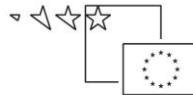




KONZORCIJ ŠOLSkih CENTROV



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT



Naložba v vašo prihodnost  
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA  
Evropski socialni sklad

Ime modula: **KARTONAŽERSTVO**

Vsebinski sklop: ***Izdelava izsekovalnih orodij in protiorodij (IO)***

Kompetence, ki bodo v gradivu obravnavane:

- izdelava izsekovalnega orodja,
- izdelava protiorodja.

V gradivu **Izdelava izsekovalnega orodja** je opisan tehnološki postopek izdelave, materiali iz katerih je orodje izdelano ter stroji in naprave, ki jih za izdelavo potrebujemo. Predstavljena je tudi izdelava protiorodja, ki izsekovalnemu orodju, da prava uporabno vrednost. Celotno gradivo je podprto z različnimi nalogami ter vprašanji za utrjevanje snovi.

Ključne besede: embaliranje, embalaža, konstrukcija, laser, jeklene linije, vezana deska,

Predsatvitev ciljev enote: V enoti bodo dijaki spoznali namen, tehnološki postopek, materiale, delovna sredstva za izdelavo izsekovalnega orodja.

Učna situacija: Dijaki bodo izsekovalno orodje izdelali s pomočjo vseh podatkov, ki so navedeni. Izdelano orodje bodo praktično uporabili.

**Avtorji:** Valerija Kranjec, Martina Koražija

Recenzent: Primož Kosmač

Lektor: Darinka Kepec

Datum: junij 2009



To delo je ponujeno pod Creative Commons Priznanje avtorstva-Nekomercialno-Deljenje pod enakimi pogoji 2.5 Slovenija licenco.

Učno gradivo je nastalo v okviru projekta Munus 2. Njegovo izdajo je omogočilo sofinanciranje Evropskega socialnega sklada Evropske unije in Ministrstva za šolstvo in šport.



## IZDELAVA IZSEKOVALNEGA ORODJA

Vsak dan se srečuješ z najrazličnejšo embalažo. Na primer zjutraj, ko si iz škatle streseš kosmiče, ko potem iz škatlice vzameš zobno pasto ali pa si v trgovini kupiš škatlo piškotov. Si sploh lahko predstavljaš, kako bi bilo brez najrazličnejših embalažnih škatel?

Embalaža je nosilec, omot in vse tisto, v kar blago zavijamo, polnimo, vstavljamo, pripravljamo, skratka embaliramo oziroma pakiramo. Izdelke embaliramo zato, da ohranimo njihovo vrednost, olajšamo prevoz, manipuliranje, skladiščenje, razstavljanje in uporabo. Na poti od proizvajalca do potrošnika je izdelek izpostavljen najrazličnejšim vplivom, ki ga lahko poškodujejo in uničijo. Naloga embalaže je varovanje izdelka, da pride nepoškodovan v roke potrošnika ali kupca. Najpomembnejša naloga embalaže je torej varovanje izdelka, ni pa edina. Embalaža je narejena iz različnih materialov (steklo, kovina, les, plastika...), mi pa bomo govorili o embalaži iz kartona in valovitega kartona, saj se ravno škatle iz teh materialov izdelujejo po postopku, ki ka bomo tu razložili.

*Besedo embalaža poišči v slovarju in napiši njen izvor. Kaj razumeš pod besedo embaliranje?*

Razmisli:

Metina prijateljica praznuje. Meta se je odločila, da ji bo kupila bonboniero in parfum. Ko je Meta v prodajalni izbirala med nešteto bonbonierami, ki so jih prodajali, jo je poklicala mama in ji naročila da kupi še škatlo testenin. Kaj meniš, po katerih kriterijih je Meta izbirala ustrezen parfum in bonboniero za svojo prijateljico? Ali je embalaža pri izbiri testenin odigrala ključno vlogo?

*Napiši kakšen namen ima embalaža poleg varovanja izdelka.*

---

---

---

---

*Ali si se že kdaj vprašal, kako nastane embalaža iz kartona in valovitega kartona? Kdo si je zamislil ravno tako obliko škatle in zakaj? Si se morda kdaj odločil za nakup izdelka ravno zaradi lepe embalaže?*

---

---

---

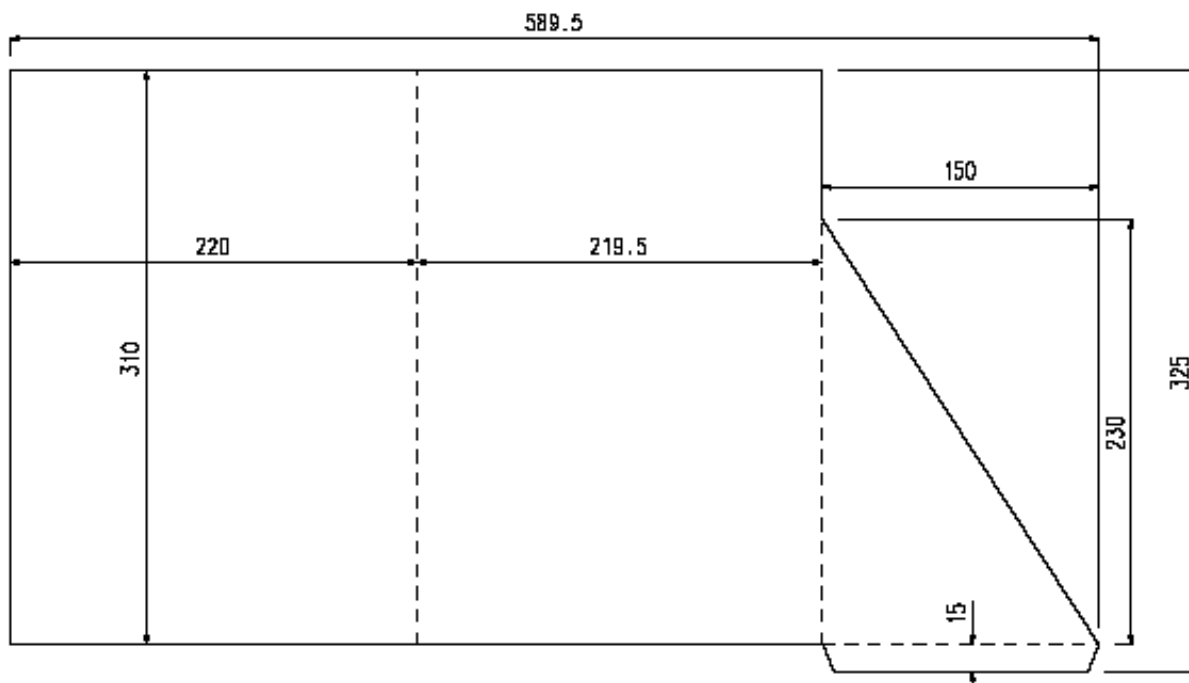
---

Preden začnemo z opisom tehnološkega postopka izdelave poskusi najprej sam z izdelavo dveh grafičnih izdelkov; mape in škatlice. Upoštevaj navodila in izdelaj oba grafična izdelka.



## Mapa

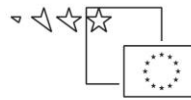
- Izdelava načrta.** Mapo najpogosteje uporabljamo za shranjevanje papirjev formata A4, ker pa bi bilo zelo neokusno, če bi se papirji v mapi vihali, moramo osnovnim meram dodati nekaj milimetrov. Nariši si torej načrt, lahko čisto po svoje, ali pa uporabi tega:



- Priprava materiala.** Z izdelvo izberemo karton. Karton je v formatu B1. Na načrtu preverimo velikost ter odrežemo karton. **PAZI!** Pri izdelavi mape kot tudi pri osatlih grafičnih izdelkih je zelo pomembno, da izberemo pravo smer teka vlaken. Pri mapi bo smer teka vlaken vzporedna z višino. Najprej preveri smer teka vlaken v poli, nato pa pravilno obrni polo glede na načrt ter odreži velikost kartona, ki ga potrebuješ za mapo.
  - Izdelava mape.** Na formatno odrezan material nariši po načrtu mapo; pazi, da ne spregledaš mer. Sledi rezanje mape iz kartona s pomočjo tapetniškega noža. Izdelamo prepogibe oz. žlebe, ki omogočajo odpiranje. Naredimo jih s pomočjo žlebilne linije ter protiorodja.
- Razloži izdelavo mape kot grafičnega izdelka!

---

---



2. Izračunaj porabo materiala za 500 kosov map?

---

---

---

3. Kaj bi pri izdelavi mape spremenil, izboljšal?

---

---

### Škatla

1. **Izdelava škatle.** Izdelaj škatlo v obliki kocke, s stranico 50 mm. Pri škatlici predvidi odpiranje in zapiranje. Izdelaš jo lahko iz kartona ali valovitega kartona.

1. Iz katerega materiala si izdelal škatlo, zakaj si ga izbral?

---

---

2. Ali notranje mere sestavljene škatle merijo 50 mm?

---

---

---

3. Poišči skupne elemente izdelave pri izdelavi mape in škatle; pojasni!

---

---

---

Pri izdelavi obeh izdelkov si gotovo opazil, da je zelo pomembno, natančnost pri določanju mer, kateri material izberemo za izdelek tudi estetski videz končnega izdelka.

Vse to in še veliko več mora vedeti tehnolog, ko je pripravljaj podatke za izdelavo škatle za Metin parfum in bomboniero. Verjetno ne misliš, da so vse tiste škatle v trgovinah izrezane iz materialov s pomočjo "olfa noža".

Tovrstne škatle se izdelujejo v velikih količinah zato je postopek izdelave veliko bolj kompleksen. Potrebujemo posebno orodje (slika 1), ki nam omogoča izdelati iz materiala vse izdelke POPOLNOMA enake. Postopek izdelave takega orodja pa sledi v nadaljevanju.

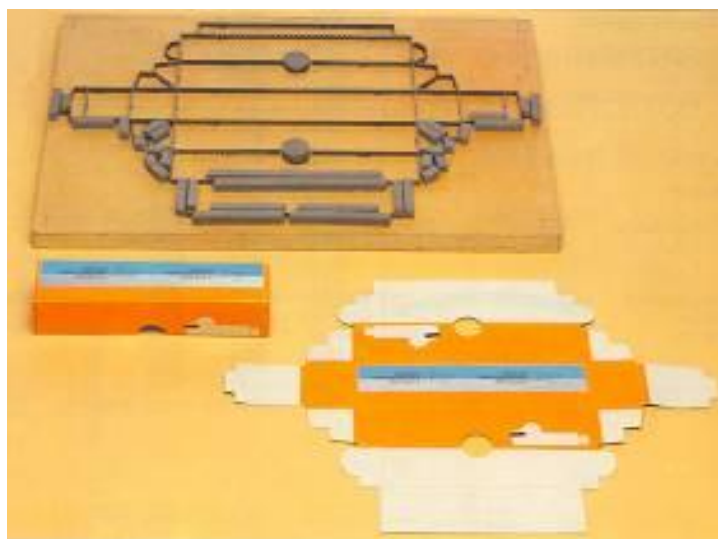


## POSTOPEK IZDELAVE KARTONSKE ŠKATLE

Potiskane in lakirane pole kartona iz oddelka tiska dostavimo v oddelek kartonaže. Proces izdelave kartonske škatle obsega sledeče faze:

- izdelava izsekovalnega orodja,
- izdelava protiorodja,
- namestitev orodja in protiorodja v izsekovalni stroj,
- vlaganje potiskanih pol za izsekovanje, žlebljenje, perforiranje slepi tisk in izlaganje predelanega materiala,
- ločevanje izdelkov in odpadka od osnovne pole,
- spajanje izsekov,
- pakiranje.

*Opiši obdelavo pol kartona iz katerih bo izdelana kartonska embalaža?*



Slika1: Izsekovalno orodje z izsekanim izdelkom

### KAJ POTREBUJEMO ZA IZDELAVO IZSEKOVALNEGA ORODJA?

V prvi vrsti potrebujemo načrt škatle, ki ga tehnolog pripravi v dogovoru z naročnikom. Oblika škatle, material iz katerega bo narejena in mere se določijo na podlagi izdelka, ki ga bo naročnik pakiral.

### SPECIFIČNE LASTNOSTI EMBALAŽE

Ob pridobitvi novega naročila oziroma novega kupca je potrebno izdelati ponudbo in zelo natančen načrt postopka izdelave, nakar se je potrebno o predlaganem pogovoriti in skupaj z naročnikom določiti prodajne pogoje, ki obsegajo:



- velikost, maso, lastnosti, nosilnost in specialne lastnosti izdelka, ki ga embaliramo,
- metodo embaliranja (ročno ali strojno),
- posebne zahteve strojev za embaliranje in njihovo kapaciteto,
- izgled embalaže, zahteve tiskanja in embaliranja ter oblikovanja,
- količino in pogostost dobave ter pogoje skladiščenja pri uporabniku,
- zahtevane lastnosti embalaže in ravnanje uporabnika,
- dogovor o dobavnih rokih,
- standardne zahteve skladiščenja in distribucije embalažnih izdelkov,
- potrebne količine vzorcev in preizkusnih škatel,
- informiranje uporabnika.

*Poskušaj razložiti posamezno alineo; zakaj se je potrebno pogovoriti o toliko stvareh?*

Potrebe naročnika, ki jih na ta način opredelimo, predstavljajo začetek postopka načrtovanja, ki običajno poteka s pomočjo računalniškega sistema, v katerem so osnovne in ostale informacije, dostopne vsem, ki sodelujejo pri načrtovanju izdelave proizvoda. Najboljša pot za izvedbo kakovostnega načrtovanja je skupinsko delo vseh, ki v procesu sodelujejo.

## **OBLIKOVANJE STRUKTURE OZIROMA KONSTRUKCIJE**

Namen oblikovanja konstrukcije je izdelava embalaže, ki upošteva vrsto in način njenega polnjenja ter potrebe distribucije. Pri pripravi je potrebno biti zelo pozoren na funkcionalnost, produktivnost in ekonomičnost v celotnem tehnološkem postopku ter na oblikovalske možnosti in uporabnost v distribucijski verigi. Posebej pomembne so zahteve avtorstva, embaliranja, recikliranja in dimenzioniranja modela. Oblikovanje strukture običajno izvedemo s pomočjo računalniškega sistema CAD (computer-aided design), v katerem izdelamo modelne škatle in tako skušamo optimirati mehansko odpornost embalaže z upoštevanjem uporabljenih materialov ter dimenzioniranja in uporabnosti izdelka.

