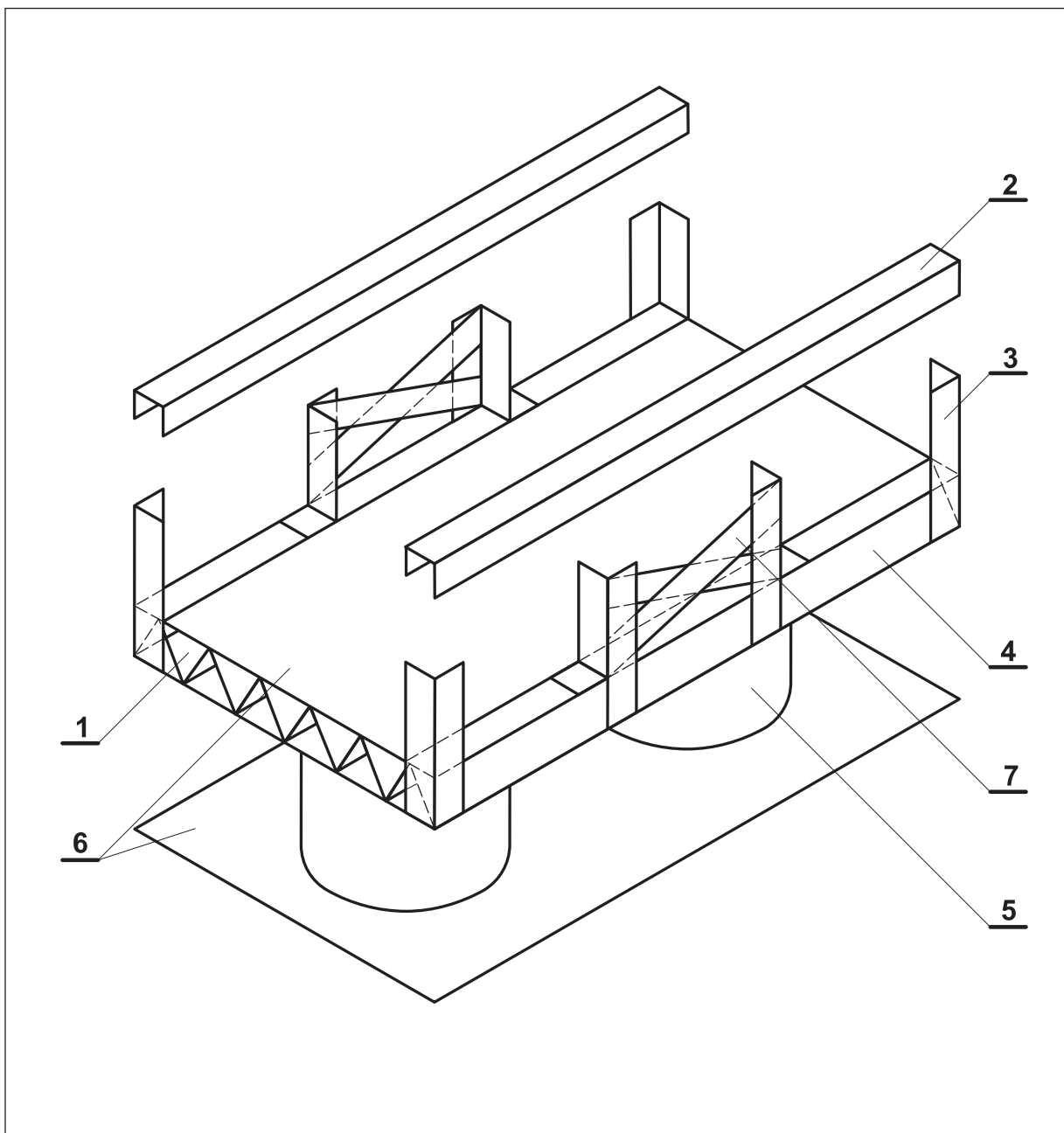
Tehnična dokumentacija

Delavniška risba



Kos	Predmet			Poz.	Gradivo	Mere
	Datum	Ime in priimek	Podpis		Šola	
Risal	20.12.2003	Mirko Natančni			OŠ Sava Kladnika SEVNICA	
Pregledal	21.12.2003	Marko Strogi				
Merilo	Objekt					
1:2	MOST				Številka risbe	1

Montažna risba



2	robna obloga	7	pisarniški papir	70 X 5
2	podstavek in vrhnji del mostu	6	karton/pisarniški papir	210 X 100
2	steber (valjasti profil)	5	pisarniški papir	208 X 76
1	spodnji in stranski del mostu	4	pisarniški papir	210 X 140
8	steber ograje (L profil)	3	pisarniški papir	34 X 12
2	vrhnji del ograje (U profil)	2	pisarniški papir	210 X 15
1	nagubanec	1	pisarniški papir	210 X 198
Kos	Predmet	Poz.	Gradivo	Mere
	Datum	Ime in priimek	Podpis	Šola OŠ Sava Kladnika SEVNICA
Risal	20.12.2003	Janko Spretni		
Pregledal	21.12.2003	Marko Strogi		
Merilo	Objekt			
1:2	MOST			Številka risbe 2

Tehnološki list

Učenec: Miha

Ime izdelka: Most

Poz.	Kos.	Delovna operacija	Orodja, stroji, naprave	Gradivo	Varstvo pri delu
1	1	prenos mer	ravnilo, trikotnik, svinčnik	pisarniški papir	delovna halja
1	1	rezanje	vzvodne škarje	pisarniški papir	delovna halja
1	1	pregibanje	ravnilo, šilo za izdelavo pregibnega žleba	pisarniški papir	delovna halja
2	2	prenos mer	ravnilo, trikotnik, svinčnik	pisarniški papir	delovna halja
2	2	rezanje	vzvodne škarje	pisarniški papir	delovna halja
2	2	pregibanje	ravnilo, šilo za izdelavo pregibnega žleba	pisarniški papir	delovna halja
3	8	prenos mer	ravnilo, trikotnik, svinčnik	pisarniški papir	delovna halja
3	8	rezanje	vzvodne škarje	pisarniški papir	delovna halja
3	8	pregibanje	ravnilo, šilo za izdelavo pregibnega žleba	pisarniški papir	delovna halja
4	1	prenos mer	ravnilo, trikotnik, svinčnik	pisarniški papir	delovna halja
4	1	rezanje	vzvodne škarje	pisarniški papir	delovna halja
4	1	pregibanje	ravnilo, šilo za izdelavo pregibnega žleba	pisarniški papir	delovna halja
5, 6	1	prenos mer	ravnilo, trikotnik, svinčnik	pisarniški papir, karton	delovna halja
5, 6	1	rezanje	vzvodne škarje	pisarniški papir	delovna halja
		lepljenje	čopič, lopatica	lepilo za papir	delovna halja
		preskušanje	utež 2 kg		delovna halja

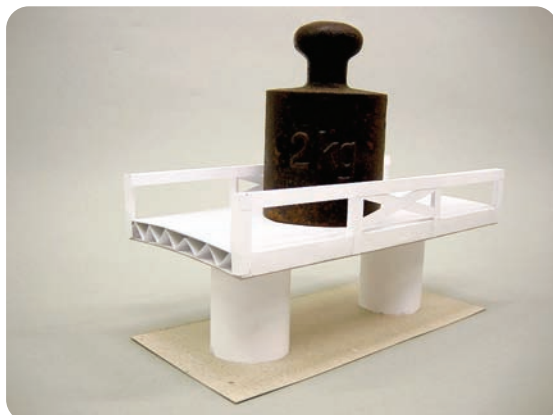
Delovna operacija	Orodje	Kaj naredim za racionalizacijo delovnega postopka	Kaj naredim, da bo delovno mesto ergonomsko	Varnostni ukrepi pri delu
prenašanje mer, zarisovanje	ravnilo, trikotnik, svinčnik	Izdelam šablono za prenašanje mer stebrov.	Gradiva in orodja si razporedim pregledno in na dosego rok, vrtljivi stol si naravnam na lastno telesno višino.	Oblečem delovno haljo.
rezanje	vzvodne škarje, škarje, lepenkarski nož	Na vzvodnih škarjah nastavim širino reza.		Oblečem delovno haljo, pazim na pravilno rokovanje z lepenkarskim nožem.
pregibanje	ravnilo, trikotnik, šilo	Izdelam šablono za enakomerno izdelavo pregibov na stebrih.		Oblečem delovno haljo.
lepljenje	čopič, lopatica	Izdelam šablono za enakomerno lepljenje stebrov.		Oblečem delovno haljo.
preskušanje				Oblečem delovno haljo.

Delovno mesto organiziramo glede na zaporednost delovnih operacij s tehnološkega lista.

Pomembno

Za varno delo bomo upoštevali: uporabo ustreznih škarij, pravilno rokovanje z lepenkarskim nožem, uporabo delovne halje in podlage za rezanje z lepenkarskim nožem.

Za gradivo bomo izbrali pisarniški papir, iz katerega bomo izdelali konstrukcijo mostu. Pri oblikovanju profilov bomo uporabili žlebni pregib. Za lepljenje sestavnih delov bomo uporabili lepilo za papir. Na koncu izdelave modela mostu še preskusimo nosilnost.



Preskus nosilnosti konstrukcije

Načrtovanje in izdelava predmeta iz lesa



Načrtovanje predmeta

Les je med najpomembnejšimi dejavniki, ki so omogočili razvoj naše civilizacije. Najstarejša poznana lesena orožja (kopje in lok) so nastala pred 100.000 do 300.000 leti. Že od srednje kamene dobe naprej pozna človeštvo zgradbe iz masivnih lesenih brun, v mlajši kameni dobi nastajajo mostiščarska naselja. Začetek zgodovinske dobe spremlja vrsta pomembnih izumov, ki temeljijo na uporabi lesa: kolo, jadrnica (3000 let pred Kristusovim rojstvom), ročica, škripec.



Mostišče



Model lesene jadrnice - Cutty Sark

V delavnici se ne bomo lotili izdelave predmetov iz preteklosti, ampak bomo načrtovali manjše uporabne izdelke.

Načrtovanje in izdelava izdelka iz lesa

Vsaka izdelava ali velikoštevilna proizvodnja izdelkov zahteva skrbno načrtovanje in organizacijo dela. Z izdelavo izdelka iz lesa bomo spoznali vse faze in korake načrtovanja izdelka, organizacijo in ekonomiko proizvodnje. Izdelke v delavnicah in tovarnah izdelujejo zaradi potreb posameznikov ali okolja. Taka izdelava izdelkov je tudi ekonomsko opravičljiva. To pomeni, da se izdelek lahko proda. S tem zaslužijo vsi ki sodelujejo pri izdelavi in prodaji izdelka.

Spodnja shema lahko nas vodi skozi proces izdelave izdelka v šolski delavnici. Tak proces imenujemo **projektna naloga**. Predstavlja poenostavljen proces proizvodnje izdelka v šolski delavnici.



Projektna naloga



Primer skiciranja ideje za izdelek

POMEMBNO

Skico rišemo prostoročno, brez šestila, trikotnikov in drugih pripomočkov. Priporočamo uporabo papirja z milimetrsko mrežo. Ta nam pomaga pri določanju odnosov med posameznimi merami in zagotavlja večjo usklajenost oblikovanega modela.

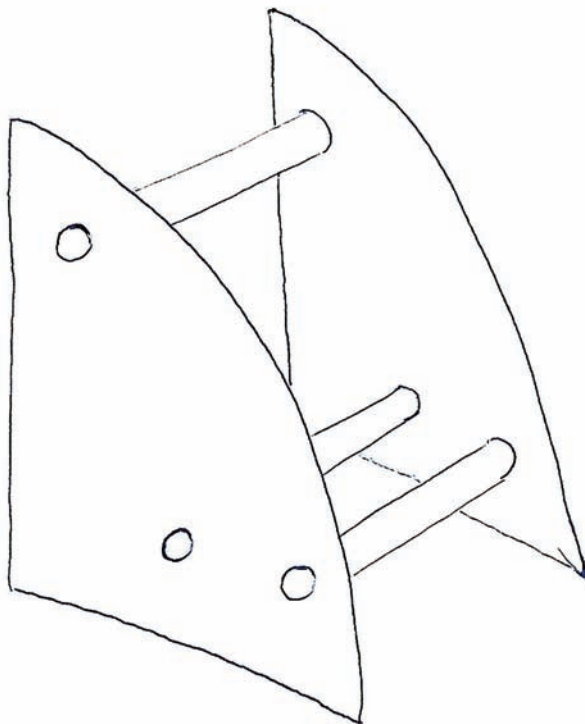
Skica naj bo po možnosti narisana v merilu (razmerju). Votle dele začnemo risati s srednjico, zatem nanašamo mere od notranjosti navzven. Mere izmerimo z merilnimi pripomočki in prenesemo na skico. Skico pozneje prerišemo na standardni format (A4), zato je še posebej pomembno, da so zajete vse mere.



