

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GRAFIČKI FAKULTET**

DOMINIK MESARIĆ

**KOMPARACIJA ISPLATIVOSTI
TISKA**

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2021.



Sveučilište u Zagrebu
Grafički fakultet

DOMINIK MESARIĆ

KOMPARACIJA ISPLATIVOSTI TISKA

DIPLOMSKI RAD

Mentor:
Doc.dr.sc. Igor Zjakić

Student:
Dominik Mesarić

Zagreb, 2021.

Rješenje o odobrenju diplomskog rada

Sažetak

U ovom radu vrši se komparacija efikasnosti i isplativosti tiska letka i brošure koji se tiskaju na tri različita stroja: Heidelberg Speedmaster 106 XL s osam tiskovnih jedinica, Heidelberg Speedmaster SM 74-4 s četiri tiskovne jedinice i Heidelberg GTO 52-2 s dvije tiskovne jedinice. U radu se nalazi detaljan opis tehničkog uređenja naklade od 1.000, 10.000 i 100.000 primjeraka za svaki od strojeva i proizvoda koji u konačnici prikazuje odnose između: naklade, stroja i jedinične cijene proizvoda; troškova, profita, zarade i amortizacije potrebne za otplatu stroja u određenom vremenskom periodu poslovanja te profitnog potencijala svakog stroja.

Ključne riječi: efikasnost, isplativost, stroj, tiskovna jedinica, naklada, trošak, profit, zarada, amortizacija.

Summary

This graduate thesis compares printing efficiency and cost-effectiveness of a flyer and a brochure as printed on three different printing presses: Heidelberg Speedmaster 106 XL with eight printing units, Heidelberg Speedmaster SM 74-4 with four printing units and Heidelberg GTO 52-2 with two printing units. In this thesis there is a detailed description of the technical arrangement of pressruns of 1.000, 10.000 and 100.000 copies for every offset press and product; expenses, profits, revenue, and amortisation needed to fully pay off the presses in a set work time period and finally in this thesis there is a detailed description of profit potential of every press.

Key words: efficiency, cost effectiveness, machine, printing unit, pressrun, expense, profit, revenue, amortisation.

1. UVOD.....	1
2. SVRHA RADA	2
2.1. PROBLEM.....	2
2.2. METODOLOGIJA I PLAN ISTRAŽIVANJA	2
2.3. KRAJNI CILJ ISTRAŽIVANJA.....	2
3. TEORETSKI DIO	3
3.1. POVIJEST PLOŠNOG TISKA.....	3
3.2. PLOŠNI TISAK	3
3.3. OFSETNI TISAK	4
3.4. PRINCIP RADA OFSETNOG TISKA	6
3.5. PREDNOSTI I MANE OFSETNOG TISKA	8
4. EKSPERIMENTALNI DIO	10
4.1. PLAN RADA I METODE ISTRAŽIVANJA	10
4.2. KORIŠTENI STROJEVI I OPREMA	11
4.3. TISKOVNA PODLOGA.....	15
4.4. TISAK LETKA NA B1 STROJU U NAKLADI 1.000	20
4.5. TISAK LETKA NA B1 STROJU NAKLADA 10.000	30
4.6. TISAK LETKA NA B1 STROJU NAKLADA 100.000.....	33
4.7. TISAK LETKA NA B2 STROJU NAKLADA 1.000	35
4.8. TISAK LETKA NA B2 STROJU NAKLADA 10.000	39
4.9. TISAK LETKA NA B2 STROJU NAKLADA 100.000.....	42
4.10. TISAK LETKA NA B3 STROJU NAKLADA 1.000	44
4.11. TISAK LETKA NA B3 STROJU NAKLADA 10.000	48
4.12. TISAK LETKA NA B3 STROJU NAKLADA 100.000.....	50

4.13. BROŠURA NAKLADE 1.000 TISKANA NA B1 STROJU	53
4.14. BROŠURA NAKLADE 10.000 TISKANA NA B1 STROJU	57
4.15. BROŠURA NAKLADE 100.000 TISKANA NA B1 STROJU	60
4.16. BROŠURA NAKLADE 1.000 TISKANA NA B2 STROJU	62
4.17. BROŠURA NAKLADE 10.000 TISKANA NA B2 STROJU	66
4.18. BROŠURA NAKLADE 100.000 TISKANA NA B2 STROJU	68
4.19. BROŠURA NAKLADE 1.000 TISKANA NA B3 STROJU	70
4.20. BROŠURA NAKLADE 10.000 TISKANA NA B3 STROJU	74
4.21. BROŠURA NAKLADE 100.000 TISKANA NA B3 STROJU	76
5. ANALIZA REZULTATA.....	79
5.1. ANALIZA SVIH NAKLADA TISKANIH NA B1 STROJU	79
5.2. ANALIZA SVIH NAKLADA TISKANIH NA B2 STROJU	81
5.3. ANALIZA SVIH NAKLADA TISKANIH NA B3 STROJU	83
5.4. ANALIZA GRAFOVA PADA JEDINIČNE CIJENE PROIZVODA	85
5.5. CJELOKUPNA ANALIZA ISTRAŽIVANJA.....	88
5.6. KRATKA ANALIZA TRENUTNOG TRŽIŠTA	89
6. ZAKLJUČAK	91
7. LITERATURA.....	92

1. UVOD

Pojam: tiskati

„prenositi otisak teksta ili slike na papir ili drugu podlogu u velikom broju primjeraka; štampati b. umnažati rukopise i druge predloške; štampati“ [1]

Tiskarstvo je tehnika mehaničkog umnožavanja primjeraka teksta ili slika.

Za globalno širenje tiskarstva smatra se da je odgovoran Johannes Gutenberg čiji se izum sredinom 15. stoljeća počeo brzo širiti po Europi. Nakon toga i po cijelom svijetu.

Prva tiskara u Hrvatskoj:

U Kosinju nalazila se prva tiskara u Hrvatskoj, no uz titulu prve tiskare u Hrvatskoj ona također uzima titulu prve tiskare u jugoistočnoj Europi. 1483. godine se u Kosinju tiska najstarija hrvatska tiskana knjiga, Glagoljski Misal. To je prva knjiga tiskana na narodnom jeziku i pismu.

Pojam: isplativ

„koji se isplati, koji se može isplatiti, koji će donijeti dobit prema onome koliko se u nj uloži“ [2]

Pojam isplativosti može se objasniti kao proces pri kojemu je u nešto uložena određena vrijednost te nakon određenog vremena kao posljedica tog procesa je ta uložena vrijednost poprimila veću vrijednost od originalne, uložene vrijednosti.

Za svaki posao od izrazite je važnosti poslovati s profitom. Razlog tomu je naravno biti u mogućnosti vratiti uloženi novac u strojeve, radnike, prostor itd. Zato u ovom radu postavlja se pitanje o isplativosti tiska određenih proizvoda u odnosu na cijenu strojeva i odnosu jednih na druge. Postavlja se pitanje koliko bi bilo vremena potrebno da se otplati stroj tj. izvrši amortizacija.

2. SVRHA RADA

2.1. Problem

U ovom radu postavlja se problem cijene amortizacije ofsetnog tiskarskog stroja, isplativosti tiska grafičkih proizvoda uz definiranu veličinu arka, standard stroja te materijal na koji se tiska. Ovaj rad proučava iznose naklada za koje se proces može smatrati isplativim, količinu makulature te relativni gubitak novca direktno vezan uz nju. Nakon izračuna rezultati će biti globalno uspoređeni s cijenama koje se mogu dobiti na internetu te će isti biti prokomentirani.

2.2. Metodologija i plan istraživanja

Plan istraživanja teme centriran je oko proračunavanja i komparacije isplativosti ofsetnog tiska određenih proizvoda na četverbojnom stroju koji tiska obostrano. Za svrhe istraživanja koristit će se definirane dimenzije i formati stroja te papira te će biti korištene unaprijed definirane cijene papira, boje i sata rada ofsetnog stroja. Cijene koje će se koristiti su bazirane na razgovoru s radnikom koji ima višegodišnje iskustvo u struci te je radio u vrlo poznatim i kredibilnim firmama na radnim mjestima koja zahtijevaju preuzimanje vrlo velike odgovornosti.

2.3. Krajnji cilj istraživanja

- Prikazati isplativost tiska određenih grafičkih proizvoda.
- Ponuditi što jasniji proračun kojim će se ljudi unutar struke moći koristiti.
- Prikazati troškove vezane uz tisak.
- Prikaz postupka izračuna određenih varijabli uz pojašnjenja da bi se drugima omogućio izračun vlastitih.
- Prikazati usporedbu cijena proizvoda i tiska na internetu uz račun.

3. TEORETSKI DIO

3.1. Povijest plošnog tiska

Prije otkrića samog ofsetnog tiska 1796. godine njemački dramaturg i glumac Johann Alois Senefelder izumio je litografiju koja je postala jeftiniji način da objavljuje svoje predstave. Ovo je prvi primjer primjene tehnike plošnog tiska u svijetu do tada. Litografija je bila prvi ikada planografski postupak tiska i to je prvi put nakon Gutenbergova izuma pomičnih slova da se pojavila prva nova tehnika tiska koja je u tolikom omjeru promijenila svijet i tisak.[3]

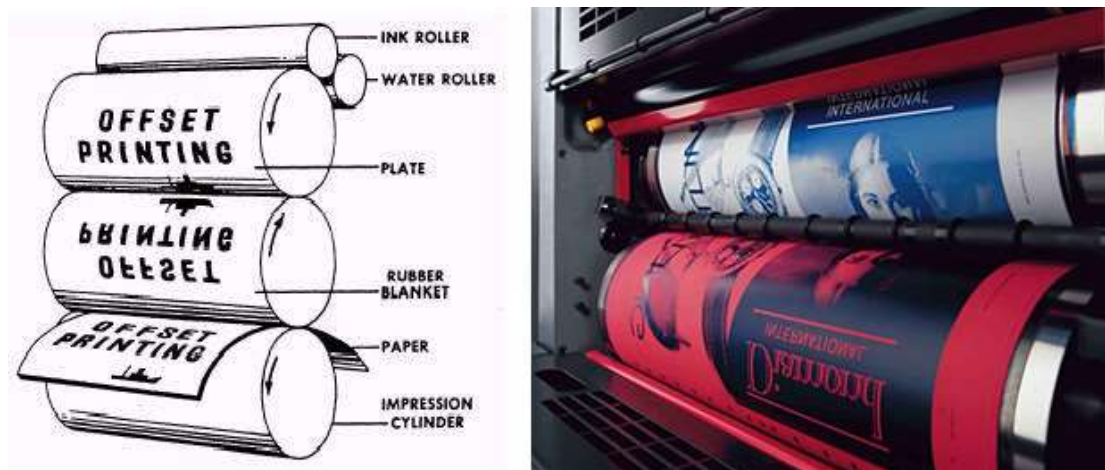
Alois Senefelder postupno usavršava svoju tehniku te s Franzom Gleißnerom otvara svoju izdavačku tvrtku. Gleißner i Senefelder surađivali su 30 godina. Prvi komercijalni otisak koji je njihova izdavačka tvrtka prodala su bile Gleißnerove kompozicije koje su prodali za 100 forinti. Troškovi tiska su im bili sveukupno 30 forinti što znači da su imali profit od 70 forinti. [4]

3.2. Plošni tisak

Plošni tisak je bilo koja tehnika tiska gdje se ispis vrši s ravne površine. Pri opisivanju ravne površine važno je napomenuti da se pri tomu ne govori nužno o tisku s ravne ploče. Plošni tisak također može biti rotacijski tj. tisak iz valjka. Kada se opisuje ravna površina zapravo se opisuju visinske razlike između slobodnih površina i tiskovnih elemenata na tiskovnoj formi. To zapravo opisuje da su slobodne površine i tiskovni elementi na tiskovnoj formi u istoj ravnini tj. da nema značajnih visinskih razlika između jednih i drugih. Tisak se zasniva na hidrofobnosti i oleofilnosti tiskovnih elemenata te hidrofilnosti i oleofobnosti slobodnih površina tj. kemijskim svojstvima materijala tiskovne forme, boje, tekućine za vlaženje te njihovim međusobnim kemijskim odnosima i interakcijama.

3.3. Ofsetni tisak

Ofsetni tisak je indirektna tehnika tiska koja je danas u hrvatskoj grafičkoj industriji najzastupljenija tiskarska tehnika. U njoj se proizvode najzastupljeniji grafički proizvodi i proizvodi s visokim brojem potrebnih primjeraka; velikom nakladom. Velika naklada nije izričito potrebna no što je naklada veća cijena tiska će biti manja. To su proizvodi poput: monografija, časopisa, brošura, plakata, letaka, diploma, omota i sl. [4]



Slika 1. Ofsetni tisak (<https://www.tiskara-dikopa.hr/offset-tisak/>)

3.3.1. Povijest ofsetnog tiska

U Engleskoj, 1875. godine Robert Barclay izradio je i patentirao prvu rotacionu ofsetnu litografsku tiskarsku prešu. Ovaj patent bio je kombinacija tehnologije Richarda Marcha Hoea iz 1843. godine koja je koristila prešu s metalnim cilindrom umjesto ravnim kamenom. Ofsetni cilindar bio je prekriven posebno tretiranim kartonom čija uloga je prihvaćanje i prijenos slike s tiskovne forme (kamena) na površinu metala.

3.3.2. Slučajno otkriće Ire Washingtona Rubela

Između 1903. i 1904. godine proizvođač papira Ira Washington Rubel iz Nutley, New Jersey razvija prvi komercijalni litografski ofsetni sustav tj. prvu ofsetnu prešu za tisak na papiru. Ovo je bio začetak ofsetnog tiska koji se danas koristi.

Slučajno otkriće odnosi se na pogrešku Rubela koji je prilikom rada u svojoj litografskoj preši zaboravio postaviti papir te nakon što je gumeni cilindar prešao preko kamene ploče ona je ostavila trag na gumenom cilindru. Nakon što je papir stavljen u prešu te je napravljen sljedeći otisak, otisak se ocrtao obostrano. To je bio začetak korištenja gumenih ofsetnih cilindara u ofsetnom tisku. [5]



Slika 2. Komercijalni ofsetni sustav
(https://www.si.edu/es/object/nmah_882246)

3.4. Princip rada ofsetnog tiska

3.4.1. Priprema/montaža filma te kopiranje istoga na tiskovnu formu

Prvo se otisak otisne na prozirnoj foliji (film) u pozitivu te se kroz ovaj film vrši osvjetljavanje ploče da se dobije tiskovna forma.

Danas se ovaj korak odrađuje unutar računala te se forma direktno prenosi iz računala na ploču što znači da više nema potrebe izrađivati film.



Slika 3. Montaža (<https://www.tiskara-dikopa.hr/offset-tisak/>)

3.4.2. Izrada tiskovne forme osvjetljavanjem

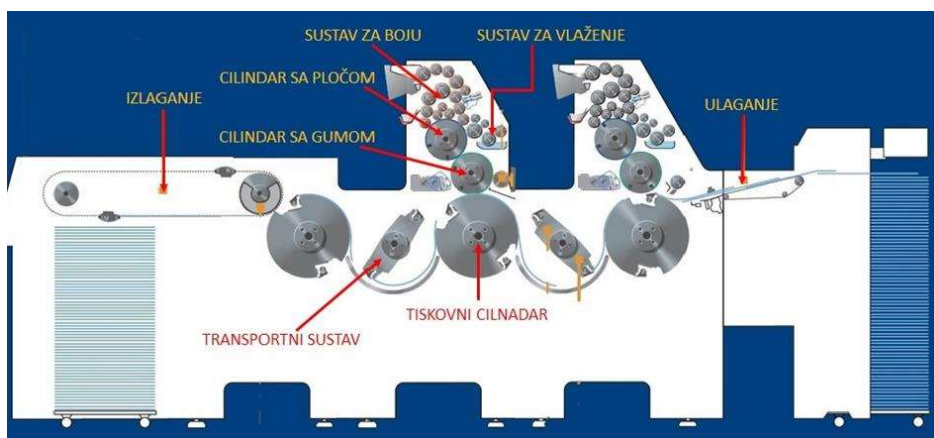
Na praznu tiskovnu ploču montira se film te se ploča osvjetljava. Ovaj proces definirat će koje površine tiskovne forme su tiskovni elementi, a koje su slobodne površine.



Slika 4. Tiskovna forma (<https://www.tiskara-dikopa.hr/offset-tisak/>)

3.4.3. Ulaganje tiskovne forme i tisak

Osvijetljena tiskovna forma ulaže se unutar stroja na temeljni cilindar te se može krenuti u tisak novom tiskovnom formom. Tisak se vrši tiskovnim jedinicama unutar stroja. Tiskovne jedinice su skupovi valjaka, potpuni sustavi bojenja i vlaženja sa zasebnom tiskovnom formom. Svaka tiskovna jedinica otiskuje jednu boju, te ako se želi tiskati u CMYK-u (s četiri boje) potrebne su 4 tiskovne jedinice da bi se u jednom prolazu otisnulo sve četiri boje na jednu stranu arka. Primjer ofsetnog tiskarskog stroja s 2 tiskovne jedinice može se vidjeti na slici 5. Da bi se dobio potpuni jednostrani otisak sa sve 4 boje u ovom primjeru stroja bilo bi potrebno otisnuti prve dvije boje cijele naklade, ugaziti stroj, očistiti ga, pripremiti za drugi prolaz s druge dvije boje te otisnuti ponovno.