*V slovarjih poišči razlago naslednjih besed in razloži povezavo z izdelavo škatel:*

*Konstrukcija*

---

*Distribucija*

---

*Recikliranje*

---

---

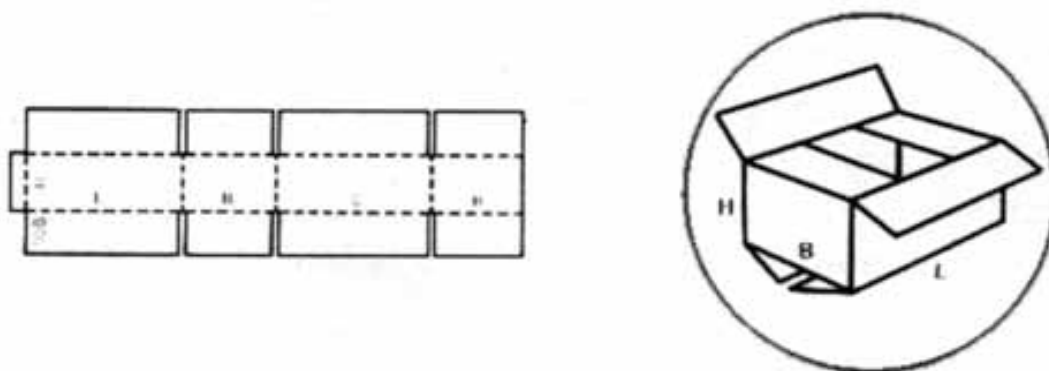


## MEDNARODNA KLASIFIKACIJA ZA EMBALAŽO IZ VALOVITEGA KARTONA – IFCC in FEFCO

V organizaciji FEFCO so razvili sistem, ki je mednarodno sprejemljiv in se uporablja pri načrtovanju osnovne zbirke embalažnih struktur oziroma konstrukcije škatle. Struktura in oblika embalaže sta označeni s klasifikacijskimi številkami oblike škatel (Case Code). Pri izbiri, oblikovanju in dimenzioniranju embalažne škatle uporabimo znane parametre, ki ustrezajo posameznemu izdelku (slika 2). Tako je denimo dimenzija določena z osnovnimi enotami:

**dolžina (L) x širina (W) x višina (H).**

*Razloži pomen črk v oklepajih:*



Slika 2: Shema škatle

Za ponudbo in proizvodnjo kot tudi za pripravo predelave je oblika strukture oziroma konstrukcije prikazana kot dvodimenzionalna risba izbrane embalaže z natančnimi dimenzijami. Če kupec želi, lahko od proizvajalca zahteva vzorčni primer embalažne škatle.

Mednarodno klasifikacijo za embalažo iz valovitega kartona (International Fibreboard Case Code - IFCC) sta pripravila Evropsko združenje proizvajalcev valovitega kartona (FEFCO) in Združenje evropskih proizvajalcev embalaže iz kartona (ASSCO), pozneje pa so jo prevzele tudi ameriške in mednarodne organizacije, ki se ukvarjajo z embaliranjem. Vsebuje široko paleto embalaže iz valovitega kartona in pripadajočo notranjo zaščito.

Priporočljivo je, da pri pripravi naročil ali specifikacij uporabljamo referenčne številke (kode), ki jih določa klasifikacija IFCC. Namesto dolgih in pogosto zapletenih opisov kodeks predpisuje preproste simbole in skice, ki so razumljive v mednarodnem prostoru. Tako vsebuje celo vrsto skic, ki predstavljajo nekaj osnovnih modelov embalaže, vsaka pa ima svojo štirimestno klasifikacijsko številko. Enako je predstavljena notranja zaščita za izdelke v embalaži in je prav tako označena s štirimestno klasifikacijsko številko.





Večina oblik komercialne in transportne embalaže je danes vključena v mednarodne (FEFCO za valoviti karton ali ECMA za karton) ali posebne standarde (AG/CAD POS za razstavne panoje), ki so del oblikovalskega programa. Delo z njimi poteka na parametrični način: iz preglednega menija, ki se nam odpre v pogovornem oknu, izberemo vrsto škatle, vnesemo vse tri notranje dimenzije ter debelino materiala, iz katerega bo izdelek narejen in konstrukcija je končana. Druga možnost je sestavljanje razčlenjenih delov škatle - plašča, pokrova, zavihkov, ki jih izberemo iz zbirke in sestavimo v celoto. Opravo, ki je za risalno desko lahko trajalo ure in ure in je zahtevalo temeljito poznavanje stroke, je sedaj opravljeno bistveno hitreje in bolj natančno

*Na svetovnem spletu poišči kaj več o: IFCC, FEFCO, ASSCO, ECMA, AG/CAD POS (MEDPREDMETNO POVEZOVANJE ANG, IKT).*

*Analiziraj škatlo na sliki zgoraj, pripiši ji klasifikacijsko številko po FEFCO standardu.*

---

---

---

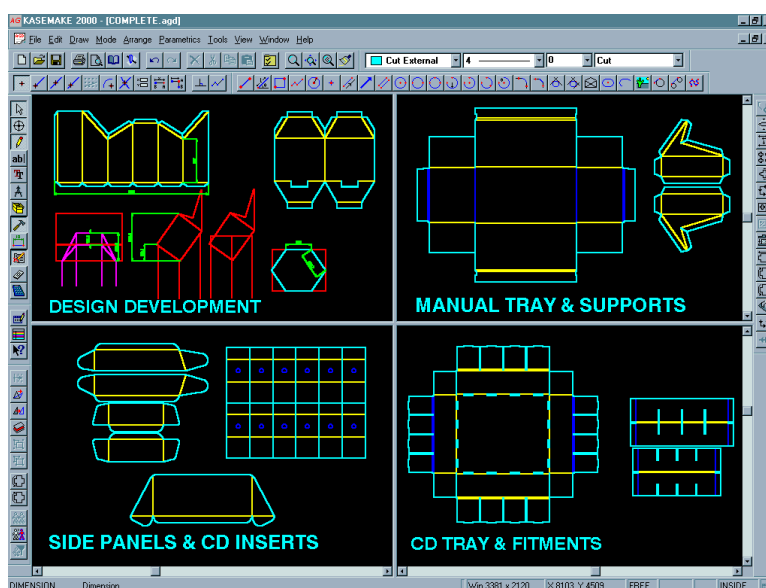
---

---

## KONSTRUIRANJE IZDELKA S POMOČJO RAČUNALNIKA

Omenili smo že, da je pri proizvodnji embalaže prvi korak obvladovanje konstrukcije in načrta za izsekovalno orodje. Le natančno izdelano orodje omogoča kvalitetno in hitro izsekovanje potiskanega papirja, kartona, valovitega kartona, lepenke, plastike in ostalih materialov.

Še do nedavnega so bili CAD/CAM tehnologija, znanje in oprema domena velikih in "bogatih" podjetij, danes pa je celotno delo mogoče opraviti na običajnem osebнем računalniku. Z njim si pomagamo vse od zamisli, izdelave osnutka, postavitve dimenzij pa do izrisa načrta in izdelave vzorca (slika 3).





Slika 3: Prikaz računalniške konstrukcije

Poleg tega je z računalniškim programom pred izdelavo konkretnega vzorca mogoče izdelati tudi »navidezni« (virtualni) vzorec s pomočjo 3D orodja VRML (Virtual Reality Modelling Language). Na konstrukcijo v treh dimenzijah oblikovalec vnese grafične komponente – slike, napise, barvne odtenke itd. tako, da si končni izdelek v navidezni obliki ogledamo še pred izdelavo končnega vzorca (slika 4) in izsekovalnega orodja.

S 3D orodjem lahko vzorec vidimo z vseh strani in ga opremimo z grafiko in teksti, obenem pa preverimo tudi njegovo konstrukcijo. Lahko opazujemo, kako se škatla zloga in zapira po korakih. Če je oblika »nemogoča« ali je v konstrukciji napaka, nas program na to opozori, še preden bi izdelali končni vzorec ali celo orodje.



Slika 4: Od ideje do vzorca

Delo nadaljujemo z razporeditvijo škatel na polo. Tu sta možna dva pristopa: program nam lahko izračuna vse kombinacije razporeditve škatlic na format določenih dimenzij, npr. B1, kjer običajno dosežemo slabši izkoristek in nam predlaga najboljšo rešitev. Lahko pa si sami izberemo format z boljšim izkoristkom, določimo število izdelkov v horizontalni in vertikalni vrsti, s presledki med njimi ali brez in razporeditev je končana. Ker so razporejene škatle identične, se vsaka korektura na enem od njih istočasno odraža na vseh ostalih.

Glede na izbrano razporeditev nam program izračuna izkoristek materiala v odstotkih izsekane pole ali utežnih enotah.

Za pripravo ponudbe ali predračuna je na voljo posebno okno, v katerem lahko spremljamo dolžino uporabljenih izsekovalnih, žlebilnih in ostalih linij. Vsoto le-teh lahko uporabimo kot osnovo za predračun, če jo pomnožimo s cenovno komponento. V obrazcu "ponudba" lahko stranki nato prikažemo načrt izdelka z vsemi pripadajočimi dimenzijami in ceno.

*V slovarjih poišči razlago (MEDPREDMETNO POVEZOVANJE ANG):*

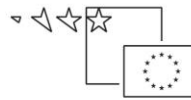
*CAD/CAM*

---

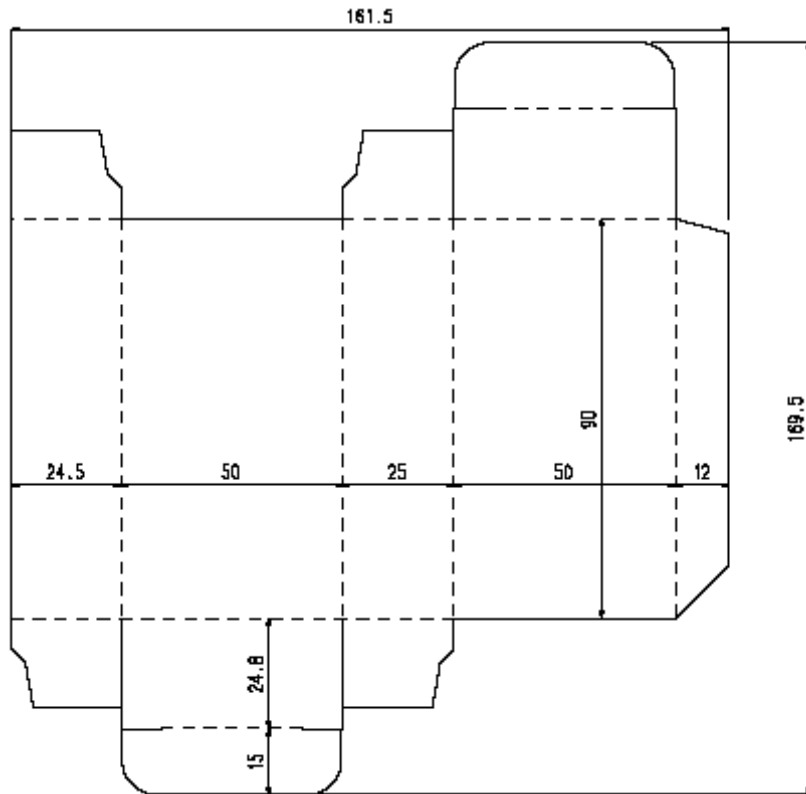
*Prevedi kratico:*

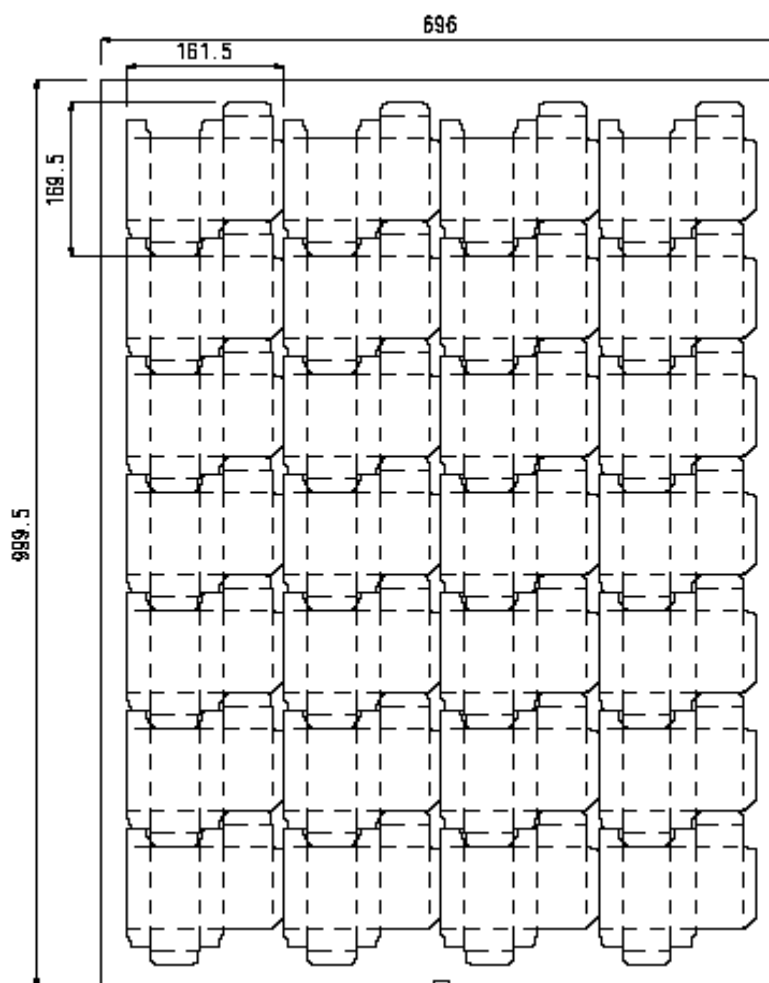
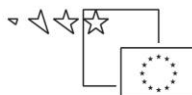
*VRML*

---



Na podlagi načrta škatle izdelamo razporeditev škatel na velikost formata izsekovalnega orodja.





Razporeditev škatlic na orodju je osnova za izdelavo izsekovalnega orodja in izrisa ogledala za tisk. Datoteko lahko uporabimo za prenos na papir ali vezano ploščo na risalniku oziroma rezalniku vzorcev, za izžig vezane plošče na laserju ali izrez na avtomatski vbodni žagi. Na osnovi te datoteke lahko izdelamo tudi protiorodje, ki je izrezano iz pertinaksa.

**PONOVIMO:**

*Nariši fazno risbo (razpored zloženk na poli z upoštevanjem najboljšega izkoristka materiala) in izračunajte porabo kartona formata B1, gramature 320 g/m<sup>2</sup>.*

*Naklada je 440300 zaklopnic z jeziki, dimenzije so: 50 x 30 x 190 mm. Širina lepilnega dela je 12 mm, zapiralnega jezička pa 15 mm. Debelina kartona je 0,5 mm. Označite smer teka vlaken.*

**(MEDPREDMETNO POVEZOVANJE MAT)**

*Izračun:* \_\_\_\_\_

---

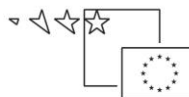
---

---

---

---

---



*Fazna risba:*



*Na poli je:*

---

**IZDELOVANJE IZSEKOVALNEGA ORODJA OBSEGA NASLEDNJE DELOVNE  
POSTOPKE:**

1. prenos načrta orodja na vezano (nosilno) ploščo,
2. izrez utorov v vezano ploščo z ubodno žago ali laserjem,
3. vstavljanje jeklenih linij,
4. nameščanje odbojne gume.

**1. Prenos načrta izdelka na nosilno ploščo orodja**

Obris zloženke lahko na ploščo prenesemo s svinčnikom ali ostro iglo. Na ta način večinoma izdelujemo preprosta orodja, vzorčne forme ali orodje z enim izsekom. Za zahtevnejša orodja z večjim številom izsekov pa je ta metoda premalo natančna in preveč zamudna.

Prenos načrta s kopiranjem (foto postopek): vezano ploščo premažemo s posebno foto občutljivo emulzijo. Film z načrtom položimo na ploščo, ga osvetlimo (preslikamo) in nato razvijemo. Po teh razmeroma natančnih obrisih lahko vezano ploščo izžagamo z vobodno žago.