Postavitev kriterijev za skiciranje oz. omejitve:

- Praktičen uporaben izdelek (npr. stojalo za telefon ali ...)
- Gradivo naj bodo kosi lesa iz zbirke gradiv
- Upoštevamo razpoložljivo orodje in stroje v delavnici
- Izdelek naj ima majhno število sestavnih delov
- Izdelek naj bo prikupen (estetski)

Prostoročna skica



Stojalo za zgoščenke

Prostoročna skica je nepopolna podoba ideje. Zamišljen predmet še nima dimenzij in velikostnih razmerij med sestavnimi deli. V nekaj korakih še dimenzionirajmo sestavne dele:

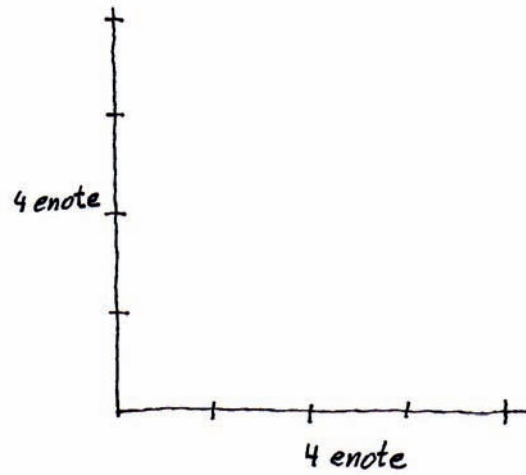


1. Dimenzioniranje predmeta

NOSILEC

1 enota

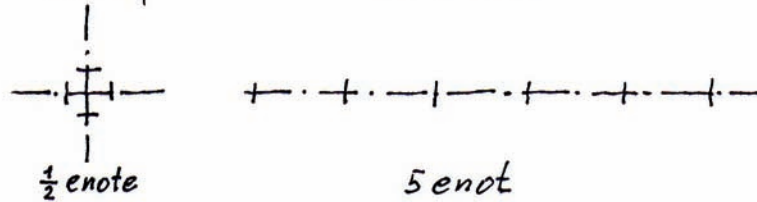
$\frac{1}{2}$ enote



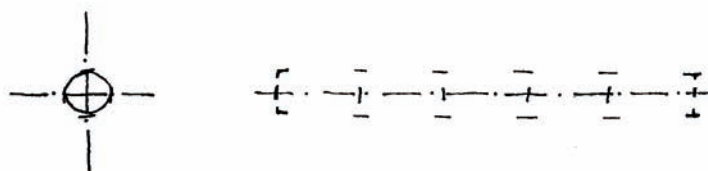
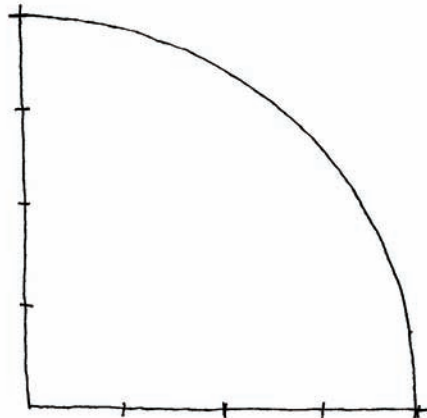
PREČKA

spredaj

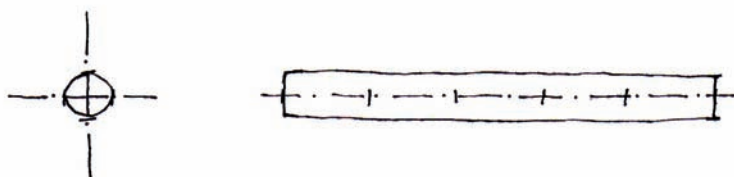
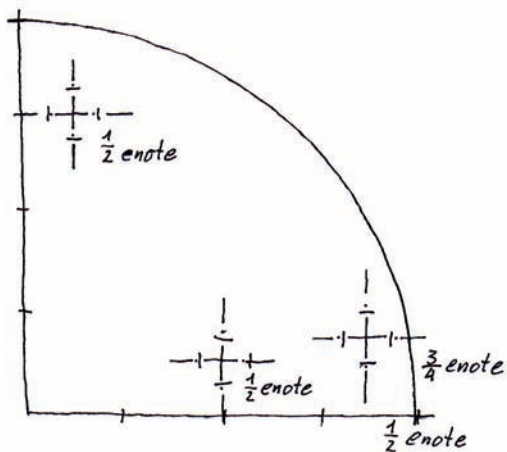
od strani



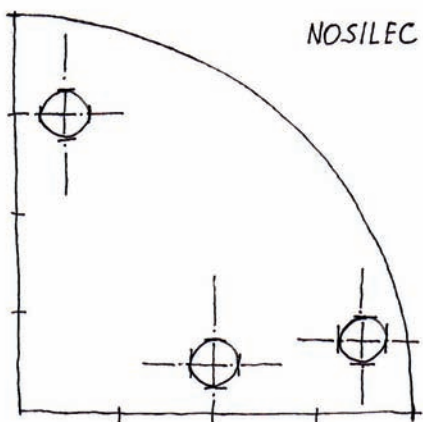
2. Skiciranje loka in kroga



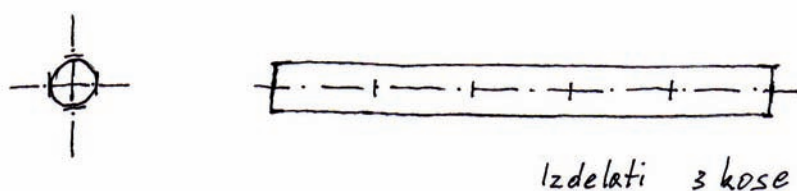
3. Izris prečke in določitev središč izvrtin v nosilcu



4. Dokončanje skice nosilca in prečke



Izdelati 2 kosa

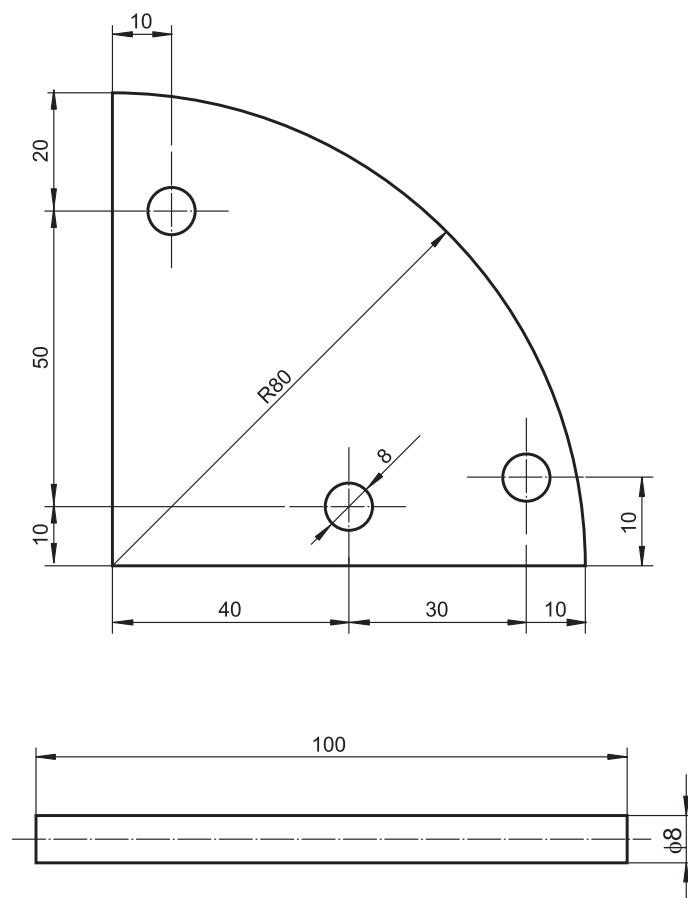


Izdelati 3 kosa

Sedaj ste vašo idejo iz glave prenesli na papir, hkrati pa spoznali precej o tehničnem risanju. Vendar je pred vami še kar nekaj dela. Najprej je potrebno idejno - tehnično - razvojno skico narisati tako, da bomo lahko z nje razbrali velikost, načine sestavljanja ter ime izdelka. To nas pripelje do naslednjega koraka.

Tehnična risba

Sedaj lahko na osnovi tehniške skice naredite tehniško risbo. To storite tako, da tehniško skico izrišete z ravnilom in upoštevate vse merske karakteristike izdelka. Na koncu pa tehniško risbo tudi kotirate.



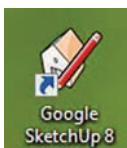
Tehniška risba - načrt idejnega izdelka iz lesa

3D modeliranje z računalniškim grafičnim orodjem

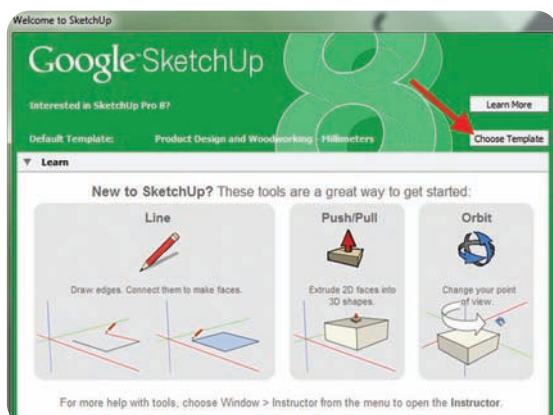


Za snovanje in oblikovanje predmetov pri tehniki in tehnologiji si lahko pomagamo z računalniškim grafičnim orodjem, ki omogoča prostorski zgled predmeta in poljubno oblikovanje. Tak program izmed mnogih je **Google SketchUP**, katerega bomo podrobneje spoznali v nadaljevanju. Program je prosto dostopen in **brezplačen v osnovni obliki** na: <http://sketchup.google.com/>.

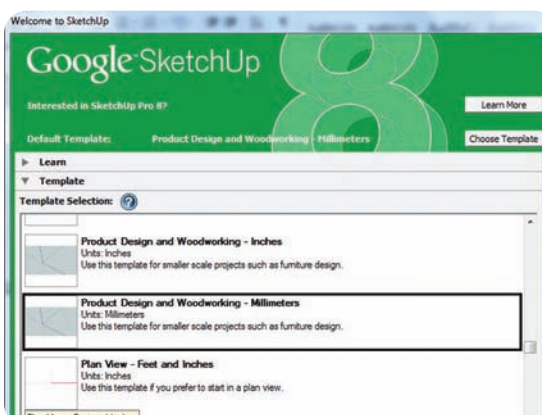
Delo s 3D programom **Google SketchUP**



S klikom na ikono se nam odpre osnovno okno programa (slika levo spodaj) kjer izberemo področje oblikovanja v merskih enotah (slika desno spodaj).

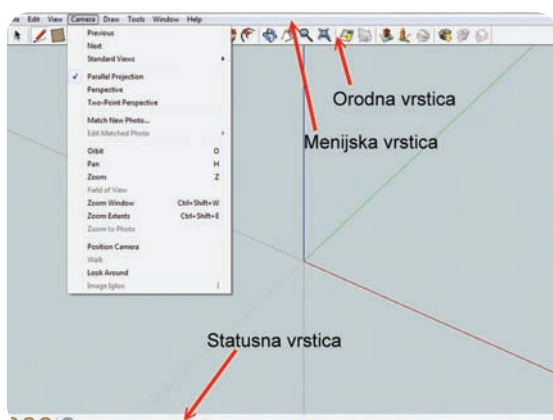


Osnovno okno in vhod na področje oblikovanja (Tipka: Choose Template)

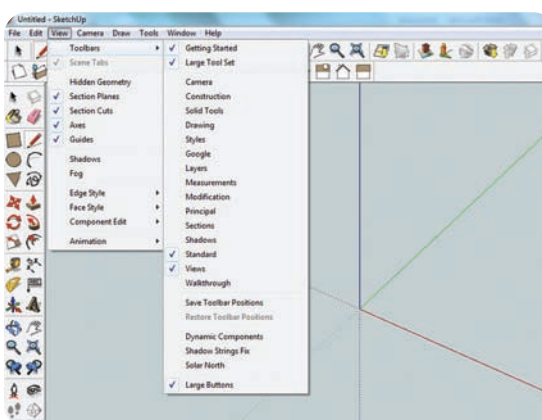


Izbira področja oblikovanja izdelkov pri obdelavi lesa (Product Design and Woodworking - Milimeters)

Nato s klikom na tipko desno spodaj (Start using SketchUP) zaženemo 3D grafični program. **Orodna vrstica Vstopnega okna grafičnega programa (slika spodaj levo) nam pri prvi uporabi ponuja le nekaj osnovnih orodij.** Zato si program najprej prilagodimo. V menijski vrstici odpremo meni (View nato Toolbars) in označimo skupine orodij (slika spodaj desno).

