

TEHNOLOGIJA GRAFIČNIH IZDELKOV
VAJE

VSEBINA VAJ

1. VAJA: Izdelava proizvodnega procesa tiska prospekta
2. VAJA: Izdelava proizvodnega procesa tiska etiket
3. VAJA: Izdelava proizvodnega procesa tiska obrazca
4. VAJA: Konstrukcija embalaže in izračun materiala
5. VAJA: Knjigoveška dodelava
6. VAJA: Določanje absorpcije vode s potapljanjem
7. VAJA: Določanje kapilarne vpojnosti; metoda po Klemm-u
8. VAJA: Merjenje sledi lepil, občutljivih na pritisk; določanje sledi kotaleče se kroglice
9. VAJA: Konsistenca lepila ali razširljivost pod pritiskom
10. VAJA: Ugotavljanje sprejemanja stičnih površin, preden se lepilo aktivira
11. VAJA: Ugotavljanje natezne trdnosti in raztezka etiket
12. VAJA: Ugotavljanje nastajanja pene pri vodnih vrstah lepil
13. – 15. VAJA: Program za konstrukcijo embalaže: Package Designer (EngView)

DODELAVA

V segmentu dodelave, dobi grafični izdelek končno uporabno vrednost ali obliko in sicer s knjigoveško ali kartonažersko dodelavo. Odtis, ki ga dobimo na tiskarskem stroju je zelo redko že končen grafični izdelek, zato jih je potrebno dodelati.

Tiskarski izdelek je odtis v eni izmed tiskarskih tehnik. Na enem odtisu je navadno več grafičnih polizdelkov in se imenuje tiskarska pola.

KNJIGOVEZNICA: obsega področje dodelave odtisov, katerih osnovni namen je razširjati in hraniti informacije

KARTONAŽA: obsega samo izdelavo embalaže

Dodelava nekaterih grafičnih izdelkov obsega le nekaj tehnoloških operacij, medtem ko je dodelava drugih zahtevnejša.

Če želimo projektirati tehnološki proces dodelave, to je določiti vrsto, število in zaporedje tehnoloških operacij, moramo vedeti, kako je sestavljen grafični izdelek, ki ga želimo izdelati. Tehnološko operacijo sestavlja več delovnih operacij. Z delovnimi operacijami pripravimo predmete za delo ali stroje tako, da lahko opravimo tehnološko operacijo.

Pod tehnološke operacije, v procesu dodelave spadajo: rezanje, izrezovanje, žlebljenje, zgibanje, perforiranje, luknjanje, znašanje, šivanje, lepljenje.

Nekatere značilne oblike grafičnih izdelkov so:

- brošure in knjige
- katalogi
- prospekti
- obrazci
- etikete
- časopis
- embalaža
- plakati
- razglednice
- koledarji
- revije

1. PROSPEKT

Izdelava proizvodnega procesa tiska prospekta ima sledeče faze:

- 1.1 Oblikovanje
- 1.2 Izračun potrebnih količin materiala

1.1 OBLIKOVANJE

Oblikovanje obsega:

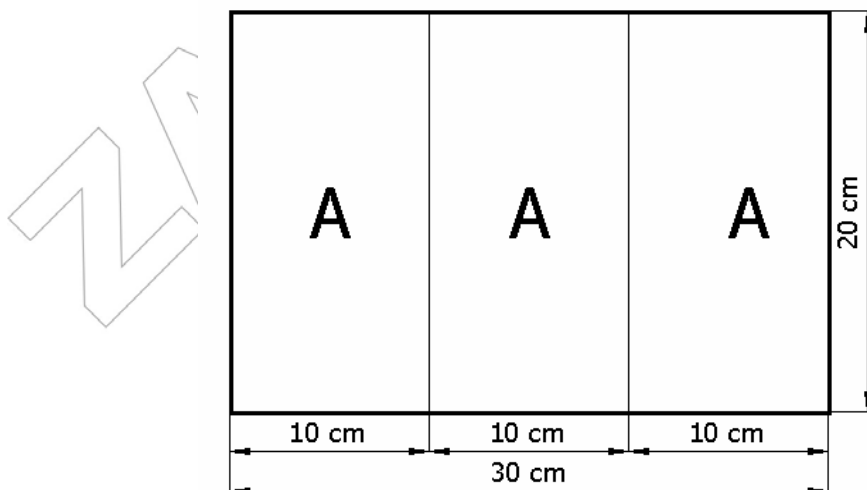
- izbira tehnike tiska
- določitev potrebne količine, velikosti papirja za tisk prospekta
- izbira strojev za tisk
- izbira primerne vrste papirja
- izdelava modela prospekta in številčenje strani
- razpored strani v tiskovni formi
- izračun velikosti robov

a) Izbira tehnike tiska: ofsetni tisk

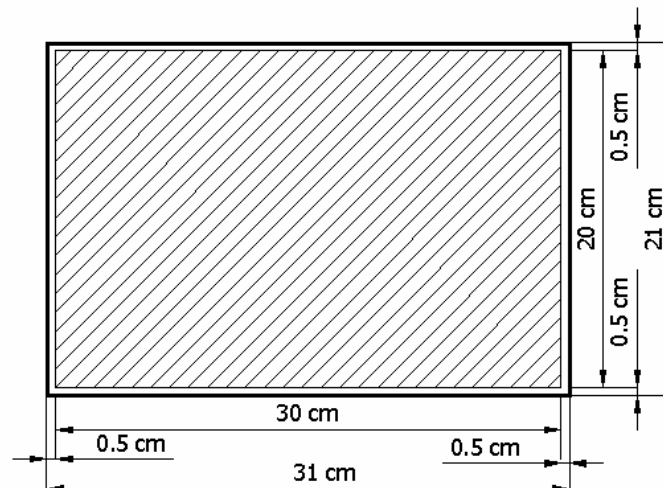
b) Določitev potrebne količine, velikosti papirja za tisk:

Format: 10 x 20 cm

Format odprtega prospekta: 30 x 20 cm



Dimenzija ene stranice tiskovne površine je 8 x 18 cm. V primeru, da se ilustracije ne tiskajo do roba, potem bo papir za tisk večji od odprtega formata prospekta za 0,5 cm, z vseh 4 strani, se pravi toliko, kolikor je potrebno za obrezanje. Torej minimalna velikost papirja za tisk mora biti: 31 x 21 cm.



- c) Primerna izbira stroja: tisk na formatih A1, B1, A2, B2 (stroj S1: format A1 in B1)
(stroj S2: format A2 in B2)
- d) Izbira primerne formata:

Izračun:

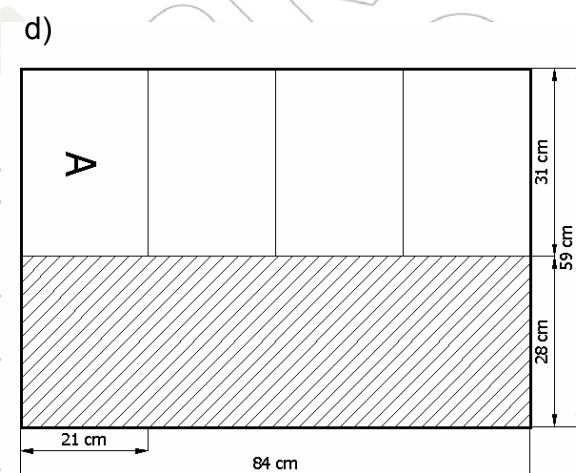
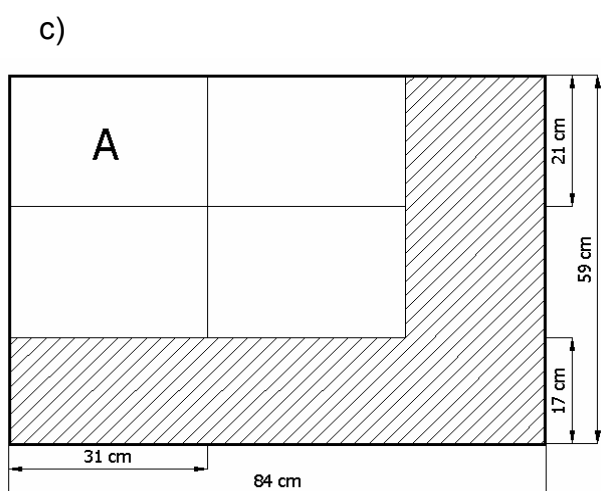
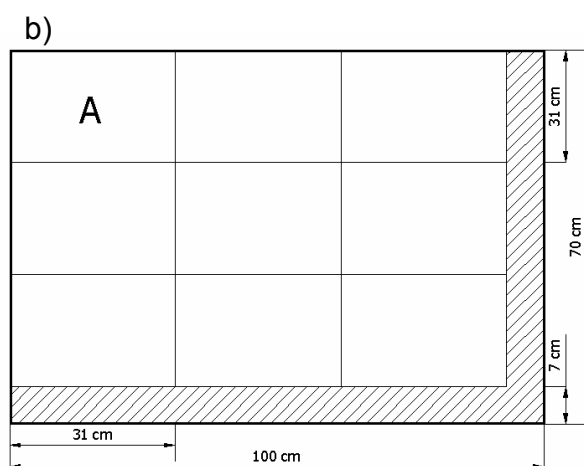
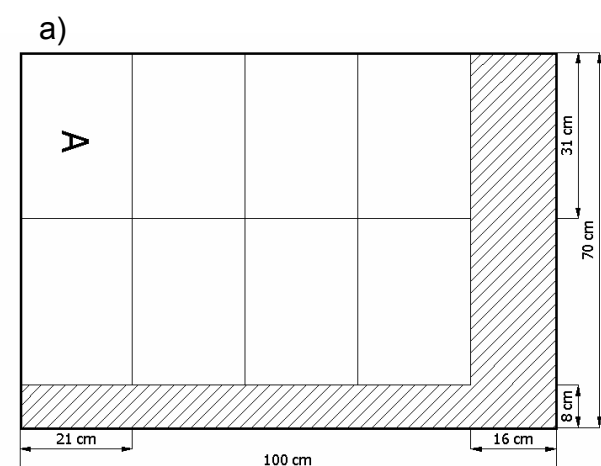
$$\begin{array}{l} \text{a) B1: } 70,7 \times 100 \text{ cm} \\ \quad 31,0 \times 21,0 \text{ cm} \\ \hline 2 \times 4 = 8 \text{ listov} \\ (8,7) \quad (16) \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{b) B1: } 70,7 \times 100 \text{ cm} \\ \quad 21,0 \times 31,0 \text{ cm} \\ \hline 3 \times 3 = 9 \text{ listov} \\ (7,7) \quad (7) \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{c) A1: } 59,4 \times 84,0 \text{ cm} \\ \quad 21,0 \times 31,0 \text{ cm} \\ \hline 2 \times 2 = 4 \text{ listi} \\ (17,4) \quad (22) \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{d) A1: } 59,4 \times 84,0 \text{ cm} \\ \quad 31,0 \times 21,0 \text{ cm} \\ \hline 1 \times 4 = 4 \text{ listi} \\ (28,4) \quad (0) \end{array}$$

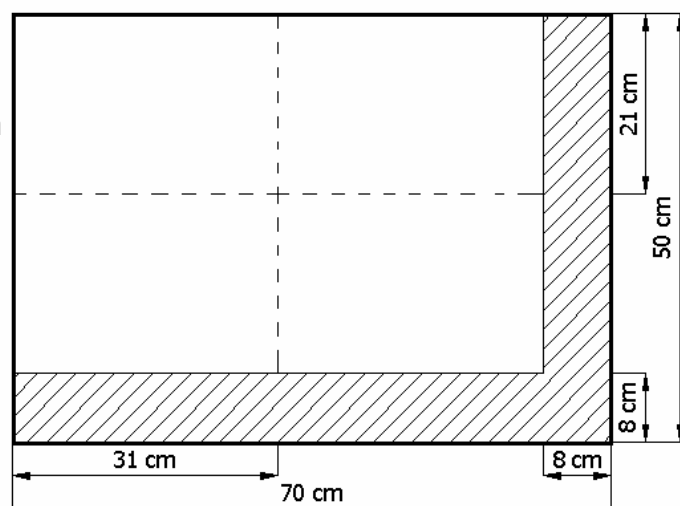
Iz prospekta B1 je možna varianta a), ki da 8 listov oziroma 4 listi iz formata B2. Možnost b) je iz B1 boljša, če tiskamo po en prospekt na omenjenem standardu stroja ali na stroju S1. V primeru, da tiskamo na stroju S1 in razrezom B1 na polo B2, dobimo 3 prospekte. Na stroju S1 se tiskajo formati A1, B1 in na stroju S2 pa A2 in B2 formati.