Slika 5. Ofsetni stroj (<https://www.tiskara-dikopa.hr/offset-tisak/>)



Slika 6. Primjer CMYK otiska (<https://www.tiskara-dikopa.hr/offset-tisak/>)

- vrlo velik izbor vrste papira na koju se može tiskati te prilagođenost raznim završnim obradama istih
- vrlo velik izbor boja za korištenje poput metalik boja i Pantone boja
- vrlo dugačko vrijeme trajanja tiskovne forme jer nema direktnog dodira tiskovne forme i tiskovne podloge
- vrlo precizna kontrola dodavanja boje preko sustava za prijenos i razmazivanje bojila od posude s bojom do tiskovne forme

Mane:

- što manja naklada veća je jedinična cijena proizvoda
 - malo niža kvaliteta otiska od tiska rotogravurom i fotogravurom
 - sklonost tiskovnih formi od eloksiranog aluminijskog aluminija da postanu osjetljive zbog kemijske oksidacije te počnu ispisivati na mjestima gdje ne bi trebale; ovaj proces se ubrzava lošom skrbi o tiskovnim formama
 - dugačak postupak podešavanja stroja za svaki novi prolaz ili nalog
- [6]

4. EKSPERIMENTALNI DIO

4.1. Plan rada i metode istraživanja

Na početku ovog istraživanja važno je napomenuti da će se ovo istraživanje centrirati isključivo oko procesa tiska, strojeva, radnika koji rade na tiskarskim strojevima u tiskari. Procesi pripreme, procesi dorade, procesi pakiranja te otpreme neće biti dio ovog istraživanja.

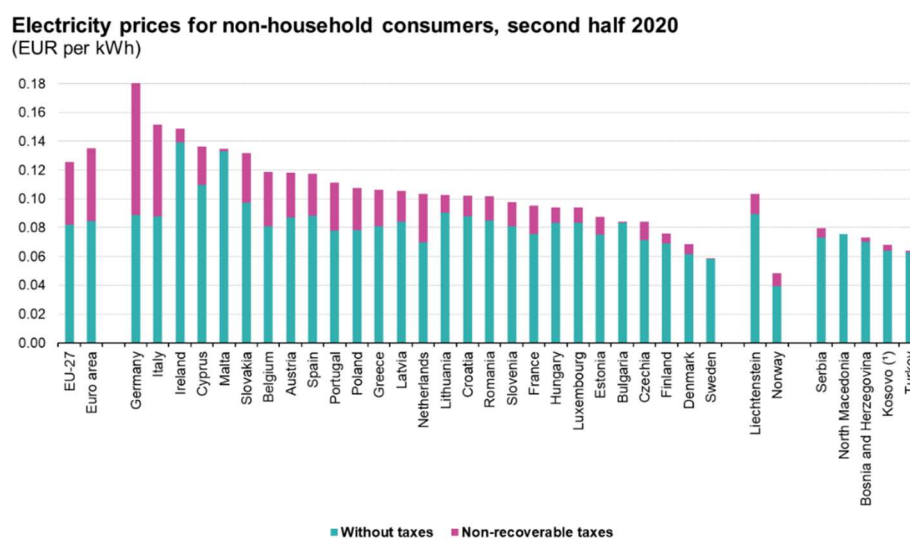
Cilj ovoga rada je odgovoriti na nekoliko pitanja:

- može li firma otplatiti nove strojeve s kojima radi unutar 10 godina?
- kolika se amortizacija mora uključiti u cijenu svakog posla da bi se stroj otplatio za 10 ili unutar 10 godina?
- u kojem trenutku životnog ciklusa će stroj postati profitabilan?
- pokušati utvrditi parametar marže koju koriste firme trenutno na tržištu

Poznajući ova pitanja u eksperimentalni dio rada krenut će se s zadacima koji će se proučavati. Koristit će se 3 različita stroja i utvrdit će se kako se svaki od njih ponaša u financijskom aspektu tiskajući tri naklade: 1.000, 10.000 i 100.000. Prilikom istraživanja cilj je utvrditi koliko će tiskaru (u ovom slučaju čitatelja) koštati jedan proizvod u svakoj od ove 3 naklade, drugim riječima potrebno je utvrditi jediničnu cijenu proizvoda za sve strojeve i sve naklade. Do jedinične cijene proizvoda može se doći samo ako su potrebne informacije dostupne. Tako da će se u toku istraživanja primarno tražiti informacije o:

- iskorištenom papiru preračunate u format B1 i pretvorene u kilograme, nakon toga u kune
- iskorištenoj količini boje preračunate u kune
- troškovima radnika, struje, tiskovnih formi i amortizacije

U eksperimentalnom dijelu pri izračunu troška struje koristit će se trošak struje stroja B1 s osam tiskovnih jedinica. Tada će se taj broj dijeliti na pola da bi se dobila potrošnja B2 ili na četiri da bi se dobila potrošnja B3 stroja. Ovo su procjene potrošnje struje dok će u stvarnosti ovi brojevi biti drugačiji. Za izračun potrošnje trofazne struje koristit će se prosjek EU koji prikazuje cijenu industrijski potrošene struje u drugom dijelu 2020. godine u eurima po kilovat satu. Za Hrvatsku cijena struje je 0,10 Euro/kWh ili 0,75 kn/kWh.



(*) This designation is without prejudice to positions on status, and is in line with UNSCR 1244/1999 and the ICJ Opinion on the Kosovo Declaration of Independence.
Source: Eurostat (online data codes: nrg_pc_205)

eurostat

Slika 8. Industrijske cijene struje ([https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Electricity_prices_for_non-household_consumers,_second_half_2020_\(EUR_per_kWh\)_v1.png](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Electricity_prices_for_non-household_consumers,_second_half_2020_(EUR_per_kWh)_v1.png))

4.2. Korišteni strojevi i oprema

U svrhu istraživanja odabrana su tri stroja različitih formata u svrhu prikaza odnosa između najvećih i najmodernijih strojeva i najmanjih i nešto starijih modela strojeva s ciljem da se prikaže široki spektar strojeva koji se mogu pronaći unutar struke. Strojevi koji su izabrani su formata:

- B1 – Speedmaster XL 106 tvrtke Heidelberg
- B2 – Speedmaster SM 74-2 P tvrtke Heidelberg
- B3 – Heidelberg GTO 52-2

4.2.1. Speedmaster XL 106

Stroj B1 formata Speedmaster XL 106 od tvrtke Heidelberg tiska 4/4 i ima 8 tiskovnih jedinica. Kao što se vidi prema slici, ulaganje se nalazi na desnoj strani stroja te se prvo jedna strana arka otiskuje u prve 4 jedinice. Nakon toga papir se okreće i prenosi u posljednje 4 tiskovne jedinice nakon čega ide na izlaganje što se može vidjeti na lijevoj strani slike.



Slika 9. Speedmaster 106 XL

(https://www.heidelberg.com/global/media/en/global_media/products___sheetfed_of_fset/2020_20/technical_data_1/technical-data-speedmaster-xl-106.pdf)

Tablica 1. Tehničke karakteristike 4/4 [7]

Tehničke karakteristike	
Maksimalni format papira	750 mm x 1060 mm
Minimalni format papira	340 mm x 480 mm
Minimalni format papira pri tisku visoke kvalitete maksimalnom brzinom	410 mm x 600 mm
Maksimalni format tiska	740 mm x 1050 mm
Rub hvataljki (<i>Greifer</i>)	10-12 mm
Maksimalna brzina tiska	18000 ar/h
Minimalna brzina tiska	3000 ar/h
Tiskovna forma	
Dimenzija	811 mm x 1055 mm
Debljina	0,24 mm-0,3 mm
Razmak prednjeg ruba do početka tiska	53 mm
Gumena navlaka	
Dimenzija	885 mm x 1077 mm
Debljina	1,95 mm
Tiskovni cilindar	
Dimenzija	828 mm x 1072 mm
Maksimalno tiskovno područje	740 mm x 1050 mm
Razmak prednjeg ruba do početka prijenosa boje	43 mm
Uređaj za ulaganje/izlaganje	
Ulaganje - maksimalna visina kupa papira	1320 mm
Izlaganje - maksimalna visina kupa papira	1295 mm
Stroj	

Broj tiskovnih jedinica	8
Dužina stroja	18,96 m
Širina stroja	3,93 m
Visina stroja	2,08 m

4.2.2. Speedmaster SM 74-4

Stroj B2 formata Speedmaster SM 74-4 tiska 4/0 što znači da će tiskati četiri boje u jednom prolazu papira kroz stroj te ima 4 tiskovne jedinice. Ovaj stroj je najreprezentativniji stvarnoj situaciji na tržištu i strojevima koji se danas koriste u tiskarama u Hrvatskoj.



Slika 10. Speedmaster SM 74-4

Tablica 2. Tehničke karakteristike 4/0 [8]

Tehničke karakteristike	
Maksimalni format papira	530 mm × 740 mm
Minimalni format papira	210 mm × 280 mm
Minimalni format papira pri tisku visoke kvalitete maksimalnom brzinom	300 mm × 280 mm
Maksimalni format tiska	510 mm × 740 mm
Rub hvataljki (<i>Greifer</i>)	8-10 mm
Maksimalna brzina tiska	15000 ot/h
Minimalna brzina tiska	3000 ot/h

Uređaj za ulaganje/izlaganje	
Ulaganje - maksimalna visina kupa papira	1060 mm
Izlaganje - maksimalna visina kupa papira	597 mm
Stroj	
Broj tiskovnih jedinica	4
Dužina stroja	7,93 m
Širina stroja	2,90 m
Visina stroja	1,93 m

4.2.3. Heidelberg GTO 52-2

Stroj B3 formata Heidelberg GTO 52-2 tiska samo 2/0. Ima samo 2 tiskovne jedinice i može tiskati samo dvije boje jednostrano u svakom prolazu, tako da će za jedan puni otisak 4/4 biti potrebna četiri prolaza svakog arka kroz stroj da se otisne jedan gotov proizvod.



Slika 11. Heidelberg GTO 52-2

Tablica 3. Tehničke karakteristike 2/0

Tehničke karakteristike	
Maksimalni format papira	360 mm x 520 mm
Minimalni format papira	105 mm x 180 mm

Maksimalni format tiskovne forme	340 mm x 505 mm
Maksimalna brzina tiska	8000 ot/h
Stroj	
Broj tiskovnih jedinica	2
Dužina stroja	1,35 m
Širina stroja	1,4 m
Visina stroja	1,55 m

4.3. Tiskovna podloga

4.3.1. Circle offset white

Ovo je 115-gramski *Circle offset white* papir, čije su tehničke specifikacije prikazane u tablici 4.

Tablica 4. Specifikacije papira 115 g/m²

Circle offset white	Mjere	ISO standard
Gramatura (g/m ²)	115,00	
CIE bjelina (%)	95,00	ISO 11475
Opacitet (%)	98,00	ISO 2471
Bendtsen hrapavost (ml/min)	210,00	ISO 8791-2

Ovo je bijeli nepremazani bezdrvni papir pogodan za izradu kataloga, časopisa, dopisnica, brošura, promotivnih materijala, postera, izvješća, računa itd.

Službena preporuka za korištenje ovog papira jest da se može koristiti u sljedećim tiskarskim, doradnim procesima i s bojama:

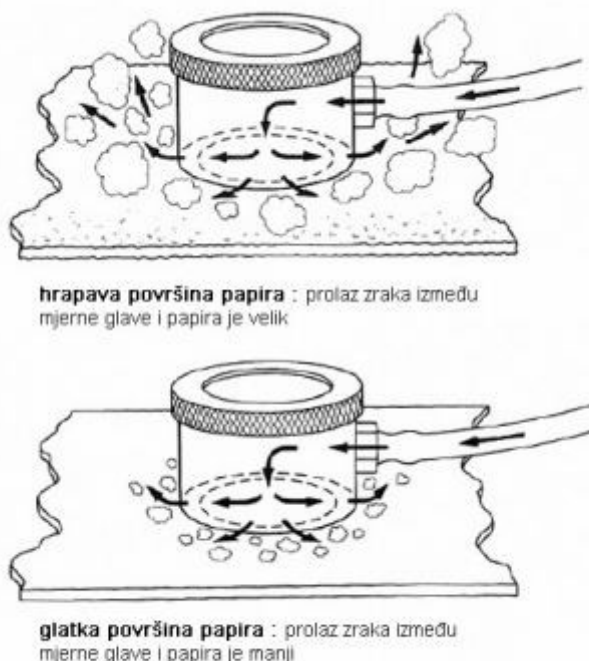
- ofset, heatset i coldset
- pogodan za korištenje sa svim bojama za nepremazane papire
- uvezivanje i presavijanje

U slučaju korištenja gramatura iznad 170 g/m² preporučuje se biganje ili perforacija prilikom savijanja.

Ovaj papir odabran je za tisak jer je to najmanja gramatura papira na kojoj se tisak neće vidjeti na drugoj strani.

4.3.1.1. Bendtsen hrapavost

Ovo je mjera količine zraka (u ml) koja iz mjerne glave izađe u atmosferu i danoj jedinici vremena. Koristi se 1 minuta tako da se dobije prolazak zraka u ml/min. Test se vrši pri tlaku od 15 mbara i opterećenju od 10 N/cm². Na površinu testnog papira položi se mjerna glava s glatkim prstenom, koji dolazi u direktni kontakt s površinom papira. Brzina izlaska zraka ovisna je o hrapavosti uzorka. Što je uzorak hrapaviji, to će više zraka uspjeti proći između glatkog prstena i površine uzorka. [9]



Slika 12. Bendtsen hrapavost

4.3.2. Circle matt white

Ovo je 130-gramski Circle Matt White 100% reciklirani papir koji se može koristiti za kolorni i crno bijeli tisak. Matirana površina čini ga posebno dobrim za tisak publikacija koje se sastoje od spoja velikih površina teksta i slika visoke kvalitete. Njegove tehničke karakteristike mogu se vidjeti u tablici 5.

Tablica 5. Specifikacije papira 130 g/m²

Circle matt white	Mjere	ISO standard
Gramatura (g/m ²)	130,00	
CIE bjelina (%)	89,00	ISO 11475
Opacitet (%)	98,00	ISO 2471
Bendtsen hrapavost (glatkost/PPS)	3,50	ISO 8791-4

Ovaj papir preporučeno je koristiti za tisak: kataloga, magazina, brošura, promotivnih publikacija, postera i računa.

4.3.2.1. PPS (Parker Print Surf stroj) tj. Parkerova metoda

Stroj Parker Print Surf mjeri grubost i poroznost širokog spektra uzoraka papira prema metodi koju je razvio doktor John Parker. Uređaj simulira način na koji je boja nanescna na papir prilikom procesa tiska. Tlak je podesiv (između 100 i 5.000 kPa) tako da se može simulirati vrlo velik broj različitih procesa tiska. Mjerenje ovog uređaja vrlo je vrijedno jer se njime može predvidjeti koliko i kako se tiskarska boja treba nanijeti na tiskovnu podlogu te zaobići podešavanja i probleme tokom tiska.



Slika 13. Parker Print Surf stroj



Slika 14. Glava za testiranje

4.3.3. Potrebni normativi za tehničko uređivanje naklade

4.3.3.1. Normativ dodatka papira u tisku iz arka

Da bi se mogao izračunati potreban dodatak papira u tisku potrebno je koristiti ovdje ponuđene normative ili normative definirane od strane firme ako je firma odredila vlastite normative.

Tablica 6. Tablica normativa za dodatak papira za tisak iz arka [10]

	1/0	1/1	2/0	2/2	4/0	4/4	Boja
Prvih 1000 araka	80	150	80	160	100	180	30
Svakih daljnjih 1000 araka	10	12	10	20	15	25	10

Ova tablica uz popis mogućih konfiguracija strojeva također sadrži stupac za boju i dva reda za prvih 1.000 araka i svakih daljnjih 1.000 araka. Stupac boje koristi se isključivo ako se tiska peta boja; Pantone boja ili lak. Ovaj broj ne uračunava se u CMYK tisak. U slučaju tiska u kojemu se koristi 1200 araka papira prema ovoj tablici dodatak papira računa se kao:

$$Dodatak = 1000 + 200 \quad (1)$$

Gdje se 200 zaokružuje na 1.000, tako da će se 1200 araka papira računati kao 2.000 za potrebe normativa, pa se dodatak papira prema normativu u ovom primjeru od 2.000 araka tiska 4/4 računa:

$$Normativ = 180 + 25 = 205 \text{ araka dodatka} \quad (2)$$

Ovaj račun koristi se kao primjer objašnjenja korištenja tablice normativa i nije važan niti korišten u narednim računima.

4.3.3.2. Normativ podešavanja (vrijeme pripreme) stroja

Prilikom proračuna količine rada stroja mora se uračunavati vrijeme pripreme stroja za tisak naklade. Svaki stroj ima zasebno vrijeme pripreme te ako određena firma posjeduje svoj normativ pripreme stroja on se koristi umjesto onog ponuđenog u ovom istraživanju. Razlog dodatka vremena pripreme stroja u vrijeme rada stroja je činjenica da, iako stroj tiska samo recimo 15 minuta, taj stroj radnici su morali pripremiti za rad, što je na primjer trajalo jedan sat, tako da je ukupno vrijeme rada jedan sat i petnaest minuta.

Tablica 7. Normativ podešavanja (vrijeme pripreme) stroja [10]

Vrijeme	1/0	1/1	2/0	2/2	4/0	4/4	Boja
Prvo podešavanje	20 min	30 min	30 min	45 min	45 min	1 h	15 min
Svako daljnje podešavanje	10 min	15 min	20 min	30 min	30 min	30 min	15 min

Svako daljnje podešavanje dodaje se npr. kod promjene tiskovnih formi, pogotovo ako stroj na kojemu se radi ima ručno ulaganje formi. Bilo koji razlog zbog kojeg je stroj morao stati da se nešto u procesu tiska promijeni računa se kao dodatno podešavanje. Također, ponovno postoji stupac „Boja“ koji se koristi isključivo samo ako se tiska s petom; Pantone bojom ili lakom.