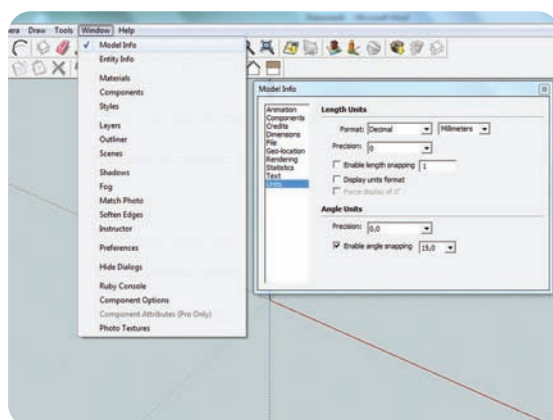


Vstopno okno programa

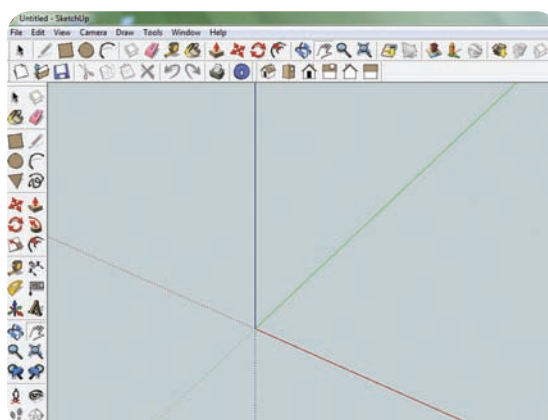


Izbira skupine orodij

Preden začnemo z grafičnim risanjem in oblikovanjem še moramo določiti v katerih enotah bomo mere predmeta vnašali in s kolikšno natančnostjo (slika spodaj levo).














Izbira merskih enot in decimalk











Koordinatne osi

Prostor v katerem bomo oblikovali je koordinatni sistem treh osi **X, Y, Z** (slika zgoraj desno). Os **X** predstavlja rdeče obarvana črta, os **Y** predstavlja zelena črta in os **Z** predstavlja modra črta. Na os X nanašamo dolžino predmeta, na os Y nanašamo širino predmeta in na os Z nanašamo višini predmeta. Stičišče osi je izhodišče risanja.


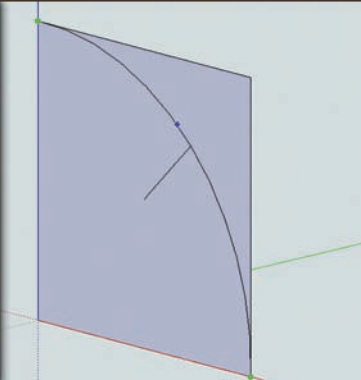

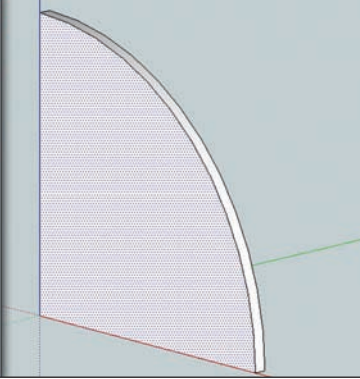
Pomen najpogosteje uporabljenih orodij


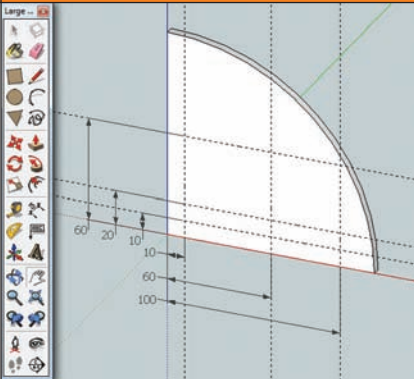

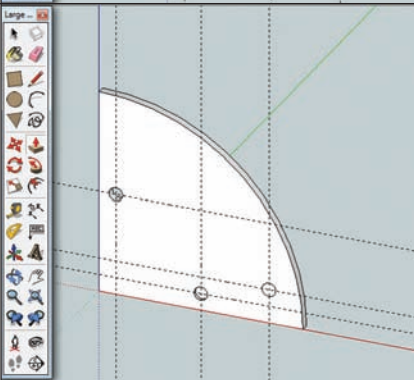
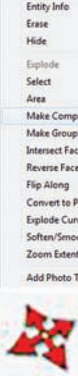
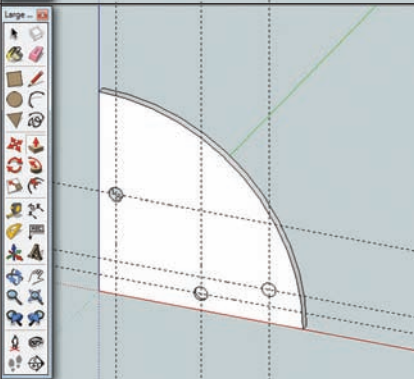



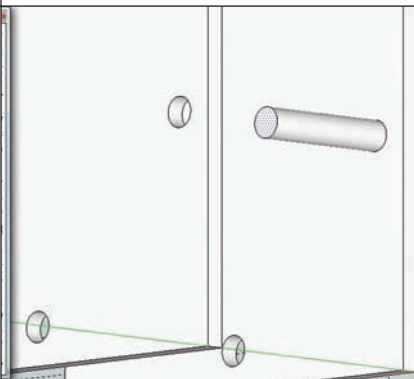

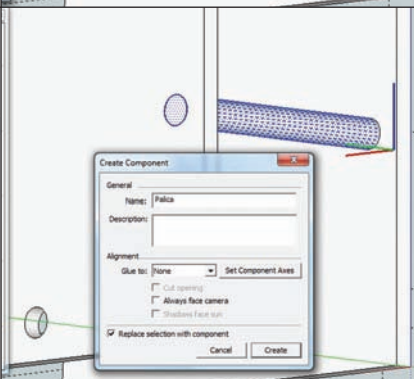
Ikona	Ime orodja	Funkcija orodja
	Orodje izberi (Select)	Omogoča označevanje objektov.
	Prostorski ali izometrični pogled (Iso)	Orodje nam omogoča poglede iz različnih smeri. S klikom na željen pogled se predmet zavrti tako, da ga vidimo le dvodimenzionalno. To nam omogoča natančnejši vnos mer ali kontrolo detajlov.
	Pogled od zgoraj (Top)	
	Pogled iz leve (Left)	
	Pogled spredaj (Front)	
	Pogled iz desne (Right)	
	Pogled od zadaj (Back)	
	Orodje za risanje ravnih črt (Line)	S tem orodjem rišemo ravne črte. Začetek in konec črte je klik leve miškine tipke. Dolžino črte po prvem kliku lahko vpišemo z vnosom števil, z enter tipko potrdimo dolžino črte. Pregled zapisa se izpiše v statusni vrstici.
	Pravokotnik	To orodje nam riše kvadrat. Po kliku na mesto kjer začnemo risati kvadrat lahko s tipkovnico vnesemo mere. Mere vnesemo tako nap: 25 ; 15.
	Krog (Circle)	Krog začnemo risati na presečišču pomožnih črt. Po kliku na mestu sredine kroga s tipkovnico vnesemo polmer in z enter potrdimo vnos.
	Radirka (Eraser)	Z radirko odstranimo odvečne črte.

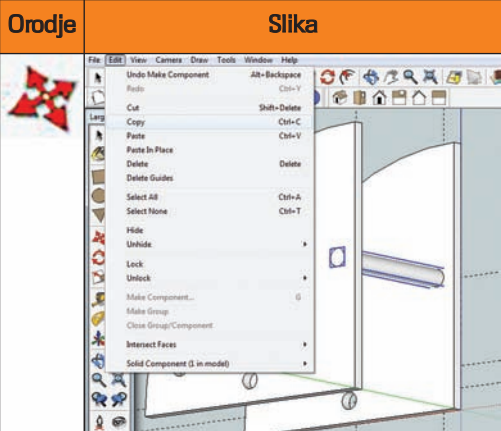
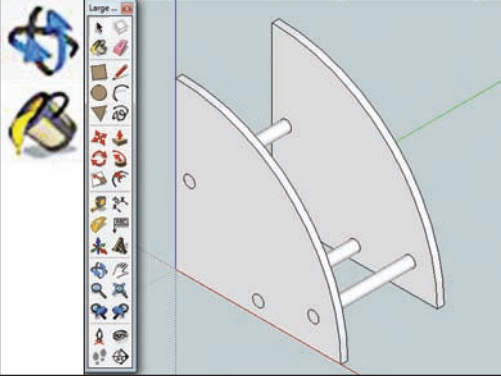
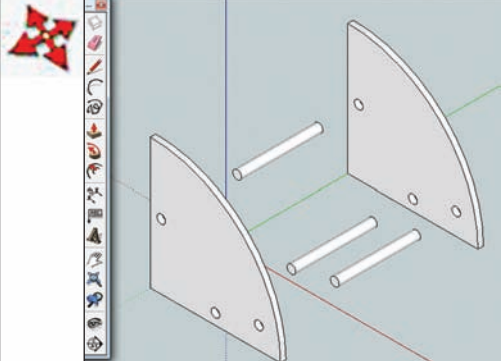
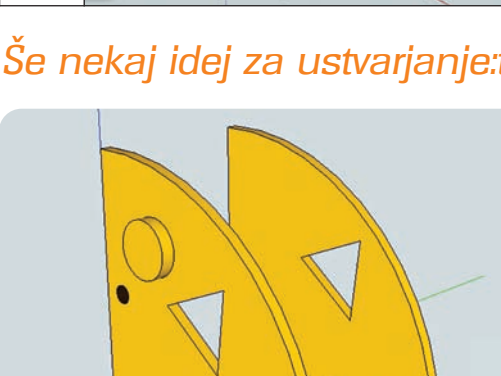
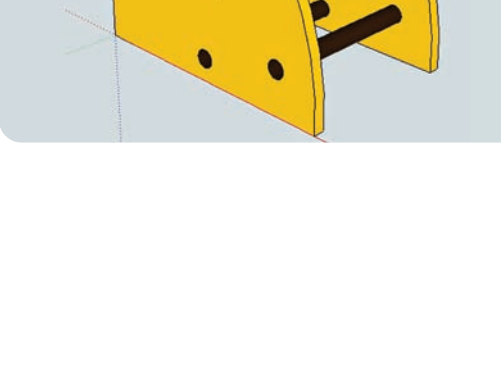

Ikona	Ime orodja	Funkcija orodja
	Potisni ali potegni (Puš/Pul)	Z orodjem označeno polje potegnemo ali potisnemo. Tako iz ploskve naredimo kvader, odstranimo del vogala...
	Meter (Tape measure Tool)	Z metrom rišemo vzporednice osem ali robovom predmetov. Črte, ki jih riše orodje so pomožne črte. Zbrišemo ali izključimo jih z funkcijo Guides v meniju View.
	Zavrti predmet (Orbit)	Omogoča poljubno vrtenje celega predmeta ali slike.
	Vrtenje (Rotate)	Z orodjem vrtimo označene posamezne dele.
	Premakni (Move)	Z orodjem označen del premaknemo. S pomočjo tipke Ctrl na tipkovnici pa predmet podvojimo oz. kopiramo.
	Potegni po slednici (Follow Me)	Orodje omogoča, da predmet potegnemo oz. oblikujemo po obliki črte.
	Pobarvaj (Paint Bucker)	Omogoča barvanje in določanje zgloda površin predmeta.
	Razveljavi/ uveljavi (Undo/Redo)	Za primer napačne odločitve nap. Brisanja, uporabimo možnost razveljavi.

Primer 3D modeliranja stojala za CD

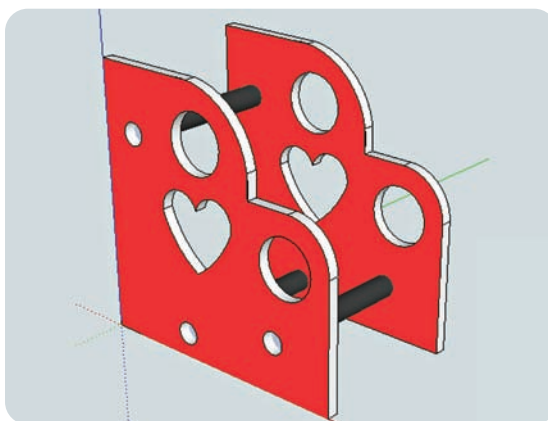
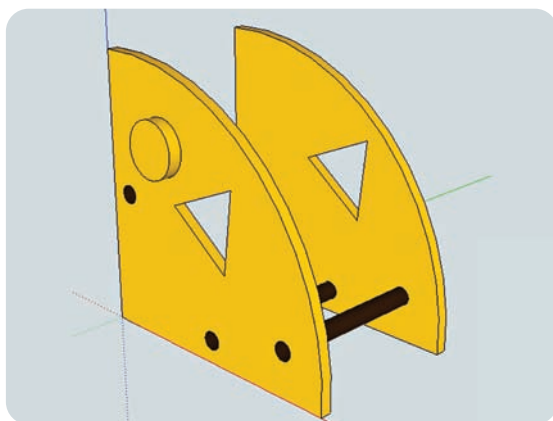
Za boljše razumevanje 3D modeliranja si oglejmo korake oblikovanja preprostega predmeta.