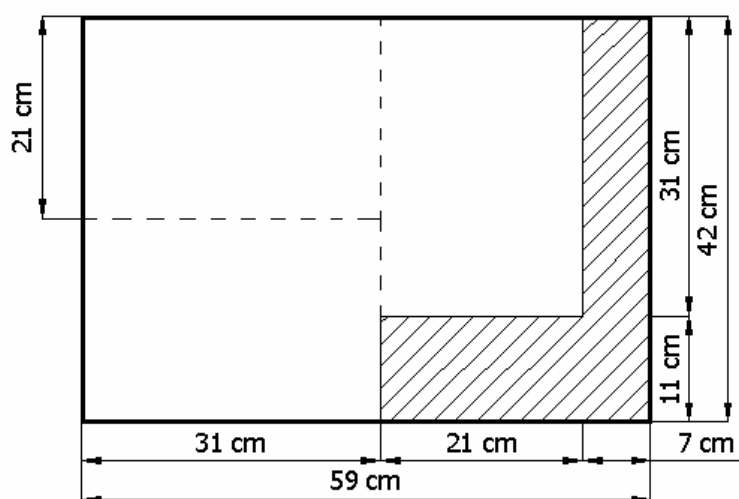
Iz A2 formata dobimo 3 liste.

3 prospekti iz A2 x 1,40 = 4,2 prospekta in 4 iz B2. Če želimo tiskati na A2 papirju, je potrebno narediti 3 komplete za 3 prospekte, ker jih tiskamo naenkrat z ene strani.

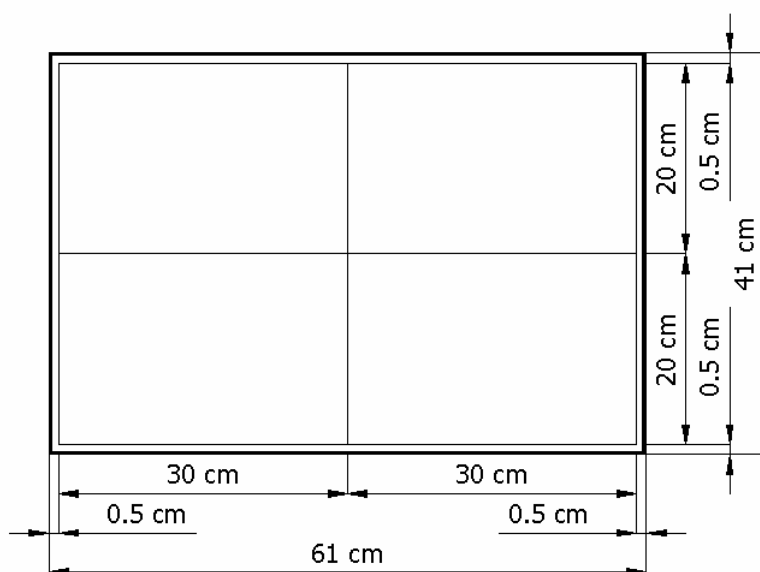
B2
70,7 x 50 cm



A2
59,4 x 42 cm



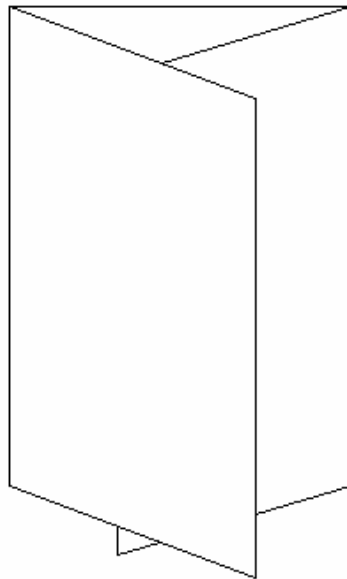
Če se odločimo tiskati na B2 je potrebno izdelati 4 komplete (filme) ali samo 2, tako da tiskamo obe strani z eno tiskovno formo.



Da se zmanjšajo stroški obrezovanja postavimo prospekte tako, da z vsake strani dodamo 0,5 cm.

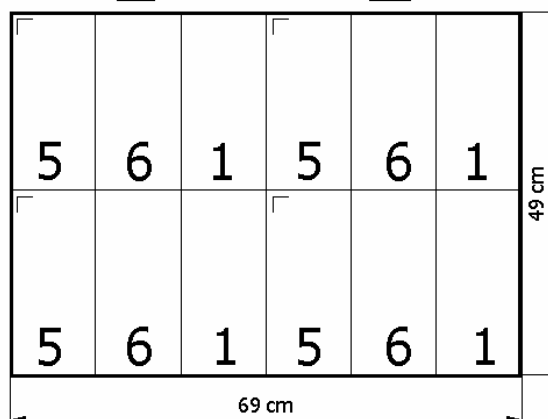
V primeru večbarvnih ilustracij se papir pred tiskom obreže najmanj 1 cm z obeh strani, zato da so robovi papirja pri vlaganju v stroj gladki.

e) Izdelava modela prospekta in številčenje strani

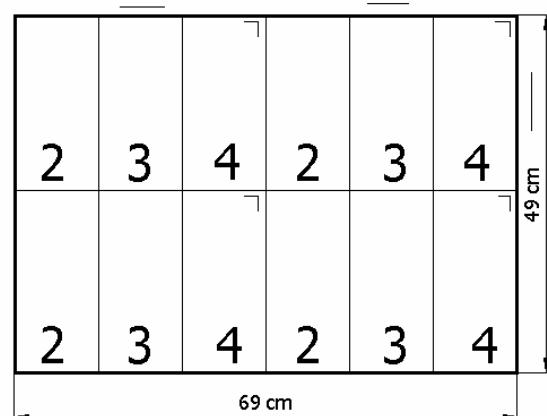


f) Razpored strani

Primer razporeda strani, če bi tiskali po štiri iste prospekte naenkrat na 2 poli formata B2.



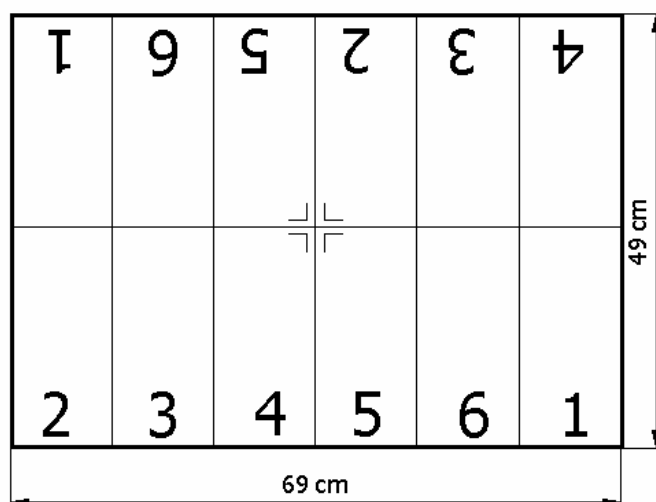
a)



b)

Slika: a) in b) iz formata B2

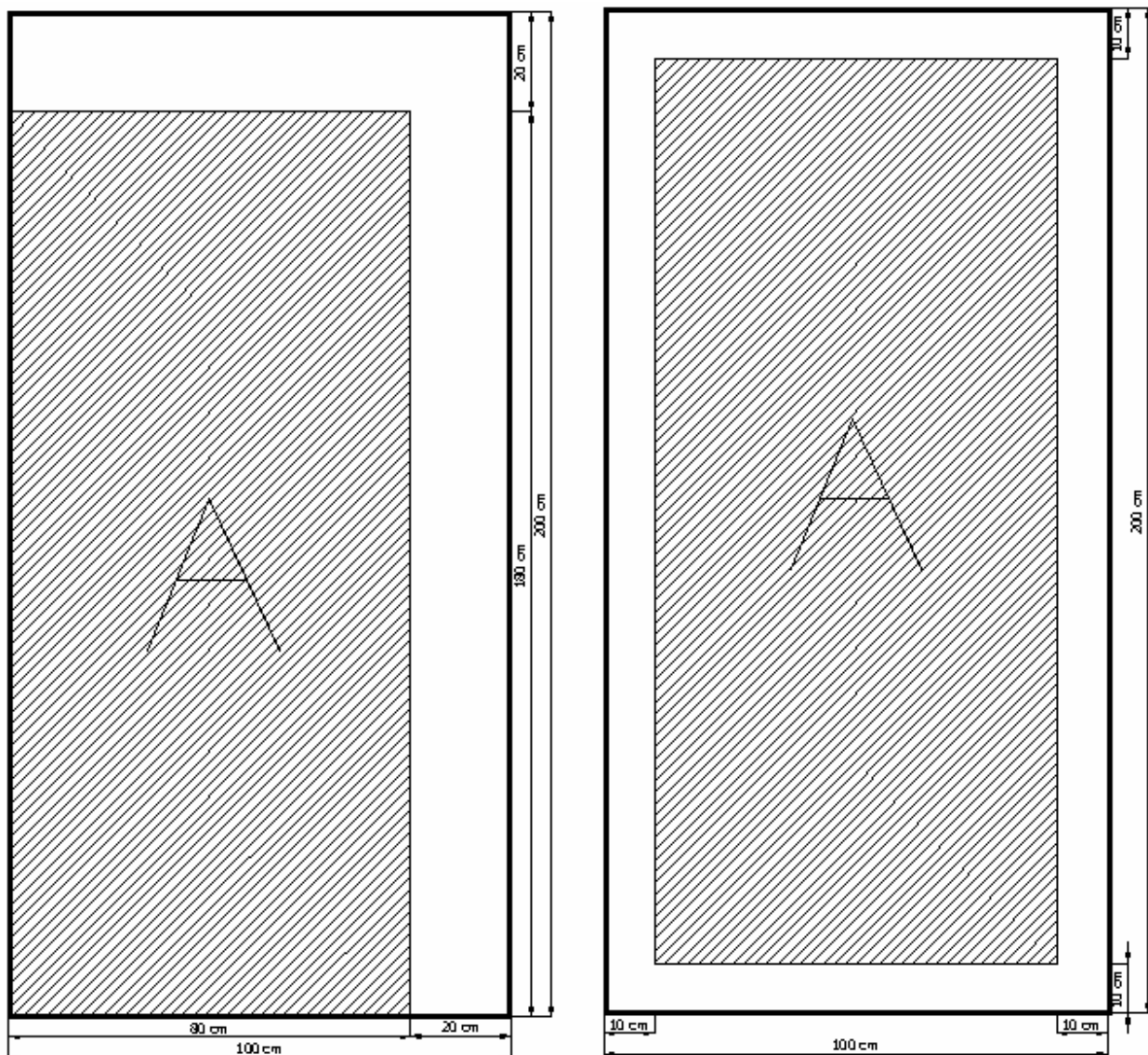
Primer razporeda strani, če bi tiskali obe strani dveh prospektov na eno tiskovno formo;
format papirja je zopet B2:

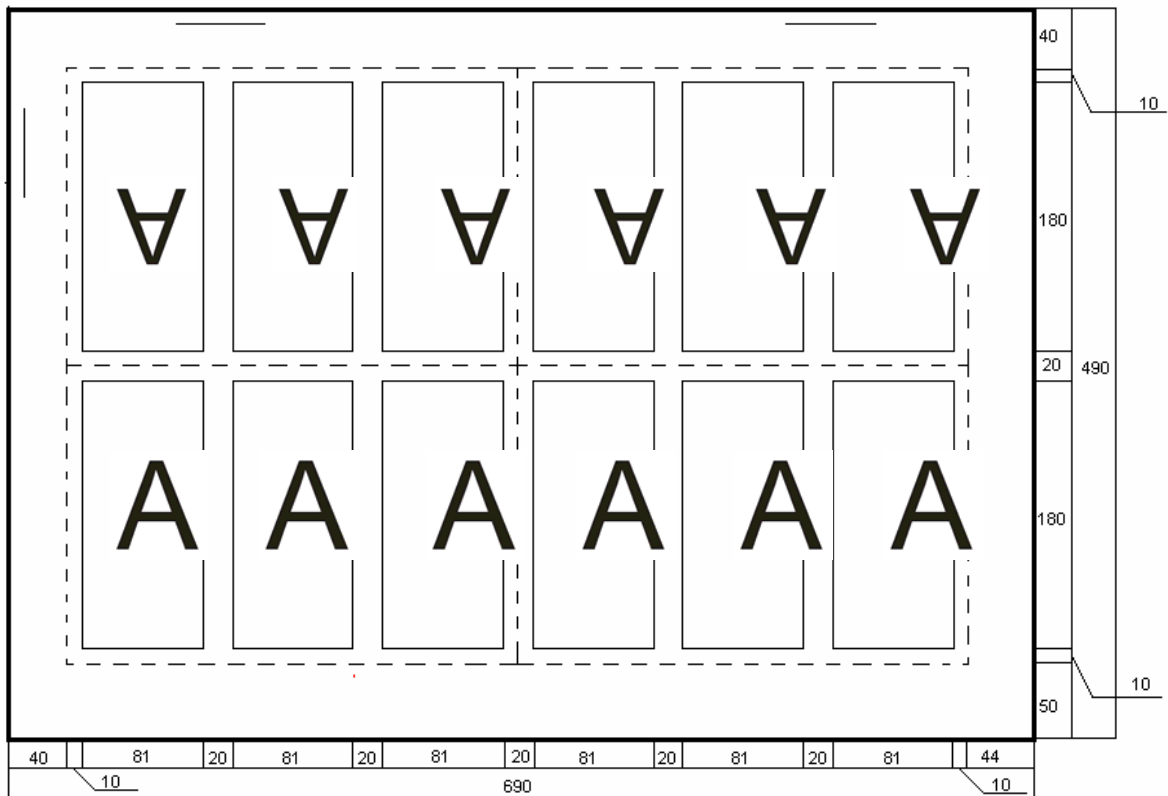


g) Izračun velikosti robov

Postavitev strani na listu prospekta je na sredini lista po širini in po višini. Tehnika tiska je ofset.

Format prospekta je: 10 x 20 cm, dimenzije strani pa 80 x 100 mm.





1.2 IZRAČUN (BRUTO) POTREBNIH KOLIČIN MATERIALA

Izračun potrebnih količin materiala ima 2 fazi:

- izračun potrebne količine papirja
- izračun potrebne količine barve

1.2.1 Izračun potrebne količine papirja

Iz ene pole B2 formata papirja dobimo 4 prospekte. Iz B1 pa 8 prospektov.

Podatki:

Papir je 120g/m² B1

Naklada: 100.000

Uporaba: 4 barve-ilustracije; tekst-črna barva

Izračun neto naklade: $100.000 : 8 \text{ (št. prospektov)} = 12.500$

Dodatek za tisk: potrebno upoštevati 2% : $2\% \times 8 = 3000$

Bruto: $12.500 + 3000 = 15.500$

Dodatek za tisk:

$12.500 \text{ pol B1} \times 4 \text{ barve} \times 2 \text{ prehoda} \times 3\% = 3000 \text{ pol}$

Bruto količina prospektov:

$15.500 \text{ B1} \times 8 \text{ prospektov iz B1} = 124.000$

Količina odtisov:

$15.500 \text{ B1} = 31.000 \text{ B2}$

$31.000 \text{ B2} \times 4 \text{ barve} \times 2 \text{ prehoda skozi stroj} = 248.000 \text{ odtisov}$

Teža papirja:

$T = 15.500 \text{ B1} \times P \text{ B1 (0,7 m}^2\text{)} \times t_1 \text{ (120 g/m}^2\text{)} = 1.302 \text{ kg}$

1.2.2. Izračun potrebne količine barv

Dimenzija strani je: 8 x 18 cm

Površina strani: 144 cm²

Celotna površina prospekta: 144 cm² x 6 strani = 864 cm²

Površina večbarvnih ilustracij prospekta: 800 cm²

Površina teksta: 864 cm² – 800 cm² = 64 cm²

Bruto količina prospekta: 124.000 prospektov

Odstotek barv: modra 45 %, rumena 40 %, rdeča 30 % in črna 25 %

a) Črna barva:

Tekst nonpareile črni ima gostoto tiskovnih elementov 55 % z velikostjo (6/8 pt) 41 % (glej tabelo).

Površina besedila, ki rabi barvo v celotni nakladi:

124.000 primerkov x 64 cm² (površina na enem prospektu) x 25 % = 198,4 m²

Površina ilustracij, ki rabi barvo v celotni nakladi:

124.000 primerkov x 800 cm² x 25 % = 2.480 m²

Tekst + ilustracije = 198,4 m² + 2480 m² = 2678,4 m²

Celotna površina, ki zasede črno barvo: 2805 m²

2678 m² x 2,8 g/m² = 7498 g

7498 gramov + dodatek za sigurnost cca 10 % = **8,2 kg črne barve**

b) Modra barva

800 cm² x 45 % x 124.000 primerkov = 4464 m²

4464 m² x 2,8 g/m² = 12500 g

12500 gramov + dodatek cca 10 % = **13,8 kg modre barve**

c) Rumena barva

800 cm² x 40 % x 124.00 primerkov = 3968 m²

3968 m² x 2,8 g/m² = 11.110 g

11.110 g + dodatek cca 10 % = **12,3 kg rumene barve**

d) Rdeča barva

800 cm² x 30 % x 124.000 primerkov = 2.976 m²

2.976 m² x 2,8 g/m² = 8.333 g

8.333 g + dodatka cca 10 % = **9,2 kg rdeče barve**

2. ETIKETA

Podatki:

Format	12 x 9,5 cm
Naklada	500.000
Obseg	1 stran
Dimenzija strani	11 x 8,5 cm
Ilustracije (površina)	Večbarvne 94 cm ²
Papir	samolepilini 80 g/m ²
Barve	4 barve + zlata

Izdelava proizvodnega procesa tiska etiket ima sledeče faze:

- 2.1 Oblikovanje
- 2.2 Izračun (bruto) potrebnih količin materiala

2.1 OBLIKOVANJE

Oblikovanje obsega:

- izbira tehnike tiska
- določitev potrebne količine, velikosti papirja za tisk etikete
- izbira strojev za tisk
- izbira primerne vrste papirja
- izdelava modela etikete
- razpored strani v tiskovni formi
- izračun velikosti robov

a) Izbira tehnike tiska: ofsetni tisk

b) Določitev potrebne količine, velikosti papirja za tisk:

Format: 12 x 9,5 cm
Naklada 500.000

Pri več barvah je pri ofsetnem tisku potrebno vedno paziti na usmerjenost vlakenc na materialu na katerem se tiska. Vlakna v materialu morajo biti razporejena vedno v paralelno na os cilindra stroja, v bistvu morajo biti paralelna z dolžino strani materiala.

Pri tisku etiket je potrebno biti pazljiv, da mora biti tok vlaken papirja na etiketi vedno paralelen s širino etikete. Odvisno je ali gre za kratek ali dolgi tek papirja (npr. kratek tek po stranici 70,7; dolgi po stranici 100: za B1 format)

Na tok vlaken gotovega formata etikete je potrebno paziti zaradi zahteve strojev za avtomatsko lepljenje (npr. na steklenice).

Če se etikete lepijo ročno, potem tok vlaken ni tako pomemben.

Tiskali bomo na formata 1 ali 2 (S2 tako, da pride na papir maksimalno število etiket).