Sodobnejša metoda je konstruiranje orodja s pomočjo oblikovalskega programa, npr. Kasemake, Artios, Eng View..., ki nam z množico orodij omogoči hitro in natančno izdelavo vsakovrstnih načrtov za orodja. Datoteko končanega orodja prenesemo na risalnik (ploter, slika 5), ki nam načrt nariše na desko, lahko pa jo pošljemo neposredno na lasersko napravo ali na avtomatsko vobodno žago, ki nam zelo hitro, predvsem pa natančno izreže utore v vezani plošči.



Slika 5: Ploter

## 2. Obdelava nosilne plošče orodja

Uture lahko v vezano ploščo izrežemo na različne načine:

Izžagovanje z vobodno žago (dekupirna žaga, slika 6). Na desko (vezano ploščo) najprej prenesemo načrt orodja, nato pa na predvidena mesta izvrtamo luknje, ki imajo običajno premer 3 mm in jih potrebujemo tudi zato, da lahko skozi vtaknemo dekupirno žagico in z njo izžagujemo vzdolž narisane linije. Da vezana plošča ne razpade, konture ne prežagamo po vsej dolžini, ampak vmes puščamo presledke (mostičke) dolžine od 5 do 10 mm. Ponekod mostičke pred vstavljanjem linij poglobijo do polovice debeline vezane plošče. Dimenzijska odstopanja izdelka so največkrat posledica premalo natančnega izžagovanja. Izžagovanje večjega izsekovalnega orodja poteka počasi in zahteva veliko izkušenj. Zelo velike plošče pred izžagovanjem včasih razpolovijo in jim potem ponovno spojijo.



Slika 6: Dekupirna žaga

#### Izrezovanje z laserskim žarkom

Sodobnejša metoda izrezovanja utorov v vezani plošči je izrezovanje s pomočjo laserskega žarka. Lasersko izrezovanje (slika 7) je termični proces, pri katerem snov (les) v trenutku zgori ali izpari. Velika količina svetlobne energije (od 350 do 2000 W) je zbrana v snop in usmerjena na določeno točko. Laserska glava je krmiljena s pomočjo računalnika, kar omogoča izžiganje vseh oblik izdelka z veliko natančnostjo. Laserski žarek je zaščiten s plaščem plina, ki istočasno pomaga odvajati ostanke izgorovanja.



Slika 7: CO2 laser



*Ali veš, da je beseda LASER v bistvu kratica, njen pomen poišči v slovarju. V grafični industriji uporabljajo CO 2 LASER (slika 7). Napiši katere vrste laserjev še obstajajo in za katere namene se uporabljajo.*

Slika 8: Lesreski ižig

Ravno pri orodjih z velikim številom zloženek je bilo v preteklosti največ problemov. Težko je bilo ročno izdelati vse škatlice v ozkem tolerančnem območju. Z uvedbo laserske tehnologije (slika 8) se je število problemov pri izdelavi znatno zmanjšalo. V orodje je potrebno zelo natančno vgraditi jeklene linije, kar zahteva izkušenega orodjarja.

Dopustne tolerance izdelave pri orodjih za zloženke z zatičnim zapiranjem, ki veljajo danes, so 0.15 mm, nekateri porabniki embalaže pa predpisujejo tudi strožje dimenzijske zahteve glede na potrebe svoje pakirne tehnologije. Pri tem se dopustna tolerančna odstopanja posameznih mer ne smejo seštevati. Mere izdelkov in njihova odstopanja sproti preverjamo z rednim kontroliranjem vzorcev (npr. na vsakih tisoč izsekov) v poteku proizvodnega procesa.

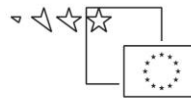
### 3. Oblikovanje in vstavljanje jeklenih linij v izsekovalno orodje

Delovni postopki so ročni ali delno avtomatizirani in si sledijo:

- merjenje in označevanje jeklenih linij,
- odrezovanje z škarjami ali z napravo za odrez z noskom,
- mostičenje,
- oblikovanje na krivilni napravi,
- vstavljanje v utore (brušenje, zabijanje itd.).

Potem, ko smo končali z vstavljanjem jeklenih linij (slika 9), je potrebno pripraviti še spojna mesta ali stične točke za zloženke oziroma izdelke, ki jih bomo s tem orodjem izsekovali. Spojna mesta izdelamo z ročnim brusilnikom in tanko brusilno ploščico. Izsekovalne nože zapilimo na tistih mestih, kjer se morajo sosednje zloženke držati skupaj tudi še po izseku.





Slika 9: Vstavljanje jeklenih linij

*Poišči podatek o tem, kaj je jeklo in kako ga pridobivajo!*

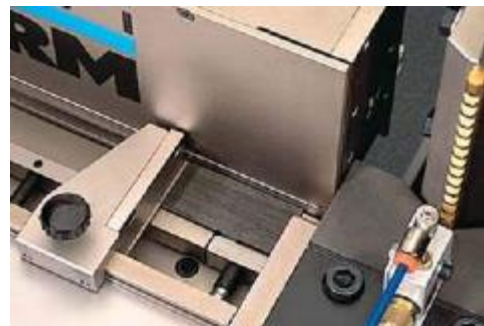
---

---

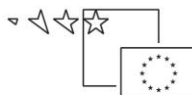
---

## NAPRAVE ZA OBLIKOVANJE LINIJ

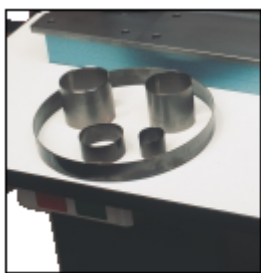
Jeklene linije so dolge 900 mm in jih moramo oblikovati predno jih vstavimo v vezano desko. Oblikujemo jih na različnih napravah, ki so prikazane na slikah od 10 do 14:



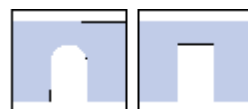
Slika 10: Naprava za rezanje dolžine jeklenih linije



Slika 11: Naprava za oblikovanje jeklenih linij



Slika 12: Oblikovana jeklena linija



Slika 13: Naprava za mostičenje jeklenih linij



Slika 14: Oblikovanje jeklenih linij za rotacijsko izsekovalno orodje

#### 4. Nameščanje odbojne gume (odbojni material)

Odbojno gumo nalepimo tik ob izsekovalne nože, pa tudi ob perforirne in zasekovalne. Pravimo, da so odbojne gume "vlečni konj" izsekovalnega orodja. Z dobrim poznavanjem njihovih lastnosti in pravilno izbiro za nalogo, ki jo morajo opraviti, lahko dosežemo merljive učinke in bistveno izboljšanje proizvodnega procesa.

Naloga odbojne gume je, da :

- stabilizira in drži ploščo pred, med in po izsekovanju (kontakt noža z materialom) in prepreči razpad spojnih točk ter zmanjšuje nevarnost pokanja kartona na linijah,
- zanesljivo odrine material z rezila nožev v fazi ločevanja orodja od kartonske pole ter izrine karton iz ozkih rež, v katere bi se le-ta lahko zataknil in povzročil zastoj.

Pregledali smo delovne postopke za izdelavo izsekovalnega orodja. Zdaj pa bomo nadaljevali s pregledom materialov, ki se pri tem uporabljajo.

### **MATERIALI ZA IZDELAVO IZSEKOVALNEGA ORODJA (izsekovalne forme)**

1. VEZANA PLOŠČA (NOSILEC)
2. JEKLENE LINIJE
3. ODBOJNA GUMA (ODBOJNI MATERIAL)

1. Vezana plošča je iz več slojev furnirja (bukev, breza), hladno lepljena plošča. Pomembno je, da so posamezni sloji med seboj lepljeni pravokotno.

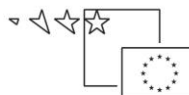
Za izdelavo izsekovalne forme za izsekovanje kartona uporabimo ploščo debelo 18 mm, za izsekovanje valovitega kartona pa 15 mm. Desko lahko tudi polakiramo, s čimer jo zaščitimo pred vlago.

2. "Jeklena linija" je trak iz jekla za poboljšanje, ki je termično obdelan na poseben način: sredica je zelo trda (od 35 do 50 HRC), površina pa je iz mehkega jekla, kar omogoča upogibanje brez pokanja. Združuje dve nasprotujoči si lastnosti: visoko trdoto za čim daljše izsekovanje ter oblikovalno sposobnost za ukrivljanje po konturah izdelka.



*(MEDPREDMETNO  
POVEZOVANJE FIZ)*  
Na sliki 15 je presek  
jeklene linije, omenili smo,  
da je trdota linije  
pomembna,  
Pri fiziki se pozanimaj  
kako določimo trdoto po  
enoti HRC.

Slika 15: Presek jeklene linije



Jeklena linija je vsaj na eni strani obdelana bodisi v ostro rezilo, zaobljena, perforirana, nazobčana ali pa je njen rob posebne oblike.

Višina linij se izraža v metričnih in colskih enotah (1 cola je 25.40 mm).  
Na linijah običajno vidimo obe oznaki višine, na primer 0.937" - 23.80 mm.

Debelino vseh linij navajamo v točkah (PT) ali milimetrih:

| Debelina - PT | Debelina - mm |
|---------------|---------------|
| 1, 5          | 0, 35         |
| 2             | 0, 71         |
| 3             | 1, 05         |
| 4             | 1, 42         |
| 6             | 2, 13         |
| 8             | 2, 84         |

### Jeklene linije razdelimo v štiri skupine:

1. IZSEKOVALNI NOŽI
2. ŽLEBILNE LINIJE
3. PERFORIRKE IN MIKROPERFORIRKE
4. POSEBNI NOŽI

#### 1. Izsekovalni noži

Izsekovalne nože razlikujemo po obliki rezila, višini, trdoti, načinu brušenja rezila in posebnih lastnostih rezila.

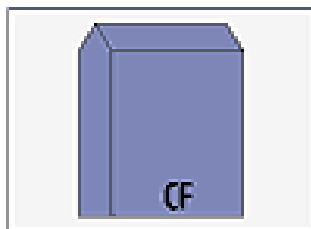
Razdelitev izsekovalnih nožev glede na obliko rezila:

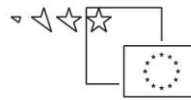
Izsekovalni nož ima lahko :

- centrično rezilo: oznaka **CR** ali CF (center face)
- stransko rezilo: **SR** ali SF (side face)
- dvojno-brušeno centrično rezilo: **DCR** ali CFDB (center face double bevel)
- dvojno-brušeno stransko rezilo: **SCR** ali SFDB (side face double bevel).

Opomba: poudarjene oznake uporabljamo v Sloveniji.

Centrično rezilo: CF



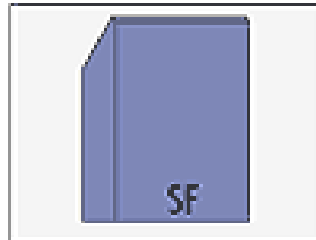


Najpogosteje se uporabljajo noži s centričnim rezilom, saj ustrezajo 80 do 85 % nalog. Konstrukcija orodja s takšnimi rezili je najbolj preprosta, ker je rezilna črta enaka konstrukcijski. Centrično brušeno rezilo enakomerno prenaša izsekovalni pritisk stroja, ki se na kartonu porazdeli v dve enaki horizontalni komponenti.

Karton se obenem stiska in razdvaja. Deformacija izsekanega materiala zaradi odrivanja je na obeh straneh rezila enaka.

Uporaba: predvsem za papir, karton, tanjše lepenke, folije, etikete.

Stransko rezilo: SF



Ta vrsta rezila se uporablja pri izsekih, kjer deformacija izdelka ni zaželena ali dopustna, zaželen pa je ravno odrezan rob materiala, npr. tesnila. Uporablja se tudi pri izsekovanju ozkih rež. Pri konstrukciji orodja ravni del rezila obrnemo proti izdelku, poševni del pa proti odpadku. Orodjar mora pri izdelavi utora upoštevati zamik vrha stansko brušenega rezila iz linije središčnice.

Uporaba: tesnila, izdelki iz debele lepenke, mesta z režami pri valovitem kartonu, ogledni karton, rotacijska tehnologija (izsekovanje s pomočjo rotacijskega izsekovalnega orodja).

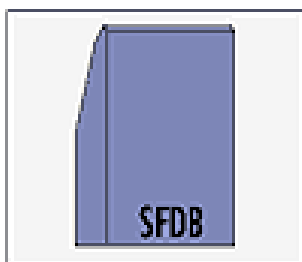
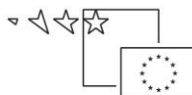
Dvojno-brušeno centrično rezilo: CFDB



Zaradi dvojno brušenega rezila se zahtevana izsekovalna sila na stroju znatno zmanjša, obenem pa je zaradi bolj slokega rezila manjša tudi deformacija izdelka. Na rezilo, ki je bolj občutljivo kot rezilo CF, je treba bolj paziti tako pri vgradnji kot pri samem izsekovanju.

Uporaba: za izsekovanje debelejših in bolj voluminoznih materialov, valovitega kartona, gume, umetnih snovi, mehkega lesa, otroških sestavljanek.

Dvojno-brušeno stransko rezilo: SFDB



Tudi zaradi dvojno brušenega stranskega rezila se zmanjša zahtevana izsekovalna sila na stroju, rob materiala, ki ga izsekujemo, pa je znatno manj deformiran.

Uporaba: za izsekovanje zahtevnih voluminoznih materialov, sedem-slojnega valovitega kartona, furnirjev.

### Višina nožev

Izsekovalne nože po višini razdelimo na naslednje vrste:

- nizki za etikete in mehanografijo 8, 12, 15 in 19,
- zasekovalni za zasekovanje kartona namesto pregiba 23.30 - 23.60 mm,
- standardni višine 23.80 mm,
- visoki: 24. 40, 25. 40, 38. 10 mm,
- za rotacijska izsekovalna orodja: 24.40, 24.80, 25.40 in 26.40 mm,
- za izsekovanje plastike ali izolacijskih materialov: od 30 do 100 mm.

### PONOVIMO:

*Po zgoraj navedenih podatkih iz izsekovalnih nožev (linij) prepisi podatke ter utemelji za kaj je kakšen namenjen!*

---

---

---

*Zasekovalna linija je nižja od izsekovalnega noža. Utemelji kdaj in na katerih mestih pri grafičnem izdelku bi jo uporabil. Dodatno pojasni na primerih.*

---

---

---

*Določi dimenzije zasekovalnega noža pri zasekovanju materiala debeline 0,7 mm.*

---

---





## 2. Žlebilne linije

Žlebilne linije uporabljamo za žlebljenje papirja, kartona, vseh vrst lepenk, valovitega kartona, plastike in drugih materialov. Običajno jih uporabljamo v kombinaciji z izsekovalnimi noži v istem orodju, lahko pa tudi samostojno. Debelino in višino žlebilnih linijah izberemo glede na debelino in vrsto materiala, ki ga žlebimo.

Glede na izgled vrhnjega dela jih ločimo na pet skupin. Najpogosteje se uporabljajo standardne žlebilne linije SR, v ZDA pa je priljubljen simetričen, obojstransko zaobljen profil DR. Vrsto NT vstavljamo za potrebe pregibanja kakovostnih kartonov za 180 stopinj.