Orodje	Slika	Opis postopka
		<p>Narišemo kvadrat, včrtamo mu lok in izbrišemo nepotrebne črte.</p> <p>Z orodjem za risanje pravih štirikotnih likov narišemo kvadrat, mer 120 x 120 mm.</p> <p>Kliknemo v izhodišče koordinatnega sistema. Vnesemo mere (120; 120) in potrdimo s tipko enter. Narisan rob tvori površino zelenega kvadrata. Narišemo včrtan lok od zgornjega levega vogala do spodnjega desnega vogala. Lok naj bo sestavljen iz 35 črt (to vpišemo s tipkovnico po izbiri orodja in pred izborom začetne točke loka).</p> <p>Z radirko pobrišemo črti, ki tvorita zgornji desni kot kvadrata.</p>
		<p>Liku dodajte ustrezno debelino, da dobite telo.</p> <p>Izberite orodje potisni. Kliknite na površino lika, z miško povlecite v smeri pozitivne osi (polno obarvana premica osi) in vnesite zeleno dolžino. Potrdite s tipko enter.</p>

Orodje	Slika	Opis postopka
		<p>Narišite pomožne črte</p> <p>S pomočjo orodja meter narišemo vzporednice robovom. Oddaljenost robov je označena na sliki.</p>
		<p>Napravite luknje</p> <p>Z orodjem za risanje krogov narišemo na presečišču pomožnih črt kroge s polmerom 4 mm. Za risanje kroga uporabimo enak postopek kot pri risanju kvadrata.</p> <p>Potrebne luknje napravimo tako, da odvezemo debelino telesa v obliki narisane kroga (ponovno uporabimo funkcijo potisni).</p>
		<p>Iz narisanih geometrijskih elementov napravite skupino</p> <p>S tremi kliki leve miškine tipke označimo celotno stranico. S klikom na desno miškino tipko se nam odpre izbirni meni, kjer izberemo polje napravi skupino (Make Group).</p> <p>Ker potrebujemo še eno stranico vzamemo orodje za premikanje objektov. Kliknemo z orodjem na objekt, pritisnemo tipko Ctrl in premaknemo miško. Za premik kopiramo vtiskamo razdaljo 70 mm in pritisnemo tipko enter.</p>
  		<p>Narišite povezave med stranicama</p> <p>Povezavo izdelamo tako, da na zunanjem delu stranice narišemo krog, ki mu damo potrebno debelino.</p> <p>S pridobljenim znanjem narišite krog. Postavite se na rob odprtine in se počasi bližajte središču luknje. Izpiše se napis center. Kliknite nanj in ponovno povlecite do roba. Dobili ste osnovno površino povezave.</p>
		<p>Narisane geometrijske elemente povezave dajte v skupino.</p> <p>Napravite enako kot pri stranicah stojala.</p>

Orodje	Slika	Opis postopka
		<p>Kopirajte povezavo med stranice v preostali luknji.</p> <p>Kliknite na skupino. Izberite funkcijo premakni in kliknite na rob osnovne ploskve. Pritisnite tipko Ctrl in dvakrat kopirajte povezavo stranic.</p>
		<p>Na koncu še predmet zavrtimo v željen pogled.</p> <p>Predmet lahko poljubno pobarvamo z orodjem za barvanje. Kliknemo na ikono (posodica z barvo) in zberemo želeno barvo. S kliki na predmetu barvamo posamezne površine.</p>
		<p>Ker smo med oblikovanjem sestavnih delov sestavne dele določili kot skupine, jih sedaj lahko razmaknemo. S tem smo izdelali sestavno 3D risbo.</p>

Še nekaj idej za ustvarjanje:



Delavniška risba narisana z grafičnim orodjem ciciCAD

Na njej je narisana izdelka z vsemi potrebnimi podatki za izdelavo posameznih delov izdelka. To je osnovna listina, po kateri izdelamo narisani predmet. Če ima izdelek več sestavnih delov, mora imeti vsak del svojo delavniško risbo. Da bi si predmet čim jasneje predstavljali, ga prikažemo tudi prostorsko.

Delavniško risbo naredimo na risalni deski z ustreznim orodjem ali pa uporabimo računalniški program za risanje načrtov ciciCAD. Pri risanju upoštevaj pravila in standarde o risanju.

3	Palica	2	okrogla palica	118 x 80
2	Stranica	1	vezana plošča	120 x 120 x 5
Kos	Predmet	Poz.	Gradivo	Mere
Risal	Datum	Prilimek	Podpis	Sola ciciCAD OŠ
Pregledal	01.05.2011	Zdenko Puncer		
Merilo	Objekt			Material les
1 : 1	Stojalo za CD plošče			Številka risbe 01

Tehnološki list

Po izdelavi celotne dokumentacije se lotimo načrtovanja in izbire posameznih tehnoloških postopkov. Operacije si morajo slediti v določenem logičnem zaporedju. Ne moremo izdelkov najprej barvati, nato pa nadaljevati z žaganjem in vrtanjem.

Tehnološki list					
Učenec: <u>Marko</u>					
Ime izdelka: <u>Stojalo za CD plošče</u>					
Poz.	Kos.	Delovna operacija	Orodja, stroji, naprave	Gradivo	Varstvo pri delu
1	2	zarisovanje	Merilni trak, kotnik, svinčnik in šestilo	Vezana plošča	Delovna halja ali predpasnik
2	3	zarisovanje	Merilni trak, svinčnik	Okrogla palica	Delovna halja ali predpasnik
1	2	žaganje	Motorna rezljača	Vezana plošča	Delovna halja ali predpasnik, zaščitna očala
2	3	žaganje	Motorna rezljača	Okrogla palica	Delovna halja ali predpasnik, zaščitna očala
1	2	vrtanje	Vrtalni stroj na stojalu, sveder za les 8 mm	Vezana plošča	Delovna halja ali predpasnik, zaščitna očala
1,2	5	brušenje	Brusni papir	Vezana plošča, okrogla palica	Delovna halja ali predpasnik
1,2	5	Površinska zaščita	Lak, čopič, sprej	Vezana plošča, okrogla palica	
1,2	5	lepljenje	Kladivo, lepilo	Vezana plošča, okrogla palica	Delovna halja ali predpasnik

Dopolnitev znanja o lesu



Listnati gozd



Iglasti gozd



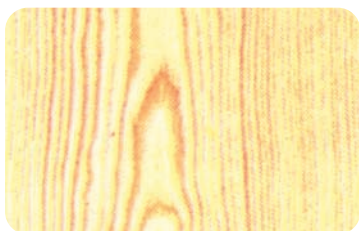
Tropski gozd

Najpogostejše vrste lesa in njihove značilnosti ter uporaba

Običajno razdelimo les v tri skupine: les listavcev, les iglavcev, eksotični les. V uporabi pa je tudi sorodna razdelitev: trdi les, mehki les, eksotični les.

- 1. Listavci:** hrast, bukev, jesen, brest, topol, akacija, kostanj...
- 2. Iglavci:** bor, jelka, smreka, macesen...
- 3. Eksote:** mahagonij, teak, palisander, makasar (ebenovina), ameriški oreh, balza (za makete)...

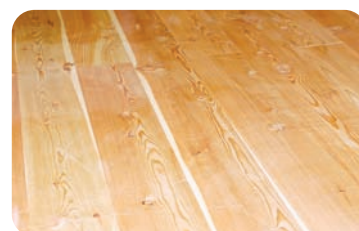
Bor (beli, črni, primorski) je mehak, smolnat in trajen les. Je svetlo rumene do rdeče barve, osušen postane temnordeč. Uporabljamo ga za okrogli, tesani in rezani les. V graditeljstvu se uporablja za pilote, mostove in za stavbno pohištvo na fasadah (okna, vrata, opaži) pa tudi v notranjosti (tla, obloge).



Smreka (več vrst, poključka smreka) je mehak les, ki je manj trajen od bora, belo-rumene barve. Uporablja se za tesani in rezani les, za konstrukcije, ostrešja, odre, opremo zgradbe v notranjosti (tla, vrata), za furnir in pohištvo.



Macesen je podoben boru, vendar je bolj cenjen, ker je elastičen, obstojen, manj smolnast in lepši (temnordeče letnice). Uporablja se za jambore, rezani in tesani les, mostove, nosilce, stavbno pohištvo (v notranjosti in zunanosti), za pohištvo in obloge.



Jelka je mehak in lahek les, manj trajen od doslej navedenih iglavcev. Podoben je boru, vendar brez smole, je zelo elastičen in belorumene barve. Uporablja se za odre, nosilce, ostrešja pa tudi za (notranja) okna in vrata, tlake in opaže.



Bukev je zelo trd les, ki zelo močno "dela". Svež je belkaste barve, ko se osuši, potemni. V prečnem in radialnem prerezu se zelo jasno vidijo povezovalni žarki, ki dajejo zelo značilno teksturo. Uporablja se za parket, v mizarstvu (parjena bukovina je upogljiva) in za furnir.



Hrast (običajen, slavonski) je trd in zelo trajen les rumenkasto bele barve, ki sčasoma potemni. Uporablja se za vrata, okna, parket, obloge, pohištvo, stopnice, furnir.



Jesen je težak, trd in žilav les, ki se v gradbeništvu ne uporablja. Je bele barve z grobo strukturo, elastičen, se težko kolje in lepo polira. Uporablja se za stopnice, parket, pohištvo, furnir (bela jesenova mizna plošča je bila včasih zelo v uporabi).



Pridobivanje lesa - oblike tehničnega lesa

Pred uporabo pare in bencina za pogon strojev je bila predelava debel v les zelo zahtevna. Podiranje drevja s sekiro je bilo še najlažje gozdarsko opravilo. Delo je bilo potrebno opraviti ročno.



Danes večino dela opravijo strojno.



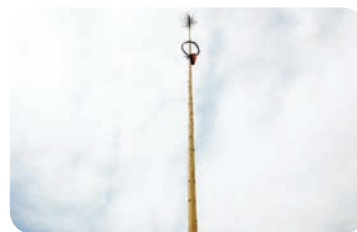
Z motornimi žagami delavci hitro razžagajo še tako debela debla, z velikimi hidravličnimi kleščami pa jih vklenejo in naložijo na vozilo, ki jih varno prepelje do žag.

Polizdelki iz lesa

Les za gradbeništvo in pohištveno industrijo se pridobiva v veliki večini le iz debla, s katerega se odstrani skorja, nato se deblo razkolje, oteše ali razreže. Glede na način primarne obdelave ločimo štiri kategorije.

1. Okrogli les

Nima kakšne posebne obdelave, uporablja se za jambore, pilote, drogove za napeljave, kot jamski les.



2. Tesani les

Je najkvalitetnejši gradbeni les. Obdelan je s sekiro (plenkačo) v smeri podolžne osi debla, zato ima gladko površino, ki vpija manj vode kot žagan les. S tesanjem naredijo lege, pragove.



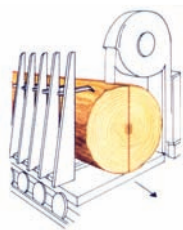
3. Cepljeni les

Pripravijo ga s pomočjo sekire in klinov tako, da razkosajo deblo po liniji vlaken. Na ta način dobijo lege, bruna in deske (za sode, škafe, kadi, skodle).



4. Rezani (žagani) les

Dobimo ga z uporabo raznih žag, kar se običajno odvija v posebnih obratih (venecijanke, polnojarmeniki, tračne žage, krožne žage). Izdelki iz žaganega lesa so: grede, plohi, deske in letve.



Greda: od 38 x 48 mm do 76 x 100 mm



Ploh: debelina je nad 48 mm



Deske: od 12 do 47 mm



Letve: 6 x 24 do 28 x 48 mm

Polizdelki iz oplemenitenega lesa

Les ima nekatere neugodne lastnosti, ki jih lahko s posebnimi tehnološkimi postopki zmanjšamo ali odpravimo. Z oplemenitjenjem skoraj odpravimo delovanje lesa (krčenje, širjenje), dosežemo večjo trdnost na upogib in odpornost proti insektom.

V glavnem poznamo pet vrst oplemenitenega lesa.

1. Lepljen (lameliran) les dobimo z lepljenjem relativno majhnih lamel (letev, desk, listov, furnirjev) v večje elemente. Lamele se zlepi skupaj v smeri, ki je vzporedna smeri lesnih vlaken. Poznani izdelki iz lameliranega lesa so plošče (za pohištvo) in "lepljeni nosilci" velike razpetine (do 40 m).



Lepljena plošča



Izdelava ostrešja iz lepljenih nosilcev



Izdelek iz lepljene plošče

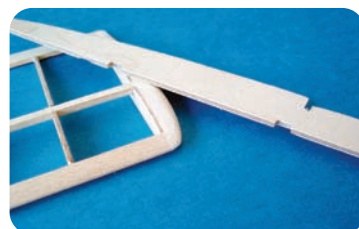
2. Plošče iz furnirjev izdelujejo tako, da zlepijo neparno število listov lupljenega furnirja (smer vlaken pod kotom 90° ali 45°). Take vezane plošče so različnih debelin in slabo prenašajo vlago. Običajno so iz bukovega furnirja. Vodoodporne vezane plošče so narejene s posebnimi lepili in so bistveno bolj odporne na vodo. Lignofol plošče so zlepljene iz tankih furnirjev (0,5-1 mm) paralelno, le vsaka deseta plast prečno. Takšne plošče so zelo obstojne in imajo veliko tlačno trdnost.



Vezana plošča



Vodoodporna vezana plošča



Lignofol

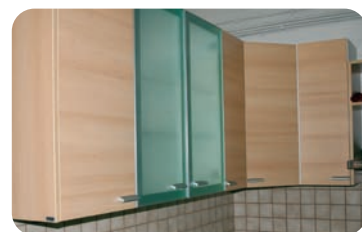
3. Plošče iz iveri (iverke) so sestavljene iz iveri in lepila. Iveri so iz manj kvalitetnega lesa in impregnirane z lepili na osnovi tekočih smol. Zmes stiskajo pri visoki temperaturi v plošče, nakar jih obojestransko brusijo. Iverke so odporne proti zvijanju in ne "delujejo". Uporabljajo se za pohištvo. V uporabi je več vrst ivernih plošč (polne, luknjane, lahke, težke, z usmerjenimi ivermi - vzporedno ali pravokotno na prerez eno-, dvo-, tri- in večslojne). **Iveral** plošče so na obeh straneh oblepljene s folijo. **Iverokal** plošče so na obeh straneh furnirane.