(stroj S1: za tisk na formate A1, B1)

(stroj S2: za tisk na formate A2, B2)

c) Izbira primerne formata:

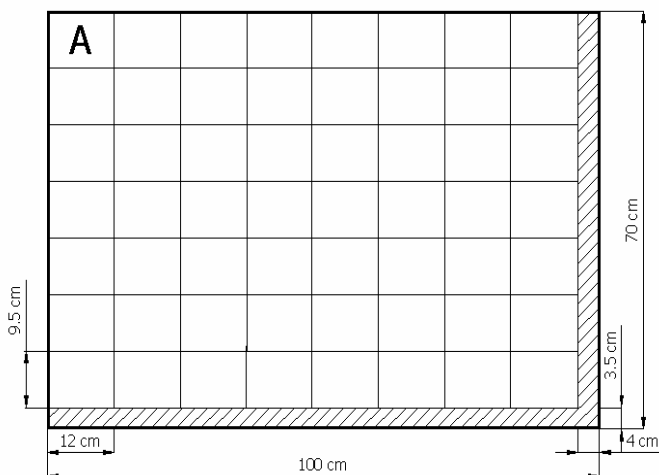
Izračun:

$$\begin{array}{l} \text{a) B1: } 70,7 \times 100 \text{ cm} \\ 12,0 \times 9,5 \text{ cm} \\ \hline 5 \times 10 = 50 \text{ etiket} \\ (10,7) \quad (5) \end{array}$$

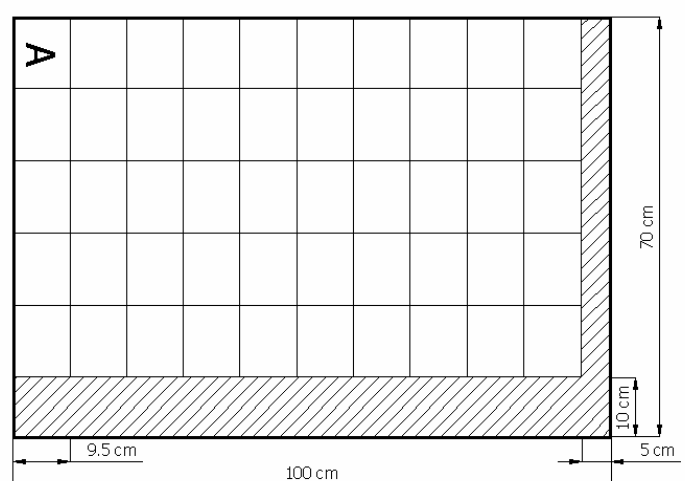
$$\begin{array}{l} \text{b) B1: } 70,7 \times 100 \text{ cm} \\ 9,5 \times 12,0 \text{ cm} \\ \hline 7 \times 8 = 56 \text{ etiket} \\ (4,2) \quad (4) \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{c) A1: } 59,4 \times 84,0 \text{ cm} \\ 12,0 \times 9,5 \text{ cm} \\ \hline 4 \times 8 = 32 \text{ etiket} \\ (11,4) \quad (8) \end{array}$$

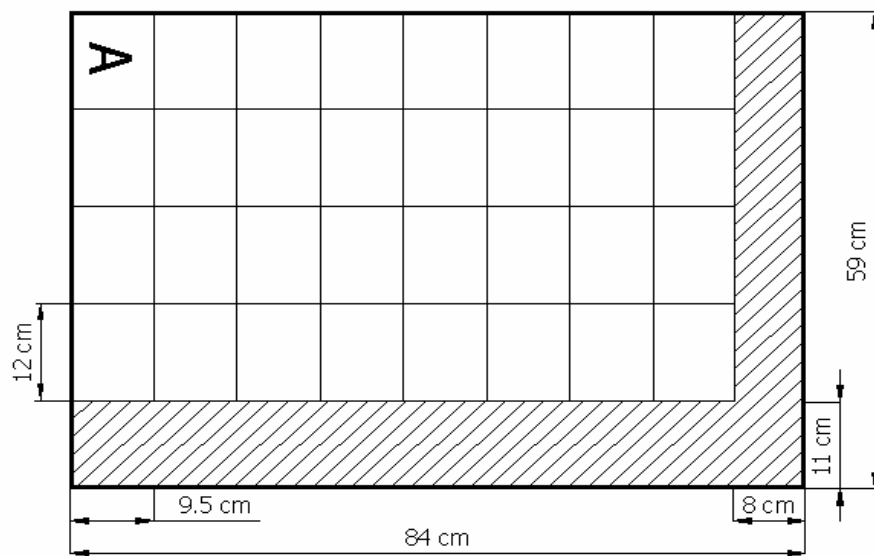
$$\begin{array}{l} \text{d) A1: } 59,4 \times 84,0 \text{ cm} \\ 9,5 \times 12,0 \text{ cm} \\ \hline 6 \times 7 = 42 \text{ etiket} \\ (2,4) \quad (0) \end{array}$$



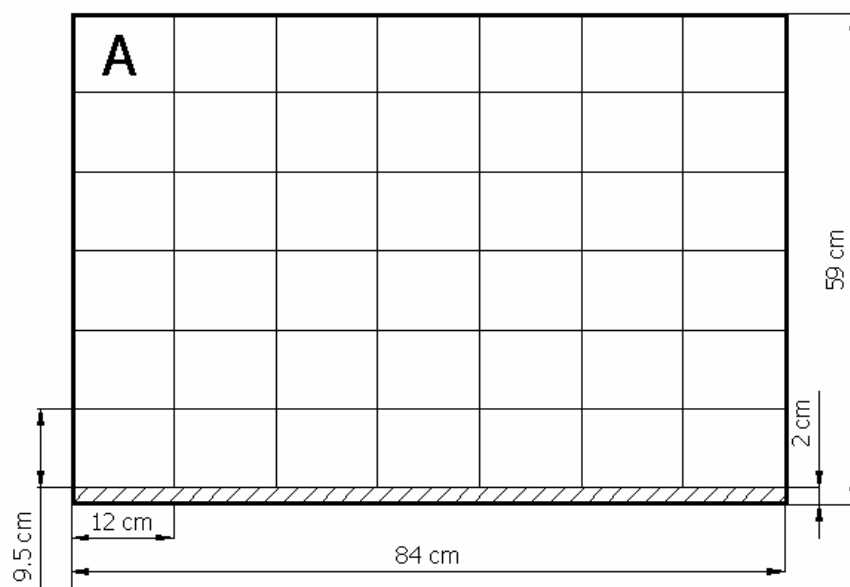
a)



b)



c)



d)

Stroj S1:

Za vse možnosti je varianta d) iz A1 najbolj racionalno izkoriščena.

Dokaz: 42 etiket iz A1 x 1,40 = 58,8 etiket (v primerjavi s 56 iz B1).

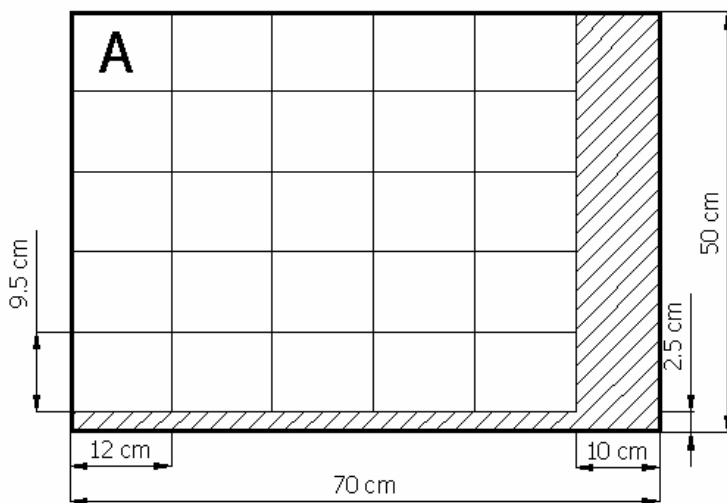
1,40 pomeni: 1 pola A1 x 1,40 (100% + 40 %) = x pol; če dodamo A1 na površino formata B1 (to pomeni, da povečamo A1 za 40 %) in dobimo iz formata B1 1,40 pol. Če dobimo za 40 % manjši rezultat pol iz A1, kot jih dobimo iz B1, potem se je ceneje odločiti za B1 format.

Vendar: papir je potrebno z vseh strani povečati za 1cm, zaradi tehnološke zahtevnosti stroja. Zaradi tega alternativa d) iz A1 ni možna. Torej izberemo možnost b) iz B1, ki da 56 etiket.

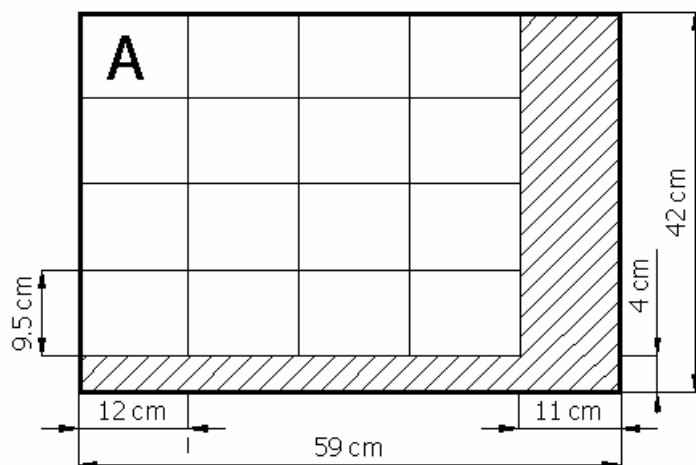
Ker smo uporabili specifičen stroj, bomo tiskali na A2 ali B2 format.

Predpostavimo, da je tok vlaken papirja formata 1 v smeri glede na daljšo stran papirja. Če pogledamo položaj etikete (položaj črke A), ki mora biti paralelna s smerjo vlaken, izbira pripada možnosti a) iz B1 s 50 etiketami in možnost c) iz A1 s 32 etiketami. Če tiskamo na stroju S 2, potem dobimo na B2 formatu 25 etiket, na A2 16 etiket. Smer vlaken mora biti vzporedna z daljšo stranico (70,7 cm oziroma 59,4 cm).

B2 format:



A2 format:



Stroj S2:

Odločili smo se za B2 format.

Dokaz: 16 etiket iz A2 x 1,40 = 22,4 etikete, v primerjavi s 25 etiketami iz B2.

Na ta način smo zadovoljili vse zahteve, ki ga zahteva ofsetni tisk in način avtomatskega lepljenja etiket in sicer, da je smer vlaken papirja vzporedna z daljšo stranico papirja (z osjo cilindra stroja) in da smer vlaken papirja končne etikete ustreza stroju za avtomatsko lepljenje.

d) Izračun velikosti robov:

Tehnika tiska: ofset

Format etikete: 12 x 9,5 cm

Dimenzija strani (oziroma tiskovne površine): 11 x 8,5 cm

Robovi morajo biti enaki na vse 4 strani.

mg = 0,5 cm (rob glave)

Mn = 0,5 cm (rob noge)

mv = 0,5 cm (rob »vezave«)

Mvr = 0,5 cm (rob zunanjega roba)

2.2 IZRAČUN (BRUTO) POTREBNIH KOLIČIN MATERIALA

Izračun potrebnih količin materiala ima 2 fazi:

- izračun potrebne količine papirja
- izračun potrebne količine barve

2.2.1 Izračun potrebne količine papirja

Papir: samolepilni 80 g/m²; izbrani format B1

Za 500.000 etiket	Skupaj
Neto naklada	10.000
Dodatek za tisk	1.200
Bruto	11.200

Iz ene pole papirja B2.....25 etiket
B1.....50 etiket

Naklada 500.000 : 50 etiket iz B1 = 10.000 pol papirja 1

Dodatek za tisk: normativ je 2%.

Ilustracije se tiskajo 4 barvno + zlata barva. Zaradi kvalitete tiska v zlati barvi se ponavadi zlata tiska 2x ali pa prvo ena (običajno oker) barva kot podloga, preko nje pa zlata.

Število prehodov na stroju: glede na to je prehod skozi stroj 4 (4 barvno) + 2 (zlata) = 6 prehodov

10.000 pol B1 x 6 prehodov skozi stroj x 2 % = 1.200 pol

Bruto – skupna količina 11.200 pol samolepilnega papirja B1 formata.

Bruto količina etiket: iz papirja 1 formata dobimo 50 etiket.