4.3.3.3. Normativ potrošnje boje

Posljednji bitni normativ koji će se koristiti u trenutnom istraživanju je normativ o količini tiskarske boje. Ovaj normativ pokazuje potrošnju boje za 4/4 strojeve za svakih 1.000 araka koji prođu kroz stroj. Normativ se računa na isti način kao i normativ za papir. Ako broj araka prelazi tisućicu, broj se zaokružuje na veću tisućicu. Ovaj normativ je također podijeljen, ovoga puta po standardu 1, 2 i 3 papira npr. B1, B2, B3, s dodatkom da potrošnja boje ne može biti manja od 0,5kg.

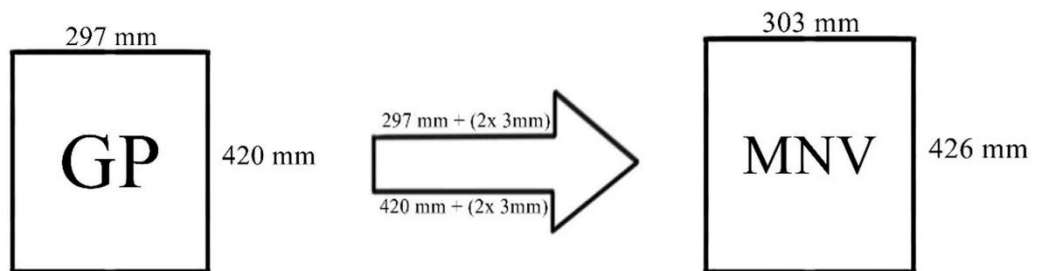
Tablica 8. Normativ potrošnje boje[10]

Format	Količina
Standard 1	0,5 kg
Standard 2	0,25 kg
Standard 3	0,125 kg
Potrošnja min.	0,5 kg

4.4. Tisak letka na B1 stroju u nakladi 1.000

4.4.1. Izračun minimalne neobrezane veličine

Minimalnu neobrezanu veličinu proizvoda ili MNV skraćeno računa se tako da se doda napust na svaku stranu arka koja se reže. S obzirom da se na letku vrši obrezivanje arka sa sve 4 strane na obje mjere papira potrebno je dodati 6 mm.



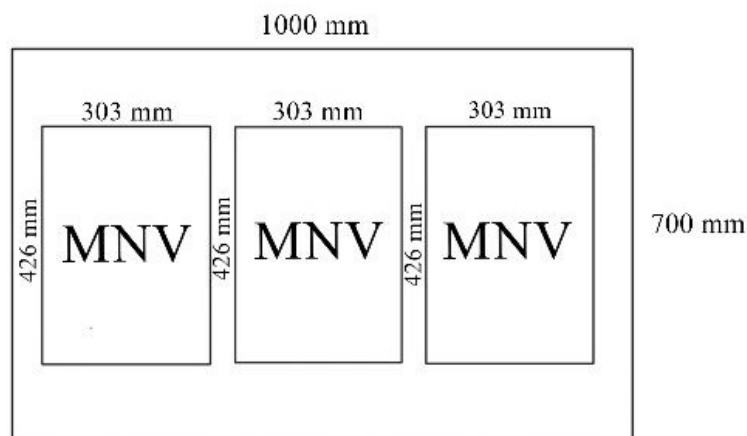
Slika 15. Izračun MNV-e

4.4.2. Utvrđivanje formata arka i najefikasnijeg rasporeda za tisak

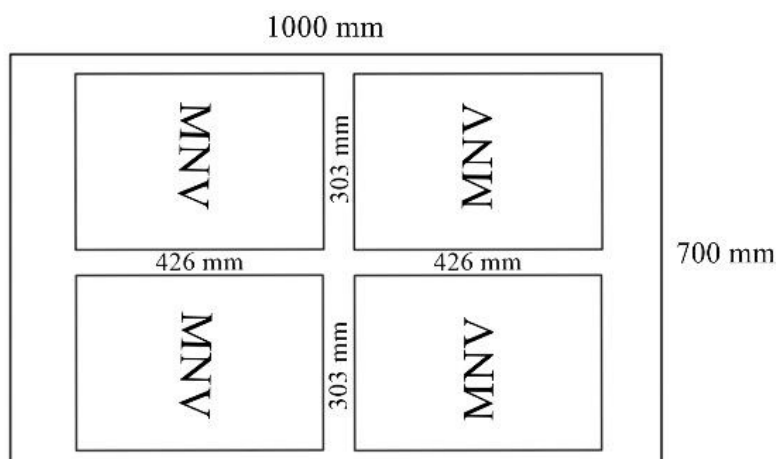
Najefikasniji raspored za tisak i utvrđivanje reda papira s najmanjim ostatkom vrši se tako da se format arka podijeli s minimalnom neobrezanom veličinom. Tako se dolazi do broja, rasporeda, orijentacije budućih gotovih proizvoda na arku i količine preostalog neiskorištenog papira tog istog arka.

Tablica 9. Izračun rasporeda gotovih proizvoda za tisak

Format papira	B1 (1.)	B2 (2.)
Dimenzija B1	1000 x 700 mm	1000 x 700 mm
Orijentacija GP	303 x 426 mm	426 x 303 mm
Raspored GP na arku	3x1	2 x 2
Neiskorištena površina/ostatak	(91) (274)	(148) (94)



Slika 16. B1 (1.)



Slika 17. B2 (2.)

4.4.2.1. Provjera preostalog slobodnog mjesta na arku pomoću ostataka

Iako je odabrana opcija koja najefikasnije koristi prostor na arku to ne znači da je prostor arka u potpunosti iskorišten i da je preostali ostatak arka neiskoristiv. Postoji naime u rijetkim slučajevima mogućnost da se na arak može pozicionirati dodatni proizvod u stojećoj ili ležećoj orijentaciji te se tako još bolje iskoristiti arak. To se može provjeriti tako da se uzme dimenzija MNV i usporedi s dimenzijama ostataka papira. Ako nijedan ostatak nije jednak ili veći od dimenzije MNV znači da se na taj arak ne može smjestiti još jedan arak bez obzira na njegovu orijentaciju.

Provjera slobodnog mjesta na arcima pomoću ostataka		
MNV	303 x 426	303 x 426
B1 ostatci	91 x 274	148 x 94

Slika 18. Provjera preostalog slobodnog mjesta na arcima

4.4.3. Tehničko uređivanje naklade

Cilj je izračunati jediničnu cijenu proizvoda i posla koju je moguće ponuditi kupcu. Postoje određeni preduvjeti prije nego što je moguće izračunati jediničnu cijenu proizvoda i cijenu za kupca.

Podaci koji su poznati su:

- letak formata A3 uspravno
- naklade: 1.000, 10.000, 100.000
- stroj: Speedmaster XL 106 s 8 tiskovnih jedinica
- tisak: 4/4 tj. 8 boja
- format stroja na kojemu se tiska: B1

S tim informacijama prvo se mora provjeriti koliko gotovih proizvoda (kratica GP) stane na jedan tiskovni arak. Za ovaj račun to je učinjeno u sljedećem potpoglavlju (4.4.2.). Najefikasniji raspored gotovih proizvoda na B1 arku je 2x2 što znači da će na jednom B1 arku biti četiri gotova proizvoda.

Nakon toga može se krenuti u izračun svih ostalih parametara. Za početak provjerava se koliko gotov proizvod ima stranica. S obzirom da je prvi posao obostrani tisak letka tada se može zaključiti da jedan letak ima dvije stranice. Nakon toga broj stranica gotovog proizvoda umnoži se s brojem proizvoda da bi se dobio sveukupni broj stranica na jednom tiskovnom arku (kratica TA).

Da bi se dobio točan broj araka potrebnih za tisak naklade (bez dodatka normativa) naklada se mora podijeliti s brojem gotovih proizvoda na jednome B1 arku. To znači da se u trenutnom slučaju naklade koja je 1.000 mora podijeliti s 4.

$$\left\{ \text{Broj araka} = \frac{\text{Naklada}}{\text{Broj GP na 1 arku}} = \frac{1000}{4} = 250 \text{ araka} \right\} \quad (3)$$

Sada je poznat broj araka potreban za otiskivanje cijele naklade. No u ovome trenutku taj broj ne uračunava makulaturu tj. odbačeni papir zbog problema prilikom tiska ili mogućih grešaka. Da bi se otisnulo 250 ispravnih araka potrebno je imati dodatak papira. Dodatak papira računa se pomoću tablice normativa za dodatak papira kojeg se zbraja s brojem araka da bi dobili stvarni broj araka potrebnih za tisak naklade.

$$\{ \text{Broj araka} = 250 \text{ araka} + 180 \text{ dodatka} = 430 \text{ araka} \} \quad (4)$$

Sada kada je broj araka izračunat i poznat, vrijeme je da se izračuna masa jednog arka papira. To se može napraviti iz gramature i formata papira. Zna se da je arak za kojeg se računa masa, formata B1, čija je površina $0,7 \text{ m}^2$, te da je gramatura papira 115 g/m^2 . Dakle, da bi se dobila masa B1 papira potrebno je pomnožiti gramaturu s površinom, te da bi se dobila masa u kilogramima iznos podijeliti s 1.000.

$$\left\{ \text{Masa jednog arka papira} = \frac{115 \frac{\text{g}}{\text{m}^2} * 0,7 \text{ m}^2}{1.000} = 0,0805 \text{ kg} \right\} \quad (5)$$

Sada se može izračunati i masa papira korištenog u tisku:

$$\{ \text{Masa papira} = 430 \text{ araka} * 0,0805 \text{ kg} = 34,615 \text{ kg} \} \quad (6)$$

Sljedeće se mora izračunati broj tiskovnih araka koji se dobija tako da se podijeli broj stranica gotovog proizvoda s brojem stranica na jednom tiskovnom arku. Važno je napomenuti da ako je taj broj manji od jedan, rezultat se zaokružuje na jedan, kao u ovom slučaju.

$$\left\{ \text{Broj TA} = \frac{2}{8} = 0,25 \sim 1 \text{ TA} \right\} \quad (7)$$

Nakon broja tiskovnih araka računa se broj tiskovnih formi te broj prolazaka araka kroz stroj potrebnih za otisak naklade.

Poznate informacije su koliko tiskovnih araka je potrebno za tisak naklade te koliko boja će stroj tiskati. Broj tiskovnih formi se dobiva tako da se

pomnoži broj tiskovnih araka s brojem boja. U ovom slučaju to je 8 boja puta 1 tiskovni arak što znači da je potrebno 8 tiskovnih formi, po jednu za svaku tiskovnu jedinicu.

Sada je potrebno izračunati broj prolazaka araka kroz stroj da bi se otisnula cijela naklada. To će se postići tako da se broj tiskovnih formi podijeli s brojem tiskovnih jedinica čega je rezultat u ovom slučaju 1. To znači da će za otisak cijele naklade biti potreban samo jedan prolaz.

Nakon izračunatog potrebnog papira s normativom, količine papira u kilogramima, broja tiskovnih formi i broja prolazaka araka kroz stroj ostalo je izračunati količinu boje potrebne za otisak naklade i vrijeme potrebno za otisak iste.

Proračun boje vrši se tako da se broj araka zaokružen na veću tisućicu pomnoži s količinom boje u kilogramima prema normativu. Ako je rezultat ispod 0,5 kg potrošene boje, zaokružuje se na 0,5 kg.

$$\left\{ Boja_{1.000} = \frac{430}{1000} * 0,5 \text{ kg} = \frac{1000(\text{zaokruženo})}{1000} * 0,5 \text{ kg} = 0,5 \text{ kg} \right\} \quad (8)$$

Odmah se računa i količina vremena potrošenog na tisak te dodatak vremena prema normativu vremena da bi se dobila ukupna količina utrošenog vremena.

$$\left\{ t_{1.000} = \frac{\text{Broj araka}}{\text{Brzina tiska u } \frac{ot}{h}} + \text{normativ} = \frac{430}{18.000 \frac{ot}{h}} + 1h \right\} \quad (9)$$

$$\{ t_{1.000} = 0,02 \text{ h} + 1h = 1,02h \} \quad (10)$$

Sada su izračunati svi osnovni elementi tiska naklade 1.000 letaka. Slijede izračuni broja radnih dana u jednoj godini i u deset godina potrebnih za izračun amortizacije stroja, broj poslova koji se može odraditi unutar jednog radnog dana koji se sastoji od tri osmosatne radne smjene no prosječna popunjenost radnog vremena isključivo tiskom je 67% što su dvije osmosatne smjene tj. 16h dnevno. Nakon izračuna broja radnih dana u jednoj i deset godina će se krenuti računati troškovi tiska naklade od 1.000 letaka.

$$\left\{ N \text{ poslova u danu} = \frac{24h}{Vrijeme rada} * \text{Popunjenost} = \right\}$$

$$\left\{ = \frac{24h}{1,02h} * 0,67 = 15,765 \sim 15 \frac{\text{poslova}}{\text{dan}} \right\} \quad (11)$$

15,6 zaokruženo je prema nižem broju na 15 poslova u danu umjesto na 16 i razlog tomu je to što je popunjenost rada u 24 radna sata samo 16 sati. Ostatak vremena potrošen je na podešavanja, probleme i ostale obaveze koje su jednostavno spriječile rad stroja ili stroj jednostavno nije imao posla za rad u tom vremenu. To znači da se ne može zaokružiti broj poslova na 16 jer bi zadnji posao u danu zapravo prekoračio totalan broj radnih sati u tom radnom danu.

Važno je napomenuti da će svi proračuni isplativosti biti bazirani na tome da cijeli dan, cijelu godinu i svih deset godina stroj tiska isključivo naklade od 1.000 letaka, svaki put za drugog kupca.

Sada se računa broj radnih dana u jednoj godini. To će se izračunati tako da se postavi ograničenje na broj radnih dana u jednom mjesecu. Za ovo istraživanje uvijek će se računati da mjesec ima 25 radnih dana.

Iz toga proizlazi da jedna godina, 12 mjeseci pomnoženo s 25 radnih dana, ima 300 radnih dana.

Iz broja radnih dana može se izračunati broj poslova u jednoj godini rada i u deset godina rada.

$$\{N_{poslova} = 300 * 15 = 4.500 \text{ poslova u 1god} \Rightarrow 45.000 \text{ poslova u 10 god}\} \quad (12)$$

Ili u tabličnom prikazu:

Tablica 10. Izračun parametara potrebnih za tisak naklade

Naklada	1000
Broj stranica u GP	2
Broj stranica na 1 TA	8
Broj araka	250
Normativ	180
Ukupni broj araka	430
Površina arka (m ²)	0,7

Gramatura (g/m ²)	115
1 arak papira (kg)	0,0805
Papir (kg)	34,615
Broj TA	1
Broj boja	8
Broj tiskovnih formi	8
Broj tiskovnih jedinica	8
Broj prolaza kroz stroj	1
Boja/1000 araka (kg)	0,5
Boja (kg)	0,5
Brzina tiska (ot/h)	18.000
Vrijeme rada stroja (h)	0,02
Normativ (h)	1
Total vremena (h)	1,02
Broj radnih sati u danu	24
Postotak radnih sati potrošenih na rad	67%
Broj poslova u danu	15
Radni dani (1 god)	300
Broj poslova (1 god)	4500
Broj poslova (10 god)	45000

4.4.4. Proračun troškova

U ovom dijelu računat će se svi troškovi u procesu tiska naklade od 1.000 letaka.

Prije nego se krene s izračunom važno je napomenuti da su cijene kilograma B1 araka; cijene kilograma ofsetne boje i cijene tiskovnih formi generalizirane cijene do kojih se došlo razgovorom s osobom koja ima iskustvo rada u struci.

Također, cijene strojeva su uglavnom dogovorne cijene između proizvođača i klijenta te je stvarnu cijenu stroja izrazito teško pronaći tako da su cijene strojeva u ovom istraživanju isključivo generalizirane procjene na bazi razgovora s osobom iz struke, te se kao takve trebaju smatrati samo kao generalizirana vodilja potrebna za provođenje ovog istraživanja.

Posljednja važna informacija je da se doprinos za radnike odnosi na bruto dohodak podijeljen s brojem radnih sati u mjesecu. Za strojeve manjeg

formata (B2, B3) prema razgovoru s osobom iz struke uzeta je bruto plaća jednog radnika 10.000 kuna.

Za stroj većeg formata (B1) uzete su plaće za prvog majstora 15.000 kuna, te za drugog majstora 10.000 kuna. U konačnici su zbrojene u jednu plaću od 25.000 kuna bruto. Naravno, oba iznosa preračunata su u trošak radnika po satu.

Za B1 stroj doprinosi za radnike po satu rada su 41,67 kn.

Za B2 i B3 stroj doprinosi za radnike po satu rada su 16,67 kn.