Iverke



Iveral plošče



Kuhinja

4. Panelne (kombinirane) plošče so sestavljene iz treh plasti. Zunanji dve plasti sta iz debelejšega, običajno parjenega bukovega furnirja (debeline 2,5-4 mm). Srednji sloj je sestavljen iz kratkih letvic mehkih iglavcev. **Satovne panelke** so sestavljene podobno kot navadne, le da je v sredini satovje iz papirja.



Panelka

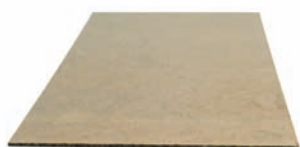


Satovna panelka - prerez vrat



Vrata

5. Plošče iz lesnih odpadkov (vlaknenke) so v splošni uporabi v pohištveni industriji. **Lesonalne plošče** so izdelane po posebnem "mokrem" postopku iz lesnih vlaken in drugih snovi ter veziv. Na eni strani so gladke, na drugi hrapave. Občutljive so na vlago.



Prednja stran



Zadnja stran



Predal s hrbtne strani

Lesonalne plošče so iz kakovostnega lesonita, ki je prevlečen s kitom in emajlom in nato sušen v posebnih pečeh, površina je zato zelo kvalitetna. Izdelujejo različne obdelave površin (gladke, valovite, rebraste) in v mnogo barvah.



Lesominske plošče so izdelane iz lesnitnih plošč, na katere se pri povišani temperaturi in tlaku nakašira tenka plast z umetno smolo impregniranega papirja. Površina je neprozorna, zelo trda, gladka, s sijajem ali brez. Izdelujejo jih z različnimi površinskimi obdelavami in v barvah. Te plošče so podobne ultrapasu. Plošče iz **ultralesa** so narejene iz lesnita, ki je izdelan po "suhem" postopku. Zaradi tega so odličen nosilec premazov, ker ne razpokajo.

Zgradba lesa

Ko je drevo posekano, na rezu odkrijemo strukturo lesa.

Prerez debla kaže različna tkiva, ki so razporejena v koncentričnih krogih in kažejo posamezne faze rasti.



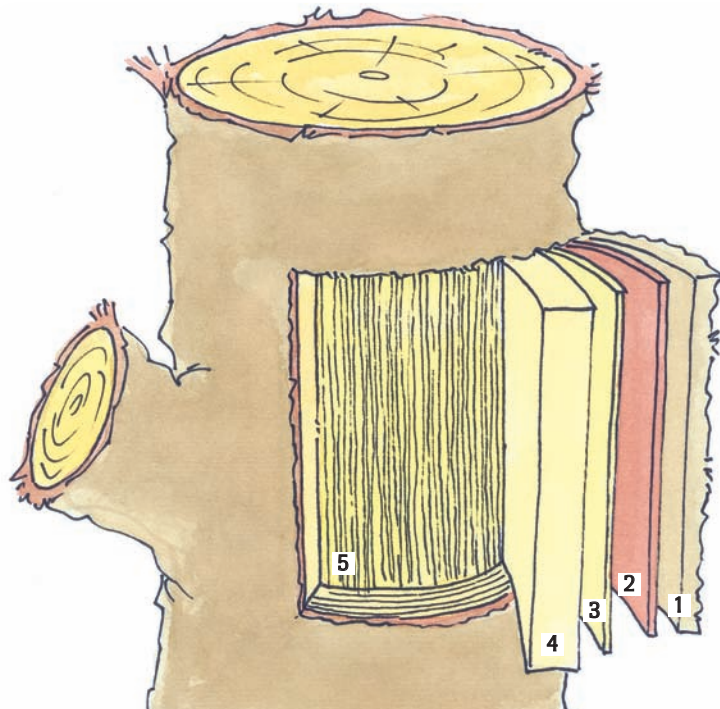
Prečni ali čelni les



Vzdolžni les

Vidne so krožne **letnice**, ki se kažejo kot črte, ki razmejujejo lanski kasni les od letošnjega ranega lesa. Med dvema letnicama je polje ranega in kasnega lesa, to polje imenujemo **branika**. Iz števila letnic lahko določimo približno starost drevesa. Svetle površine so iz ranega lesa, temne iz kasnega (tršega) lesa.





Zunanji krog je **lubje (1)**, ki varuje drevo pred vremenskimi vplivi, škodljivci in poškodbami. Skorja je nemalokrat močno nagubana ter močno in globoko razpokana. Vrste dreves se med seboj razlikujejo po različnih skorjah.

Za skorjo je plast **ličja (2)**. To je najmlajša plast, v kateri so elastična likova vlakna, po katerih krožijo hranljive snovi. Te prihajajo iz kambija po posebnih vodovodnih ceveh in strženovih žarkih.

Plast za ličjem se imenuje **kambij (3)**. To je elastično tkivo, sestavljeno iz celic, ki imajo tanko celulozasto mrenico. V vsakoletnem obdobju rasti nastajajo v kambiju obroči - **branike**.

Za kambijem je na vrsti **beljava (4)**. To je nov les v nastajanju. Ta plast je še zelo občutljiva in rada nagnije.

Osrednja plast je plast jedra ali pravega lesa ali **črnjave (5)**. V njem je pravi, zreli les. Les je gost, ker so cevke že stisnjene, olesenele ter po njih ne priteka več življenjski sok. Vlakna rasti obročev so tako stisnjena, da jih ni več videti. Ko drevo raste, pridobiva vedno več lesa, saj cevi lesenijo od jedra navzven.

Fizikalne lastnosti

Vlačnost



Sveže posekano drevo vsebuje 40-120 odstotkov vode.



Les, ki ga namočimo v vodi, lahko vsebuje tudi do 200 odstotkov vode.



Les, ki ga sušimo v sušilnici, vsebuje le še 8-9 odstotkov vlage.

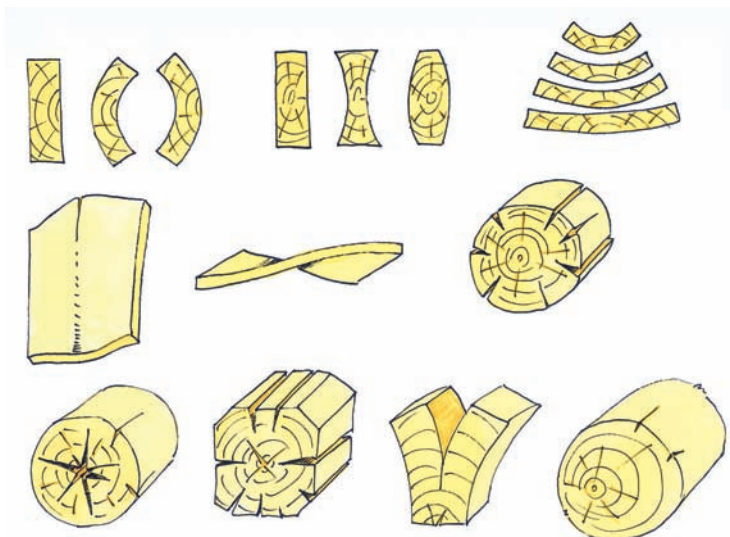
Voda v lesu je prosta ali vezana (kemično - fizično). Prosta ali kapilarna voda napolnjuje cevke in se svobodno giblje. Kemično vezane vode (npr. v celulozi) ni mogoče izsušiti. Fizično vezano vodo vsebujejo stene cevčic. To vodo je mogoče odpraviti. Pri nadaljnjem sušenju se začno zelo velike prostorninske spremembe in spremembe mehaničnih lastnosti. Zato veljajo v praksi izkustvena pravila, koliko vlage naj vsebuje les za posamezne namene:

- do 20 odstotkov - za pokrite konstrukcijske elemente,
- 15-18 odstotkov - za ostrešje,
- manj od 12 odstotkov - za stavbno pohištvo,
- manj od 10 odstotkov - za mizarska dela,
- 15 odstotkov je standardna vlažnost.

Krčenje in raztezanje

Spremembo vlažnosti lesa od 0 odstotkov do zasičenosti (22-35 odstotkov) spremlja povečanje dimenzij in prostornine. Ta pojav velja tudi za sušenje in je linearen. Imenujemo ga tudi delovanje lesa. Delovanje lesa je v različnih smereh različno. Najmanjše spremembe so v podolžni smeri (0,3 odstotkov), znatno večje so v radialni

smeri (3 odstotke), največje pa v tangencialni smeri (5 odstotkov). Spreminja se tudi prostornina.

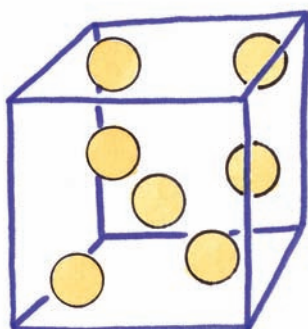


Deformacije pri sušenju

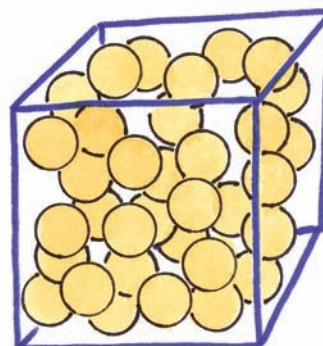
Gostota

Pomeni, koliko snovi (kg) je v prostornini enega m³. Gostoto snovi dobimo tako, da izmerimo maso (s tehtnico) in izračunamo prostornino telesa. Gostota je razmerje med maso in prostornino:

$$\text{MASA : PROSTORNINA} = \text{GOSTOTA}$$



Majhna gostota



Velika gostota

Gostota je za različne vrste lesa različna, odvisna je od strukture in poroznosti. Gostota večine vrst suhega lesa je manjša od 1000 kg/m³ (lažja od vode).

Gostote nekaterih vrst lesa pri standardni vlažnosti 15-20 odstotkov, izražene v kg/m³, so:



bor 520 kg/m³



jelka 450 kg/m³



smreka 470 kg/m³



hrast 690 kg/m³



bukev 720 kg/m³

Trdota lesa je pomembna uporabna lastnost. To je sposobnost, s katero se les upira ostrejšemu orodju pri obdelovanju ali vdiranju žablja. Trd les je mogoče bolj fino obdelovati in je bolj odporen na mehanske poškodbe. Trdota je odvisna od mikrostrukture. Čim manjše so celice in čim debelejšje stene imajo, tem trši je les. Trd les raste v toplejših krajih, trdota se viša s starostjo drevesa.



Mehek les



Trd les

Splošno uporabne vrste lesa razdelimo v tri kategorije:

1. les trdih listavcev (hrast, jesen, bukev, brest, javor, češnja, hruška)
2. les mehkih iglavcev (smreka, jelka, macesen, bor)
3. zelo mehak les listavcev (lipa, topol, vrba, balza - uporabljajo modelarji)

Pomembna mehanična lastnost lesa je **prožnost**. Določamo jo tako, da telo obremenimo na upogib. Po končani obremenitvi se mora telo vrniti v prvotno obliko. Če obremenitev prekorači mejo prožnosti, nastane stanje porušitve, npr.: lok se zlomi. Iglavci imajo vedno nižje mehanske značilnosti od t.i. trdega lesa.



Prožnost loka

Nekatere vrste lesa se zelo težko lomijo in drobijo. Pravimo, da so zelo **žilave**. Med take štejemo vrbo, jesen, brezo in topol. Nasprotno pa bor in bukev takšnih lastnosti nimata in pravimo, da sta krhka.



Sekanje drv nam večkrat povzroča kar nekaj težav, saj so nekatere vrste lesa lepo cepljive, v drugih pa se sekira ustavi. Lastnosti se imenujeta **žilavost in cepljivost**.

Sestava obdelovalnih strojev v šolski delavnici

Gradiva obdelujemo s stroji. To nam omogoča hitro in natančno obdelavo. Za uspešno in varno delo na stroju je potrebno, da stroj tudi dobro poznamo. Stroji so sestavljeni iz več mirujočih in gibljivih delov. Deli so združeni v pogonski sklop, prenosni sklop gibanja, delovni del in krmilni sklop.

V šolski delavnici se najpogosteje uporabljajo vrtalni stroj, motorna rezljača in brusilni stroj. Podrobneje si pogledjmo vrtalni stroj in motorno rezljačo.