11.200 pol B1 x 50 etiket iz B1 = 560.000 primerkov

2.2.2 Izračun potrebne količine barve

Dimenzija ene stranice (tiskovne površine) etikete = 11 x 8,5 cm

Tiskovna površina etikete = 94 cm²

Odstotek barv: 30 % modra

35 % rumena

20 % rdeča

15 % črna

30 % zlata

Celotna tiskovna površina v celi nakladi: 560.000 x 94 cm² = 5264 m²

a) Modra barva: $5264 \text{ m}^2 \times 30\% = 1579 \text{ m}^2$
 $1579 \text{ m}^2 \times 2,8 \text{ g/m}^2 = 4422 \text{ g}$
 $4422 \text{ g} + 10 \% \text{ sigurnost} = 5 \text{ kg}$

b) Rumena barva: $5264 \text{ m}^2 \times 35\% = 1842 \text{ m}^2$
 $1842 \text{ m}^2 \times 2,8 \text{ g/m}^2 = 5159 \text{ g}$
 $5159 \text{ g} + 10 \% \text{ sigurnost} = 5,7 \text{ kg}$

c) Rdeča barva: $5264 \text{ m}^2 \times 20 \% = 1053 \text{ m}^2$
 $1053 \text{ m}^2 \times 2,8 \text{ g/m}^2 = 2948 \text{ g}$
 $2948 \text{ g} + 10 \% \text{ sigurnost} = 3,2 \text{ kg}$

d) Črna barva: $5264 \text{ m}^2 \times 15\% = 790 \text{ m}^2$
 $790 \text{ m}^2 \times 2,8 \text{ g/m}^2 = 2211 \text{ g}$
 $2211 \text{ g} + 10 \% \text{ sigurnost} = 2,4 \text{ kg}$

f) Zlata barva: $5264 \text{ m}^2 \times 30\% = 1580 \text{ m}^2$
 $1580 \text{ m}^2 \times 5,5 \text{ g/m}^2 = 8685 \text{ g}$
 $8685 \text{ g} + 10 \% \text{ sigurnost} = 9,5 \text{ kg}$

5,5 g/ m² predstavlja strošek barve zaradi pokritosti in specifične mase zlate barve!

Zaradi boljše kvalitete barve (efekta), je pri tisku zlate barve, potrebno predhodno tiskati s podložno barvo (najpogostejša je oker)!

Strošek oker barve: 2,8 g/m²

Oker barva: $5264 \text{ m}^2 \times 30\% = 1580 \text{ m}^2$
 $1580 \text{ m}^2 \times 2,8 \text{ g/m}^2 = 4424 \text{ g}$
 $4424 \text{ g} + 10 \% \text{ sigurnost} = 5 \text{ kg}$

3. OBRAZEC

Podatki	STANDARDNI OBRAZEC	OBRAZEC NA NESKONČNEM TRAKU
Format	20,5 x 29 cm	234 x 12"
Naklada	100.000 setov	
Obseg	1 set po 3 liste	komplet 1 + 2
Dimenzije	175 x 255 mm	
Možnosti	1. list A, 2. list B, 3. list C	
Papir	55 g/ m ²	50 g / m2
Barve	1. list modra, 2. list rdeča, 3. list zelena – enostranski tisk	
Vezanje	Lepljeno – glava	perforiranje

Izdela se lahko standardni obrazec ali pa obrazec na neskončnem traku!

IZDELAVA PROIZVODNEGA PROCESA TISKA STANDARDNEGA OBRAZCA

Izdelava proizvodnega procesa tiska obrazca ima sledeče faze:

- 3.1 Oblikovanje
- 3.2 Izračun (bruto) potrebnih količin materiala

3.1 OBLIKOVANJE

Oblikovanje obsega:

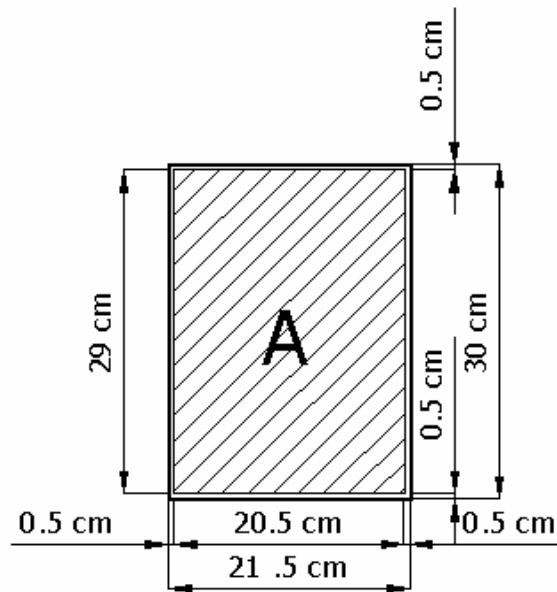
- izbira tehnike tiska
- določitev potrebne količine, velikosti papirja za tisk obrazca
- izbira strojev za tisk
- izbira primerne vrste papirja
- izdelava modela obrazca in številčenje strani
- razpored strani v tiskovni formi
- izračun velikosti robov

a) Izbira tehnike tiska: ofsetni tisk

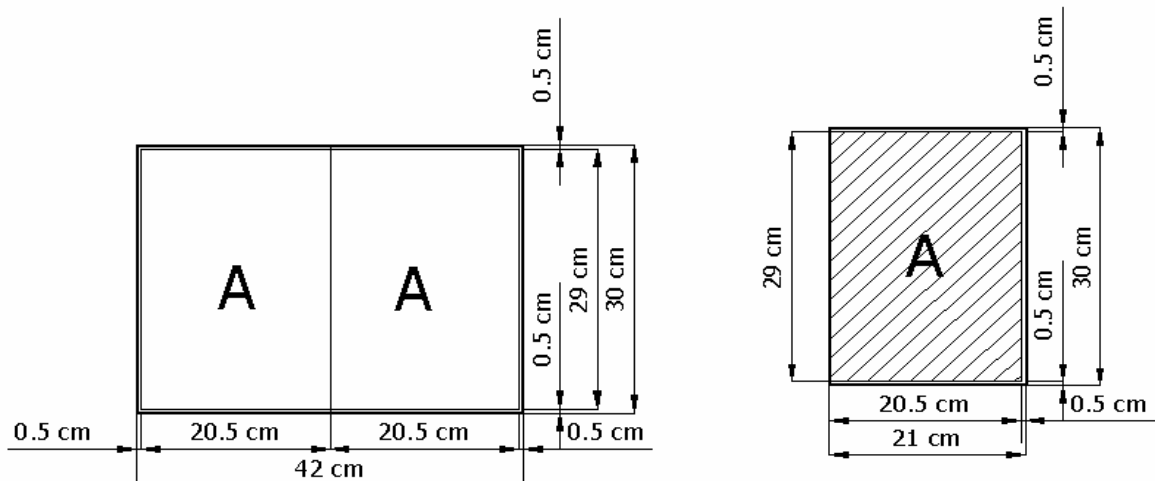
b) Določitev potrebne količine, velikosti papirja za tisk:

Pri tem obrazcu gre za set obrazcev, ki so lepljeni pri glavi. Iz vseh strani ga je potrebno minimalno odrezat.

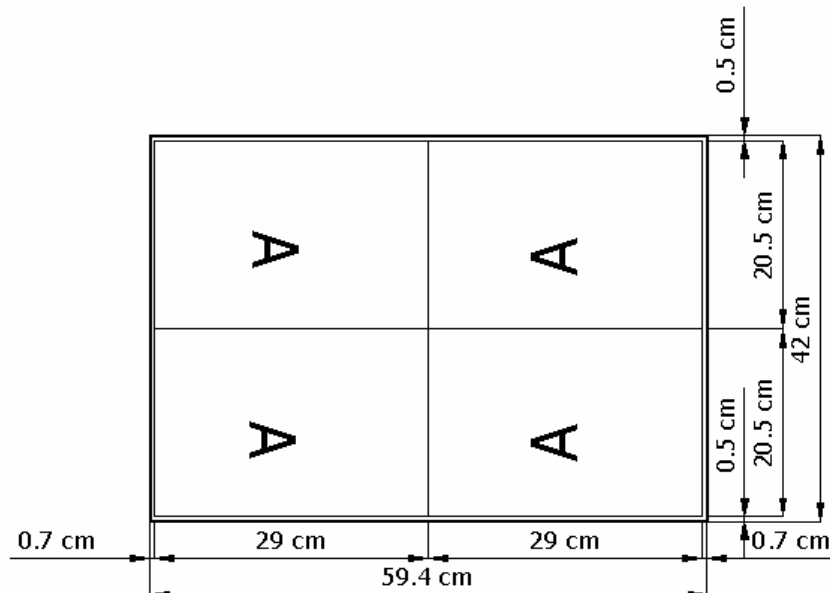
Če bi se tiskalo na manjšem stroju, po en list, potem bi bila potrebna neobrezana velikost : 21,5 x 30 cm:



Če bi se tiskala dva lista naenkrat, potem bi bila neobrezana velikost papirja 21 x 30 cm:



Za tisk po 4 liste naenkrat, bi bila neobrezana velikost 21 x 29,5 cm:



V našem primeru se tiska po 4 liste, minimalna neobrezana velikost mora biti 21 x 29,5 cm.

c) Izbira primernega formata:

Izračun:

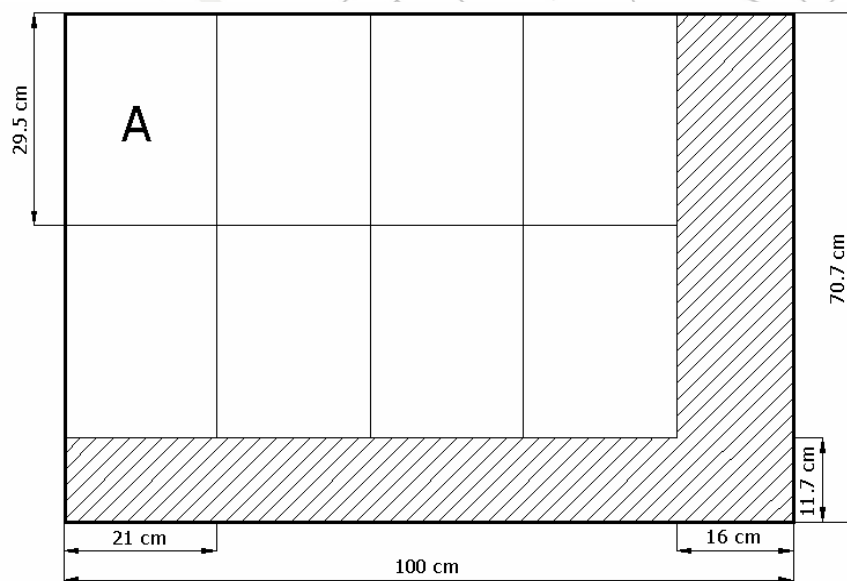
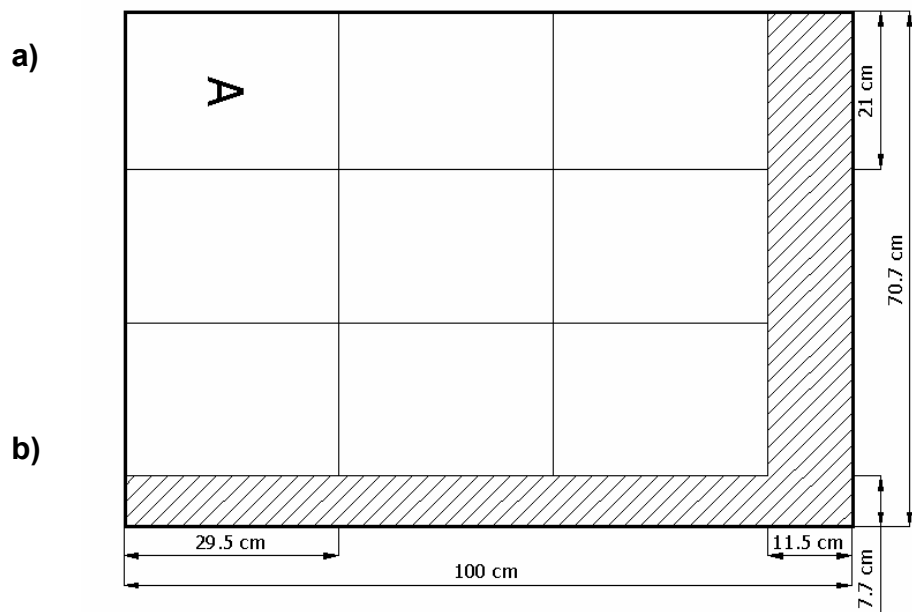
$$\begin{array}{rcl} \text{a) B1:} & 70,7 \times 100 \text{ cm} & \\ & 21 \times 29,5 \text{ cm} & \\ \hline & 3 \times 3 = 9 \text{ listov} & \\ & (7,7) \quad (11,5) & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \text{b) B1:} & 70,7 \times 100 \text{ cm} & \\ & 29,5 \times 21 \text{ cm} & \\ \hline & 2 \times 4 = 8 \text{ listov} & \\ & (11,7) \quad (16) & \end{array}$$

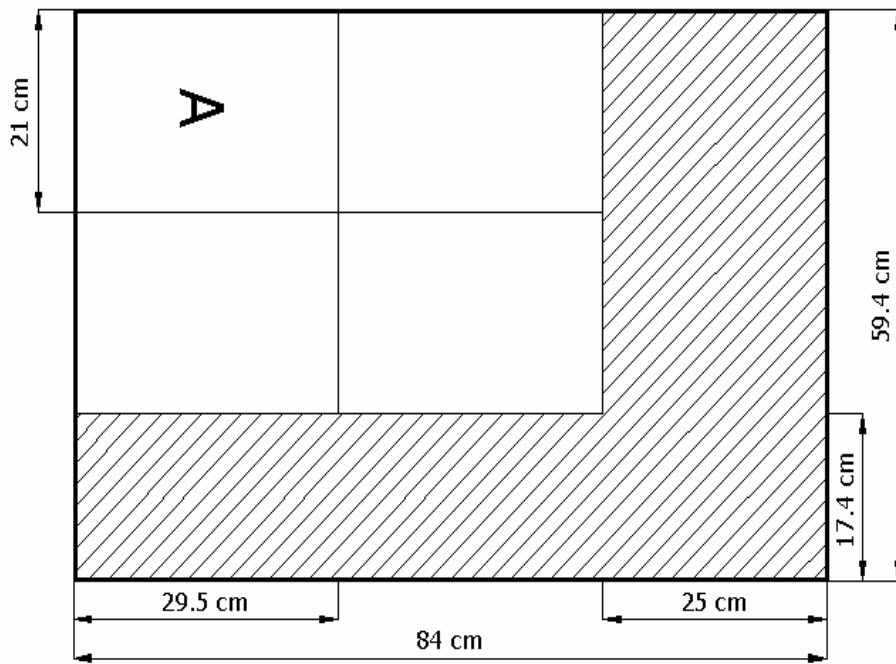
$$\begin{array}{rcl} \text{c) A1:} & 59,4 \times 84,0 \text{ cm} & \\ & 21,0 \times 29,5 \text{ cm} & \\ \hline & 2 \times 2 = 4 \text{ liste} & \\ & (17,4) \quad (25) & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \text{d) A1:} & 59,4 \times 84,0 \text{ cm} & \\ & 29,5 \times 21 \text{ cm} & \\ \hline & 2 \times 4 = 8 \text{ listov} & \\ & (0,4) \quad (0) & \end{array}$$

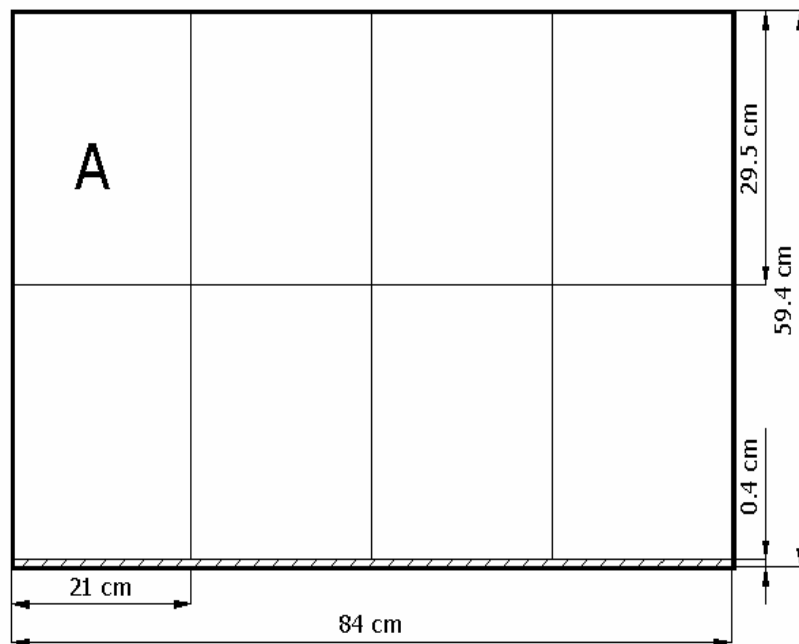
Iz izbranih možnosti je varianta d) iz A1 formata najboljša.



c)



d)



Razpored strani

Imamo format papirja A1 in določen stroj, na koncu tiska je potrebno liste kompletirati v sete in jih lepiti.

Glede na izgled tiskane pole lahko imamo več primerov:

- 1) tiskanje po 2 (4) enaka lista – strani z dveh tiskovnih form
- 2) tiskanje 4 enakih listov – strani v 3 tiskovnih formah

1)

1	A	A	2
1	A	A	2

3	A	A	3
3	A	A	3

2)

1	A	A	1
1	A	A	1

2	A	A	2
2	A	A	2

A 3	A 3
A 3	A 3

Če se tiska vsak list seta (so po 3) in tiska se v različnih barvah, potem je potrebno narediti možnost:

- a) – po dva kompleta filmov za prvi in drugi list in 4 komplete za tretji list
- b) – po 4 komplete za vsaki list

Število odtisov:

1) 1. tiskovna forma: $(100.000 \text{ naklada} / 2 \text{ (kompl.filmov)}) \times 2 \text{ (1. in 2. list)} = 100.000$ odtisov

2. tiskovna forma: $((100.000 \text{ naklada} / 4 \text{ (kompl.film.)}) \times 1 \text{ (3.list)}) = 25.000$ odtisov
SKUPAJ: 125.000 ODTISOV

2) 3 tiskovne forme: $(100.000 / 4) \times 3 \text{ (listi)} = 75.000$ odtisov

Z analizo količine odtisov vidimo, da je možnost 2) najboljša. Vendar pa je potrebno pred izbiro določiti ali je strošek izdelave dvojne količine filmov (namesto 2 narediti 4 komplete filmov) večji ali manjši od časa, ... na stroju. (manjša količina odtisov, krajši čas tiska)

Po formiranju se skupine setov naklade razreže po dolžini strani na polovico, ki se na tem mestu rezanja lepi. Po sušenju se obrezuje in reže naklada in s tem se formirajo seti oziroma kompleti obrazcev. Takšen način dela po navedenih fazah se daje najkrajše čase izdelave in ceno izdelave.

Izračun velikosti robov

Tehnika tiska: ofset

Format obrazca: 205 x 290 cm

Dimenzija strani: 175 x 255 mm

3.2 IZRAČUN (BRUTO) POTREBNIH KOLIČIN MATERIALA

Izračun potrebnih količin materiala ima 2 fazi:

- izračun potrebne količine papirja
- izračun potrebne količine barve

3.2.1. Izračun potrebne količine papirja

Za tisk tega obrazca je potreben samokopirni papir, kateri brez uporabe indiga prenese napisane podatke (z roko ali strojem) z originala (prvi list) na kopije kompleta ali seta. Na tržišču se takšen papir nahaja pod različnimi imeni in kvaliteta: NCR, OPC, AC,...

Razpoznavanje listov je olajšano z oznakami:

Prvi list	original	CB
Srednji list	kopija	CFB
Zadnji list	kopija	CF

Če ima set 2 lista, potem se uporabi 1 CB in 1 CF list. Možna je tudi kombinacija CB in CFB, vendar je to dražja kombinacija, ker je srednji CFB tudi najdražji list. CFB prevzema na sebe in predaja odtis, CB samo predaje odtis, CF samo prejema odtis.

Če set vsebuje 3 liste, potem je razpored sledeči: CB, CFB in CF. Za vsak komplet, večji od 3 listov, se vmes vstavlja samo srednji list CFB!

Za količino 100.000 setov	CB	CFB	CF
A. NETO NAKLADA	12.500	12.500	12.500
B. Dodatek za tisk 1 %	125	125	125
C. BRUTO (SKUPNO)	12.625	12.625	12.625

3.2.2. Izračun potrebne količine barve (enaka kot pri vseh ostalih)

4. LEPILA

Lepilo: je nekovinski material, s katerim je mogoče s pomočjo oprijemanja na površino (adhezije) in notranje jakosti (kohezije) zlepit dele materialov.

Adhezija: je posledica interakcij med molekulami lepila in lepljenca. Te interakcije so lahko med kemijskimi vezmi, med katerimi so najpogostejše šibke vodikove ali van der Waals-ove sile, ki delujejo na kratkih razdaljah. Da poteče adhezija, je pomembno, da je lepilo tekoče, saj k temu procesu prispevajo tako krajši konci kakor tudi drugi segmenti molekul.

Kohezija: predstavlja notranjo jakost med zlepljenimi deli materialov. Do povečanja kohezije pride po nanosu lepila na lepljenec in po sušenju oziroma zorenju lepila. Pred tem je lepilo tekoče in nima dovolj velike kohezije.

Ugodno je, da je lepilo pri nanašanju tekoče, nizko viskozno in dovolj lepljivo, kar je to pri nizkomolekularnih snoveh, pri raztopinah in disperzijah polimerov.

4.1 Osnovni pojmi

BLOKIRANJE: je nezaželena adhezija med posameznimi plastmi materiala, ki povzroči zlepljenje plasti med seboj in do katere pride lahko že pri manjšem pritisku med skladiščenjem.