Prvo što se računa od troškova je amortizacija stroja. Ovo je amortizacija stroja na 10 godina. Računa se tako što će se cijena stroja podijeliti s brojem poslova u 10 godina te će se dobiti iznos novca koji se mora zaraditi svakim odrađenim poslom da bi se stroj otplatio u 10 godina rada.

$$\left\{ \textit{Amortizacija stroja} = \frac{14.992.646 \textit{ kn}}{45.000 \textit{ poslova}} = 333,17 \frac{\textit{kn}}{\textit{posao}} \right\} \quad (13)$$

Nakon toga računa se trošak papira potrošenog u tisku naklade s cijenom B1 papira 7 kn/kg:

$$\left\{ \textit{Trošak papira} = 7 \frac{\textit{kn}}{\textit{kg}} * 34,615 \textit{ kg} = 242,31 \textit{ kn} \right\} \quad (14)$$

Sada će se izračunati trošak boje:

$$\left\{ \textit{Trošak boje} = 187,47 \frac{\textit{kn}}{\textit{kg}} * 0,5 \textit{ kg} = 93,74 \textit{ kn} \right\} \quad (15)$$

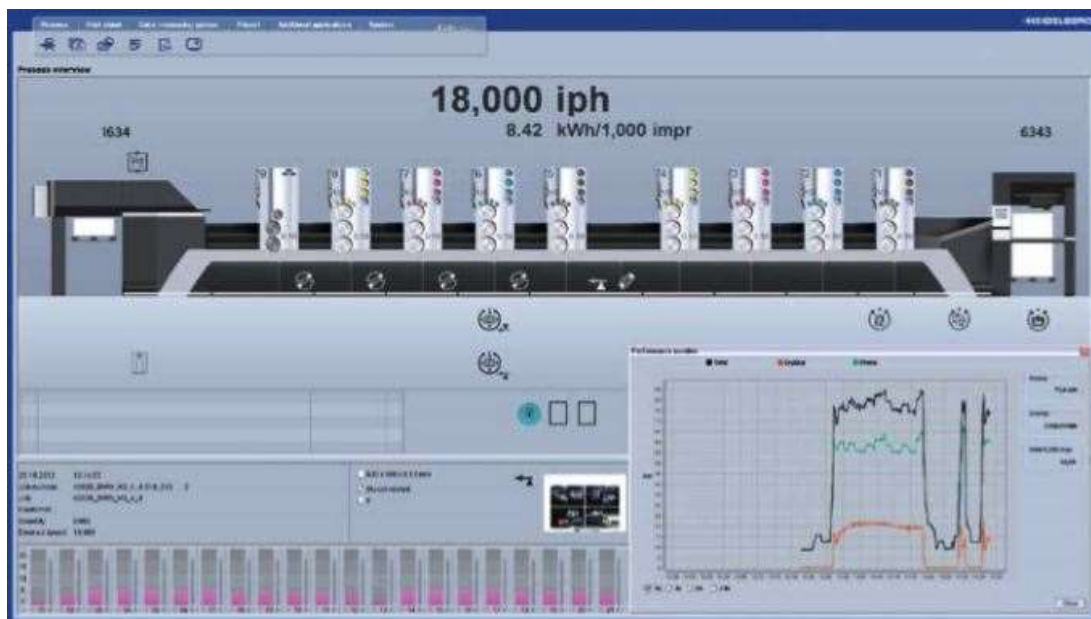
Trošak radnika:

$$\left\{ \textit{Trošak radnika} = 41,67 \frac{\textit{kn}}{\textit{h}} * 1,02 \textit{ h} = 42,67 \textit{ kn} \right\} \quad (16)$$

Trošak struje:

$$\left\{ \textit{Trošak struje} = 0,75 \frac{\textit{kn}}{\textit{kWh}} * 126 \textit{ kWh} * 1,02 \textit{ h} = 96,76 \textit{ kn} \right\} \quad (17)$$

Kod potrošnje struje može se primijetiti da je potrošnju stroja 126 kWh. Način na koji se došlo do tog broja je Heidelbergova službena brošura koja reklamira njihov službeni uređaj za mjerenje potrošnje struje prilikom tiska na Speedmaster XL 106 stroju te dokument ima sliku koja prikazuje potrošnju u kilovat satima za svakih 1000 otisaka. Uz malo jednostavnog izračuna dolazi se do potrošnje od 126 kWh za tisak pri brzini od 18.000 otisaka po satu.



Slika 19. Potrošnja električne energije B1 stroja

Trošak tiskovnih formi računa se kao jednokratna cijena za svaki posao. Također generalizirane jedinične cijene koje se uzimaju za tiskovne forme su: B1 forma 100 kuna, B2 forma 60 kuna, B3 forma 45 kuna. Tako da se trošak tiskovnih formi računa:

$$\{Trošak TF = 8 TF * 100 kn = 800 kn\} \quad (18)$$

Tablica 11. Prikaz proračuna troškova naklade

Cijena stroja	14.992.646 kn
Amortizacija po poslu	333,17 kn
Papir u B1 arcima (7 kn/kg)	242,31 kn
Boja (187,47 kn/kg)	93,74 kn
Doprinosi za radnike (41,67 kn/h)/h	42,67 kn
Trošak struje (126 kW/h, 0,75 kn/kWh)/h	96,76 kn
Tiskovne forme (jednokratna uporaba 100 kn/kom)	800,00 kn

4.4.5. Izračun cijene po proizvodu i finalne cijene za kupca

Da bi se izračunala cijena po proizvodu tj. trošak procesa tiska po proizvodu mora se uzeti trošak papira, trošak boje, trošak rada radnika, trošak struje i trošak tiskovnih formi te zbrojiti i podijeliti s nakladom da bi se dobio trošak tiska po pojedinačnom gotovom proizvodu.

$$\left\{ \text{Trošak po proizvodu} = \frac{242,31 + 93,74 + 42,67 + 96,76 + 800}{1.000} = 1,28 \text{ kn} \right\} \quad (19)$$

Dobivena cijena od 1,28 kn po proizvodu je isključivo cijena tiska jednog proizvoda u koju nije uključena marža niti amortizacija stroja. Nakon što se uključi amortizacija (kratica Am) cijena se mijenja.

$$\left\{ \text{Proizvod} + Am = \frac{242,31 + 93,74 + 42,67 + 96,76 + 800 + 333,17}{1.000} = 1,61 \text{ kn} \right\} \quad (20)$$

Dobivena cijena od 1,61 kn po proizvodu je cijena dobivena uključivanjem troškova tiska proizvoda i amortizacije stroja, no prodajom proizvoda po ovoj cijeni firma bi radila posao bez ikakve zarade tj. marža bi bila 0%. Cilj je naravno da firma radi s određenom maržom te da u konačnici bude profitabilna i posluje pozitivno stoga kada se uključi marža od 10% cijena jediničnog proizvoda još jednom poraste.

$$\left\{ GP + Am + marža = \frac{1608,63 + 160,87}{1.000} = 1,769,50 \text{ kn} \right\} \quad (21)$$

Cijena jediničnog proizvoda je 1,77 kn

Zarada na svakom poslu je 160,87 kn.

Tablica 12. Proračun finalne cijene naklade

Cijena po proizvodu	1,28 kn
Ukupni trošak posla	1.275,46 kn
Cijena jediničnog proizvoda + marža	1,77 kn
Cijena tiska na kojoj su svi troškovi podmireni	1.608,63 kn
Marža	10%
Cijena za kupca	1.769,50 kn

4.4.6. Izračun troškova, profita i zarade na godišnjoj bazi

Tablica 13. Prikaz troška, profita i zarade

Godine poslovanja	Troškovi	Profit	Zarada
1	20.732.229 kn	7.962.732,66 kn	-12.769.497 kn
2	26.471.813 kn	15.925.465,33 kn	-10.546.347 kn
3	32.211.396 kn	23.888.197,99 kn	-8.323.198 kn
4	37.950.979 kn	31.850.930,65 kn	-6.100.048 kn
5	43.690.562 kn	39.813.663,31 kn	-3.876.899 kn
6	49.430.146 kn	47.776.395,98 kn	-1.653.750 kn
7	55.169.729 kn	55.739.128,64 kn	569.400 kn
8	60.909.312 kn	63.701.861,30 kn	2.792.549 kn
9	66.648.895 kn	71.664.593,96 kn	5.015.698 kn
10	72.388.479 kn	79.627.326,63 kn	7.238.848 kn

U tablici se može vidjeti da bi, pod pretpostavkom da se tiska naklada od 1000 letaka svaki dan svih deset godina, stroj bio otplaćen u šestoj godini rada s maržom od 10% i amortizacijom stroja od 333,17 kuna po poslu.

4.5. Tisak letka na B1 stroju naklada 10.000

U tisku letka na B1 stroju s nakladom 1.000 objašnjen je cijeli postupak računa tj. geneze parametara koji se nalaze u tablicama. Iz tog razloga te iz razloga sprječavanja potpunog kopiranja teksta, sljedeća će se poglavlja sastojati isključivo od tablica te pojašnjenja, gdje je potrebno, o tome koji rezultati su se promijenili u tablici i zašto. Na završetku analize sve tri naklade na svakom stroju vršit će se analiza rezultata.

4.5.1. Tehničko uređivanje naklade

Tablica 14. Izračun parametara potrebnih za tisak naklade

Naklada	10000
Broj stranica u GP	2
Broj stranica na 1 TA	8
Broj araka	2500
Normativ	218
Ukupni broj araka	2718
Površina arka (m ²)	0,7
Gramatura (g/m ²)	115

1 arak papira (kg)	0,0805
Papir (kg)	218,75875
Broj TA	1
Broj boja	8
Broj tiskovnih formi	8
Broj tiskovnih jedinica	8
Broj prolaza kroz stroj	1
Boja/1000 araka (kg)	0,5
Boja (kg)	1,5
Brzina tiska (ot/h)	18.000
Vrijeme rada stroja (h)	0,15
Normativ (h)	1
Total vremena (h)	1,15
Broj radnih sati u danu	24
Postotak radnih sati potrošenih na rad	67%
Broj poslova u danu	13
Radni dani (1 god)	300
Broj poslova (1 god)	3900
Broj poslova (10 god)	39000

U tablici se može vidjeti da su vrlo velike promjene u broju araka, a prema tomu i dodatku papira prema normativu. Sada je umjesto 250 araka za tisak naklade potrebno 2.500 uz dodatak iz normativa od 218 araka. Također, zbog veće naklade vrijeme tiska će biti veće: umjesto 0,02h za tisak naklade sada će biti potrebno 0,15 h, no standard ostaje isti jer nema dodatnih promjena na stroju. Tisak cijele naklade će trajati 1,15 h. Iz tog broja izračunava se da će se u danu moći odraditi samo 13 poslova što znači da će na bazi od deset godina broj poslova pasti sa 45.000 na 39.000.

4.5.2. Proračun troškova

Tablica 15. Prikaz proračuna troškova naklade

Cijena stroja	14.992.646 kn
Amortizacija po poslu	384,43 kn
Papir u B1 arcima (7 kn/kg)	1.531,31 kn
Boja (187,47 kn/kg)	281,21 kn
Doprinosi za radnike (41,67 kn/h)/h	47,96 kn
Trošak struje (126 kW/h, 0,75 kn/kWh)/h	108,77 kn
Tiskovne forme (jednokratna uporaba 100 kn/kom)	800,00 kn

Prema podacima iz tablice odmah se može zamijetiti da se cijena amortizacije po stroju povećala na 384,43 kune. Trošak papira je naravno veći jer je i naklada veća. Iako se i ostatak tablice promijenio, promjene su mnogo manjeg značaja.

4.5.3. Izračun cijene po proizvodu i finalne cijene za kupca

Tablica 16. Proračun finalne cijene naklade

Cijena po proizvodu	0,28 kn
Ukupni trošak posla	2.769,24 kn
Cijena jediničnog proizvoda + marža	0,35 kn
Cijena tiska na kojoj su svi troškovi podmireni	3.153,67 kn
Marža	10%
Cijena za kupca	3.469,04 kn

Prema podacima iz tablice može se vidjeti da sa znatnim povećanjem naklade na velikom stroju dolazi do vrlo brzog pada jedinične cijene proizvoda. Cijena jediničnog proizvoda s uključenom maržom pala je na 0,35 kn po proizvodu. Naravno, sa stalnom maržom od 10% što je veća naklada to će biti veća cijena posla za kupca, a s većom cijenom za kupca i zarada će biti veća. U ovom slučaju zarada je 699,8 kn po poslu.

4.5.4. Izračun troškova, profita i zarade na godišnjoj bazi

Tablica 17. Prikaz troškova, profita i zarade

Godine poslovanja	Troškovi	Profit	Zarada
1	25.792.698 kn	13.529.248 kn	-12.263.450 kn
2	36.592.750 kn	27.058.497 kn	-9.534.253 kn
3	47.392.802 kn	40.587.745 kn	-6.805.057 kn
4	58.192.855 kn	54.116.994 kn	-4.075.861 kn
5	68.992.907 kn	67.646.242 kn	-1.346.665 kn
6	79.792.959 kn	81.175.490 kn	1.382.532 kn
7	90.593.011 kn	94.704.739 kn	4.111.728 kn
8	101.393.063 kn	108.233.987 kn	6.840.924 kn
9	112.193.115 kn	121.763.236 kn	9.570.120 kn
10	122.993.167 kn	135.292.484 kn	12.299.317 kn

Prema tablici može se vidjeti da će tiskom većih naklada od 10.000 na stroju B1 s 8 tiskovnih jedinica stroj biti otplaćen već krajem pete godine rada, pod pretpostavkom da je popunjenost svakog radnog dana 67% i da se za svaki posao tiska naklada od 10.000 letaka svaku godinu, cijele godine.

4.6. Tisak letka na B1 stroju naklada 100.000

4.6.1. Tehničko uređivanje naklade

Tablica 18. Izračun parametara potrebnih za tisak naklade

Naklada	100.000
Broj stranica u GP	2
Broj stranica na 1 TA	8
Broj araka	25.000
Normativ	780
Ukupni broj araka	25.780
Površina arka (m ²)	0,7
Gramatura (g/m ²)	115
1 arak papira (kg)	0,0805
Papir (kg)	2.075,29
Broj TA	1
Broj boja	8
Broj tiskovnih formi	8
Broj tiskovnih jedinica	8
Broj prolaza kroz stroj	1
Boja/1000 araka (kg)	0,5
Boja (kg)	13
Brzina tiska (ot/h)	18.000
Vrijeme rada stroja (h)	1,43
Normativ (h)	1
Total vremena (h)	2,43
Broj radnih sati u danu	24
Postotak radnih sati potrošenih na rad	67%
Broj poslova u danu	6
Radni dani (1 god)	300
Broj poslova (1 god)	1.800
Broj poslova (10 god)	18.000

U tablici se može vidjeti da su velike promjene u broju araka, a prema tomu i dodatku papira prema normativu, jer se radi o tisku naklade od 100.000 letaka. Sada je umjesto 2.500 araka za tisak naklade potrebno

25.000 uz dodatak iz normativa od 780 araka. Zbog veće naklade i vrijeme tiska će biti duže te će sada umjesto 0,15 h za tisak naklade biti potrebno 1,43 h no standard ostaje isti jer nema dodatnih promjena na stroju. Tisak cijele naklade će trajati 2,43 h pa će u danu biti odrađeno samo 6 poslova, a na bazi od deset godina broj poslova past će sa 39.000 na 18.000, no ovo su veći, skuplji poslovi, što će se vidjeti dalje u proračunu cijene posla.

4.6.2. Proračun troškova

Tablica 19. Prikaz proračuna troškova naklade

Cijena stroja	14.992.646 kn
Amortizacija po poslu	832,92 kn
Papir u B1 arcima (7 kn/kg)	14.527,03 kn
Boja (187,47 kn/kg)	2.437,11 kn
Doprinosi za radnike (41,67 kn/h)/h	101,35 kn
Trošak struje (126 kW/h, 0,75 kn/kWh)/h	229,85 kn
Tiskovne forme (jednokratna uporaba 100 kn/kom)	800,00 kn

Prema podacima iz tablice odmah se može zamijetiti da se cijena amortizacije po stroju povećala na 832,92 kune. Trošak papira je naravno veći jer je i naklada veća te se iz tablice može vidjeti da će za tisak naklade od 100.000 letaka biti potrebno nešto više od dvije tone papira. Također je važno primijetiti da se cijena struje znatno uvećala, proporcionalno s satima rada stroja te se troši znatno veća količina boje, čak 13 kilograma, što iznosi otprilike 2.500 kuna. Stalni trošak su tiskovne forme koje se ne mijenjaju u vrijednosti jer se kupuju nove za svaki posao.

4.6.3. Izračun cijene po proizvodu i finalne cijene za kupca

Tablica 20. Proračun finalne cijene naklade

Cijena po proizvodu	0,18 kn
Ukupni trošak posla	18.095,34 kn
Cijena jediničnog proizvoda + marža	0,21 kn
Cijena tiska na kojoj su svi troškovi podmireni	18.928,26 kn
Marža	10%
Cijena za kupca	20.821,09 kn

Odmah se može zamijetiti da se cijena po proizvodu ponovno smanjila s 0,35 kuna na 0,21 kunu, no ako se pogleda pad cijene jediničnog proizvoda u nakladi 1.000 letaka i nakladi 10.000 letaka, pad jedinične cijene je znatno veći nego pad cijene jediničnog proizvoda naklade 10.000 letaka i naklade 100.000 letaka. Uz istu maržu od 10% svaki posao donijet će 2725,75 kune zarade što je daleko više od tiska obje ranije naklade, no naravno tiska se i mnogo veći broj proizvoda.