Vrtalni stroj

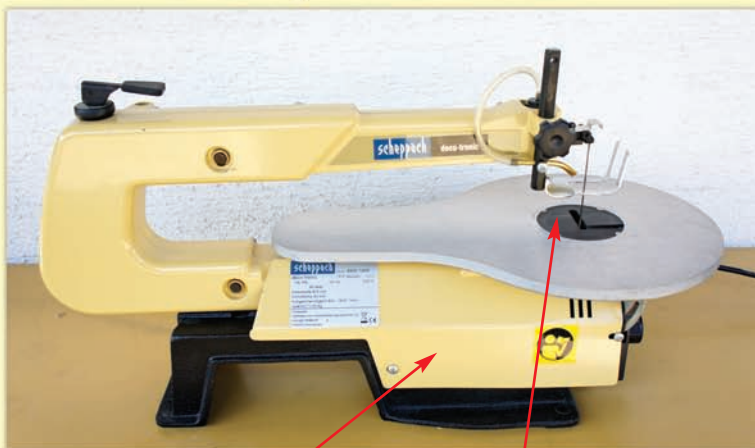
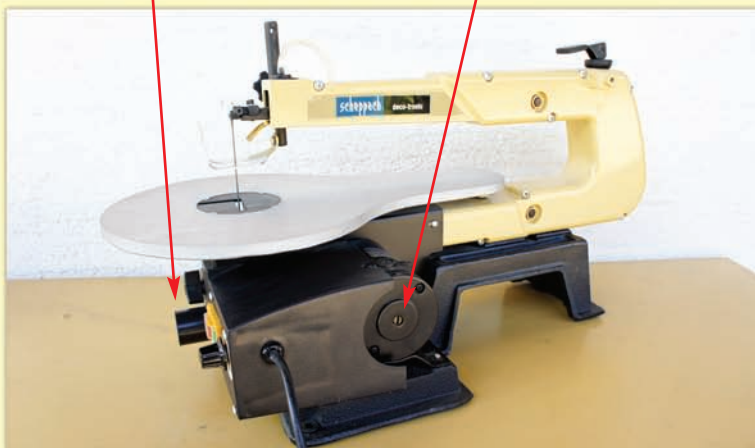


Motorna rezljača

Krmilni sklop



Pogonski sklop z motorjem



Prenosni sklop gibanja z izsrednikom, drogom in jarmom za vpetje žagice



Delovni del z omejevalcem gibanja obdelovanca in žagica

Izdelava predmeta

Sedaj, ko smo spoznali les in njegove lastnosti, se lahko lotimo izdelave izdelka. Ob tem bomo spoznali obdelovalne postopke in njihove posebnosti. Pri izdelavi nujno potrebujemo načrt izdelka. To je tehnična risba, ki jo potrebujemo zato, da dobimo informacijo o obliki in merah posameznega kosa in izdelka kot celote.

Izbira gradiva

Za delo si izberemo gradiva iz kompleta. To je tanka vezana plošča, ploščice iz smrekovega lesa, palice in druga gradiva.



Prenos načrta sestavnih delov na gradivo

Prenašanje mer na gradivo opravimo z ustreznimi pripomočki, ki imajo skalo umerjeno v milimetrih. Pravimo jim merilni pripomočki.



Ravnilo



Kotnik



Šestilo



Pomično merilo

Postopek, ko z ostrim koničastim predmetom potegnemo po gradivu in ta pusti sled, imenujemo **zarisovanje**.

Točno merjenje in natančno zarisovanje sta predpogoja, da bo naš izdelek točen in da pri sestavljanju ne bomo imeli težav. Primeri na izdelkih:



Merjenje in zarisovanje ob ravnilu



Zarisovanje ob kotniku



Risanje s šestilom



Merjenje s pomičnim merilom

Črta pri zarisovanju pripada obdelovancu. To pomeni, da bo pri nadaljnji obdelavi (žaganju, piljenju in brušenju) ostala na izdelku in ne na odpadnem delu gradiva.

POMEMBNO

Pred nadaljevanjem dela vedno še enkrat preverimo natančnost merjenja in točnost kotov.

Vpenjanje

Pri obdelavah, kot so vrtanje, žaganje, piljenje in brušenje, je nujno obdelovanec vpeti s pripomočkom za vpenjanje.



Mizarski skobeljnik



Primež



Strojni primež



Spona

Primeri na izdelkih



Vpetje pri žaganju - skobeljnik



Vpetje v primež pri žaganju



Vpetje s strojnim primežem pri vrtanju



Vpetje s spono pri vrtanju večjega števila plošč hkrati

Da ne poškodujemo obdelovanca v primežu z nazobčenimi čeljustmi, čeljusti obložimo z mehkejšimi ploščicami. Najpreprosteje med čeljusti in obdelovanec položimo kos vezane plošče. Lahko pa si izdelamo tudi podloge iz aluminijaste pločvine.



Čeljusti iz mehke pločvine ali deščice



Žaganje

Za odstranitev dela gradiva uporabljamo strojne ali pa ročne žage. Žagin list je sestavljen iz niza zob, ki pri premikanju sem in tja odrezujejo gradivo. Glede na vrsto gradiva izberemo tudi ustrezno žago (obliko zob, velikost).



Povečani zobje žage



Lisičji rep je žaga brez hrbta in se uporablja za žaganje večine vrst lesa.



Fina žaga ima ojačan hrbet in z njo žagamo v obeh smereh. Njeno ozobje je zelo primerno za žaganje prečno na smer vlaken in žaganje utorov.



Žaga za rezljanje (rezljača) je idealno orodje za drobna dela. Za mnoge mojstre je nepogrešljiva pri izdelavi modelov. Z njo žagamo na poteg navzdol.



Kadar moramo odžagati furnir, si lahko pomagamo s posebno **žago za furnir**. Odrežemo ga lahko tudi z lepenkarskim nožem.



Motoma rezljača nam zelo olajša delo, saj se žaga premika s pomočjo motornega pogona. Pri delu se premika obdelovanec.

Pri obdelavi gradiva z žago uporabljamo **različne priprave**. Vpenjalna priprava nam omogoča, da je gradivo trdno vpeto in da se med žaganjem obdelovanec ne premika. Najtežji del pri žaganju je začetek žaganja. Žaga lahko odskoči in nas poškoduje.

Napotki za žaganje (Oglej si fotografije na naslednji strani.)

- Vzemimo žago v desno roko.
- Položimo levo roko na obdelovanec (slika 1).
- Postavimo žago na rob obdelovanca ob zarisano črto (slika 2).
- Leva roka mora ležati na obdelovancu tako, da palec pomaga voditi žago (slika 3).
- Žago brez pritiskanja potegnimo najprej, nazaj in nato naprej.
- Po nekaj premikih naprej in nazaj pritisk na žago postopoma povečamo (slika 4).
- Ko je v gradivu narejena zareza, levo roko odmaknemo od žage in nadaljujemo z enakomernim žaganjem do konca (slika 5).
- Pri levičarjih sta roki zamenjani.



1.



2.



3.



4.



5.



Prežagano gradivo

Navodila za varno delo z motorno rezljačo

- Preveri, če je list žage ustrezno napet in so zobje usmerjeni proti mizi.
- Vklopi stikalo za zagon.
- Obdelovanec položi na mizico pred žago.
- Obdelovanec pritisni k mizici in ga počasi pomakni proti žagi.
- Žagin list mora rezati obdelovanec na tistem delu črte, kjer je odpadni del.
- Prsti, s katerimi držimo obdelovanec, ne smejo segati v območje žaganja (navidezno podaljšana pot žaganja).
- Obdelovanec enakomerno potiskaj naprej.
- Pri žaganju prisluhujemo zvoku žage, da le-ta ne teče preveč v prostem teku ali pa se duši zaradi prevelikega pritiska.
- Pri spremembi smeri popusti pritisk na obdelovanec in na mestu počasi spremeni smer obdelovanca.
- Za različna gradiva izberemo ustrezne žagine liste (število in velikost zob).
- Pri menjavi žaginega lista obvezno izklopi stroj iz omrežne napetosti.



Žaganje z rezljačo



Motorna rezljača



Žagamo ob črti

Napake pri delu

Postopek	Posledice
Obdelovanec zelo hitro pritisnemo k žagi.	Žagin list se bo utrgal.
Obdelovanec pritiskamo z veliko silo.	Žagin list se upogne, sliši se zvok, ki opozarja, da se žaga duši.
Izbira lista ni ustrezna - pregrobi zobje.	Rez je zelo grob, obdelovanec je na spodnji strani "scefran".
Izbira lista ni ustrezna - prefini zobje.	Žaganje je zelo počasno. Obdelovanec se lahko žge.

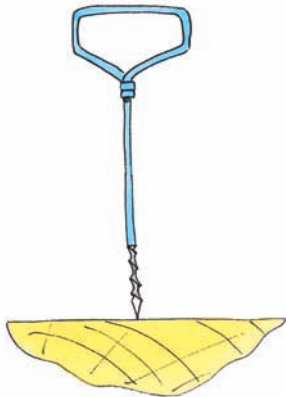
Vrtanje

Za vrtanje v les potrebujemo svedre. Lahko jih vrtimo z roko ali vpnemo v stroj, ki ga poganjamo z roko ali električnim motorjem.



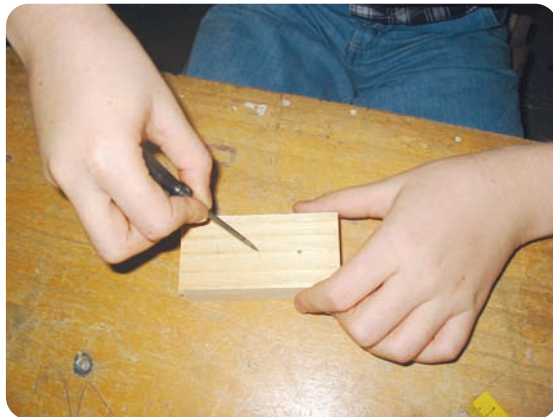
Sveder je rezilno orodje, ki ima dve rezili (klina) na koncu valjaste palice. Ko se sveder vrti, rezili odrezujeta gradivo.

V delavnici uporabljamo ročni sveder **žebnik**, s katerim predvrtamo gradivo pred pribijanjem žbljev. Uporabljajo ga tudi modelarji.



Uporaba žebnika

Središče vrtanja zarišemo s svinčnikom, obenem pa ga s posebno konico - šilom označimo tako, da se pri začetku vrtanja sveder "usede" v narejeno luknjo.



Za vrtanje v les uporabljamo posebne svedre, ki imajo v sredini vodilno konico, na obodu pa ostre prirezovalne konice, ki lepo zarežejo rob luknje ter tako olajšajo odrezovanje in dviganje ostružkov na površino.



Svedri



Svedri



Grčar

Za vrtanje večjih lukenj, grč in lukenj za tečaje uporabljamo poseben sveder **grčar** ali tako imenovani **Forstnerjev sveder**, ki izvrti luknjo z gladkimi robovi in ravnim dnom. Gradivo moramo vpeti v strojni primež.

Svedre vpenjamo v ročne ali električne **vrtalne stroje**. V modelarstvu v veliki meri ročne vrtalne stroje zamenjujejo akumulatorski vrtalni stroji, ki so namenjeni predvsem vrtanju s svedri manjših dimenzij.



Ročni vrtalni stroj



Električni vrtalni stroj



Akumulatorski vrtalni stroj

Vrtanje velikega števila lukenj in lukenj z velikim premerom je utrujajoče. Za vrtanje v trda gradiva potrebujemo velike sile. Pri takšnem delu si pomagamo tako, da vrtalni stroj vpenemo v posebno stojalo. Uporabljamo lahko stebelni vrtalni stroj, s katerim postane delo bolj natančno.



Vrtalni stroj na stojalu



Stebelni vrtalni stroj

Napotki za vamo vrtanje

Priprava	Vrtanje
<ol style="list-style-type: none"> 1. Natančno nariši točko vrtanja. 2. S šilom označi središče. 3. Izberi velikost svedra in nastavi hitrost vrtanja. 4. Sveder pravilno vstavi v glavo vrtalnega stroja in ga močno pritrdi s ključem. 5. Odstrani ključ iz glave vrtalnega stroja. 6. Izberi pravilno smer vrtanja. 7. Zavaruj si oblačila (rokavi) in lase ter si namesti varnostna očala. 8. Pod obdelovanec položi ustrezno podlago. 9. Trdno vpni obdelovanec v strojni primež ali ga pripni s spono. 10. Preskusi stroj. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vklopi stroj. 2. Počasi približaj sveder zarisani točki. 3. Previdno zavrtaj. 4. Vrtaj z enakomernim pomikom in ne s prevelikim pritiskom. 5. Pri zadnjih milimetrih zmanjšaj pritisk in podajanje stroja na minimum. 6. Vrtaj počasi, dokler sveder ne prevrta gradiva. 7. Sveder med delovanjem izvleci iz luknje. 8. Izklopi stroj in počakaj, da se ustavi. 9. Ne ustavljalj stroja z rokami. 10. Očisti delovno površino.



Uporaba zaščitnih očal je obvezna.



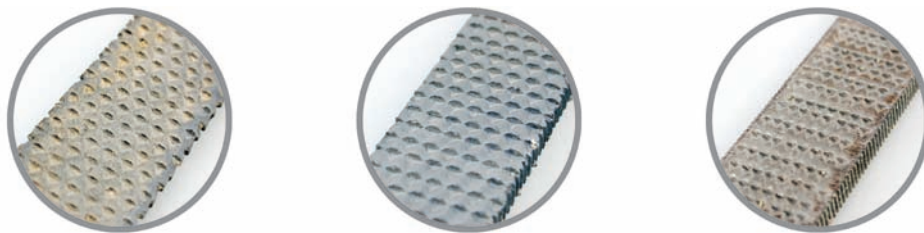
Vpenjanje svedra



Obdelovanec, vpet v strojni primež

Rašpanje in piljenje

Za mehansko površinsko obdelavo uporabljamo rašpe in pile. Obdelava se izvaja s strganjem gradiva s pomočjo majhnih ostrih zobcev, ki se nahajajo na pili oziroma rašpi.