Za predelavo valovitega kartona in za široko žlebljenje so se najbolj izkazale žlebilne linije s širšo, zaobljeno glavo: vrsto WRT uporabljamo za žlebljenje z žlebilno pripravo, za žlebljenje brez priprave pa vrsti WFT in WTT s širokim, ploščatim vrhom.

SR - standardne žlebilne linije; debeline 2, 3, 4, 6, 8PT

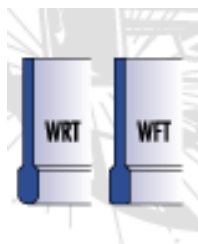


DR - dvostransko zaobljena žlebilna linija



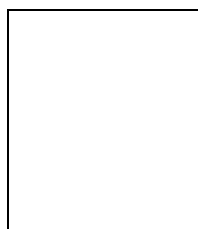
WRT - žlebilna linija s širšo, zaobljeno glavo: 2/3PT, 2/4PT, 3/6PT, 3/8PT

WFT - žlebilna linija s širšo, ploščato glavo: 3/6PT, 3/8PT, 4/8PT

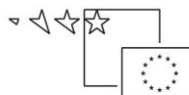


WTT - žlebilna linija s širšo, ploščato glavo z utorom: 3/8PT, 4/8PT

*Nariši linijo v kvadratek.*







NT - žlebilna linija z zoženo glavo: 2/1PT, 2/1,5PT



Karton je pred upogibanjem potrebno žlebiti :

- da se izdelek prepogne natančno na mestu, kjer mi želimo, kar nam zagotavlja dimenzijsko točnost
- da med pregibanjem ne pride do pokanja pregibnega roba, ki ni zaželeno zaradi estetskih ali higienskih razlogov.

Žlebilne linije po debelini izbiramo glede na debelino kartona:

- 2 PT običajno za material do debeline 0.60 mm,
- 3 PT za material debeline od 0.61 mm do 0.89 mm,
- 4 PT za material debeline od 0.90 mm do 1.14 mm,
- 6 PT za material debeline od 1.15 mm do 1.40 mm,
- 8 PT za debeline materiala od 1.27 mm in več.

Za valoviti karton upoštevamo debelino stisnjene valovitega kartona.

**Višino žlebilne linije v izsekovalni formi določimo po načelu:**

$$H_{\text{žl}} = H_{\text{in}} - D_{\text{m}} - D_{\text{pf}}$$

$H_{\text{žl}}$  = višina žlebilne linije

$H_{\text{in}}$  = višina izsekovalnega noža

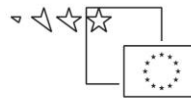
$D_{\text{m}}$  = debelina materiala, ki ga žlebimo

$D_{\text{pf}}$  = debelina nosilne folije žlebilne podloge

oz. razlika debeline pertinaksa med dnom

žlebilnega kanala in izsekovalno ploščo

Kakovost žlebilnih linij mora biti v vseh tolerančnih ozirih enakovredna kakovosti izsekovalnih nožev. Oblike škatel postajajo vse bolj kompleksne, prav tako se lepljenje in kasneje pakiranje na avtomatiziranih linijah izvaja z vse večjo hitrostjo. Za natančno žlebljenje in za zagotavljanje kakovostnih pregibov mora biti radius žlebilne linije gladek, pravilno zaobljen z obeh strani, da omogoča drsenje kartona preko zaobljenja brez zatikanja.



PONOVIMO:

Po zgoraj navedenih podatkih iz žlebilnih linij prepisi podatke ter utemelji za kaj je kakšen namenjen!

---

---

---

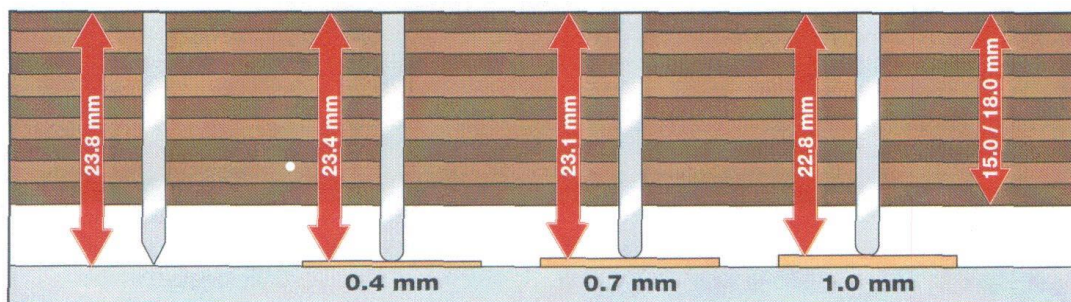
Izračunaj višino žlebilne linije, če je deblina materiala 0,9 mm! Upoštevaj vsa navodila!

---

---

---

Slika predstavlja različne višine žlebilnih linij; napiši račune, s katerimi boš preveril, če je izbira linij za dan material pravilna.



---

---

---

Ali mora imeti žlebilna linija visoko upogibno sposobnost? Zakaj?

---

---

### 3. Perforirke

Sem štejemo predvsem perforirke, mikroperforirke in kombinirane (izsekovalno -žlebilne) nože. Perforirni noži se uporabljajo za izsekovanje perforacije, po kateri del papirja ali kartona pretrgamo ali iztrgamo.

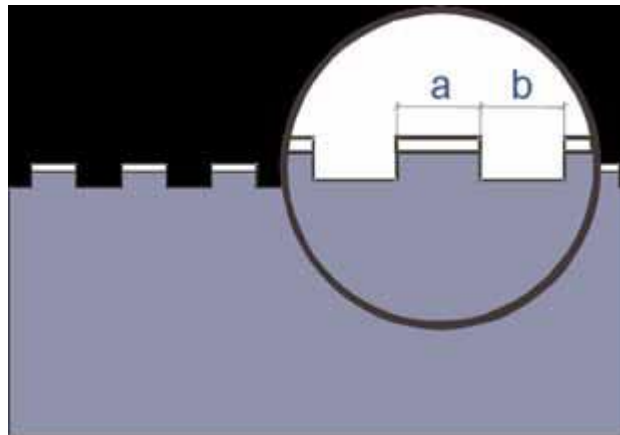
Uporabljajo se tudi pri izdelavi raznovrstnih poslovnih obrazcev, papirja za neskončni tisk, blokov, vstopnic, pri izdelavi nalepk. V nekaterih primerih perforacija služi namesto žlebilnih linij tudi za upogibanje lepenke in valovitega kartona.

Pri perforirkah je potrebno poznati višino, debelino, dolžino zoba in presledka:

- oblike rezila so: CF, SF, CFDB
- višina: 23.80 mm ali nižje
- debelina: 2, 3 ali 4PT
- zob in presledek:

"a" je dolžina zoba v mm,

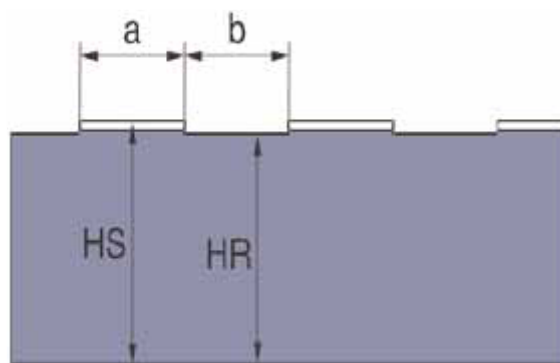
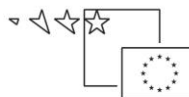
"b" je dolžina presledka v mm.



**Kombinirana linija** nadomešča vgradnjo kratkih delov izsekovalne in žlebilne linije.

Uporabljamo jo na mestu, kjer samo žlebljenje z žlebilno linijo ne zadostuje, na primer pri škatlah s križnim dnom, nekaterih vrstah škatel iz valovitega kartona, izdelavi oglednih panojev itd.. Za naročilo je potrebnih pet podatkov:

1. HS - višina rezilnega dela
2. HR - višina žlebilnega dela
3. d - debelina linije
4. a - dolžina rezilnega dela
5. b - dolžina žlebilnega dela



### Mikroperforirke

Pri mikroperforirkah se namesto dolžine zoba in presledka običajno navaja označba TPI, ki pove, koliko zobcev je na dolžini 1 col (25.4 mm). 50 TPI (tooth per inch) na primer pomeni 50 zob na colu.

### PONOVIMO:

Poišči tri različne perforirne nože (linije) ter z njih prepisi podatke. Ugotovi bistvene značilnosti posamezne linije in razloži pomen posamezne številke.

---

---

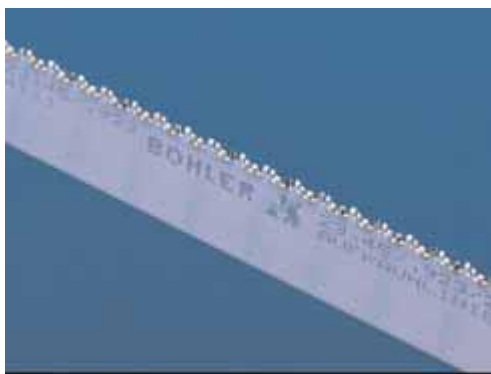
---

### 4. Posebne linije (noži)

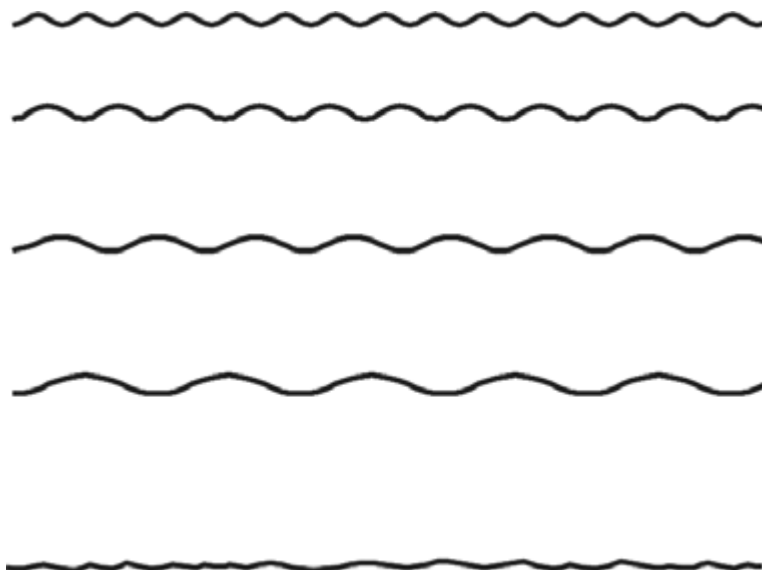
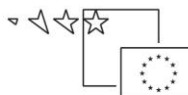
Valovite linije najpogosteje uporabljamo za okrasni rez ali kot varovalo proti poškodbi ureza pri rokovanju z embalažo.

Valovite linije so lahko:

- valovite le po vrhu rezila (slika 16, 17),
- valovite po vsem telesu.



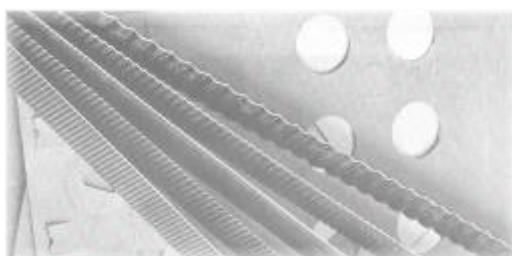
Slika 16: Posebna linija



Slika 17: Oblike valov valovitih linij

Linije (evropski tip), ki so valovite le po vrhu rezila, je v orodje lahko vgraditi, saj imajo ravno telo s standardno debelino 2 pt ali 3 pt, vendar višina zaradi valovitega vrha ni konsistentna, zaradi česar je uporaba omejena na manjše in srednje velike naklade.

Po celem telesu valovite linije (ameriški tip, slika 18) mnogo bolje prenašajo izsekovalni pritisk, zato z njimi lahko izsekujemo tudi velike naklade izdelkov in celo zasekujemo.



Slika 18: Valovite linije po celem telesu

Prednost je tudi v veliko večji možnosti različnih oblik in raznovrstnih valov, slaba stran pa je, da je treba pri vgradnji izrezati valovit utor ali pa moramo napraviti dvojni paralelni vrez v širini celotne amplitude valovite linije.

**PONOVIMO:**

*Naštej nekaj grafičnih izdelkov, kjer bi uporabil valovito linijo; razloži zakaj.*

---

---

---

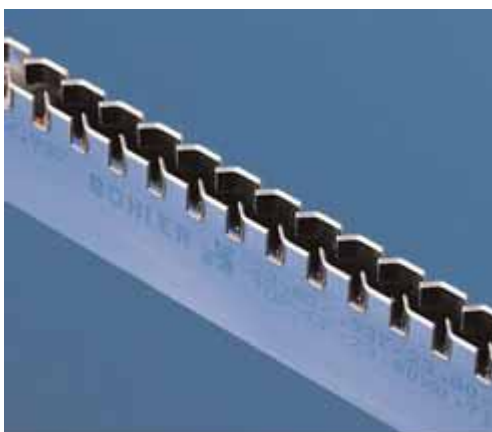


**PONOVIMO:**

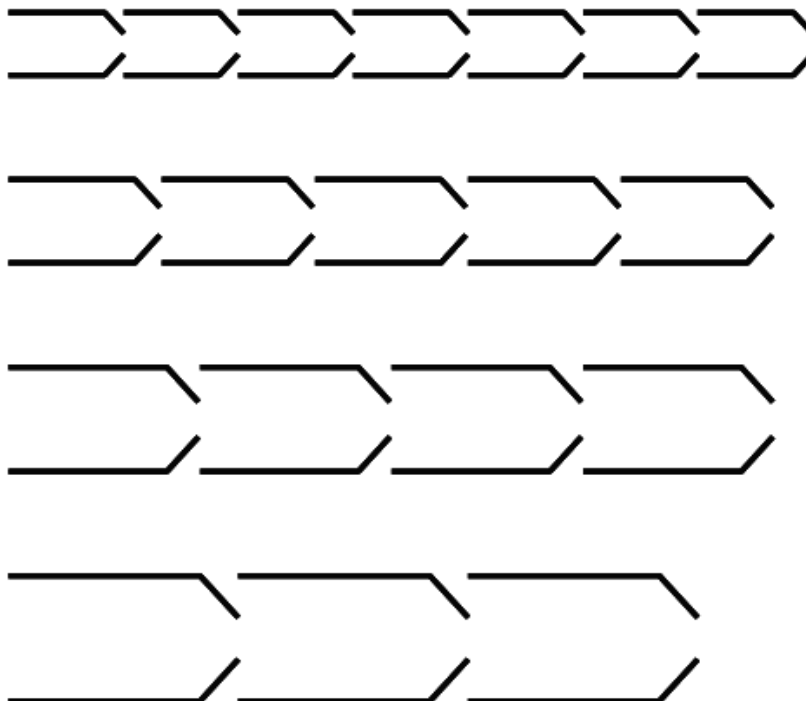
*V svojem okolju poišči nekaj škatel iz kartona in valovitega kartona ter razloži katere vrste jeklenih linij so bile uporabljene pri izdelavi izsekovalnega orodja.*

Med posebne vrste nožev uvrščamo nože za odpiralni trak (slika 19). Izbiramo jih glede na vrsto in debelino kartona.