4.6.4. Izračun troškova, profita i zarade na godišnjoj bazi

Tablica 21. Prikaz troškova, profita i zarade

Godine poslovanja	Troškovi	Profit	Zarada
1	47.564.250 kn	37.477.955,75 kn	-10.086.295 kn
2	80.135.855 kn	74.955.911,49 kn	-5.179.943 kn
3	112.707.459 kn	112.433.867,24 kn	-273.592 kn
4	145.279.063 kn	149.911.822,98 kn	4.632.760 kn
5	177.850.667 kn	187.389.778,73 kn	9.539.111 kn
6	210.422.272 kn	224.867.734,48 kn	14.445.463 kn
7	242.993.876 kn	262.345.690,22 kn	19.351.814 kn
8	275.565.480 kn	299.823.645,97 kn	24.258.166 kn
9	308.137.084 kn	337.301.601,71 kn	29.164.517 kn
10	340.708.689 kn	374.779.557,46 kn	34.070.869 kn

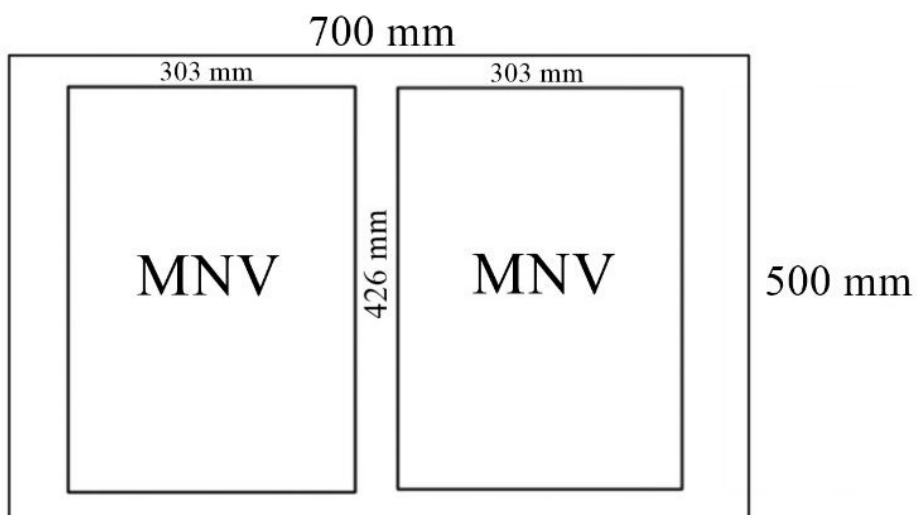
Prema izračunu kroz godine poslovanja može se odmah odrediti da će stroj biti otplaćen u trećoj godini poslovanja pod uvjetom da se rade isti poslovi svih 10 godina poslovanja koje se promatraju samo za različite kupce s naravno popunjenošću posla od 67%.

4.7. Tisak letka na B2 stroju naklada 1.000

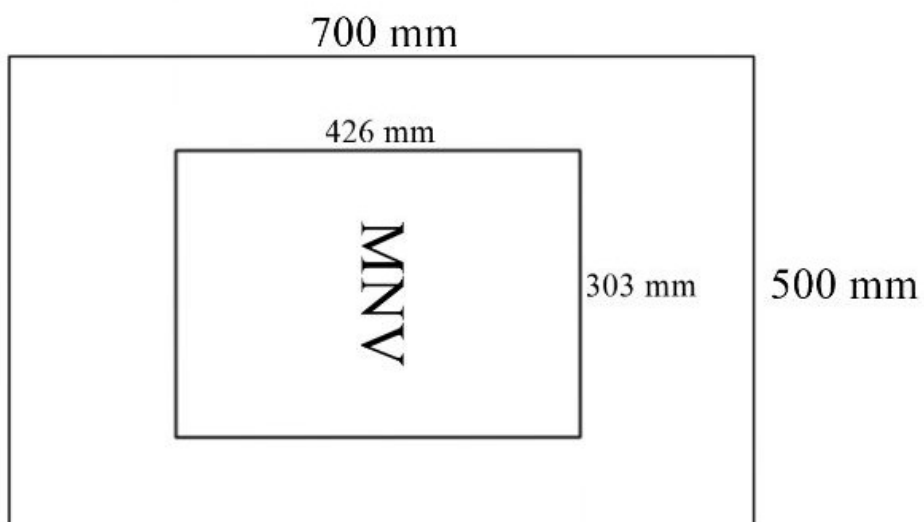
4.7.1. Utvrđivanje formata arka i najefikasnijeg rasporeda za tisak

Tablica 22. Izračun rasporeda gotovih proizvoda za tisak

Format papira	B2 (1.)	B2 (2.)
Dimenzija B2	700 x 500 mm	700 x 500 mm
Orijentacija GP	303 x 426 mm	426 x 303 mm
Raspored GP na arku	2 x 1	1 x 1
Neiskorištena površina/ostatak	(94) (74)	(274) (197)



Slika 20. B2 (1.)



Slika 21. B2 (2.)

4.7.2. Tehničko uređivanje naklade

Tablica 23. Izračun parametara potrebnih za tisak naklade

Naklada	1000
Broj stranica u GP	2
Broj stranica na 1 TA	4
Broj araka	500
Normativ	100
Ukupni broj araka	600
Površina arka (m ²)	0,35
Gramatura (g/m ²)	115
1 arak papira (kg)	0,04025
Papir (kg)	24,15
Broj TA	1
Broj boja	8
Broj tiskovnih formi	8
Broj tiskovnih jedinica	4
Broj prolaza kroz stroj	2
Boja/1000 araka (kg)	0,25
Boja (kg)	0,5
Brzina tiska (ot/h)	15.000
Vrijeme rada stroja (h)	0,04
Normativ (h)	1,25
Total vremena (h)	1,29
Broj radnih sati u danu	24
Postotak radnih sati potrošenih na rad	67%
Broj poslova u danu	12
Radni dani (1 god)	300
Broj poslova (1 god)	3600
Broj poslova (10 god)	36000

Promatrajući tablicu može se zamijetiti nekoliko promijenjenih podataka. Broj stranica gotovog proizvoda na jednome arku je 4, što drugim riječima znači da se na jednom tiskovnom arku mogu otisnuti samo 2 gotova proizvoda, za razliku od 4 koja su se mogla otisnuti na B1 stroju. Razlog tomu je činjenica da je B2 papir u pola manji površinski od B1 papira. Ako je naklada 1000 proizvoda, a na svaki tiskovni arak se može otisnuti 2 proizvoda, može se zaključiti da je potreban broj araka za tisak naklade 500 araka uz dodatke normativa. Pošto se računa na B2 standardu papira boja se računa s normativom od 0,25 kg na svakih 1000 araka, no u ovome

slučaju u poslu je potrošeno 600 araka papira što znači da se potrošnja boje zaokružuje na 0,5 kg. Vrijeme rada je 0,04 h, no ne smije se zaboraviti normativ pripreme stroja koji se dodaje, a on je 1,25 h. S obzirom da je normativ dodatka vremena drugačiji za stroj 4/0 od stroja 4/4, tj. vrijeme pripreme manjeg stroja s 4 tiskovne jedinice je kraće nego vrijeme pripreme većeg stroja s 8 tiskovnih jedinica, ukupno vrijeme rada manjeg stroja će biti kraće nego ukupno vrijeme rada većeg stroja. Iz toga se može izračunati podatak da se u jednom radnom danu može odraditi 12 poslova što je u 10 godina rada 36.000 poslova.

4.7.3. Proračun troškova

Tablica 24. Prikaz proračuna troškova naklade

Cijena stroja	6.746.690 kn
Amortizacija po poslu	187,41 kn
Papir u B1 arcima (7 kn/kg)	169,05 kn
Boja (187,47 kn/kg)	93,74 kn
Doprinosi za radnike (16,67 kn/h)/h	21,50 kn
Struja (63 kW/h, 0,75 kn/kWh)/h	60,95 kn
Tiskovne forme (jednokratna uporaba 60 kn/kom)	480,00 kn

Za razliku od B1 stroja koji košta 14.992.646 kn, cijena B2 stroja upola je manja. Cijena B2 stroja je 6.746.690 kn, što znači da će amortizacija po poslu biti znatno manja nego za B1 stroj. Pozitivna posljedica toga je da jedinična cijena proizvoda također pada, što znači da su proizvod i firma konkurentniji na tržištu. Velike razlike pronalaze se u količini potrošnje papira, doprinosima za radnike te tiskovnih formi. Za razliku od stroja B1, stroj B2 zahtijeva samo jednog radnika kojemu je plaća 10.000 kuna bruto, što pretvoreno u kune po satu iznosi 16,67 kn. Tiskovne forme su također jeftinije za B2 strojeve zbog manjeg formata, tako da jedna tiskovna forma više ne košta 100 kuna, već 60 kn.

4.7.4. Izračun cijene po proizvodu i finalne cijene za kupca

Tablica 25. Izračun finalne cijene tiska naklade

Cijena po proizvodu	0,83 kn
Ukupni trošak posla	825,24 kn
Cijena jediničnog proizvoda + marža	1,11 kn
Cijena tiska na kojoj su svi troškovi podmireni	1.012,65 kn
Marža	10%
Cijena za kupca	1.113,91 kn

Zbog manje amortizacije i sveukupno manjih troškova stroj 4/0 je znatno jeftiniji za kupca koji treba manju nakladu nego veliki stroj formata B1. Jedinična cijena proizvoda na B1 stroju je 1,77 kn/komad, a jedinična cijena tiska na B2 stroju je 1,11 kn/komad. Također, uz maržu od 10% zarada po poslu je 101,26 kn.

4.7.5. Izračun troškova, profita i zarade na godišnjoj bazi

Tablica 26. Prikaz troškova, profita i zarade

Godine poslovanja	Troškovi	Profit	Zarada
1	9.717.560 kn	4.010.093,43 kn	-5.707.467 kn
2	12.688.431 kn	8.020.186,86 kn	-4.668.244 kn
3	15.659.301 kn	12.030.280,28 kn	-3.629.021 kn
4	18.630.172 kn	16.040.373,71 kn	-2.589.798 kn
5	21.601.042 kn	20.050.467,14 kn	-1.550.575 kn
6	24.571.913 kn	24.060.560,57 kn	-511.352 kn
7	27.542.783 kn	28.070.654,00 kn	527.871 kn
8	30.513.654 kn	32.080.747,42 kn	1.567.094 kn
9	33.484.524 kn	36.090.840,85 kn	2.606.317 kn
10	36.455.395 kn	40.100.934,28 kn	3.645.539 kn

Prema izračunu troškova, profita i zarade iz stupca zarade može se vidjeti da će B2 stroj biti otplaćen šeste godine poslovanja.

4.8. Tisak letka na B2 stroju naklada 10.000

4.8.1. Tehničko uređivanje naklade

Tablica 27. Izračun parametara potrebnih za tisak naklade

Naklada	10000
---------	-------

Broj stranica u GP	2
Broj stranica na 1 TA	4
Broj araka	5000
Normativ	160
Ukupni broj araka	5160
Površina arka (m ²)	0,35
Gramatura (g/m ²)	115
1 arak papira (kg)	0,04025
Papir (kg)	207,69
Broj TA	1
Broj boja	8
Broj tiskovnih formi	8
Broj tiskovnih jedinica	4
Broj prolaza kroz stroj	2
Boja/1000 araka (kg)	0,25
Boja (kg)	1,5
Brzina tiska (ot/h)	15.000
Vrijeme rada stroja (h)	0,34
Normativ (h)	1,25
Total vremena (h)	1,59
Broj radnih sati u danu	24
Postotak radnih sati potrošenih na rad	67%
Broj poslova u danu	10
Radni dani (1 god)	300
Broj poslova (1 god)	3000
Broj poslova (10 god)	30000

Uz nakladu od 10.000 gotovih proizvoda potreban broj araka za tisak naklade bit će 5.000 araka uz dodatak normativa koji je 160 araka. To je sveukupno 207,69 kilograma papira. S obzirom da se moraju otisnuti 4 boje s obje strane potrebno je 8 tiskovnih formi, no iz ovih podataka može se zaključiti da, zbog toga što stroj ima samo 4 tiskovne jedinice, morat će se tiskati u dva prolaza da bi se otisnula cijela naklada obostrano. Za razliku od B1 stroja, brzina B2 stroja je 15.000 otisaka na sat što znači da će se naklada od 10 tisuća primjeraka otisnuti u 0,34 h. Prema dodacima iz normativa, koji su jednaki kao i za tisak naklade od tisuću primjeraka, priprema stroja trajat će 1,25 h. Ukupno vrijeme rada je 1,59 h. Iz te informacije može se izračunati da se u jednom danu može odraditi 10 poslova što je jednako 30.000 poslova unutar 10 godina rada.

4.8.2. Proračun troškova

Tablica 28. Prikaz proračuna troškova naklade

Cijena stroja	6.746.690 kn
Amortizacija po poslu	224,89 kn
Papir u B1 arcima (7 kn/kg)	1.453,83 kn
Boja (187,47 kn/kg)	281,21 kn
Doprinosi za radnike (16,67 kn/h)/h	26,57 kn
Struja (63 kW/h, 0,75 kn/kWh)/h	75,32 kn
Tiskovne forme (jednokratna uporaba 60 kn/kom)	480,00 kn

Može se primijetiti da je amortizacija po poslu veća od amortizacije po poslu za nakladu od 1.000 primjeraka. Razlog tomu je cijena stroja koja je ostala u potpunosti ista dok se broj poslova svake godine smanjio. Najveća promjena u troškovima može se zamijetiti u potrošnji papira. Zbog veće naklade od 10.000 primjeraka i količine potrošenog papira troškovi papira ovoga puta su 1.453,83 kn. Naravno i potrošnja boje je 1,5 kilograma što će koštati 281,21 kunu. Trošak radnika je 26,57 kuna po poslu, a struje 75,32 kune po poslu.

4.8.3. Izračun cijene po proizvodu i finalne cijene za kupca

Tablica 29. Izračun finalne cijene naklade

Cijena po proizvodu	0,23 kn
Ukupni trošak posla	2.316,92 kn
Cijena jediničnog proizvoda + marža	0,28 kn
Cijena tiska na kojoj su svi troškovi podmireni	2.541,81 kn
Marža	10%
Cijena za kupca	2.795,99 kn

Iz tablice može se vidjeti da je cijena po proizvodu znatno manja nego jedinična cijena proizvoda u nakladi od 1.000 primjeraka na ovom stroju. Jedinična cijena proizvoda pala je s 1,01 kn na 0,28 kn. Također s maržom od 10% na svakom odrađenom poslu zaradit će se 254,18 kn

4.8.4. Izračun troškova, profita i zarade na godišnjoj bazi

Tablica 30. Prikaz troškova, profita i zarade

Godine poslovanja	Troškovi	Profit	Zarada
1	13.697.460 kn	8.387.983,38 kn	-5.309.477 kn
2	20.648.231 kn	16.775.966,77 kn	-3.872.264 kn
3	27.599.001 kn	25.163.950,15 kn	-2.435.051 kn
4	34.549.772 kn	33.551.933,54 kn	-997.838 kn
5	41.500.542 kn	41.939.916,92 kn	439.375 kn
6	48.451.313 kn	50.327.900,30 kn	1.876.588 kn
7	55.402.083 kn	58.715.883,69 kn	3.313.801 kn
8	62.352.854 kn	67.103.867,07 kn	4.751.014 kn
9	69.303.624 kn	75.491.850,46 kn	6.188.226 kn
10	76.254.394 kn	83.879.833,84 kn	7.625.439 kn

Iz tablice se može vidjeti da će uz maržu od 10% stroj biti otplaćen i postati profitabilan nakon 4 godine rada.

4.9. Tisak letka na B2 stroju naklada 100.000

4.9.1. Tehničko uređivanje naklade

Tablica 31. Izračun parametara potrebnih za tisak naklade

Naklada	100000
Broj stranica u GP	2
Broj stranica na 1 TA	4
Broj araka	50000
Normativ	835
Ukupni broj araka	50835
Površina arka (m ²)	0,35
Gramatura (g/m ²)	115
1 arak papira (kg)	0,04025
Papir (kg)	2046,10875
Broj TA	1
Broj boja	8
Broj tiskovnih formi	8
Broj tiskovnih jedinica	4
Broj prolaza kroz stroj	2
Boja/1000 araka (kg)	0,25
Boja (kg)	12,75
Brzina tiska (ot/h)	15.000

Vrijeme rada stroja (h)	3,39
Normativ (h)	1,25
Total vremena (h)	4,64
Broj radnih sati u danu	24
Postotak radnih sati potrošenih na rad	67%
Broj poslova u danu	3
Radni dani (1 god)	300
Broj poslova (1 god)	900
Broj poslova (10 god)	9000

S istim postavkama stroja u tisku naklade od 100.000 primjeraka promijenit će se samo nekoliko stvari. Količina potrošenog papira povećala se na nešto malo iznad dvije tone zato što je za tisak naklade potrebno 50.835 araka papira. Vrijeme rada stroja je 4,64 h da bi se otisnula cijela naklada, od tog iznosa 1,25 h utrošeno je na pripremu i podešavanje stroja. S ovim informacijama u računu došlo se do broja poslova u jednom radnom danu što je 3 posla dnevno. 3 posla je sveukupno 9.000 poslova u 10 godina.

4.9.2. Proračun troškova

Tablica 32. Prikaz proračuna troškova naklade

Cijena stroja	6.746.690 kn
Amortizacija po poslu	749,63 kn
Papir u B1 arcima (7 kn/kg)	14.322,76 kn
Boja (187,47 kn/kg)	2.390,24 kn
Doprinosi za radnike (16,67 kn/h)/h	77,33 kn
Struja (63 kW/h, 0,75 kn/kWh)/h	219,19 kn
Tiskovne forme (jednokratna uporaba 60 kn/kom)	480,00 kn

S najvećom nakladom najveći su troškovi, ali i profit i zarada. Troškovi papira su nešto iznad 14 tisuća kuna, te će se zbog velike naklade potrošiti znatno više boje, točnije 12,75kg, što rezultira u 2.390 kuna troška na boju. Doprinosi za radnike su veći zbog duljeg vremena rada: 4,64 radna sata pomnoženo sa stalnom ratom troška za radnike od 16,67 kn/h daje cijenu doprinosa za radnike od 77,33 kn. Zbog malog broja poslova u danu i cijena amortizacije po poslu će biti mnogo viša, sada 749,63 kn umjesto 172,99 kn.