ODPRTI ČAS: je časovni interval med nanašanjem lepila na eno ali obe strani lepljenca in približevanjem oziroma dotikom teh strani.

ČAS STRJEVANJA: je časovni interval med nanašanjem lepila (na eno ali obe strani) in trenutkom vezanja, v katerem se pri ločenju zlepljenih površin vlečejo niti. Za različne vrste lepil, obstajajo različni časi strjevanja (lepilo v obliki taline, lepilo na vodni osnovi,...).

ČAS ZLEPLJENJA: čas, ki je potreben, da zaradi različnih vplivov (toplote, pritiska,...) pride do kemijskih ali fizikalnih sprememb in nastanka trdnih vezi med lepljencem in lepilom.

GEL: je koagulirana poltrdna oblika koloidnih delcev, ki so med seboj zamreženi in trdno zadržujejo tekočino. Vežejo okrog 95 % vode oziroma disperzne faze. Stanje gela lahko običajno porušimo s segrevanjem ali mehanskimi silami.

TERMOFIKSIRNO LEPILO: lepilo, ki se veže pri višji temperaturi in pri katerem se prisotna voda absorbira v samem lepilu tako, da se tvori gel.

KRATKOST: je lastnost lepila, ki se odraža v tem, da se pri prehodu lepila s površine enega valja na drugega vlečejo niti.

NA PRITISK OBČUTLJIVA LEPILO: so lepila, ki se lepijo na površino pri sobni temperaturi s pomočjo pritiska. Takšna lepila so permanentno lepljiva (samolepilne etikete).

OMOČENJE: je sposobnost lepila, da teče po površini, jo omoči

PASTA: je lepilo v obliki »goste kreme« (npr. škrobne mešanice z vodo).

PENETRACIJA: je vstop lepila v podlago, na katero naneseemo lepilo.

MEHČALO (PLASTIFIKATOR): je dodatek k lepilu, ki povzroči elastičnost posušenega filma. Zunanje ali eksterne plastifikatorje dodajajo lepilu po končanem procesu polimerizacije. Notranje ali interne plastifikatorje pa dodajajo med polimerizacijo in predstavljajo sestavni del polimera.

RETROGRADACIJA: pojav, do katerega pride pri škrobnih pastah in pomeni spremembo nizke v visoko polimerizacijo.

SILA ODLEPLJENJA: sila, s katero merijo lepljivost samolepilnih ali na pritisk občutljivih lepil. Običajno med merjenjem sile pri kotu 180° odlepijo nalepljeni material s površine in merijo silo, ki je bila potrebna za odlepljenje.

SUŠILNI ČAS: ali čas za sušenje; je čas, pri katerem pride do pretvorbe končnih vezi

VSEBNOST SUHE SNOVI: vsebnost suhe snovi lepila je masa materiala, izražena kot odstotek celotne mase snovi, ki je ostala po segrevanju in izhlapevanju celotnega topila.

ZAČETNA LEPLJIVOST: je sposobnost, da lepilo tvori začetne vezi merljive jakosti takoj, ko prideta lepilo in lepljenec v stik in običajno medtem, ko je lepilo še tekoče.

ZORENJE: je kemijska reakcija (zamreženje), ki jo običajno sproži povišana temperatura, zaradi katere pride do ireverzibilne (nepovratne) fizikalne spremembe ali utrjevanja.

ZUNANJE MEHČANJE: je postopek dodajanja mehčal, ki blokirajo oziroma onemogočajo povezovanje makromolekul preko stranskih valenčnih vezi, film lepila, pa je tako elastičen

NOTRANJE MEHČANJE: gre za ciljne spremembe molekularne strukture lepila s kopolimerizacijo primernih polimerov; tako notranje mehčani polimeri ne vsebujejo mehčal, ki bi lahko kasneje migrirala iz lepila

TEMPERATURA STEKLASTEGA PREHODA: je pri lepilih zelo pomembna, saj se lastnosti lepilnega filma spremenijo iz elastičnih v steklasto – krhke

4.2 VRSTA IN SESTAVA LEPIL

V osnovi ločimo lepila:

- na osnovi vode (naravna in sintetična)
- na osnovi organskih topil
- talilna lepila
- reaktivna lepila
- mešanice lepil

4.2.1. Lepila na osnovi vode

So najstarejša lepila, z največjim izborom, enostavna in uporabna, z nizkimi stroški in dobro jakostjo lepljenja.

V to skupino lepil spadajo naravna in sintetična lepila.

4.2.1.1 Naravna lepila

Med najstarejšimi lepili, nekatera so uporabna še danes.

- To so lepila:
- na osnovi škroba
 - dekstrini
 - na osnovi proteinov
 - lepila z naravnimi lateksi

4.2.1.2 Sintetična lepila

Se največ uporabljajo pri embaliranju. Večinoma so to disperzije ali suspenzije zelo finih, tankih, v vodi netopnih visokomolekularnih polimernih delcev.

Za pridobivanje je potreben poseben postopek t.i. emulzijska polimerizacija.

Utrjevanje poteka z odstranjevanjem vode in približevanjem ter končno popolnim združevanjem dispergiranih delčkov v film, podobno kot je to pri sušenju disperzijskega laka. Tudi ta lepila potrebujejo za utrjevanje in vezanje daljši čas.

Največkrat je osnova polivinilacetat, ki nastane s polimerizacijo vinilacetata.

Disperzijska lepila vsebujejo:

- polimer
- zaščitni koloid
- emulgator
- mehčalo
- polnilo
- protipenilec
- konzervirna sredstva

Uporabljajo se:

- PVAc disperzije z emulgatorjem, ki dobro penetrirajo v pore lepljenca

- kopolimeri PVAc in akrilatov
- kopolimeri VAc in etilena; imajo dobre lastnosti na papirju in kratek čas vezanja

Drugi sintetični vodni lepilni sistemi: ta lepila vsebujejo lepila z lateksi in raztopino Na-silikata ; uporabljajo se pri izdelovanju navite embalaže (jeder za večje zvitke).

4.2.2. Lepila na osnovi organskih topil

Tako topilo je raztopina visokomolekularne snovi. Topilo je lahko voda ali organsko topilo. Utrjevanje poteka z odstranjevanjem topila, t.j. s sušenjem in tvorbo filma osnovne surovine. Pri teh lepilih je čas utrjevanja daljši.

Osnova za lepila so: PVAc, PVCl, akrilna in sintetična guma.

Dvokomponentni sistemi so sistemi, kjer se uporabljajo neprepustni materiali; uporabljajo se pri laminiranju celuloznih in plastičnih filmov v različnih kombinacijah.

Poliuretanska lepila se uporabljajo pri laminiranju plastičnih filmov, pri proizvodnji vreč, embalaže za prigrizke (meso, sir), za vrečke, ki se kuhajo skupaj s proizvodom.

4.2.3. Talična lepila

So eno ali večkomponentna visokomolekularna termoplastična lepila brez vsebnosti topil, ki se nahajajo v trdnem stanju. Ne vsebujejo vode ali organskih topil. Vsebujejo pa veziva, smole, voske in dodatke. Utrjevanje taličnih topil poteka z ohlajanjem, vezanje poteka hitro.

Sestava taličnih topil:

- a) veziva: kopolimeri etilena in vinilacetata, stiren butadien, amorfni PP, PA, PES, nizkomolekularni PET
- b) lepljive smole: sintetične (aromatske ali alifatske)
- c) voski: parafini, mikrokristalinični voski; sintetični voski; voski znižajo viskoznost, vplivajo na hitrost utrjevanja
- d) drugi dodatki: nizkomolekularni ogljikovodiki; stabilizatorji; antioksidanti; polnila za boljšo lepljivost

Talična lepila se najhitreje strdijo. Nanašajo se z ekstrudiranjem skozi šobe ali v obliki spreja. Pri teh lepilih je pomembna kontrola temperature in viskoznosti.

Uporabljajo se pri zapiranju kartonov, proizvodnji kartonov, navite embalaže, laminiranju, premazovanju, lepljenju vrečk ...

4.2.4. Reaktivna lepila

Lepilo je sestavljeno iz nizkomolekularnih reaktivnih snovi-monomerov. Viskoznost teh lepil je lahko zelo nizka, vsebnost topil pa ni priporočljiva. Utrjevanje se doseže z zamreženjem monomerov v polimere - reakcija polimerizacije, poliadicije ali polikaondenzacije.

a) Polimerizacijska lepila

Reakcija poteka ob prisotnosti vlage. Takšna lepila so cianoakrilatna lepila.

b) Poliadiacijska lepila

Lahko so eno ali dvokomponentna. Pri dvokomponentnih je druga komponenta voda. To so epoksidna in poliuretanska lepila.

c) Polikondenzacijska lepila

So na osnovi: - formaldehidnih smol

- poliamida
- poliestra
- silikonov

4.2.5. Mešanice lepil

Možne so različne kombinacije lepilnih sistemov. Največkrat se uporabljajo v kombinacijah s talilnimi lepili.

4.3 HITROST UTRJEVANJA IN MEHANIZEM LEPLJENJA

Hitrost utrjevanja je povezana s povečanjem viskoznosti. Lepilo mora doseči čim prej minimalno viskoznost, potrebno za zlepljenje. To dosežejo lepila s fizikalnimi ali kemijskimi postopki.

1. Fizikalni postopki

- a) fizikalna menjava stanja: iz tekočega v trdno stanje; poteka več ur in prihaja do spremembe viskoznosti;
- b) zvišanje vsebnosti suhe snovi: pri disperzijskih lepilih in lepilih na osnovi topli;
- c) sol-gel prehod: pojavljajo se pri glutenskih lepilih; pri ohlajanju pride do molekularne urejenosti, ki je povezana s skokovitim povečanjem viskoznosti, kar označimo kot sol-gel prehod,

2. Kemijski postopki

So postopki, kjer se izhodni material (nanešeno lepilo) razlikuje od končnega lepilnega filma. S pomočjo kemijskih postopkov se utrjujejo reaktivna lepila.

4.4 POGOJI ZA DOBRO LEPLJENJE

Glavne zahteve za dobro lepljenje so:

- 1) Dobro omakanje površine lepljenca z lepilom: potrebne so čiste površine; površinska napetost lepila mora biti najmanj 10 mN/m manjša od površinske energije lepljenca.
- 2) Tanek film lepila pravilno nanesen na površino lepljenca
- 3) Naraščajoči tlak: pred zorenjem, za povečano penetracijo lepila v porozno površino in/ali izrinjanje zraka, ki je ujet na mejnih površinah, da se raztopi v lepilu in se doseže boljše omakanje.
- 4) Temperaturna razteznostna koeficienta lepila in lepljenca: naj bi bila podobna, da ne pride do skrčkov pri segrevanju ali ohlajanju

Na končno vezivno jakost na lastnosti lepljenca še vplivajo:

- gladkost / hrapavost površine lepljenca: površini sta redko v večjem kot 10 % kontaktu glede na celotno površino
- poroznost lepljenca: bolj kot je porozen, več lepila je potrebnega
- kemijska narava lepljenca
- temperatura lepljenca v času vezanja: temperatura lepljenca naj bo čim bližje temperaturi lepila

Pomembni sta še:- površinska energija
- površinska napetost

POVRŠINSKA ENERGIJA: površinska napetost lepila mora biti primerna, da lahko omoči površino lepljenca; najmanj 45 mN/m

POVRŠINSKA NAPETOST:

- pomemben je kontaktni kot lepila;
- pogoji za maksimalno vezivno jakost in hitrost lepljenja:
 - * majhen kontaktni kot, boljše omočenje površine
 - * nizka površinska napetost
 - * nizka viskoznost za maksimalno prodiranje disperzije preko površin in v plast

4.5 KONTROLA KAKOVOSTI LEPIL

Uporaba disperzijskih lepil, lepil na osnovi topila in reaktivnih topil.