Dolžina zavihkov na nožih "A" je lahko 6 mm, 8 mm, 10 mm ali 12 mm. Običajno rabimo levi in desni nož, s katerim formiramo trak, po katerem se škatla odpre z ene ali druge strani.



Slika 19: Jekleni liniji za odpiralni trak



Slika 20: Oblike odpiralnih trakov



## PONOVIMO:

Na sliki 20 lahko v merilu 1 : 1 vidiš nekaj oblik odpiralnih trakov, naštej nekaj izdelkov, oziroma škatel, ki si jih v zadnjem času odpiral na ta način.

---

---

## Valovite zasekavalne perforirke

Uporabljajo se za zasekovanje (slika 21) kartona na mestu lepilnih jezikov pri zloženkah. Skozi delno perforiran karton med lepljenjem lažje steče lepilo. Postopek se uporablja prevsem pri lakiranih in plastificiranih materialih.



Slika 21: Valovita zasekavalna perforirka

**Rotacijski izsekovalni noži** (slika 22), kakor tudi rotacijske žlebilne linije se uporabljajo pri izdelavi rotacijskih izsekovalnih orodijih. Ta izsekovalna orodja se uporabljajo za izsekovanje valovitega kartona.

Nazobčani noži za izdelavo rotacijskih izsekovalnih orodij so radialni in aksialni. Radialni so ukrivljeni na premer izsekovalnega cilindra (npr. 487 mm ali 366 mm) in se v orodje vstavlja v smeri rotacije. Imajo konične ali paralelne utore. Glede na vrsto stroja in premer delovnega cilindra so noži lahko visoki od 23.80 do 26.40 mm. Običajno so debeline 4 PT.



Slika 22: Radialni rotacijski izsekovalni nož



Aksialni noži (slika 23) so ravni in brez utorov, vstavljajo pa se v smeri osi izsekovalnega cilindra.

Tudi pri nazobčanih rotacijskih nožih se namesto dolžine zoba in presledka navaja označba TPI, ki pove, koliko zob je na dolžini 1 col: npr. 12 TPI (tooth per inch) pomeni 12 zob na dolžini 25.4 mm. Najpogosteje uporabljeni noži so 8 TPI in 12 TPI.

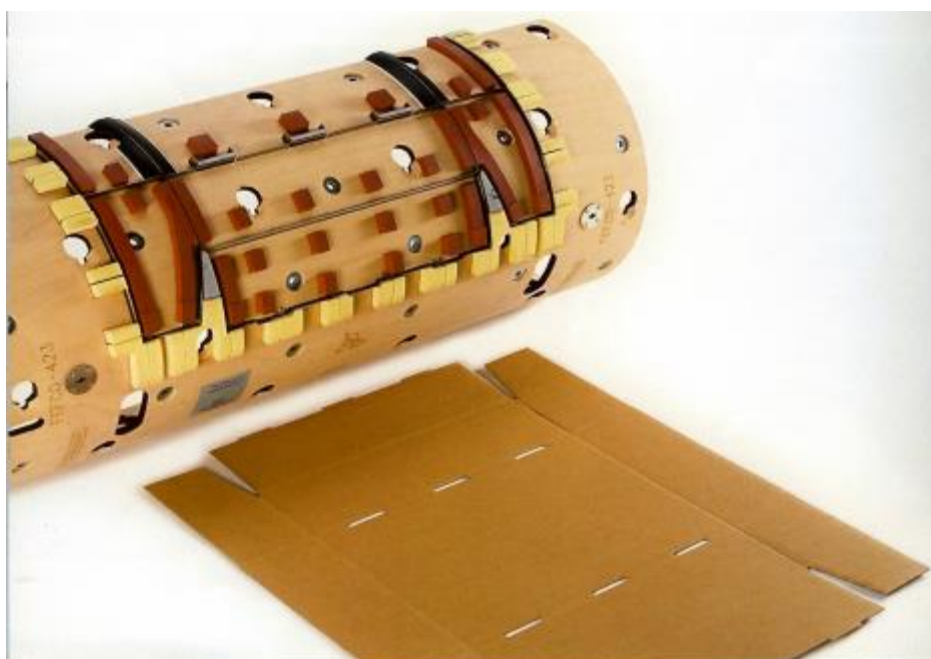
Rotacijski noži so običajno centrično brušeni. Enostransko brušeni rotacijski noži se ne uporabljajo pogosto. Radialni in aksialni noži so enake višine.



Slika 23: Aksialni rotacijski izsekovalni nož

### Rotacijske žlebilne linije

Tudi rotacijske žlebilne linije so radialne in aksialne. Aksialne so običajno 1 mm višje od radialnih. Višina je prilagojena vrsti valovitega kartona in višini izsekovalnih nožev. Običajna debelina je 4 PT. Uporabljajo tudi vrsto WFT 4/8 PT. Učinek žlebljenja še izboljšamo z uporabo profilne žlebilne gume, ki jo namestimo na obeh straneh radialnih žlebilnih linij. Na nekaterih mestih lahko uporabimo plastični žlebilni profil.

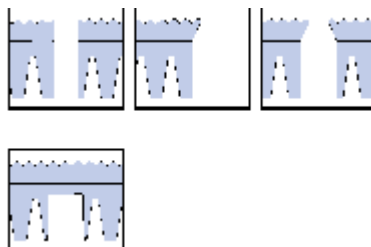
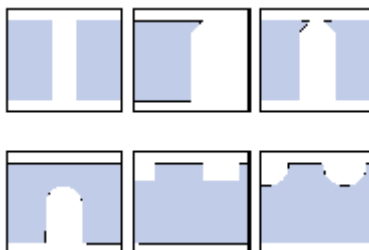


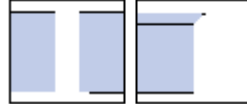
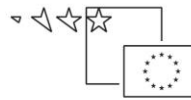
Slika 24: Rotacijsko izsekovalno orodje s škatlo



**PONOVIMO:**

*Za oblikovanje jeklenih linji, katere vstavimo v vezano desko uporabljamo različne naprave.  
Prepoznaj jih:*





### 3. Odbojna guma

Odbojni material izberemo tako, da z njegovo pomočjo dosežemo željeno hitrost proizvodnega procesa pod pogojem, da:

- ne poškoduje izdelka,
- ga z lahkoto namestimo,
- ga z lahkoto zamenjamo,
- je njegovalna življenjska doba ustrezno dolga.

Odbojne gume ločimo po več kriterijih:

- **trdoti** (merjeno v enotah Shore A, od 10 do 70),
- **gostoti** (teža na enoto volumna),
- **stisljivosti**: sila, ki je potrebna, da se guma stisne do polovice njene osnovne višine, enota PSI (pound per square inch) - delitev velja za celično gumo,
- **prožnosti**: - lastnost elastičnosti oz. odbojnosti, da se po stiskanju povrne v prvotno obliko (spominski efekt).

Vrste odbojnih gum

Odbojne gume delimo na polne in celične.

- Polna guma - guma, profilna guma, neopren, silikon, gumasta pluta

Gumo v tankih trakovih namestimo na mesta, kjer moramo odpadek izriniti iz ozkih rež. Polna guma je običajno 1 mm do 1.5 mm višja od izsekovalnih nožev.

Primer: na vezano ploščo debeline 18 mm, v kateri so izsekovalni noži višine 23.80 mm, namestimo profilno gumo višine 7 mm, ki je 1.2 mm višja od noža.

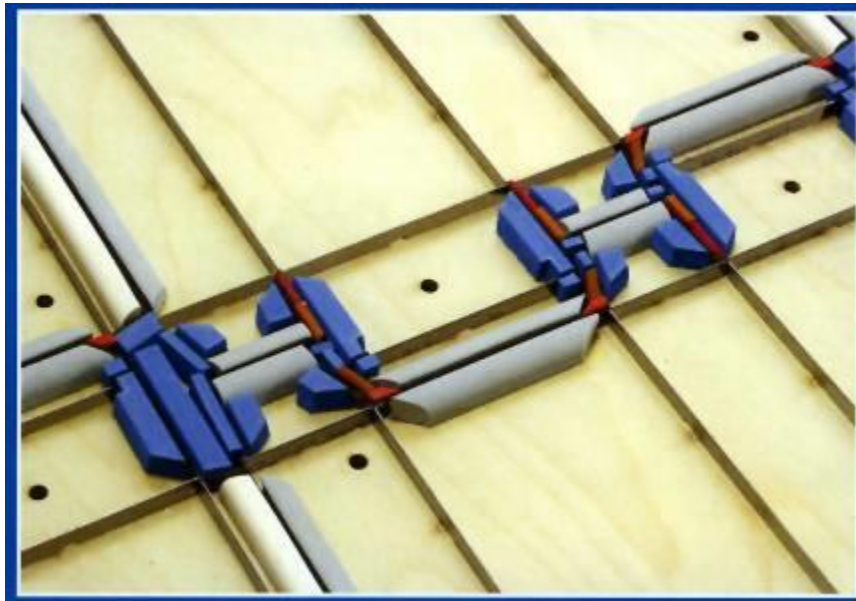
$$\text{Izračun: } 18 \text{ mm} + 7 \text{ mm} - 23.80 \text{ mm} = 1.2 \text{ mm.}$$

- Celična guma

To je prožen, stisljiv material z notranje povezano celično strukturo.

PONOVIMO

*Izračunajte višino odbojne gume, ki bo 1, 5 mm višja od izsekovalnega noža.*



Slika 25: Odbojna guma nalepljena ob izsekovalne nože

Z zadnjo delovno operacijo, lepljenje odbojne gume (slika 25) je izsekovalno orodje končano. Da pa izsekovalno orodje lahko uporabimo z vso funkcionalnostjo **obvezno** potrebujemo še PROTIORODJE (PROTIFORMA, ŽLEBILNA PRIPRAVA). V nadaljevanju bomo povedali vse o izdelavi in uporabi protiorodja, zdaj pa se najprej preveri, kaj si se naučil o izsekovalnem orodju.

### PONOVIMO: IZDELAVA IZSEKOVALNEGA ORODJA

*Dopolni, odgovori na vprašanja.*

1. Izsekovalno orodje najpogosteje izdelano iz:

- nosilca; \_\_\_\_\_,
- \_\_\_\_\_ za izsekovanje, žlebljenje ali perforacijo,
- \_\_\_\_\_,
- posebnih dodatkov (žlebilne gume, kliše za slepi tisk, RESY simboli...).

**Opis izdelave:**

Na nosilec, npr. vezano ploščo se načrt postavite izdelkov lahko prenese z risanjem ali kopiranjem. Orodjar po shemi z vbodno (dekupirno žago) v ploščo vreže utore, lahko pa jih izdelata tudi z računalniško vodeno avtomatsko vbodno žago ali lasersko napravo. Utori so glede na obliko izdelka in njegovo dimenzijo na vsakih 30 do 100 mm prekinjeni s presledki – mostički, ki \_\_\_\_\_

Po zamišljenih oblikah nato orodjar zakrivi, obdelata in v orodje vgradi jeklene linije.

**3. Napiši katera orodja in naprave pri delu potrebuje.**


---



---



---



---

4. Jeklena linija je \_\_\_\_\_, ki je termično obdelan na poseben način: sredica je zelo trda (35 – 50 HRc), površina pa je iz mehkega jekla, kar omogoča upogibanje brez \_\_\_\_\_. Združuje dve nasprotujoči si lastnosti: visoko trdoto za čim daljše \_\_\_\_\_ ter \_\_\_\_\_ sposobnost za ukrivljanje po konturah, ki jih ima izdelek.

Jeklena linija je vsaj na eni strani obdelana bodisi v \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ ali pa je njen rob posebne oblike.

5. Višina linij se izraža v metričnih in colskih enotah (1 cola je 25,40mm).

Na linijah običajno vidimo obojne oznake višine: .937" to je \_\_\_\_\_ mm.

6. Debelino vseh linij navajamo točkah (PT) ali milimetrih.

PT ( ang. point, nem. punkt); \_\_\_\_\_, pt = 0,351 mm.

**7. Preračunaj v mm.**

| Debelina - PT | Debelina - mm |
|---------------|---------------|
| 1,5           |               |
| 2             |               |
| 3             |               |
| 4             |               |
| 6             |               |
| 8             |               |

8. Jeklene linije razdelimo v štiri družine, poimenuj jih:

**1.**

CF      SF      CFDB      SFDB  
center bevel    side bevel    long center bevel    long side bevel

**2.**

SR      DR      WRT      WFT      NT

**3.**

**4.** \_\_\_\_\_

- valoviti
- nazobčani
- izbijalne linije
- noži za sekala

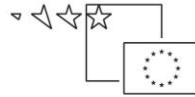
9. Izsekovalne nože razlikujemo po več kriterijih, ki so: oblika rezila, višina, trdota, način brušenja rezila in posebne lastnosti rezila.

Dopolni tabelo, v prazna polja vpiši ime oziroma višino noža.

| Naziv izsekovalnih nožev   | višina (mm)                                     |
|--|---|
| nizki - za etikete<br>- za mehanografijo                               | 8, 12<br>15, 19                                 |
|  | 23,30    23,40<br>23,50    23,60                |
| izsekovalni<br><b>STANDARDNA VIŠINA</b>                                |   |
| VISOKI - rotacijski<br>- orodja za plastiko<br>- pena, goba, izolacija | 24,40, 25,40, 38,10<br>30, 40, 50, 60...<br>100 |

10. Linija zaseka nastane z delnim vrezom (pol rezom) v volumen kartona. Namen dobljenih pol rezov je priprava izseka za lažje in enakomernejše pregibanje v zložljivo obliko.

Namesto katere tehnološke operacije bi lahko uporabili zasekovanje?



---

11. Žlebilne linije se uporabljajo za žlebljenje papirja, kartona, vseh vrst lepenk, valovitega kartona, plastike in ostalih materialov.

Kako določimo višino žlebilne linije?

---

Določi višino žlebilne linije za debelini kartona: 0, 40 mm, 0, 75 mm.

---

---

12. Nariši vsaj tri različne perforirne nože, pojasnite uporabo. Preberite oznako na liniji in jo razložite.

13. Nariši dve vrsti valovitih linij.

Pojasni namen valovitih nožev.

---

14. Zakaj in kam je potrebno nalepiti odbojno gumo?

---



## ŽLEBLJENJE KARTONA

V pogovornem jeziku je uveljavljen izraz "štancanje".

Škatle, ki so izdelane bodisi iz kartona, valovitega kartona ali kaširanega valovitega kartona, danes niso več sprejemljive za tržišče, če so njihovi robovi razpokani ali razcveteli. V prvi vrsti so razlogi za to estetski: škatla naj ima lep izgled, saj embalaža pomaga prodajati izdelek; kupec se raje odloči za nakup izdelka v privlačni škatli.

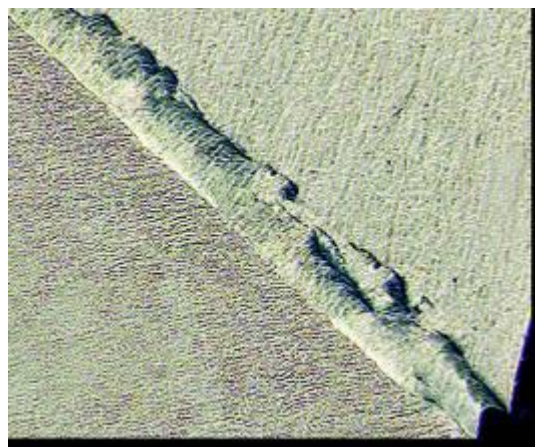
Zelo pomembno je tudi, da proizvajalci embalaže upoštevajo standarde za shranjevanje zdravil, prehranskih in drugih izdelkov v kartonski embalaži. Če je npr. rob škatle počen in iz njega izpadajo papirna vlakna, škatla ni najbolj primerna za shranjevanje hrane ali zdravil.