Različno grobi zobci pri rašpah



Povečava zobcev

Za odzemanje večje količine gradiva uporabljamo **rašpe**, ki imajo zelo grobe zobe.



Rašpe - različne oblike

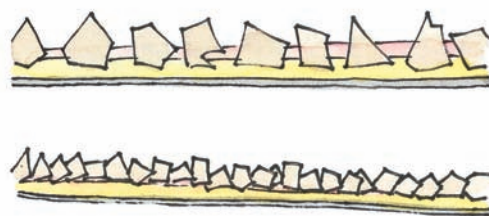


Delo z rašpo

Za glajenje in dodelavo po rašpanju uporabljamo **pile**.



Pile



Povečava brusnega papirja - zmca

Po piljenju zgladimo površine še z brusnim papirjem. Brusimo v smeri vlaken. Pri izbiri brusnih papirjev nam pomagajo številke, ki so napisane na hrbtni strani.



Zmatost 40: grob papir - za odstranjevanje barve in laka



Zmatost 80: srednje grob papir - za vse vrste brušenja



Zmatost 150: fin brusni papir - za brušenje pred lakiranjem



Zmatost 240: zelo fin papir - za vmesno brušenje pri lakiranju



Pri brušenju z brusnim papirjem uporabljamo **brusno kladico**, ki si jo izdelamo iz plute in mehkega lesa.

Poleg ročnega brušenja se uporablja tudi strojno brušenje. V šoli uporabljamo predvsem tračni in kolutni brusilnik.



Tračni in kolutni brusilnik



Kolutni brusilnik

Navodila pri brušenju

- Pred brušenjem zaščiti oči z zaščitnimi očali.
- Obdelovanec previdno približaj brusni površini.
- Obdelovanec enakomerno pritiskaj na brusno površino.
- Brusi samo tako velike kose, kot jih lahko varno držiš v roki.
- Ne uporablaj obrabljenega in "zapacanega" brusnega papirja.
- Pred pričetkom brušenja vključi odsesovalno napravo.

Napake pri brušenju

- Površina brušenja je še bolj groba - izbran je pregrob brusni papir.
- Površina je postala črna in med brušenjem se kadi - izbrana je prevelika hitrost brušenja, pritiskanje obdelovanca je premočno ali pa je papir obrabljen.

Spajanje - lesne zveze

Montaža izdelka v celoto zahteva elemente za spajanje. Med poznanimi in najbolj uporabnimi poznamo:

- žebljanje
- vijachenje
- mozničenje
- rogljičenje in
- lepljenje



Žebljanje je eden izmed preprostih in najhitrejših načinov spajanja. V večini primerov ga kombiniramo z lepljenjem.



Vijake privijamo v les z navojem. Dobimo močnejšo zvezo kot pri žebljanju. Zvezo lahko razstavimo in ponovno sestavimo. Pred namestitvijo vijaka izvrtamo ustrezno luknjo, ki preprečuje poznejše pokanje lesa. Za privijanje uporabljamo pravilne dimenzije vijakov.



Mozničenje je postopek spajanja dveh kosov lesa z mozniki. Postopek zahteva nekoliko več spretnosti in natančnosti. Pri delu potrebujemo vrtni stroj na stojalu, prenosne čepe za označevanje, moznike in lepilo.



Rogljichenje je postopek, kjer s posebno oblikovanima deloma konca lesa spojimo vogalne dele izdelka. Postopek se že nekoliko opušča.



Lepljenje je nerazstavljiva lesna zveza. Za lepljenje uporabljamo sintetična lepila, ki jih je danes na tržišču že toliko, da jih je težko naštetih in opisati. Lepilo je že pripravljeno in ga pred uporabo samo dobro premešamo. Nanašamo ga z ozobljeno lopatico, s ščetko ali čopičem na čisto podlago.

Odpri čas lepljenja je 5-15 minut, pritisk 1-5 bara, čas stiskanja 5-30 minut. Nadaljnja obdelava je možna čez 24 ur. Orodje očistimo z vodo. Pred uporabo lepila preberi navodila na nalepki.



Žebljanje



Vijačenje



Mozničenje



Rogljčenje



Lepljenje

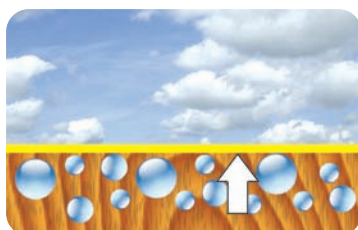


Izdelek, spojen na različne načine

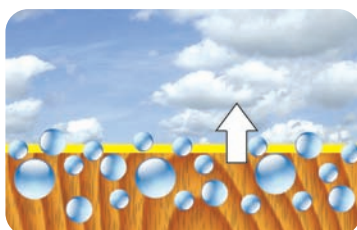
Površinska zaščita - premazi, ekologija

Obdelan in nezaščiten les ima kratko življenjsko dobo, zato ga je potrebno zaščititi pred zunanji vplivi. Zaščitimo ga lahko z laki, lazurami in barvami.

Lak naredi prekrivni premaz z neprodušno skorjo, ki preprečuje prehod vlage. Če lak razpoka, bo skozi razpoko v les prodrla vlaga in les bo pričel razpadati.



Lak



Lazura



Premazi za les

Lazumi premaz prodre v les. Pore na površini lesa ostanejo odprte, prek njih se izmenjuje vlaga med lesom in okolico. Premaz uporabljamo predvsem za zunanje dele in vlažne prostore.

Pri delu z barvami moramo upoštevati nekatere varnostne in ekološke zahteve.



Oglej si oznake na embalaži in uporablaj okolju prijazne proizvode.



Laki in barve so vnetljivi še zlasti, če niso na vodni osnovi.



Razredčila ne pretakaj v steklenice za pitje in ostankov ne zlivaj v odtoke.

Pomen nekaterih oznak, ki jih najdemo na embalaži



Vnetljivo



Strupeno



Jedko



Zdravju škodljivo



Okolju neprijazno

Vrednotenje

Kalkulacije

Vsakemu izdelku lahko določimo ceno. Le-ta sestoji iz večjega števila komponent (cena gradiva, porabljena energija, vloženo delo...).

Za hiter izračun cene izdelka imamo na razpolago prijazen računalniški program Kalkulacije. Pripravimo ustrezne podatke, delavniško risbo z merami, tehnološki list z vpisanimi časi obdelave za posamezno operacijo ter cene kupljenih artiklov. Po vnosu podatkov v program nam računalnik izračuna ceno, ki jo lahko primerjamo s ceno trgovskega izdelka.

Kalkulacije 3.5 - Neimenovan izdelek

Glavno okno z vsemi cenami izdelka

Poz	Element	Cena materiala
1	Stranica	0,00 EUR
2	Hrbet	0,00 EUR
3	Dno	0,00 EUR

Cena materiala: 0,00 EUR

Cena del. operacij: 0,00 EUR

Ostali stroški: 0,00 EUR

Končna cena: 0,00 EUR

Koraki do končne cene:

1. Vpis podatkov o elementih
2. Izračun cen materiala
3. Določitev cen delovnih operacij
4. Vpis porabljenega časa
5. Vpis ostalih stroškov

1.raven

Naloži podatke... Shrani podatke... Shrani poročilo... Shrani in natisni poročilo... Končaj program

Zaslonska slika programa Kalkulacije med delom

Kako sam izdelam izdelek

Predstavitve celotnega postopka, od skice do končnega izdelka v slikah in risbah, je v delovnem zvezku.



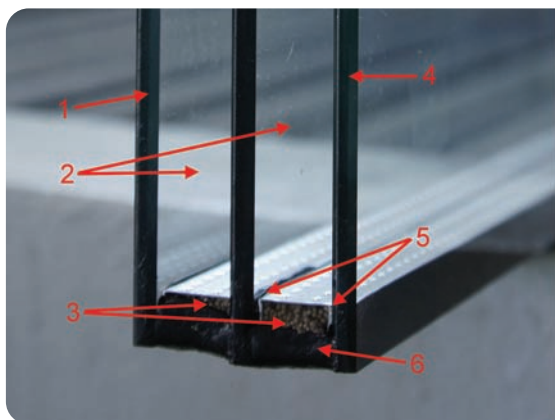
Druge dejavnosti v našem okolju

Steklarstvo

V moderni arhitekturi vsi trendi vodijo k estetski dovršenosti ter prefinjenosti stanovanjskega ali poslovnega objekta. Steklarstvo že dolgo let steklo ne šteje zgolj kot dejavnik zasteklitve, temveč je v zadnjem času velik delež prispeval k velikim dosežkom v arhitekturi. Z različnimi oblikami, barvnimi niansami, varnostnimi, protihrupnimi ter izolacijskimi lastnosti, steklarstvo lahko ustvari lastni prostor, v katerem se počutimo svobodno ter varno.

Izolacijsko steklo

Ker steklo kot gradbeni element predstavlja največje toplotne izgube, je zelo pomembno kakšno kvaliteto vgradimo v svoje prostore.



1. 4 mm steklo
2. Argon, plinsko polnenje
3. Sušilno sredstvo (absorbira vodno paro, ki prodira skozi robno tesnenje)
4. 4 mm steklo z nizkoemisijским nanosom
5. Primamo ali notranje tesnilo (preperečuje vdor vodne pare v medstekleni prostor, ter maksimalno zmanjšuje uhajanje plina iz medsteklenega prostora)
6. Sekundarno ali zunanje tesnilo (element hermetično zapre ter še dodatno preperečuje vdor vodne pare in uhajanje plina)

Varnostno kaljeno steklo

Kaljeno steklo je termično obdelano steklo, ki se mu poveča odpornost proti temperaturnim spremembam. Poveča se tudi udarna in upogibna trdnost.

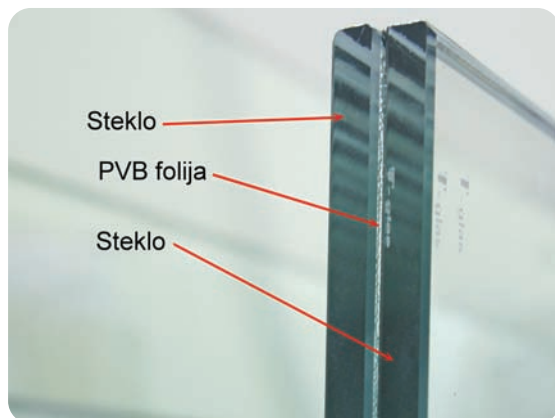
Dobra lastnost kaljenega stekla je tudi ta, da se ob razbitju steklo razleti v drobna ter neostra zrna.



Varnostno lepljeno steklo

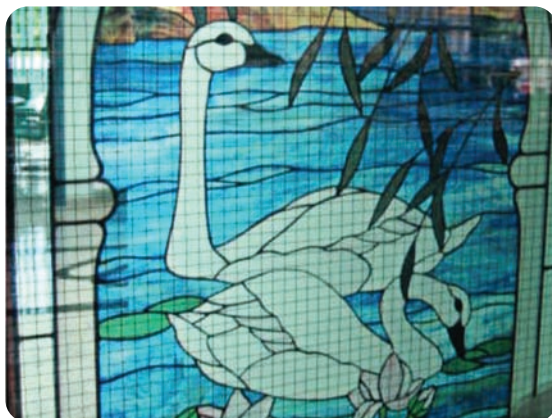
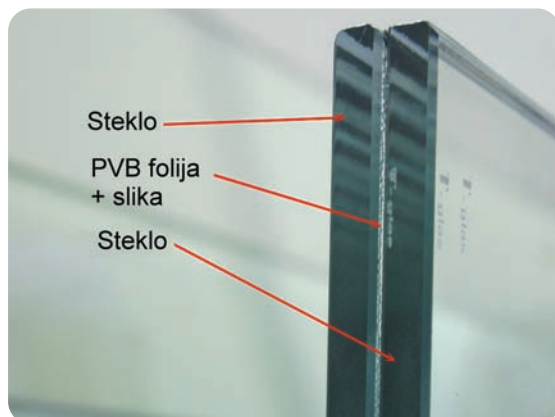
Lepljeno steklo je sestavljeno iz dveh ali več stekel, ki so spojeni z PVB folijo (polyvinylbutyral), katera tudi ob razbitju, steklo drži skupaj in nudi nadaljnjo zaščito.

Poleg varovanja pred nezgodami, je lepljeno steklo tudi zelo priročno pred vlomilci, saj vmesna folija otežuje vlom. Lepljeno steklo ima tudi dobro lastnost, da se v primeru razbitja ne razleti in tako steklo še vedno ostane v okvirju.



Dekorativna lepljena stekla

Zasteklitve prehodov, vrat, vrtov lahko izvedemo z raznobarnimi vzorci, hkrati pa povečamo varnost pred razbitjem in vlomilci. Učinki so estetski, protihrupni in varnostni. Gre za izdelek sestavljen iz dveh stekel, ki ju povezuje vmesna folija. Na folijo je možno predhodno barvno natisniti različne vzorce poljubnih dimenzij.



Pojmovnik

Bala papirja

Tesno zvit papirni trak, pripravljen za transport.

Brezkončno vzdolžno sito

Sitast trak, napet čez dva vrteča se valja z določenim razmakom valjev.