4.9.3. Izračun cijene po proizvodu i finalne cijene za kupca

Tablica 33. Izračun finalne cijene naklade

Cijena po proizvodu	0,17 kn
Ukupni trošak posla	17.489,53 kn
Cijena jediničnog proizvoda + marža	0,20 kn
Cijena tiska na kojoj su svi troškovi podmireni	18.239,16 kn
Marža	10%
Cijena za kupca	20.063,08 kn

Jedinična cijena proizvoda smanjila se sa 0,28 kuna na 0,20 kuna, no kao i u prethodnim slučajevima može se primijetiti da je pad jedinične cijene znatno manji između naklade od 10.000 i naklade od 100.000. Uz konstantnu maržu od 10% zarada svakog posla je 1.823,92 kn.

4.9.4. Izračun troškova, profita i zarade na godišnjoj bazi

Tablica 34. Prikaz troškova, profita i zarade

Godine poslovanja	Troškovi	Profit	Zarada
1	22.487.266 kn	18.056.769,24 kn	-4.430.497 kn
2	38.227.842 kn	36.113.538,49 kn	-2.114.303 kn
3	53.968.417 kn	54.170.307,73 kn	201.890 kn
4	69.708.993 kn	72.227.076,97 kn	2.518.084 kn
5	85.449.569 kn	90.283.846,22 kn	4.834.277 kn
6	101.190.145 kn	108.340.615,46 kn	7.150.471 kn
7	116.930.720 kn	126.397.384,71 kn	9.466.664 kn
8	132.671.296 kn	144.454.153,95 kn	11.782.858 kn
9	148.411.872 kn	162.510.923,19 kn	14.099.051 kn
10	164.152.448 kn	180.567.692,44 kn	16.415.245 kn

Iz tablice može se vidjeti da će stroj uz maržu od 10% biti otplaćen nakon druge godine poslovanja.

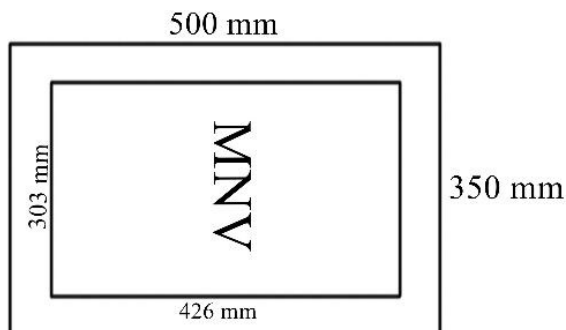
4.10. Tisak letka na B3 stroju naklada 1.000

Utvrđivanje formata arka i najefikasnijeg rasporeda za tisak

Tablica 35. Izračun rasporeda gotovih proizvoda na papir

Format papira	B3	B3
Dimenzija B3	500 x 350 mm	500 x 350 mm

Orijentacija GP	303 x 426 mm	426 x 303 mm
Raspored GP na arku	1 x -----	1 x 1
Neiskorištena površina/ostatak	0	(74) (47)



Slika 22. Prikaz rasporeda proizvoda na arku

4.10.1. Tehničko uređivanje naklade

Tablica 36. Izračun parametara potrebnih za tisak naklade

Naklada	1000
Broj stranica u GP	2
Broj stranica na 1 TA	2
Broj araka	1000
Normativ	80
Ukupni broj araka	1080
Površina arka (m ²)	0,175
Gramatura (g/m ²)	115
1 arak papira (kg)	0,020125
Papir (kg)	21,735
Broj TA	1
Broj boja	8
Broj tiskovnih formi	8
Broj tiskovnih jedinica	2
Broj prolaza kroz stroj	4
Boja/1000 araka (kg)	0,125
Boja (kg)	0,5
Brzina tiska (ot/h)	8.000
Vrijeme rada stroja (h)	0,14
Normativ (h)	1,52
Total vremena (h)	1,66
Broj radnih sati u danu	24
Postotak radnih sati potrošenih na rad	67%
Broj poslova u danu	9

Radni dani (1 god)	300
Broj poslova (1 god)	2700
Broj poslova (10 god)	27000

Ovo je najmanji stroj na kojem se tiska i tisak od 1.000 primjeraka zahtijevat će čak četiri prolaza kroz stroj. Razlog tomu je činjenica da stroj ima samo 2 tiskovne jedinice što znači da, ako se želi tiskati obostrani tisak u boji, kao što je slučaj u ovom istraživanju, svaki arak morat će kroz stroj proći četiri puta. Zbog manje brzine otisaka od 8.000 otisaka po satu čak i tisak manjih naklada trajat će dulje tako da će se trenutna naklada od 1.000 primjeraka tiskati 1,66 sati. Od tih 1,66 sati, 0,14 sati je zapravo tisak, a ostalo priprema i podešavanje stroja. Iz vremena rada stroja može se izračunati i broj poslova u danu, u ovom slučaju 9, što je u 10 godina poslovanja 27.000 poslova.

4.10.2. Proračun troškova

Tablica 37. Prikaz proračuna troškova naklade

Cijena stroja	5.247.426 kn
Amortizacija po poslu	194,35 kn
Papir u B1 arcima (7 kn/kg)	152,15 kn
Boja (187,47 kn/kg)	93,74 kn
Doprinosi za radnike (16,67 kn/h)/h	27,59 kn
Struja (31,5 kW/h, 0,75 kn/kWh)/h	39,10 kn
Tiskovne forme (jednokratna uporaba 45 kn/kom)	360,00 kn

Cijena B3 stroja nešto je manja od cijene B2 stroja. B2 stroj koštao je 6.746.690 kn dok je cijena B3 stroja 5.247.426 kn. S obzirom na rezultate proračuna i troškova dovodi se u pitanje isplativost kupovanja malog, sporijeg stroja za cjenovnu razliku od 1,5 milijuna kuna. Važno je osvrnuti se na cijenu velikog B1 stroja koja je dvostruko veća nego cijena B2 stroja. Amortizacija po poslu znatno je veća u istoj nakladi od amortizacije po poslu B2 stroja. Tiskovne forme su jeftinije od B2 tiskovnih formi jer su dvostruko manje.

4.10.3. Izračun cijene po proizvodu i finalne cijene za kupca

Tablica 38. Izračun finalne cijene naklade

Cijena po proizvodu	0,67 kn
Ukupni trošak posla	672,57 kn
Cijena jediničnog proizvoda + marža	0,95 kn
Cijena tiska na kojoj su svi troškovi podmireni	866,92 kn
Marža	10%
Cijena za kupca	953,61 kn

Jedinična cijena proizvoda tiskanog na B3 stroju u nakladi od 1.000 primjeraka je 0,95 kuna što je 0,06 kuna manje po proizvodu od onoga što B2 4/0 stroj ima za ponuditi. Zarada s 10% marže po poslu će biti 86,69 kn.

4.10.4. Izračun troškova, profita i zarade na godišnjoj bazi

Tablica 39. Prikaz troškova, profita i zarade

Godine poslovanja	Troškovi	Profit	Zarada
1	7.063.360 kn	2.574.744,49 kn	-4.488.616 kn
2	8.879.294 kn	5.149.488,98 kn	-3.729.805 kn
3	10.695.229 kn	7.724.233,46 kn	-2.970.995 kn
4	12.511.163 kn	10.298.977,95 kn	-2.212.185 kn
5	14.327.097 kn	12.873.722,44 kn	-1.453.375 kn
6	16.143.031 kn	15.448.466,93 kn	-694.564 kn
7	17.958.965 kn	18.023.211,42 kn	64.246 kn
8	19.774.900 kn	20.597.955,91 kn	823.056 kn
9	21.590.834 kn	23.172.700,39 kn	1.581.867 kn
10	23.406.768 kn	25.747.444,88 kn	2.340.677 kn

Može se vidjeti da će uz 10% marže stroj biti otplaćen nakon 6 godina poslovanja.

4.11. Tisak letka na B3 stroju naklada 10.000

4.11.1. Tehničko uređivanje naklade

Tablica 40. Izračun parametara potrebnih za tisak naklade

Naklada	10000
Broj stranica u GP	2
Broj stranica na 1 TA	2
Broj araka	10000
Normativ	170
Ukupni broj araka	10170
Površina arka (m ²)	0,175
Gramatura (g/m ²)	115
1 arak papira (kg)	0,020125
Papir (kg)	204,67125
Broj TA	1
Broj boja	8
Broj tiskovnih formi	8
Broj tiskovnih jedinica	2
Broj prolaza kroz stroj	4
Boja/1000 araka (kg)	0,125
Boja (kg)	1,375
Brzina tiska (ot/h)	8.000
Vrijeme rada stroja (h)	1,27
Normativ (h)	1,52
Total vremena (h)	2,79
Broj radnih sati u danu	24
Postotak radnih sati potrošenih na rad	67%
Broj poslova u danu	5
Radni dani (1 god)	300
Broj poslova (1 god)	1500
Broj poslova (10 god)	15000

Može se vidjeti tisak naklade od 10.000 primjeraka na malom stroju s dvije tiskovne jedinice te se može vidjeti da do glavne promjene dolazi u vremenu rada stroja i količini papira potrebnog za tisak naklade, jer će veća naklada zahtijevati veći broj papira, no vrijeme rada stroja bit će posebno sporo zbog mnogo sporije brzine tiska. Broj poslova koji se može odraditi u danu je 5, što je 15.000 poslova u 10 godina rada.

4.11.2. Proračun troškova

Tablica 41. Prikaz proračuna troškova naklade

Cijena stroja	5.247.426 kn
Amortizacija po poslu	349,83 kn
Papir u B1 arcima (7 kn/kg)	1.432,70 kn
Boja (187,47 kn/kg)	257,77 kn
Doprinosi za radnike (16,67 kn/h)/h	46,53 kn
Struja (31,5 kW/h, 0,75 kn/kWh)/h	65,94 kn
Tiskovne forme (jednokratna uporaba 45 kn/kom)	360,00 kn

Za izvođenje svakog posla potrošit će se 1.432,7 kuna na papir, 257,77 kuna na boju i znatno manje na radnike i struju. Bitno je napomenuti da će se zbog manjeg broja poslova u danu u cijenu morati uračunati veća amortizacija stroja koja više nije 194,35 kuna već 349,83 kune.

4.11.3. Izračun cijene po proizvodu i finalne cijene za kupca

Tablica 42. Izračun finalne cijene naklade

Cijena po proizvodu	0,22 kn
Ukupni trošak posla	2.162,94 kn
Cijena jediničnog proizvoda + marža	0,28 kn
Cijena tiska na kojoj su svi troškovi podmireni	2.512,77 kn
Marža	10%
Cijena za kupca	2.764,05 kn

Jedinična cijena proizvoda je očekivano pala sa 0,95 kuna na 0,28 kuna što je očekivano, i prvi pad jedinične cijene je uvijek najveći. Uz maržu od 10% od svakog posla zarada će biti 251,28 kn.

4.11.4. Izračun troškova, profita i zarade na godišnjoj bazi

Tablica 43. Prikaz troškova, profita i zarade

Godine poslovanja	Troškovi	Profit	Zarada
1	8.491.841 kn	4.146.073,50 kn	-4.345.768 kn
2	11.736.256 kn	8.292.147,00 kn	-3.444.109 kn
3	14.980.671 kn	12.438.220,50 kn	-2.542.451 kn
4	18.225.087 kn	16.584.294,00 kn	-1.640.793 kn
5	21.469.502 kn	20.730.367,50 kn	-739.134 kn
6	24.713.917 kn	24.876.441,01 kn	162.524 kn
7	27.958.332 kn	29.022.514,51 kn	1.064.183 kn
8	31.202.747 kn	33.168.588,01 kn	1.965.841 kn
9	34.447.162 kn	37.314.661,51 kn	2.867.499 kn
10	37.691.577 kn	41.460.735,01 kn	3.769.158 kn

U tablici u stupcu zarada može se vidjeti da će uz 10% marže i konstantne poslove od 10.000 primjeraka stroj biti otplaćen nakon 5 godina rada.

4.12. Tisak letka na B3 stroju naklada 100.000

4.12.1. Tehničko uređivanje naklade

Tablica 44. Izračun parametara potrebnih za tisak naklade

Naklada	100000
Broj stranica u GP	2
Broj stranica na 1 TA	2
Broj araka	100000
Normativ	2655
Ukupni broj araka	102655
Površina arka (m ²)	0,175
Gramatura (g/m ²)	115
1 arak papira (kg)	0,020125
Papir (kg)	2065,931875
Broj TA	1
Broj boja	8
Broj tiskovnih formi	8
Broj tiskovnih jedinica	2
Broj prolaza kroz stroj	4
Boja/1000 araka (kg)	0,125
Boja (kg)	12,875
Brzina tiska (ot/h)	8.000
Vrijeme rada stroja (h)	12,83

Normativ (h)	1,52
Total vremena (h)	14,35
Broj radnih sati u danu	24
Postotak radnih sati potrošenih na rad	67%
Broj poslova u danu	1
Radni dani (1 god)	300
Broj poslova (1 god)	300
Broj poslova (10 god)	3000

Ovdje se vidi tisak najveće naklade na najmanjem stroju. Zbog manje brzine stroja ovako velike naklade nisu preporučljive jer će njihov tisak trajati vrlo dugo. Može se vidjeti da je dodatak papira dosta velik, čak 2655 araka što je uz broj araka od 100.000 vrlo velika količina papira. Razlog zašto će biti potrebno 100.000 araka papira je taj da se dobiva samo jedan gotov proizvod na tiskovnom arku, tako da se ovim strojem doslovno tiska jedan po jedan proizvod. Takav tisak potrošit će 12,875 kg boje i trajat će 14,35 sati što znači da će se u radnom danu moći otisnuti samo jedan ovakav posao. Time je moguće odraditi 3.000 poslova u 10 godina.

4.12.2. Proračun troškova

Tablica 45. Prikaz proračuna troškova naklade

Cijena stroja	5.247.426 kn
Amortizacija po poslu	1.749,14 kn
Papir u B1 arcima (7 kn/kg)	14.461,52 kn
Boja (187,47 kn/kg)	2.413,68 kn
Doprinosi za radnike (16,67 kn/h)/h	239,25 kn
Struja (31,5 kW/h, 0,75 kn/kWh)/h	339,06 kn
Tiskovne forme (jednokratna uporaba 45 kn/kom)	360,00 kn

Malen broj poslova u 10 godina rezultirat će vrlo visokom amortizacijom po poslu koja je vrlo velika naspram tiska nakladom od 10.000 primjeraka. Amortizacija po poslu naklade 10.000 primjeraka je 349,83 kune dok je amortizacija po poslu naklade 100.000 primjeraka 1.749,14 kn.

4.12.3. Izračun cijene po proizvodu i finalne cijene za kupca

Tablica 46. Izračun finalne cijene naklade

Cijena po proizvodu	0,18 kn
Ukupni trošak posla	17.813,51 kn
Cijena jediničnog proizvoda + marža	0,22 kn
Cijena tiska na kojoj su svi troškovi podmireni	19.562,65 kn
Marža	10%
Cijena za kupca	21.518,92 kn

Vidi se ponovno pad jedinične cijene proizvoda sa 0,28 kuna na 0,22 kune što je uz maržu 10% zarade 1.956,27 kuna.

4.12.4. Izračun troškova, profita i zarade na godišnjoj bazi

Tablica 47. Prikaz troškova profita i zarade

Godine poslovanja	Troškovi	Profit	Zarada
1	10.591.478 kn	6.455.674,56 kn	-4.135.804 kn
2	15.935.531 kn	12.911.349,12 kn	-3.024.182 kn
3	21.279.583 kn	19.367.023,68 kn	-1.912.560 kn
4	26.623.636 kn	25.822.698,24 kn	-800.938 kn
5	31.967.688 kn	32.278.372,79 kn	310.685 kn
6	37.311.741 kn	38.734.047,35 kn	1.422.307 kn
7	42.655.793 kn	45.189.721,91 kn	2.533.929 kn
8	47.999.846 kn	51.645.396,47 kn	3.645.551 kn
9	53.343.898 kn	58.101.071,03 kn	4.757.173 kn
10	58.687.951 kn	64.556.745,59 kn	5.868.795 kn

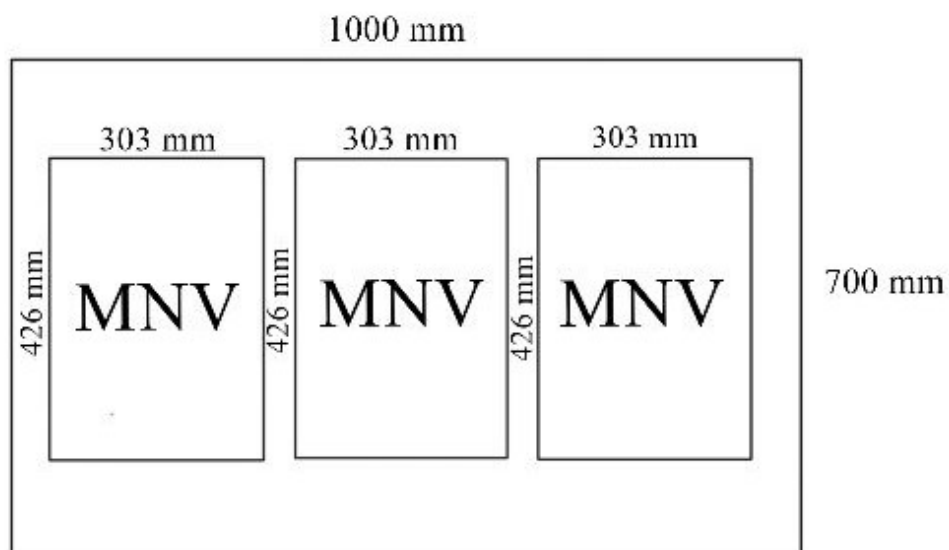
Može se vidjeti da će se tiskajući ovakve naklade deset godina s maržom od 10% stroj otplatiti unutar 4 godine poslovanja.