### Zakaj žlebimo?

Veliko izdelkov iz papirja in kartona, bodisi potiskanih, nepotiskanih, plastificiranih ali drugoče obdelanih zahteva pregib kartona. Takšni izdelki so lahko na primer škatle, zloženke, mape, razstavni panoji, kuverte in podobno.

Karton je pred upogibanjem potrebno žlebiti (slika 26) zato, da:

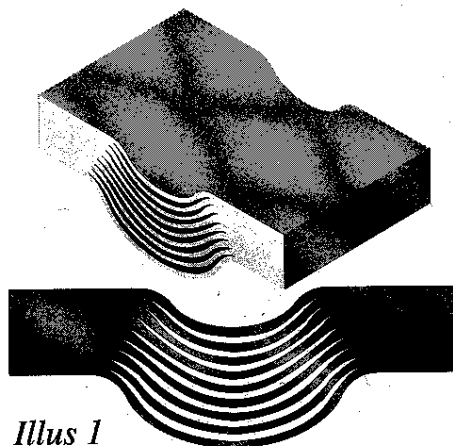
- se prepogne natančno na mestu, kjer nam zagotavlja dimenzijsko točnost izdelka,
- da med pregibanjem ne pride do pokanja pregibnega roba, ki ni zaželeno zaradi estetskih in higienskih razlogov.



Slika 26: Dobro in slabo žlebljenje kartona (povečan prikaz)

### Načela žlebljenja

Pri žlebljenju vtiskujemo karton v ozek kalup med licem žlebilne linije in robom "priprave", to je notranjim robom žlebilnega kanala. Pri tem deluje strižna sila, zaradi katere se notranje plasti kartona delno razslojijo (delna notranja delaminacija, slika 27).

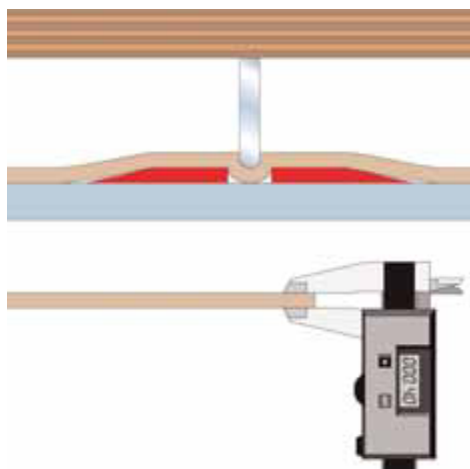


*Illus 1*

Slika 27: Delaminacija

### Žlebilna priprava za karton

$$A \leq c \quad B = (c \times 1.5) + d$$



A = globina žlebilnega kanala

B = širina žlebilnega kanala

d = debelina žlebilne linije

c = debelina kartona

Slika 28: Določitev globine (A) in širine žlebilnega kanala (B)

### PONOVIMO:

Na sliki 28 označi, kje na zgornji se nahajajo oznake A, B, d in c!

Z uporabo formule za izračun **osnovne konfiguracije** žlebilne priprave dobimo globino A in širino žlebilne priprave B za vrsto kartona, ki ga želimo žlebiti.

**Primer izračuna za karton debeline 0.4 mm:**

$$d = 0.71 \text{ mm}$$

$$c = 0.40 \text{ mm}$$

$$A = 0.4 \text{ mm}$$

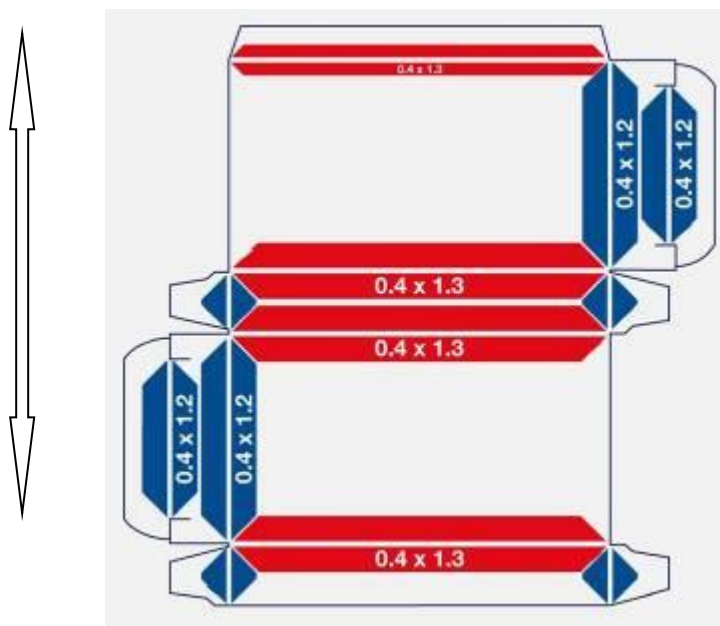
$$B = (1.5 \times 0.4) + 0.71 = 1.31 \text{ mm}$$

žlebilna podloga ima dimenzije

$$A \times B = \mathbf{0.4 \times 1.3 \text{ mm.}}$$

V praksi veljajo naslednje ugotovitve :

- pri izračunavanju globine žlebilne priprave po potrebi vrednosti "A" zaokrožimo navzdol na najbližjo desetinko milimetra.
- izračunane vrednosti širine žlebilne priprave "B" običajno zaokrožimo navzgor na najbližjo desetinko milimetra oziroma glede na najbližjo razpoložljivo žlebilno podlogo in kataloga.
- zaradi optimizacije žlebljenja in lepšega pregibanja pri žlebovih v smeri teka vlaken zračunano vrednost zmanjšamo za 0.1 mm (slika 29).

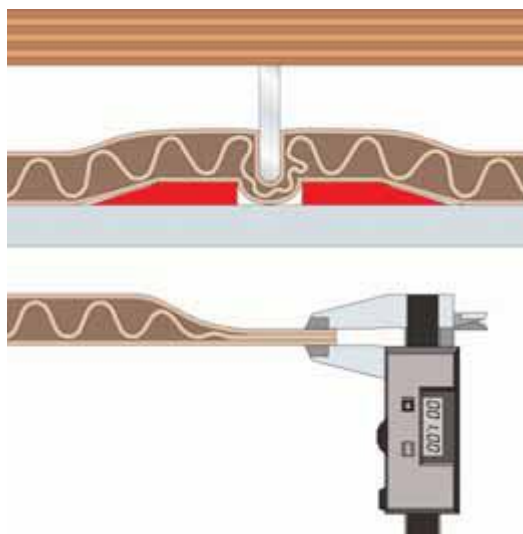


Slika 29: Prilagoditev žlebilne priprave teku vlaken kartona

### Žlebilna priprava za valoviti karton

Za valoviti karton velja podobna analogija kot za karton, le da je v formuli za širino žlebilnega kanala konstanta 1.5 povečana na 2.0. Pri valovitem kartonu namreč ni potrebna velika strižna sila za razslojevanje plasti, ampak s pomočjo žlebilnih podlog predvsem natančneje določamo

smer pregibanja plošč in s tem zagotavljamo dimenzijsko točnost škatel. To je še posebno pomembno v smeri valov.



A = globina žlebilnega kanala

B = širina žlebilnega kanala

d = debelina žlebilne linije

e = debelina stisnjenega  
valovitega kartona

$$A \leq e \quad B = (e \times 2.0) + d$$

Slika 30: Določitev globine (A) in širine žlebilnega kanala (B) za valoviti karton

PONOVIMO:

Na sliki 30 označi, kje na zgornji se nahajajo oznake A, B, d in e!

Z uporabo formule za izračun osnovne konfiguracije žlebilne priprave dobimo globino A in širino žlebilne priprave B za vrsto valovitega kartona, ki ga želimo žlebiti.

**Primer izračuna za valoviti karton debeline 1.2 mm,  
ki ima stisnjen debelino 0.8 mm:**

d = 1.05

e = 0.80 mm

A = 0.8 mm

B = (2.0 x 0.8) + 1.05 = 2.65 mm,  
zaokrožimo navzgor na 2.7 mm.

žlebilna podloga dimenzije A x B = **0.8 x 2.7 mm.**

PONOVIMO:

Izdelati moramo izsekovalno orodje, za izsek 1 mm debelega (stisnjenega) valovitega kartona. Vgradili bomo izsekovalne nože in žlebilne linije. Določi dimenzije jeklenih linij. Izračunaj tudi dimenzije žlebilne priprave.



Dimenzije izsekovalnega noža: \_\_\_\_\_

Dimenzije žlebilne linije: \_\_\_\_\_

Dimenzije žlebilne priprave: \_\_\_\_\_

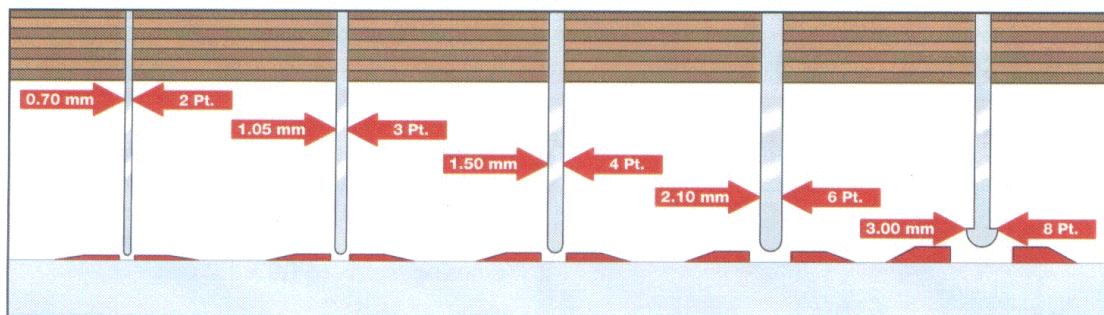
Izračunaj dimenzije žlebilne priprave za žlebljenje kartona debeline 0,63 mm. Katero debelino jeklenih linij bomo uporabili pri izdelavi izsekovalnega orodja?

Debelina jeklenih linij: \_\_\_\_\_

Dimenzije žlebilne priprave: \_\_\_\_\_

Na sliki so prikazane žlebilne linije različnih debelin. Poimenuj posamezno žlebilno linijo, definiraj njen namen.

Izračunaj dimenzije žlebilne priprave za vseh pet debelin žlebilnih linij.



---

---

---

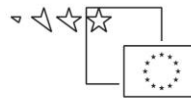
---

---

### Postopek namestitve žlebilne priprave:

1. Izsekovalna plošča naj bo čista in razmaščena.
2. Pred namestitvijo žlebilnih podlog najprej nastavimo izsekovalni pritisk tako, da vsi izsekovalni noži presekajo skozi karton.
3. Izmerimo potrebne dolžine (slika 31) podlog glede na dolžine žlebilnih linij na izsekovalnem orodju.





Slika 31: Merjenje dolžine

4. Žlebilne podloge narežemo (slika 32) na napravi s križnim nožem.



Slika 32: Rezanje žlebilne podloge na dolžino

5. S pomočjo nosilcev – lokatorjev žlebilne podloge namestimo na žlebilne linije.



Slika 33: Namestitev žlebilne podloge

6. Odstranimo zaščitni papir.



Slika 34: Odstranjevanje zaščite

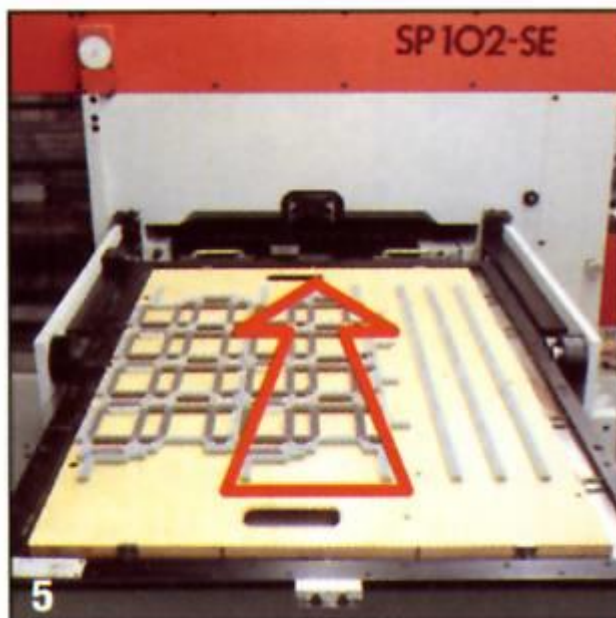
7. Izsekovalni stroj poženemo za en cikel tako, da se žlebilne podloge prilepijo na izsekovalno ploščo.
8. Odstranimo nosilce – lokatorje in pogladimo žlebilne podloge, da se dobro prilepijo na izsekovalno ploščo.



Slika 35: Odstranjevanje lokatorja

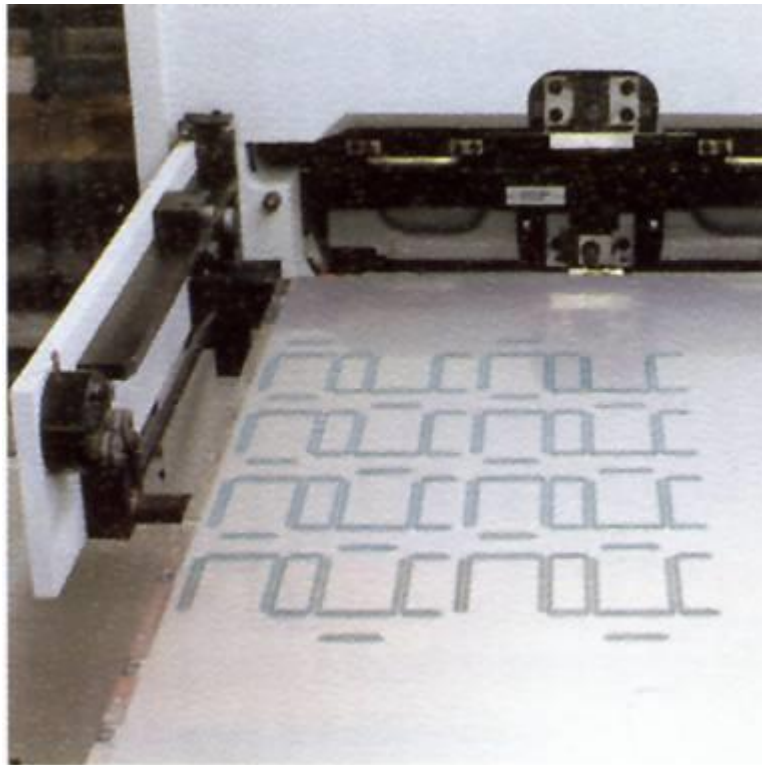
- Po potrebi z ostrim nožkom porežemo robove žlebilnih podlog na mestih, kje je v bližini izsekovalni nož in ob njem odbojna guma.

Na sliki (slika 36) je prikazano vstavljanje izsekovalnega orodja v stroj, ko smo že namestili žlebilne podloge.