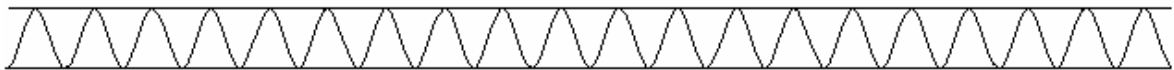
Lastnosti	Disperzijska lepila	Lepila na osnovi taline	Reaktivna lepila
Viskoznost in tekočnost (reološke lastnosti)	X	X	X
Vsebnost suhe snovi (%)	X		
pH-vrednost	X		
Hitrost vezanja	X		
Temperatura zmečkaišča		X	
Toplotna stabilnost		X	
Vezanje v vročem		X	
Čas za doseganje lepljivosti v mokrem stanju		X	
Obstojnost na toploti in mrazu		X	
Čas uporabnosti po dodatku vseh komponent			X
Končna trdnost			X

5. KARTON IN VALOVITI KARTON

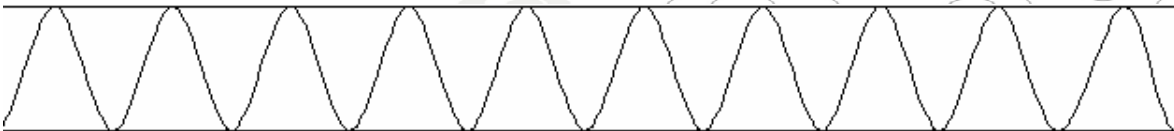
5.1 VALOVITI KARTON: Je osnovni material, ki se ga izdelava in nato predela v visoko kakovostno embalažo. Valoviti sloj papirja trdno formiran med dva ravna sloja papirja, predstavlja trdno in vzdržljivo konstrukcijo in je primerna tudi za tiskanje in kaširanje.

Nekaj možnosti valovitega kartona:

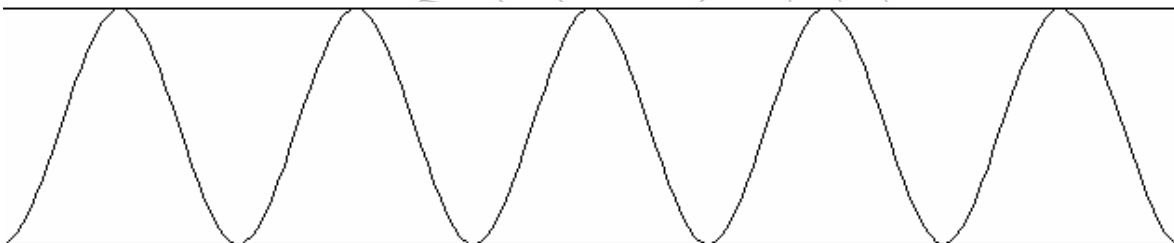
F-val



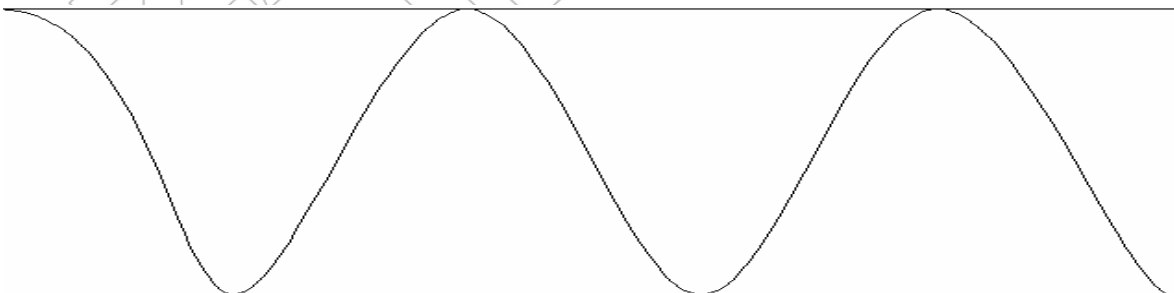
E –val



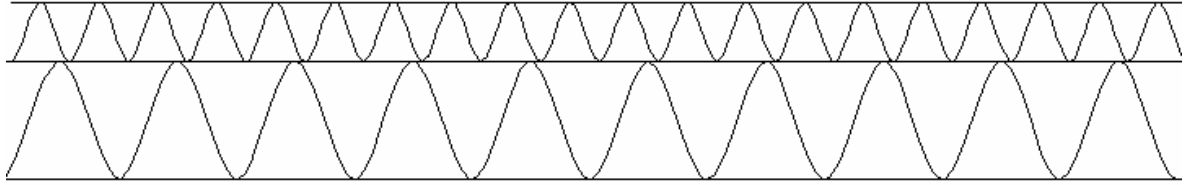
B –val



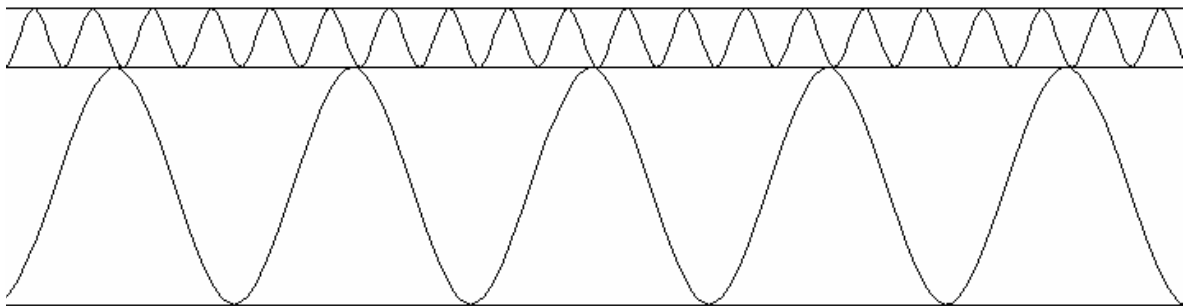
C –val



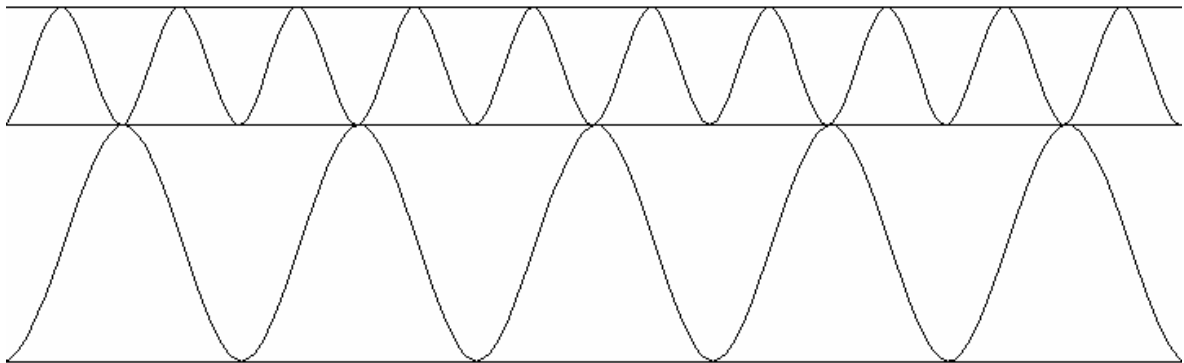
EF – val



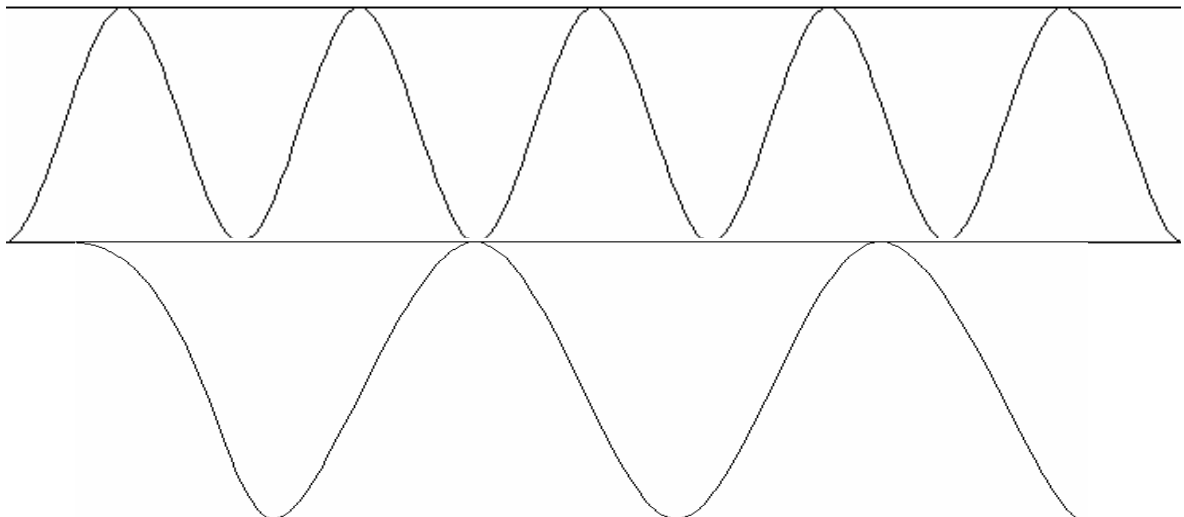
BF – val



BE – val



BC – val ✓



5.2 EMABALAŽA IZ VALOVITEGA KARTONA:

Osnovna funkcija embalaže iz valovitega kartona je zaščita izdelkov na celotni prodajni poti od proizvajalca do potrošnika. Tovrstna embalaža je potiskana v flekso tiskarski tehniki od preprostega eno in dvobarvnega, do zahtevnejšega 4 barvnega tiska z možnostjo lakiranja.

- flekso tisk z barvami na vodni osnovi, možnost impregnacije
- lepljeno, šivano ali samosestavljivo

Možnost uporabe standardov: FEFCO, ECMA, ASCO,...

Embalaža iz valovitega kartona se uporablja za: embalažo v prehrambeni industriji, tobačni industriji, zaščitna embalaža v pohištveni, avtomobilski industriji, prodajna embalaža za obutev, izdelke iz stekla, gospodinjske aparate,

5.3 KAŠIRANA EMBALAŽA

Je zahtevnejša embalaža, izdelana po sledečem postopku: ofset potiskano polo papirja se osloji (kašira) na dvo-, tri- ali štirislojni valoviti karton. Rezultat je lepa, okolju prijazna in zelo močna embalaža, ki se uporablja predvsem za embaliranje izdelkov iz keramike, stekla, električnih aparatov,...