4.13. Brošura naklade 1.000 tiskana na B1 stroju

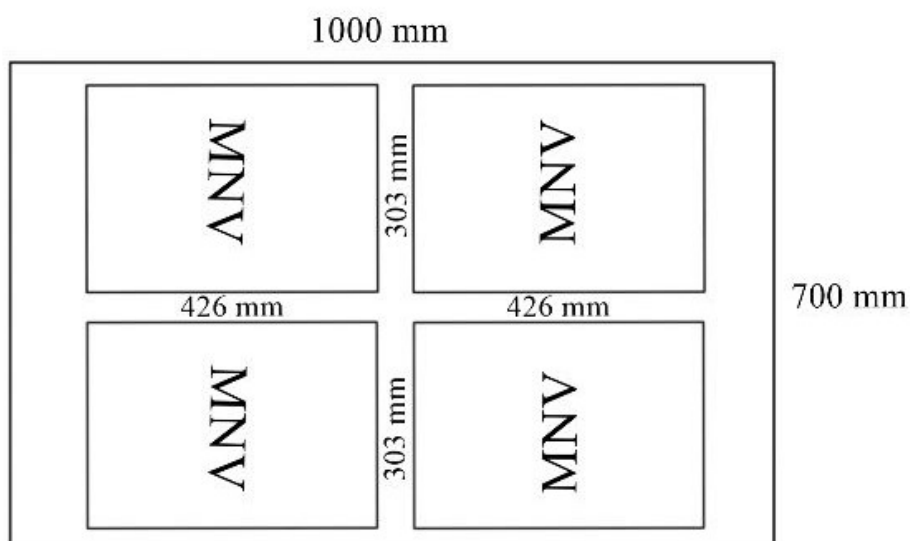
4.13.1. Utvrđivanje formata arka i najefikasnijeg rasporeda za tisak

Tablica 48. Izračun najboljeg rasporeda proizvoda na tiskovnom arku

Format papira	B1 (1.)	B1 (2.)
Dimenzija B1	1000 x 700 mm	1000 x 700 mm
Orijentacija GP	303 x 426 mm	426 x 303 mm
Raspored GP na arku	3x1	2 x 2
Neiskorištena površina/ostatak	(91) (274)	(148)(94)



Slika 23. B1 (1.)



Slika 24. B1(2.)

4.13.1. Tehničko uređivanje naklade

Tablica 49. Izračun parametara potrebnih za tisak naklade

Naklada	1000
Broj stranica u GP	16
Broj stranica na 1 TA	16
Broj araka	1000
Normativ	180
Ukupni broj araka	1180
Površina arka (m ²)	0,7
Gramatura (g/m ²)	130
1 arak papira (kg)	0,091
Papir (kg)	107,38
Broj TA	1
Broj boja	8
Broj tiskovnih formi	8
Broj tiskovnih jedinica	8
Broj prolaza kroz stroj	1
Boja/1000 araka (kg)	0,5
Boja (kg)	1
Brzina tiska (ot/h)	18.000
Vrijeme rada stroja (h)	0,07
Normativ (h)	1

Total vremena (h)	1,07
Broj radnih sati u danu	24
Postotak radnih sati potrošenih na rad	67%
Broj poslova u danu	15
Radni dani (1 god)	300
Broj poslova (1 god)	4500
Broj poslova (10 god)	45000

Tisak brošure od 16 stranica prilično se razlikuje od tiska letka. Gotov proizvod brošure je A4 formata, no tiskati će se u A3 formatu koji će se samo morati kasnije saviti i šivati žicom. Tisak naklade od 1.000 primjeraka vrši se na B1 stroju s osam tiskovnih jedinica te je poznato nekoliko podataka. Broj stranica u jednom gotovom proizvodu tj. opseg je 16 stranica, na jedan tiskovni arak se iz provjere najefikasnijeg rasporeda za tisak može vidjeti da stane četiri A3 arka što znači da na jedan tiskovni arak zapravo stane svih 16 stranica. Ako se podijeli opseg stranica gotovog proizvoda s brojem stranica na jednome tiskovnom arku može se izračunati koliko araka će biti potrebno za tisak cijele naklade na način da se rezultat, u ovome slučaju 1, pomnoži s nakladom. Za tisak naklade potrebno je 1.000 araka uz dodatak iz normativa koji je u ovom slučaju 180 jer se tiska na stroju s osam tiskovnih jedinica. Količine potrebnog papira će biti veće nego količine potrošenog papira za tisak letka jer u brošuri se tiska osam puta više stranica. Na jedan tiskovni arak stane svih 16 stranica što znači da je potreban samo jedan tiskovni arak. Uz to se tiska u osam boja pa će za tisak cijele naklade biti potrebno 8 tiskovnih formi. Osam je tiskovnih formi, kao i tiskovnih jedinica, što znači da će za tisak naklade biti samo jedan prolaz araka kroz stroj. Brzina tiska stroja je 18.000 otisaka na sat te se može izračunati da će za tisak naklade biti potrebno 0,07 sati, a za pripremu stroja po normativu 1 sat. Iz toga se može izvući činjenica da u jednome danu B1 stroj može odraditi 15 ovakvih poslova što je u 10 godina 45.000 poslova.

4.13.2. Proračun troškova

Tablica 50. Prikaz proračuna troškova naklade

Cijena stroja	14.992.646 kn
Amortizacija po poslu	333,17 kn
Papir u B1 arcima (7 kn/kg)	751,66 kn
Boja (187,47 kn/kg)	187,47 kn
Doprinosi za radnike (41,67 kn/h)/h	44,40 kn
Trošak struje (126 kW/h, 0,75 kn/kWh)/h	100,70 kn
Tiskovne forme (jednokratna uporaba 100 kn/kom)	800,00 kn

Amortizacija stroja je 333,17 kuna što je identično cijeni koju se moglo vidjeti u tisku B1 letka iz razloga što se radi s istim dimenzijama papira i istom veličinom gotovog proizvoda. Trošak korištenog papira jednak je 751,66 kuna što je znatno više nego za potrošeni papir potreban za tisak B1 letka koji je iznosio 242,31 kunu, što je za očekivati jer brošura ima više stranica od letka te će za tisak iste naklade biti potrošeno više resursa. Isti trend može se primijetiti i kod boje, 187,47 kuna za razliku od letka koji je trošio 93,74 kune. Potrošnja radnika i struje je nezamjetno drugačija, razlike su u nekoliko kuna.

4.13.3. Izračun cijene po proizvodu i finalne cijene za kupca

Tablica 51. Proračun finalne cijene naklade

Cijena po proizvodu	1,88 kn
Ukupni trošak posla	1.884,23 kn
Cijena jediničnog proizvoda + marža	2,44 kn
Cijena tiska na kojoj su svi troškovi podmireni	2.217,40 kn
Marža	10%
Cijena za kupca	2.439,14 kn

Naravno, s većim troškovima i jedinična cijena proizvoda će porasti te će za razliku od B1 letka, čija jedinična cijena je bila 1,77 kuna, jedinična cijena B1 brošure biti 2,44 kune s uključenom maržom. Zarada svakog posla zbog 10% marže bit će 554,91 kune.

4.13.4. Izračun troškova, profita i zarade na godišnjoj bazi

Tablica 52. Prikaz troškova, profita i zarade

Godine poslovanja	Troškovi	Profit	Zarada
1	23.471.666 kn	10.976.113,23 kn	-12.495.553 kn
2	31.950.686 kn	21.952.226,45 kn	-9.998.460 kn
3	40.429.706 kn	32.928.339,68 kn	-7.501.367 kn
4	48.908.727 kn	43.904.452,90 kn	-5.004.274 kn
5	57.387.747 kn	54.880.566,13 kn	-2.507.181 kn
6	65.866.767 kn	65.856.679,35 kn	-10.088 kn
7	74.345.787 kn	76.832.792,58 kn	2.487.006 kn
8	82.824.807 kn	87.808.905,80 kn	4.984.099 kn
9	91.303.827 kn	98.785.019,03 kn	7.481.192 kn
10	99.782.848 kn	109.761.132,25 kn	9.978.285 kn

Prema tablici izračuna troškova, profita i zarade iz stupca zarade može se jasno vidjeti da će stroj biti otplaćen nakon šeste godine poslovanja.

4.14. Brošura naklade 10.000 tiskana na B1 stroju

4.14.1. Tehničko uređivanje naklade

Tablica 53. Izračun parametara potrebnih za tisak naklade

Naklada	10000
Broj stranica u GP	16
Broj stranica na 1 TA	16
Broj araka	10000
Normativ	405
Ukupni broj araka	10405
Površina arka (m ²)	0,7
Gramatura (g/m ²)	130
1 arak papira (kg)	0,091
Papir (kg)	946,855
Broj TA	1
Broj boja	8
Broj tiskovnih formi	8
Broj tiskovnih jedinica	8
Broj prolaza kroz stroj	1
Boja/1000 araka (kg)	0,5
Boja (kg)	5,5
Brzina tiska (ot/h)	18.000
Vrijeme rada stroja (h)	0,58
Normativ (h)	1

Total vremena (h)	1,58
Broj radnih sati u danu	24
Postotak radnih sati potrošenih na rad	67%
Broj poslova u danu	10
Radni dani (1 god)	300
Broj poslova (1 god)	3000
Broj poslova (10 god)	30000

Tisak naklade 10.000 primjeraka na B1 stroju će izgledati vrlo slično kao tisak tisuću primjeraka, postavke stroja ostaju iste, broj tiskovnih araka ostaje isti, broj tiskovnih formi ostaje isti, broj prolaza kroz stroj ostaje isti, dodatak na pripremu stroja iz normativa ostaje isti. Mijenja se broj araka koji je sada 10.405 uključujući dodatak prema normativu, koji se računa ovako:

$$\{Dodatak papira prema normativu = 180 + (9 * 25) = 405 \text{ araka}\}$$

Naravno, uz veću nakladu potrošnja papira je veća, 947 kilograma, te je vrijeme rada stroja 1,58 sati od čega je tisak samo 0,58 sati. Iz toga se dobiva broj poslova u danu koji je 10, što znači 30.000 poslova u 10 godina.

4.14.2. Proračun troškova

Tablica 54. Prikaz proračuna troškova naklade

Cijena stroja	14.992.646 kn
Amortizacija po poslu	499,75 kn
Papir u B1 arcima (7 kn/kg)	6.627,99 kn
Boja (187,47 kn/kg)	1.031,09 kn
Doprinosi za radnike (41,67 kn/h)/h	65,76 kn
Trošak struje (126 kW/h, 0,75 kn/kWh)/h	149,13 kn
Tiskovne forme (jednokratna uporaba 100 kn/kom)	800,00 kn

Padom broja poslova odrađenih u danu raste amortizacija po poslu s 333,17 kuna na 499,75 što je također znatno drugačije od letka koji je na 10.000 primjeraka imao amortizaciju 384,43 kune i razlog tomu je to što krivulja rasta amortizacije za letak i brošuru nije ista. Vrijednost posla tiska brošure znatno je veća nego vrijednost tiska letka te će i amortizacija koju se mora naplatiti po poslu biti znatno veća. Potrošeni kilogrami papira pretvoreni

u kune iskazuju trošak od 6.627,99 kuna. Boja za tisak ove naklade će koštati 1.031,09 kuna, radnike će se naplatiti 65,76 kuna po satu, a potrošena struja će biti otprilike 150 kuna.

4.14.3. Izračun cijene po proizvodu i finalne cijene za kupca

Tablica 55. Proračun finalne cijene naklade

Cijena po proizvodu	0,87 kn
Ukupni trošak posla	8.673,95 kn
Cijena jediničnog proizvoda + marža	1,01 kn
Cijena tiska na kojoj su svi troškovi podmireni	9.173,71 kn
Marža	10%
Cijena za kupca	10.091,08 kn

Govoreći o razlici vrijednosti poslova, razlika između tiska naklade 10.000 letaka i tiska naklade 10.000 brošura jasno se vidi ovdje. Cjelokupna cijena posla B1 letka bila je 3.469,04 kune dok je ista naklada brošure 10.091,08 kuna. Jedinična cijena svakog proizvoda je 1,01 kunu dok je zarada svakog posla 1417,13 kuna što je znatno više od profita na letcima koji je bio 315,37 kuna.

4.14.4. Izračun troškova, profita i zarade na godišnjoj bazi

Tablica 56. Prikaz troškova, profita i zarade

Godine poslovanja	Troškovi	Profit	Zarada
1	41.014.507 kn	30.273.238,68 kn	-10.741.269 kn
2	67.036.369 kn	60.546.477,37 kn	-6.489.892 kn
3	93.058.230 kn	90.819.716,05 kn	-2.238.514 kn
4	119.080.092 kn	121.092.954,73 kn	2.012.863 kn
5	145.101.953 kn	151.366.193,41 kn	6.264.240 kn
6	171.123.815 kn	181.639.432,10 kn	10.515.617 kn
7	197.145.676 kn	211.912.670,78 kn	14.766.994 kn
8	223.167.538 kn	242.185.909,46 kn	19.018.372 kn
9	249.189.399 kn	272.459.148,14 kn	23.269.749 kn
10	275.211.261 kn	302.732.386,83 kn	27.521.126 kn

Prema stupcu zarade iz tablice može se jasno vidjeti da će stroj biti otplaćen u trećoj godini poslovanja.

4.15. Brošura naklade 100.000 tiskana na B1 stroju

4.15.1. Tehničko uređivanje naklade

Tablica 57. Izračun parametara potrebnih za tisak naklade

Naklada	100000
Broj stranica u GP	16
Broj stranica na 1 TA	16
Broj araka	100000
Normativ	2655
Ukupni broj araka	102655
Površina arka (m ²)	0,7
Gramatura (g/m ²)	130
1 arak papira (kg)	0,091
Papir (kg)	9341,605
Broj TA	1
Broj boja	8
Broj tiskovnih formi	8
Broj tiskovnih jedinica	8
Broj prolaza kroz stroj	1
Boja/1000 araka (kg)	0,5
Boja (kg)	51,5
Brzina tiska (ot/h)	18.000
Vrijeme rada stroja (h)	5,70
Normativ (h)	1
Total vremena (h)	6,70
Broj radnih sati u danu	24
Postotak radnih sati potrošenih na rad	67%
Broj poslova u danu	2
Radni dani (1 god)	300
Broj poslova (1 god)	600
Broj poslova (10 god)	6000

Kod tiska velikih naklada od 100.000 primjeraka ili više važno je dobro organizirati skladište za papir pošto će s velikom nakladom u firmu morati doći i velika količina papira. Tiskajući s istim postavkama može se vidjeti da je broj araka 102.655, od čega je dodatak prema normativu 2.655, taj dodatak računa se ovako:

$$\{ \text{Dodatak papira prema normativu} = 180 + (99 * 25) = 2.655 \text{ araka} \}$$

Potrošnja papira će biti 9 tona i 341,61 kilogram papira. Potrošnja boje za ovakav tisak će biti 51,5 kilogram. Potrošnja boje računa se ovako:

$$\left\{ \text{Potrošnja boje} = \frac{102.655}{1000} * 0,5 = 51,5 \text{ kg boje} \right\} \quad (22)$$

Cjelokupno vrijeme rada stroja je 6,70 sati, od čega je 1 sat pripreme stroja. Iz toga proizlazi da je u jednome radnom danu moguće otisnuti 2 ovakva posla što u 10 godina rada iznosi 6.000 poslova.

4.15.2. Proračun troškova

Tablica 58. Prikaz proračuna troškova naklade

Cijena stroja	14.992.646 kn
Amortizacija po poslu	2.498,77 kn
Papir u B1 arcima (7 kn/kg)	65.391,24 kn
Boja (187,47 kn/kg)	9.654,71 kn
Doprinosi za radnike (41,67 kn/h)/h	279,32 kn
Trošak struje (126 kW/h, 0,75 kn/kWh)/h	633,44 kn
Tiskovne forme (jednokratna uporaba 100kn/kom)	800,00 kn

S manjim brojem poslova po godini koji su vrjedniji za tisak i amortizacija po poslu će biti vrlo velika te se po poslu, da bi se stroj otplatio najkasnije za 10 godina, mora naplatiti 2.498,77 kuna. Potrošnja papira prevedena u kune je 65.391,24 kune, a boje 9.654,71 kune. Također se može vidjeti da će se potrošiti znatno veći iznos struje od 633,44 kune.

4.15.3. Izračun cijene po proizvodu i finalne cijene za kupca

Tablica 59. Proračun finalne cijene naklade

Cijena po proizvodu	0,77 kn
Ukupni trošak posla	76.758,70 kn
Cijena jediničnog proizvoda + marža	0,87 kn
Cijena tiska na kojoj su svi troškovi podmireni	79.257,47 kn
Marža	10%
Cijena za kupca	87.183,22 kn

U konačnici, cijeli posao uz 10% marže imat će cijenu od 87.183,22 kune, dok će jedinična cijena proizvoda koštati 0,87 kuna.