Slika 36: Vstavljanje izsekovalnega orodja v ploski izsekovalni stroj z nameščeno žlebilno pripravo





Slika 37: Nameščena žlebilna priprava na protiplošči ploskega izsekovalnega stroja

## **PROTIORODJE (MATRICE) IZ PERTINAKSA**

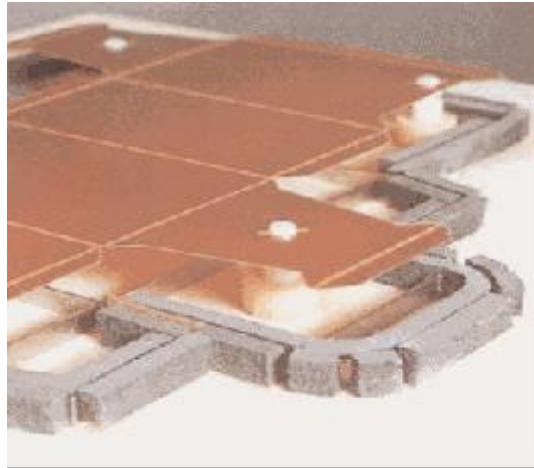
Pertinaks je tehnični laminat, ki se najpogosteje uporablja kot izolacijski material v električni industriji. Običajno so to stisnjene plošče na papirni osnovi, ki so prepojene s smolami in ojačane s steklenimi vlakni za povečanje trdote in obrabne odpornosti površine. Zaradi dobrih mehanskih lastnosti ga uporabljamo v embalažni industriji, saj matrice iz kakovostnega pertinaksa zdržijo žlebljenje tudi pri nakladi do 250.000 pol.

S posebnim strojem, računalniško vodenim rezkarjem, iz pertinaksa izdelamo matrice tako, da vsaki škatli na orodju ustreza ena matrica, ki ima izrezkane prečne in vzdolžne žlebilne utore ter luknje za namestitev matrice.

Pomikanje nožka za rezkanje je regulirano z elektronskim servo-rotiranjem, zaradi česar je mogoča zelo natančna obdelava pertinaks plošče.

Nosilna glava (slika 39) na rezkarju ima običajno pet rezkarjev: prvi rezka utore v horizontalni smeri oziroma v smeri teka vlaken in je za desetinko milimetra ožji od drugega rezkarja, ki rezka v vertikalni smeri. Tretji rezkar naredi samo luknjo za namestitev zatiča. Četrty rezka rob matrice pod kotom  $120^\circ$ , peti pa dokončno izreže matrico iz osnovne plošče pertinaksa pod kotom  $160^\circ$ . Matrica pertinaksa je običajno samolepilna in se na izsekovalno ploščo namesti s pomočjo kovinskih ali plastičnih zatičev in gumijastih odbojnikov. Luknje za zatiče je predtem potrebno z laserjem vrezati v izsekovalno orodje. Točnost namestitve matrice (slika 38) je odvisna od vrste dejavnikov in doseganja toleranc v celotnem procesu od izdelave orodja (izžig nosilne plošče, vgradnja jeklenih linij) pa do priprave na rezkarju. Pogosto se zgodi, da je prednost večje obrabne obstojnosti matrice izničena zaradi premalo natančne namestitve matrice izven središčne

linije. Posledice so lahko problemi pri žlebljenju, pokanje kartona ali težave pri delu na lepilnem stroju.

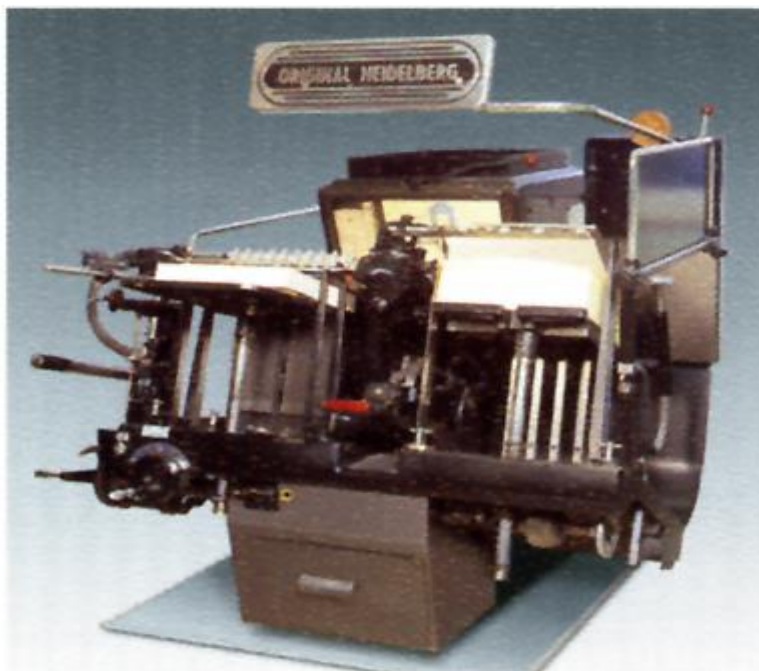


Slika 38 : Namestitev matric pertinaksa



Slika 39: Rezkanje pertinaksa

Izsekovalno orodje se uporablja v različnih izsekovalni strojih. Izsekovalno orodje je nameščeno nasproti jeklene protiplošče, na kateri je žlebilna priprava.



Slika 40: Zaklopni izsekovalni stroj



Slika 41: Žlebilna priprava v zaklopnem izsekovalnem stroju

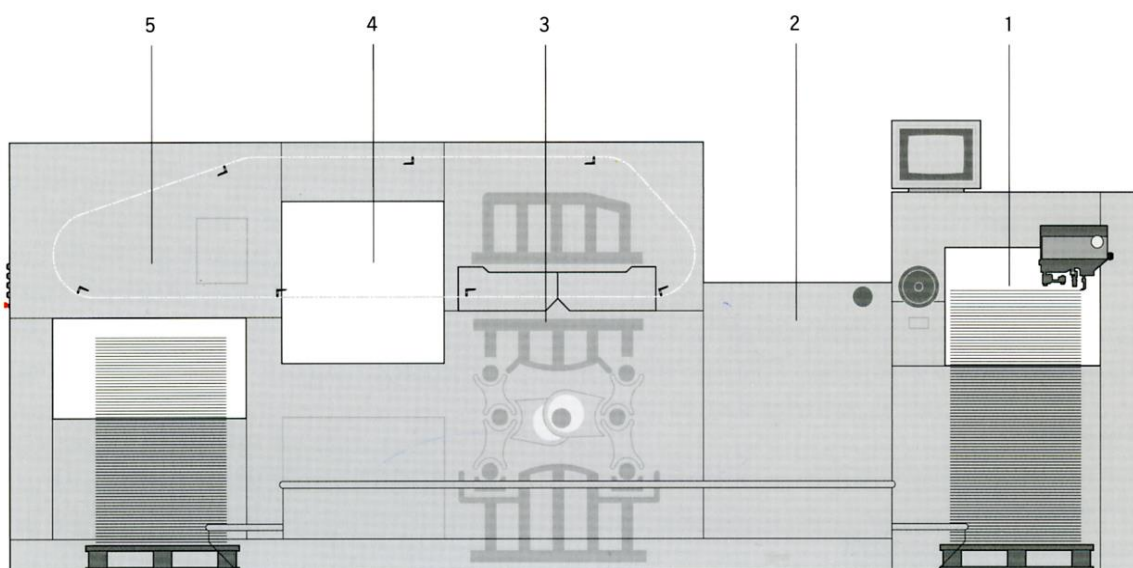
Izsekovanje je tehnološka opracija pri kateri s pomočjo IZSEKOVALNEGA ORODJA v izsekovalnem stroju iz pole materiala (kartona, valovitega kartona) izsekamo obliko grafičnega izdelka. Večina grafičnih izdelkov dobi svojo uporabno vrednost šele z žlebljenjem. Sedaj smo prišli do zaključka, da sta izsekovalno orodje in protiorodje CELOTA, ki dajeta obliko grafičnim izdelkom. Slika 43 prikazuje prve izsekane in žlebljene izdelke na ploskem izsekovalnem stroju. Na sliki 44 je shema izsekovalnega stroja, vidimo lahko, v katerem delu se izsekovanje izvaja in namestitev izsekovalnega orodja in protiorodja.



Slika 43: Izsekane škatle

Deli ploskega izsekovalnega stroja:

1. vlagalna miza,
2. transportna miza
3. izsekovalni del (IZSEKOVALNO ORODJE in PROTIORODJE),
4. obtgovanje izsekanih pol,
5. izlaganje.



Slika 44: Shematski prikaz glavnih delov ploskega izsekovalnega stroja





## PONOVIMO: IZSEKOVANJE IN ŽLEBLJENJE KARTONA

Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom ali vpišite odgovore, vsak pravilen odgovor šteje eno točko.

### 1. Naštej nekatere zahteve, ki jih postavljajo kupci pred proizvajalce embalaže:

- .....
- .....
- .....
- .....

### 2. Tudi novo izsekovalno orodje je lahko uničeno že po nekaj udarcih stroja:

- a. zaradi nepazljivega in prehitrega dodajanja pritiska na stroju
- b. dobrega orodja ne moremo uničiti
- c. samo kadar zmanjka elektrike

### 3. Katere glavne skupine jeklenih linij uporabljamo pri izdelavi izsekovalnih orodij za proizvodnjo kartonske embalaže:

- a. izsekovalni noži, sekalni noži, rezilni noži, štanc noži
- b. izsekovalni noži, žlebilne linije, perforirne linije, posebne linije
- c. izsekovalni noži, olfa noži, čevljarski noži

### 4. Po katerem načelu določimo višino žlebilne linije v izsekovalnem orodju:

- a. žlebilna linije je enako visoka kot nož
- b. višina žlebilne linije ni pomembna
- c. višina žlebilne linije je odvisna od debeline kartona

### 5. Pravilno dimenzionirano in izvedeno žlebljenje ima vpliv na:

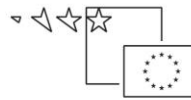
- a. pregibanje kartona, dimenzijsko točnost in proces lepljenja
- b. žlebljenje ni pomembno, če je le karton iz uvoza
- c. žlebljenje je problematično samo kadar je suho vreme

### 6. Kako dodajamo izsekovalni pritisk na izsekovalnem stroju BOBST ?

- a. izsekovalni pritisk enakomerno povečujemo na stroju dokler niso vse zloženske izsekane
- b. izsekovalni pritisk povečamo s podlaganjem kartonske podloge
- c. izsekovalni pritisk dodajamo do cca. 70 % presekanega kartona po vsej poli, nato pa dodajamo pritisk s podlepljanjem tankih lepilnih trakov znanedebeline

### 7. »Angelski laski« ali mrvice pri izsekovanju kartona nastajajo zaradi

- a. topih nožev na izsekovalnem orodju
- b. slabšega kartona, ki ga dobro ne odreže noben nož



c. problem ni dobro poznan in ga povezujejo z vplivom vremena

**8. Pri nastavitvi izsekovalnega pritiska z uporabo posebnih lepilnih trakov »Profi tape« je pomembno:**

- a. da delo čimprej opravimo
- b. da močno podložimo vsa mesta, kjer predvidevamo, noži ne bodo presekali
- c. da se dela lotimo natančno in pazljivo, ker s pretiravanjem poškodujemo izsekovalno orodje

**9. Osnovni pritisk, ki je potreben za žlebljenje :**

- a. je odvisen od debeline kartona in ga določimo s standardnimi formulami
- b. je vedno enak ne glede na karton
- c. najboljše določimo s poizkušanjem na izsekovalnem stroju

**10. »Kosmati rez« je pojav, ko je rob kartona natrgan in je posledica:**

- a. močnega »žlebilnega vleka« in napačno nameščene odbojne gume
- b. se vedno pojavlja le na nekaterih starejših orodjih
- c. sploh ni velik problem, ker natrgane robove kartona lahko očistimo s krtačo

**11. Obraba priprave za žlebljenje (robov žlebilnih podlog) je posledica:**

- a. vibracij na izsekovalnem stroju
- b. kemičnih procesov med izsekovanjem
- c. drsenja kartona preko robov žlebilnega kanala in udarcev orodja na material

**12. V kateri smeri je pričakovati večjo obrabo robov žlebilne priprave:**

- a. v smeri teka vlaken kartona
- b. prečno na smer teka vlaken kartona
- c: obraba je v obeh smereh popolnoma enaka

**13. S pomočjo slike izračunajte globino (A) in širino priprave (B); izračunajte osnovno konfiguracijo priprave A in B za karton debeline  $c=0,41\text{mm}$**

Podatki:

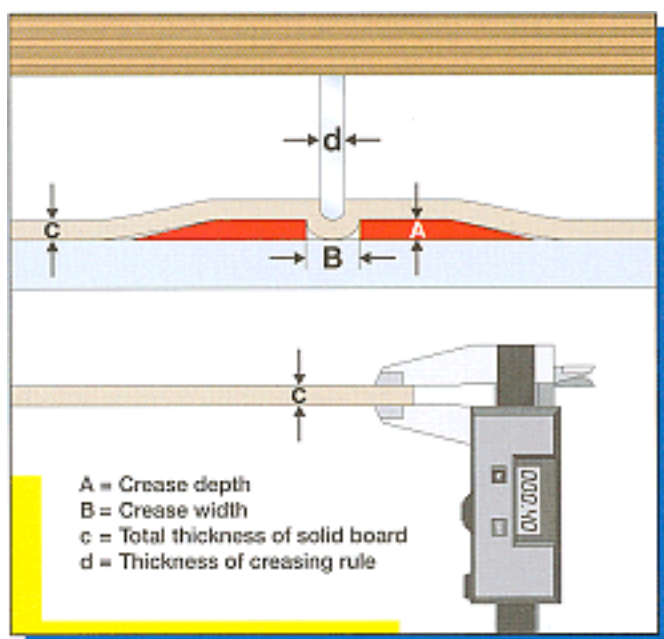
$d = \text{debelina žlebilne linije} = 0,71\text{mm}$

$c = \text{debelina kartona} = 0,41\text{mm}$

Prostor za izračun:

$A = \text{globina priprave (mm)} =$

$B = \text{širina priprave (mm)} =$



**14. Katere so osnovne naloge odbojne gume za izsekovalna orodja:**

- da z zadostno silo pritisne in pridrži polo kartona pred, med in po izsekovanju
- da okraši orodje in utiša hrup stroja
- zaradi različnih barv lažje poiščemo orodje v skladišču

**15. Po katerih lastnostih izbiramo odbojno gumo?**

- predvsem je važna barva in gladka površina
- struktura gume, oblika celic, višina, trdota in oblika
- važno je, da je guma čim cenejša in da nima neprijetnega vonja

**16. Kako mora biti odbojna guma na izsekovalnem orodju nameščena, da bo imela zadosti prostora za nemoteno delovanje:**

- nalepljena naj bo čim bližje izsekovalnih nožev ali kar na nože
- namestimo jo 1mm proč od izsekovalnega noža
- mesto ni pomembno, gumo nalepimo po občutku

**17. Kaj so spojna mesta (zadrževalne točke) na izsekovalnem orodju?**

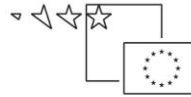
- zareze na izsekovalnih nožih na mestih, kjer se skupaj držita izdelek in odpadek
- prostor, kamor nalepimo odbojno gumo
- mesto na škatli ob pokrovu in zavihku škatlice