Brizgalna pištola

Je priprava za razprševanje barve ali laka po večjih površinah.

Brusilna kladica

Je lesena ali plutovinasta kladica, okoli katere ovijemo brusilni papir, da pride celotna površina papirja v stik z brušeno površino.

Brusni kolut

Kolut, na katerega pritrdimo brusni papir.

Celuloza

Vlaknata snov iz rastlin, ki se uporablja zlasti za proizvodnjo papirja in umetnih vlaken.

Datoteka

Zbirka podatkov, ki vsebuje ukaze ter številčne, besedne ali grafične podatke.

Dimenzioniranje

Je v procesu tehničnega načrtovanja postopek določanja razsežnosti treh dimenzij (dolžine, širine ter višine).

Format

Velikost pol papirja glede na dolžino in širino.

Furnir

Je tanek lesen list, ki ga olupimo, odrežemo ali odžagamo z debela. Furnir nalepimo za polepšanje površine na ravno leseno podlago. Uporabljamo ga tudi za izdelavo vezanih in panelnih plošč.

Gavčanje

Ločevanje papirjevine od sita.

Gibanje

Spreminjanje lege telesa glede na druga telesa v okolici.

Gonila

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

Grafično okolje

Operacijski sistem računalnika, pri katerem so elementi narisani.

Ikona

Bližnjica do programa v obliki majhne slikice, na katero dvakrat kliknemo z miško, da zaženemo program.

Iverice

So s sintetičnim lepilom pomešane in v trdne plošče stisnjene lesene iveri.

Izsrednik

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

Kaolin

Glina najboljše vrste, ki se uporablja za izdelavo porcelana.

Karton

Papirni izdelek iz več plasti z enako ali različno mešanico vlaken, navadno tanjši od lepenke.

Ključ za glavo vrtalnega stroja

Uporabljamo ga za pritezanje svedrov v glavo vrtalnega stroja.

Kolofonija

Smola, ki ostane pri destilaciji terpentina.

Konstruiranje

Je postopek načrtovanja izdelka.

Kotiranje

Je postopek vpisovanja kot oziroma mer, ki naj bi jih imel dokončno izdelan izdelek. Za izvedbo je vedno odločilna mera, ki jo napišemo, ne glede na dolžino, ki jo ima predmet dejansko na risbi oziroma na merilo, v katerem je narisano.

Kotirna številka

Je označba, ki se uporablja v tehnični pisavi pri kotiranju. Je vedno na sredini kotirne črte.

Kotnik

Je pripomoček za natančno zarisovanje pravokotnic.

Kotnik nastavljivi

Je kotnik s prestavljivim krakom za zarisovanje in merjenje poljubnih kotov. Služi tudi za prenašanje kotov.

Lak

Je tekoča snov iz sintetičnih ali naravnih smol.

Lepenka

Papirni izdelek iz več plasti z enako mešanico vlaken, navadno debelejši od kartona.

Lesovina

Lesna vlakna, pridobljena iz lesa z brušenjem.

Lesni vijak

Je kovinska palica z navojem in glavo. Steblo ima običajno konično obliko, v glavi pa je zareza za vijač.

Letnica

Se kaže kot črta, ki razmeji lanski kasni les od letošnjega ranega lesa.

Ležaj

Strojni element, ki omogoča gibanje in zmanjšuje trenje.

Lignin

Organska spojina, ki je pomembna sestavina celičnih sten lesnatih rastlin.

Lug

Prevreta tekočina s pralnim sredstvom.

Mapa

Prostor na disku, kamor shranjujemo datoteke.

Meni

Tudi menu – nabor ukazov, ki zaradi sorodnosti spadajo v isto skupino. Npr.: meni Datoteka, meni Urejanje, meni Vstavljanje itd.

Merilo

Je pomemben element v fazi tehniškega risanja, saj nam določa, da vse dolžine na predmetu ostanejo v enakem razmerju z ustreznimi dolžinami na tehniški risbi.

Moznik

Je majhna valjasta lahko narebrčena palica, ki jo uporabljamo za povezovanje dveh kosov lesa. V prodaji so v obliki metrskih palic različnih premerov ali pa razžagani na ustrezne dolžine.

Načrtovanje

Je pot od zamisli do izdelka. Zajema skiciranje in opise tehnične risbe, planiranje postopkov izdelave ter izdelavo poskusnega izdelka.

Obdelovanec

Je predmet, ki ga obdelujemo z ustreznim orodjem.

Odložišče

Del računalnikovega pomnilnika, kamor začasno shranimo podatke.

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.

Panelna plošča

Je sestavljena iz ene lege zlepljenih lesenih paličic s plastjo furnirja na zgornji in spodnji strani. Uporabljamo jo pri izdelavi pohištva in za najrazličnejše obloge. Izdeluje se z različnimi furnirji v debelini od 13 do 45 mm.

Papir

Tanek, sploščen izdelek, narejen zlasti iz rastlinskih vlaken, za pisanje, tiskanje, zavijanje...

Pila

Je orodje iz trdega jekla. Pile imajo veliko majhnih zob, narejenih s pomočjo križnih enojnih ali dvojnih nasekov. Odvisno od grobosti površine jih uporabljamo za les, kovine in umetna gradiva.

Pomično merilo

Je merilno orodje iz jekla, medi ali umetne snovi za merjenje notranjih in zunanjih premerov, debelin in globin lukenj. Območje merjenja je najpogostejše do 135 mm. Natančnost merjenja z nonijem je običajno do 1/10 mm.

Pomladni les

Prirastek lesa v pomladnem času, ko je vegetacija bujna in je dovolj vlage. Prirastek je viden v obliki svetlejšega širšega kolobarja in se razlikuje od temnejšega jesenskega.

Povrtalo

Uporabljamo za razširjanje vstopnega dela izvrtine v les, tako da lahko privijemo vijake do vrhnje ploskve glavnice v les.

Primež

Je priprava za vpenjanje lesa in drugih gradiv. Ena od obeh čeljusti, ki držita obdelovanec, potiska vijavno vreteno proti drugi. Po načinu pritrditve na mizo poznamo stalno pritrjene in z vijavnim vretenom pritrjene primeže, ki jih lahko hitro spet snamemo.

Profil

Oblika prečnega prereza predmeta.

Pulpa

Razkosana in pretlačena vlakna celuloze, starega papirja, lesovine in drugih rastlinskih vlaken ter dodatkov kot papirjevina za proizvodnjo papirja.

Prometnovarnostni načrt

Je poseben plan, v katerem se predvidi vse aktivnosti za izboljšanje prometnih in varnostnih razmer na poteh, po katerih se prihaja v šolo. Takšen plan zajema celotno problematiko prometne ureditve šolskega okoliša, določa naloge staršev v kontekstu vzgoje, naloge šole ter tudi občinskih organov.

Računalniško grafično orodje

Predstavljajo posebej prirejeni računalniški programi, med katere uvrščamo na izobraževalnem področju tudi ciciCAD, ki nam delo precej olajšajo. Med profesionalnimi programi je najbolj znan AutoCAD.

Rapidografi

So posebna pisala – peresniki s cevastim peresom, ki uporabljajo tuš in so namenjena tehničnemu risanju.

Rašpa

Je orodje, izdelano iz jekla z enojnimi grobimi zobmi. Uporablja se za grobi odvzem lesne mase. Po rašpanju les obdelamo še s pilo in brusnim papirjem.

Ravnovesna lega

Lega, pri kateri so sile enako velike ter enako ali nasprotno usmerjene.

Reciklaža

Ponovna uporaba že uporabljenih, odpadnih snovi v proizvodnem procesu.

Spona mizarska (vijačna svora)

Je priprava za stiskanje zlepljenih lesenih delov za čas vezanja lepila. Potrebni pritisk ustvarimo z navojnim vretenom. Na voljo so z razpetinami od 5 do 200 cm.

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.

Sulfat

Sol žveplene kisline, ki se v papirni industriji uporablja za beljenje.

Sušilni valji

Votli valji, skozi katere spuščajo vročo paro.

Sveder grčar

Sveder grčar ali Forstnerjev sveder je valjasto oblikovan sveder, ki izvrtava izvrtino v obliki valja.

Sveder osredkar

Je nastavljivi sveder z navojno konico in štirikotnim stebлом, primeren samo za ročne vrtalnike. Sveder lahko nastavimo na različne premere vrtanja. Osredkar ima nastavljiv rezilnik.

Sveder za les

Uporabljamo za vrtanje lukenj v les z ročnim vrtalom ali ročnim električnim vrtalnim strojem. Na svedru sta prepoznavna konica in rezilo, ki oblikuje luknjo. Sveder je uporaben samo za les.

Svora

Glej: spona mizarska.

Šablona

Je iz lepenke, lesa ali pa kakšnega drugega materiala izrezan vzorec za oblikovanje določenega gradiva.

Šestilo

Je grafično orodje, ki je sestavljeno iz dveh krakov in je namenjeno risanju manjših krogov ter različnih krivulj.

Šilo

Je orodje z okroglim ali oglatim rezilom za zabadanje lukenj v les, da lahko vijak lepše uvijemo.

Tehnična pisava

Je posebna pisava, ki je uporabljena na področju tehnike. Zanj velja, da mora biti čitljiva, enotna in primerna tudi za snemanje na mikrofilm in za druge reprodukcijske postopke.

Tehnična risba

Tehnično risbo radi imenujemo tudi tehnični načrt. Vsebuje vse elemente tehniškega risanja, kar pomeni, da se riše z ravnili ob upoštevanju vseh merskih karakteristik izdelka. Na koncu se tudi kotira.

Tehnično risanje

Je postopek, kjer z risbo prikazujemo geometrične oblike v ravnini. Tehnično risanje zahteva poznavanje številnih pravil, ki jih moramo upoštevati.

Tehnična skica

Tehnična skica predstavlja razvojno predlogo, ki še ne upošteva vseh delov, ki jih predpisujejo pravila tehničnega risanja. Vsebuje obliko, sestavne dele, načine povezav sestavnih delov ter elemente medsebojne usklajenosti idejnega predmeta. Riše se ponavadi s svinčnikom ob upoštevanju pravilnih razmerij.

Tehnološki list

Je dokument, ki vsebuje na enem mestu zbrane vse delovne operacije in faze izdelave izdelka vključno z orodji, napravami, gradivi, načini obdelave ter predvidenim časom izdelave.

Torno kolo

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

Tranzistor

Element v elektronskih vezjih za ojačanje, proizvodnjo ali preklapljanje električnih signalov. Izumili so ga leta 1947.

Trdi disk

Del računalnika, kamor shranjujemo podatke.

Valjasti členek

Vrsta členka, ki omogoča gibanje le v eni smeri. Primer takšnega členka je tečaj na vratih.

Veriga

Več med seboj povezanih gibljivih členov.

Vezane plošče

So lesene plošče iz treh ali več neparno med seboj prilepljenih in stisnjenih listov furnirja. Smer vlaken v listih se menjava pod pravim kotom. Zunanja lista sta večinoma iz plemenitega lesa.

Vijač

Je orodje za uvijanje in izvijanje vijakov, ki ga lahko dobimo v različnih velikostih in izvedbah. Dobri vijači so iz kromvanadijevega jekla.

Vijač križni

Je vijač za vijake, ki imajo v glavi namesto prečne zareze poglobitev v obliki križa. Vijač ima na konici obliko, ki se ujema s to poglobitvijo.

Vrtalnik

Je ročna naprava za vrtanje, v katero vstavimo sveder. Z zobniškim gonilom z eno roko pritiskamo, z drugo vrtimo ročico. Primeren je za svedre do $\phi 6$ mm.

Žaga fina

Je žaga z drobnim ozobljenjem za les. Ima ojačen hrbet, zato jo imenujemo tudi ročna žaga s hrbtom. V glavnem je uporabna za žaganje letev in lesnih zvez.

Žaga fumirka

Je ovalen, dvostransko zelo fino nazobčen list z upognjenim ročajem.

Žaga lisičji rep

Je ročna žaga z jeklenim listom brez hrbta, primerna za žaganje večine vrst lesa. Za tanke plošče mora biti žaga fino ozobljena.

Žaga rezljača

Je ročna žaga s kovinskim lokom in drobnim zobnim listom za žaganje natančnih oblik iz tankega lesa ali pločevine. Poleg listov za žaganje kovin ali lesa obstaja tudi list v obliki žice, ki ima zobe na vseh straneh.

Žaga vibracijska

Je električno orodje, ki ima pokončno vpet list, podoben listu ročne rezljače. Motor preko ekscentra vodi žago v navpični smeri. Z različnimi žagicami lahko žagamo les, kovine in umetne snovi različnih debelin.

Žaga za les

Je orodje za razrez lesa. Uporabnost žag je odvisna od velikosti in od oblike zob; čim več zob ima žaga na enoto dolžine, tem finejši je rez. Skoraj vse žage imajo razperjene zobe, tj. izmenoma so zobje upognjeni v levo in desno navzven od lista. S tem dosežemo, da se žaga ne zagozdi v lesu in tudi bolje reže.

Žebnik

Je ročni sveder s polžastim navojem za predvrtanje lukenj v les.

Žablji (žičniki)

Tanek, navadno valjast ali štirioglat predmet za pritrdjevanje lesenih delov, ki je na enem koncu glavičasto razširjen.