**18. Kako pravilno izdelamo spojna mesta na izsekovalnem orodju?**

- izsekovalni nož narahlo udarimo z dletom in kladivom
- uporabimo star izsekovalni nož in tolkač
- zarezo napravimo z ročnim brusilnikom in tanko brusno ploščico

**19. Kaj imenujemo »polje pritiska« na izsekovalnem stroju?**





- a. večje ali manjše področje na izsekovalnem formatu, kjer noži ne presekajo povsem skozi karton
- b. mesto, kamor nalepimo gumo, da pritiska na karton
- c. to polje je v zvezi z zračnim pritiskom

**20. Kako uravnotežimo proces izsekovanja v primeru, če je format izsekovalnega orodja manjši od formata izsekovalnega stroja?**

- a. z uporabo »kompensacijske sekcije« na izsekovalnem orodju
- b. zraven vpnemo še eno staro izsekovalno orodje
- c. ni potrebno ukrepati, stroj se bo čez nekaj časa uravnotežil sam od sebe

**21. Katere posledice lahko pričakujemo, če ne uporabljamo kompensacijske sekcije na izsekovalnem orodju?**

- a. ni posledic, saj smo do sedaj tudi tako delali
- b. če delamo z manjšo hitrostjo, problema ni
- c. hitrejša obraba nožev na zadnji strani orodja in večja obraba stroja

Število točk: \_\_\_\_\_

**PONOVIMO:**

Slika predstavlja načrt škatle s sestavljivim dnom. Iz podatkov o naročilu izračunajte porabo kartona iz formata B1 in narišite fazno risbo ter odgovorite na vprašanja:

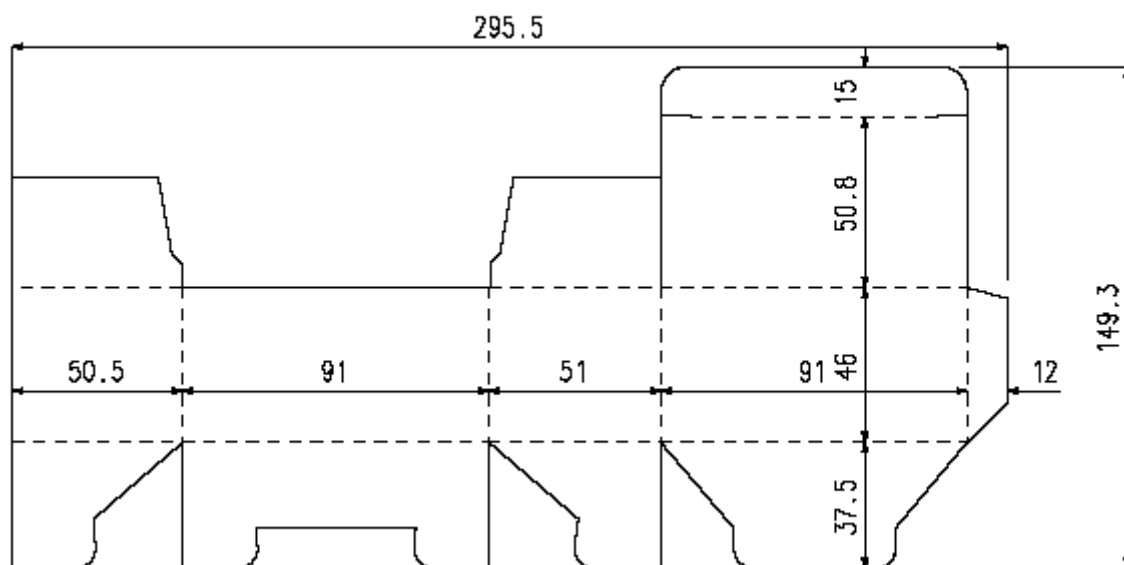
Koliko škatel je na poli?

Kako tečejo vlakna?

Kolikšna je poraba žlebilnih linij za celotno naklado?

Določite dimenzije jeklenih linij, ki se bodo uporabile pri izdelavi izsekovalnega orodja.

Izračunajte dimenzije žlebilne priprave.



Podatki o naročilu:

- Škatla s sestavljivim dnom:  
91 x 51 x 46 mm
- Naklada: 16200
- Karton 250 g/m<sup>2</sup>,  
debelina 0,5 mm

*Razmisli in utemelji:*

*Gleda na zgornje podatke o količini naročenih izdelkov nas zanima ali bi razporedil maksimalno količino izdelkov na vezano desko za izdelavo izsekovalnega orodja?*

*V katerem primeru se razporedi manjše število izdelkov na vezano desko? Kaj je odločilno, koliko izdelkov razporedimo na izsekovalno orodje?*

---

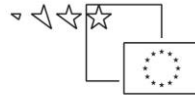
---

---

---

***Izdelaj izsekovalno orodje za grafični izdelek***

*Podatki, ki so ti na voljo v gradivu naj ti bo osnova in pomoč pri praktičnih vajah.*



Vzemi vezano desko, nanjo nariši inicialko svojega imena. Izdelek je narejen iz 350 g/m<sup>2</sup> kartona. Označi si mesta vrtnanja ter izvrtaj označeno. Žagaj na dekupirni žagi; pazi na navodila. Pripravi si naprave za oblikovanje linij, leseno kladivo. Jeklene linije ozačite ter pričnite z oblikovanjem. Na konu namest tudi odbojno gumo.

Podatki in navodil:

- iz programa KASEMAKE izberi načrt škatle (zaklopnica z jeziki),
- za vajo neredi razporeditev na poli
- mere: 100 x 50 x 120 mm
- material bo karton gramature 230 g/m<sup>2</sup>
- načrt prenesi na vezano ploščo ustrezne velikosti (pazi na tehnološki dodatek)
- pri obdelavi vezane plošče uporabi ustrezno debelino svedra in žagice, glede na debelino jeklenih linij
- pri oblikovanju linij pazi na stičišča
- pred lepljenjem odbojne gume naredi vzorec škatle
- izberi ustrezen odbojni material

Analiziraj izdelano izsekovalno orodje;

- prenos načrta na vezano ploščo
- 

- vrtnanje lukenj mostičke
- 

- žaganje utorov v vezano ploščo
- 

- oblikovanje jeklene linije
- 

- izdelava stičišč
- 

- izbor in lepljenje odbojne gume
- 

- uporabna vrednost izsekovalnega orodja in izdelka
- 
-

Napiši kaj ponazarja slika spodaj.

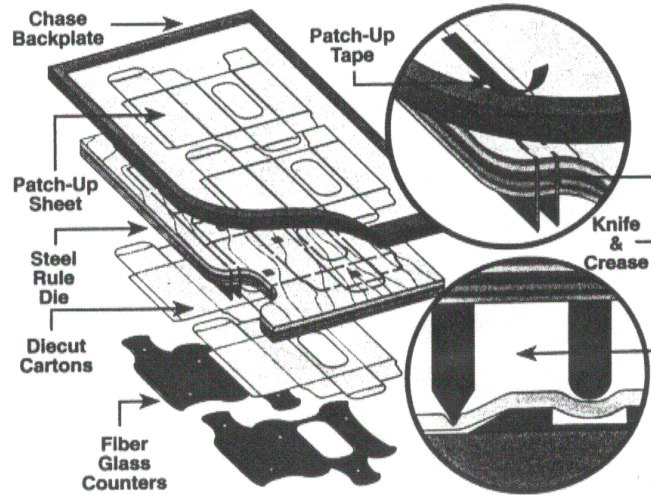


Illustration 9

Prevedi angleške izraze na sliki in jih primerjaj z izrazi, ki se uporabljajo pri nas (MEDPREDMETNO POVEZOVANJE ANG).

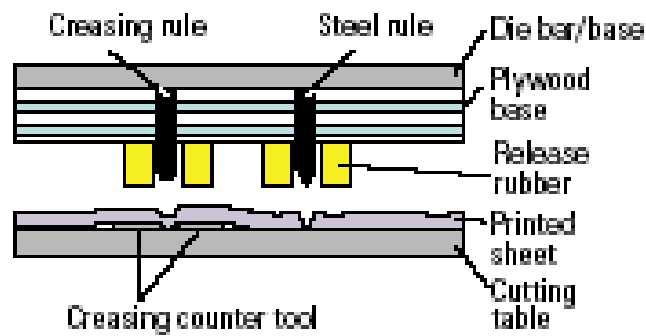
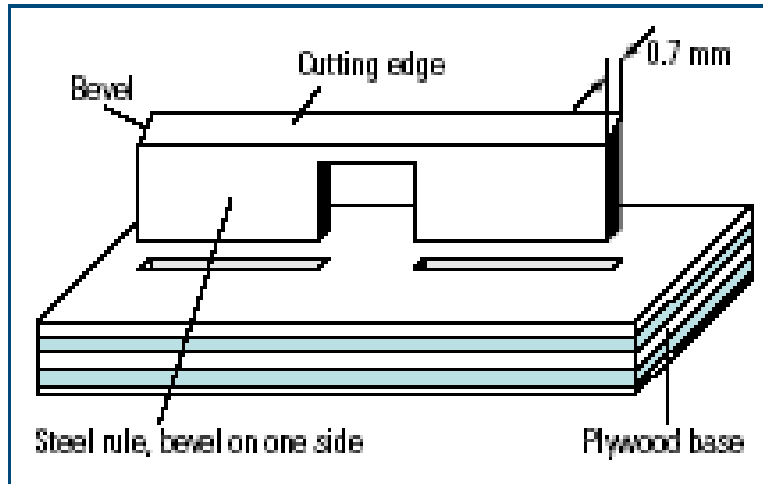
---

---

---

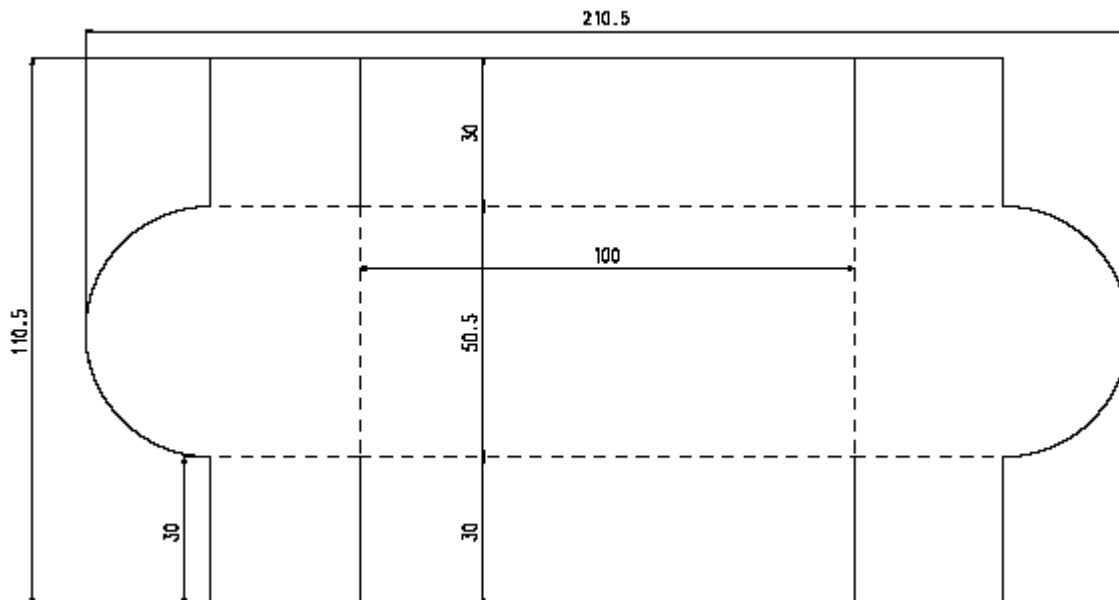
---

Napiši kaj predstavljata blokovni shemi spodaj, izraze prevedi v slovenščino!  
(MEDPREDMETNO POVEZOVANJE Z ANG)

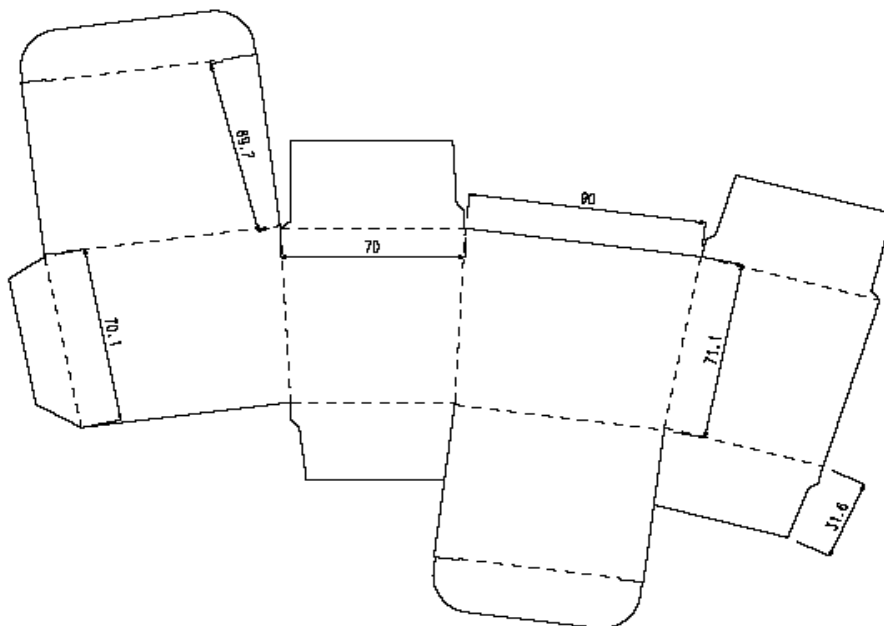


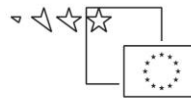


Izračunaj porabo jeklenih linij za embalažo na sliki spodaj.



Škatlo z nekoliko posebno obliko skušaj razporediti tako, da se jih bo iz formata B2 hkrati izsekovalo čim več.





## Viri

1. Černič Letnar, M...[et al.]: Embalaža iz kartona in valovitega kartona, Ljubljana: Inštitut za celulozo in papir: GZS Združenje za celulozno, papirno in papirno.predelovalno industrijo, 2005
2. Laakso, O., Rintamaki, T.: Production and Converting of Corrugated Board, Jyvaskyla: Finnish Corrugated Board Association, 2002.
3. Kipphan, H.: Handbook of Print Media, Berlin: Springer-Verlag, 2001.
4. Kosmač, P.: Kasmake 2000, v: Grafičar, 3/2002, str. 16-18.
5. Kosmač, P.: Linije za izsekovanje in žlebljenje, v: Grafičar, 1/ 2003, str. 24-29.
6. Kosmač, P.: Žlebljenje kartona, v: Grafičar, 2/ 2003, str. 6-9.
7. Kunaver, F.: Zložljiva kartonska embalaža, Ljubljana: PIS tiska in papirja, 1989.
8. Potisk, V.: Grafička dorada, Zagreb: Školska knjiga, 1997.
9. <http://www.bobstgroup.com>
10. <http://www.cito.de>.
11. <http://www.idt.si>
12. <http://www.lasercomb.com>
13. <http://www.prochrom-comp.si>