4.15.4. Izračun troškova, profita i zarade na godišnjoj bazi

Tablica 60. Prikaz troškova, profita i zarade

Godine poslovanja	Troškovi	Profit	Zarada
1	61.047.863 kn	52.309.929,81 kn	-8.737.933 kn
2	107.103.080 kn	104.619.859,62 kn	-2.483.220 kn
3	153.158.297 kn	156.929.789,43 kn	3.771.492 kn
4	199.213.514 kn	209.239.719,24 kn	10.026.205 kn
5	245.268.731 kn	261.549.649,05 kn	16.280.918 kn
6	291.323.948 kn	313.859.578,86 kn	22.535.631 kn
7	337.379.165 kn	366.169.508,67 kn	28.790.343 kn
8	383.434.382 kn	418.479.438,48 kn	35.045.056 kn
9	429.489.599 kn	470.789.368,29 kn	41.299.769 kn
10	475.544.816 kn	523.099.298,10 kn	47.554.482 kn

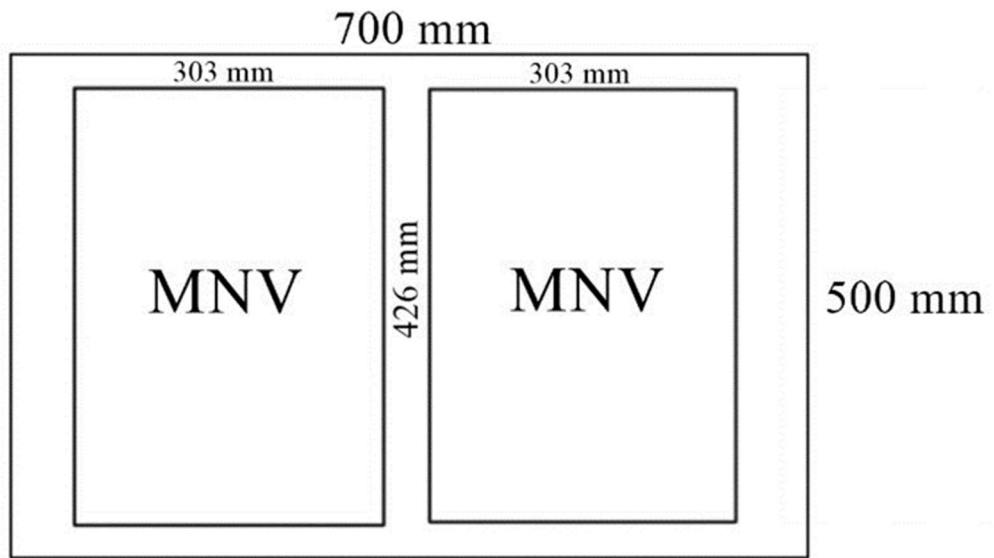
Prema stupcu zarade iz tablice može se vidjeti da bi uz konstantni tok ovakvih poslova stroj mogao biti otplaćen nakon druge godine rada.

4.16. Brošura naklade 1.000 tiskana na B2 stroju

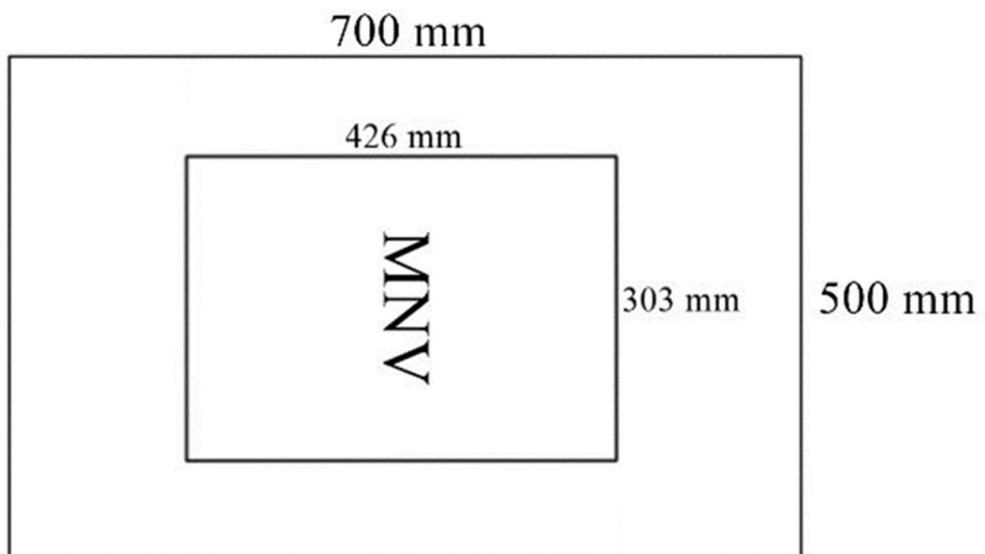
4.16.1. Utvrđivanje formata arka i najefikasnijeg rasporeda za tisak

Tablica 61. Izračun najboljeg rasporeda proizvoda na tiskovnom arku

Format papira	B2 (1.)	B2 (2.)
Dimenzija B2	700 x 500 mm	700 x 500 mm
Orijentacija GP	303 x 426 mm	426 x 303 mm
Raspored GP na arku	2 x 1	1 x 1
Neiskorištena površina/ostatak	(94) (74)	(274) (197)



Slika 25. B2 (1.)



Slika 26. B2 (2.)

4.16.2. Tehničko uređivanje naklade

Tablica 62. Izračun parametara potrebnih za tisak naklade

Naklada	1000
Broj stranica u GP	16
Broj stranica na 1 TA	8
Broj araka	2000
Normativ	115
Ukupni broj araka	2115
Površina arka (m ²)	0,35
Gramatura (g/m ²)	130
1 arak papira (kg)	0,0455
Papir (kg)	96,2325
Broj TA	2
Broj boja	8
Broj tiskovnih formi	16
Broj tiskovnih jedinica	4
Broj prolaza kroz stroj	4
Boja/1000 araka (kg)	0,25
Boja (kg)	0,75
Brzina tiska (ot/h)	15.000
Vrijeme rada stroja (h)	0,14
Normativ (h)	2,25
Total vremena (h)	2,39
Broj radnih sati u danu	24
Postotak radnih sati potrošenih na rad	67%
Broj poslova u danu	6
Radni dani (1 god)	300
Broj poslova (1 god)	1800
Broj poslova (10 god)	18000

Kao što se može vidjeti, tisak brošure na manjim strojevima će se malo zakomplicirati. Opseg tj. broj stranica u gotovom proizvodu je i dalje 16. No na jedan tiskovni arak stane samo 8 stranica od tih 16. Iz toga se može izračunati da će za tisak ove naklade biti potrebna dva tiskovna arka. Množenjem tiskovnih araka s nakladom koju je potrebno otisnuti dobit će se broj araka. U ovom slučaju to je 2.000 araka. Nakon izračuna broja tiskovnih araka za nakladu od 1.000 primjeraka taj broj se neće mijenjati bez obzira na promjene naklade. Ukupni broj araka je 2115 araka, zato što je dodatak iz normativa 115. Prema normativu koristi se stupac za 4/0 stroj. Koristeći standard 2 za proračun boje može se izračunati da je potrebna količina boje za tisak naklade 0,75 kg. Pri brzini od 15.000 otisaka na sat naklada će biti

otisnuta za 2,39 sati, od čega 0,14 sati potrošeno na tisak, a ostatak na pripremu. Sveukupno, to je 6 poslova dnevno što je 18.000 poslova u 10 godina.

4.16.3. Proračun troškova

Tablica 63. Prikaz proračuna troškova naklade

Papir u B1 arcima (7 kn/kg)	673,63 kn
Boja (187,47 kn/kg)	140,60 kn
Doprinosi za radnike (16,67 kn/h)/h	39,86 kn
Struja (63 kW/h, 0,75 kn/kWh)/h	112,97 kn
Tiskovne forme (jednokratna uporaba 60 kn/kom)	960,00 kn
Cijena stroja	6.746.690 kn
Amortizacija po poslu	374,82 kn

Trošak papira od 96,24 kilograma iznosi 673,63 kune. Trošak boje je 140,6 kuna, jednokratni trošak tiskovnih formi je 960 kuna, što je više nego u slučaju tiska letaka jer je broj tiskovnih formi potrebnih za tisak naklade 16, a ne 8 kako je bilo na B1 stroju. Amortizacija stroja po poslu je 374,82 kune.

4.16.4. Izračun cijene po proizvodu i finalne cijene za kupca

Tablica 64. Proračun finalne cijene naklade

Cijena po proizvodu	1,93 kn
Ukupni trošak posla	1.927,06 kn
Cijena jediničnog proizvoda + marža	2,53 kn
Cijena tiska na kojoj su svi troškovi podmireni	2.301,88 kn
Marža	10%
Cijena za kupca	2.532,07 kn

Cijena po proizvodu je 2,53 kune što je znatno više od cijene letka tiskanog na istom stroju. Uz 10% marže zarada na svakom poslu je 605,01 kuna.

4.16.5. Izračun troškova, profita i zarade na godišnjoj bazi

Tablica 65. Prikaz troškova, profita i zarade

Godine poslovanja	Troškovi	Profit	Zarada
1	10.215.403 kn	4.557.720 kn	-5.657.683 kn
2	13.684.116 kn	9.115.440 kn	-4.568.676 kn
3	17.152.829 kn	13.673.160 kn	-3.479.668 kn
4	20.621.542 kn	18.230.880 kn	-2.390.661 kn
5	24.090.254 kn	22.788.600 kn	-1.301.654 kn
6	27.558.967 kn	27.346.321 kn	-212.647 kn
7	31.027.680 kn	31.904.041 kn	876.360 kn
8	34.496.393 kn	36.461.761 kn	1.965.368 kn
9	37.965.106 kn	41.019.481 kn	3.054.375 kn
10	41.433.819 kn	45.577.201 kn	4.143.382 kn

Iz stupca zarade može se vidjeti da će uz 10% marže B2 stroj biti otplaćen šeste godine poslovanja.

4.17. Brošura naklade 10.000 tiskana na B2 stroju

4.17.1. Tehničko uređivanje naklade

Tablica 66. Izračun parametara potrebnih za tisak naklade

Naklada	10000
Broj stranica u GP	16
Broj stranica na 1 TA	8
Broj araka	20000
Normativ	385
Ukupni broj araka	20385
Površina arka (m ²)	0,35
Gramatura (g/m ²)	130
1 arak papira (kg)	0,0455
Papir (kg)	927,5175
Broj TA	2
Broj boja	8
Broj tiskovnih formi	16
Broj tiskovnih jedinica	4
Broj prolaza kroz stroj	4
Boja/1000 araka (kg)	0,25
Boja (kg)	5,25
Brzina tiska (ot/h)	15.000
Vrijeme rada stroja (h)	1,36
Normativ (h)	2,25
Total vremena (h)	3,61
Broj radnih sati u danu	24
Postotak radnih sati potrošenih na rad	67%
Broj poslova u danu	4
Radni dani (1 god)	300
Broj poslova (1 god)	1200
Broj poslova (10 god)	12000

Veća naklada, 10.000 primjeraka, značit će znatno više potrošenog papira. Za tisak 10.000 brošura bit će potrošeno 20.385 araka papira tj. 927,52 kg papira. Potrošnja boje bit će 5,25 kg. Vrijeme rada stroja za tisak naklade je 3,61 h, od čega je 1,36 h tisak, a ostatak priprema stroja.

4.17.2. Proračun troškova

Tablica 67. Prikaz proračuna troškova naklade

Papir u B1 arcima (7 kn/kg)	6.492,62 kn
Boja (187,47 kn/kg)	984,22 kn
Doprinosi za radnike (16,67 kn/h)/h	60,16 kn
Struja (63 kW/h, 0,75 kn/kWh)/h	170,53 kn
Tiskovne forme (jednokratna uporaba 60 kn/kom)	960,00 kn
Cijena stroja	6.746.690 kn
Amortizacija po poslu	562,22 kn

Trošak papira pretvoren iz kilograma u kune je 6.492,62 kn. Trošak boje pretvoren iz kilograma u kune je 984,22 kn. Isti broj tiskovnih formi je bio potreban za tisak te se taj iznos nije mijenjao. Za proces tiska potrošeno je 170,53 kune struje i treba uračunati radnike u posao što je 60,16 kuna. Stroj će biti otplaćen u 10 godina uz 562,22 kune amortizacije.

4.17.3. Izračun cijene po proizvodu i finalne cijene za kupca

Tablica 68. Proračun finalne cijene naklade

Cijena po proizvodu	0,87 kn
Ukupni trošak posla	8.667,53 kn
Cijena jediničnog proizvoda + marža	1,02 kn
Cijena tiska na kojoj su svi troškovi podmireni	9.229,75 kn
Marža	10%
Cijena za kupca	10.152,73 kn

Cijena jediničnog proizvoda je 1,02 kune što je više od tiska letka iste naklade na istom stroju što je bilo 0,28 kune. To je uredu jer tisak brošure je naravno vrjedniji te ima više troškova, no i veću zaradu. Zarada po poslu uz maržu od 10% je 1485,2 kuna.

4.17.4. Izračun troškova, profita i zarade na godišnjoj bazi

Tablica 69. Prikaz troškova, profita i zarade

Godine poslovanja	Troškovi	Profit	Zarada
1	17.147.723 kn	12.183.272 kn	-4.964.451 kn
2	27.548.755 kn	24.366.544 kn	-3.182.212 kn
3	37.949.788 kn	36.549.816 kn	-1.399.972 kn
4	48.350.821 kn	48.733.088 kn	382.267 kn
5	58.751.854 kn	60.916.360 kn	2.164.506 kn
6	69.152.886 kn	73.099.631 kn	3.946.745 kn
7	79.553.919 kn	85.282.903 kn	5.728.984 kn
8	89.954.952 kn	97.466.175 kn	7.511.223 kn
9	100.355.985 kn	109.649.447 kn	9.293.463 kn
10	110.757.017 kn	121.832.719 kn	11.075.702 kn

U stupcu zarade može se vidjeti da će stroj biti otplaćen nakon 3 godine rada.

4.18. Brošura naklade 100.000 tiskana na B2 stroju

4.18.1. Tehničko uređivanje naklade

Tablica 70. Izračun parametara potrebnih za tisak naklade

Naklada	100000
Broj stranica u GP	16
Broj stranica na 1 TA	8
Broj araka	200000
Normativ	3085
Ukupni broj araka	203085
Površina arka (m ²)	0,35
Gramatura (g/m ²)	130
1 arak papira (kg)	0,0455
Papir (kg)	9240,3675
Broj TA	2
Broj boja	8
Broj tiskovnih formi	16
Broj tiskovnih jedinica	4
Broj prolaza kroz stroj	4
Boja/1000 araka (kg)	0,25
Boja (kg)	51
Brzina tiska (ot/h)	15.000
Vrijeme rada stroja (h)	13,54
Normativ (h)	2,25
Total vremena (h)	15,79
Broj radnih sati u danu	24
Postotak radnih sati potrošenih na rad	69%
Broj poslova u danu	1

Radni dani (1 god)	300
Broj poslova (1 god)	300
Broj poslova (10 god)	3000

Tisak velike naklade će značiti i veliku količinu papira, a i dodatka papira prema normativu. Normativ se uračunava jer će određeni broj papira biti bačen zbog grešaka u tisku ili radnih problema, te služi da se to predvidi. Ukupni broj araka za tisak 100.000 primjeraka brošure je 203.085 od čega je dodatak po normativu 3.085 araka. Sveukupno to je 9240,4 kilograma papira.

Za tisak će biti potrebna količina boje od 51 kilograma, a tiskati će se 15,79 sati što je nešto manje od jedne dvostruke smjene. Što znači da će ovaj stroj moći otisnuti samo jedan posao po radnom danu. Od 15,79 sati rada na pripremu potroši se 2,25 sati. Sveukupno u 10 godina stroj može odraditi 3000 poslova.

4.18.2. Proračun troškova

Tablica 71. Prikaz proračuna troškova naklade

Papir u B1 arcima (7 kn/kg)	64.682,57 kn
Boja (187,47 kn/kg)	9.560,97 kn
Doprinosi za radnike (16,67 kn/h)/h	263,20 kn
Struja (63 kW/h, 0,75 kn/kWh)/h	746,03 kn
Tiskovne forme (jednokratna uporaba 60 kn/kom)	960,00 kn
Cijena stroja	6.746.690 kn
Amortizacija po poslu	2.248,90 kn

Kilogrami potrošenog papira preračunat u kune je 64.682,57 kune, a boje 9.560,97 kune. Cijena radnika će izaći 263,2 kune, potrošeno je čak 746,03 kune struje. Zbog malenog volumena poslova odrađenih po danu morat će se naplatiti 2.248,9 kune amortizacije po poslu.

4.18.3. Izračun cijene po proizvodu i finalne cijene za kupca

Tablica 72. Proračun finalne cijene naklade

Cijena po proizvodu	0,76 kn
Ukupni trošak posla	76.212,78 kn
Cijena jediničnog proizvoda + marža	0,86 kn
Cijena tiska na kojoj su svi troškovi podmireni	78.461,67 kn
Marža	10%
Cijena za kupca	86.307,84 kn

Zbog velike naklade jedinična cijena brošure pada ispod jedne kune na 0,86 kune. S 10% marže zarada po poslu bit će 10095,06 kn.

4.18.4. Izračun troškova, profita i zarade na godišnjoj bazi

Tablica 73. Prikaz troškova, profita i zarade

Godine poslovanja	Troškovi	Profit	Zarada
1	29.610.523 kn	25.892.352 kn	-3.718.171 kn
2	52.474.355 kn	51.784.704 kn	-689.652 kn
3	75.338.188 kn	77.677.055 kn	2.338.867 kn
4	98.202.020 kn	103.569.407 kn	5.367.387 kn
5	121.065.853 kn	129.461.759 kn	8.395.906 kn
6	143.929.686 kn	155.354.111 kn	11.424.425 kn
7	166.793.518 kn	181.246.462 kn	14.452.944 kn
8	189.657.351 kn	207.138.814 kn	17.481.463 kn
9	212.521.184 kn	233.031.166 kn	20.509.982 kn
10	235.385.016 kn	258.923.518 kn	23.538.502 kn

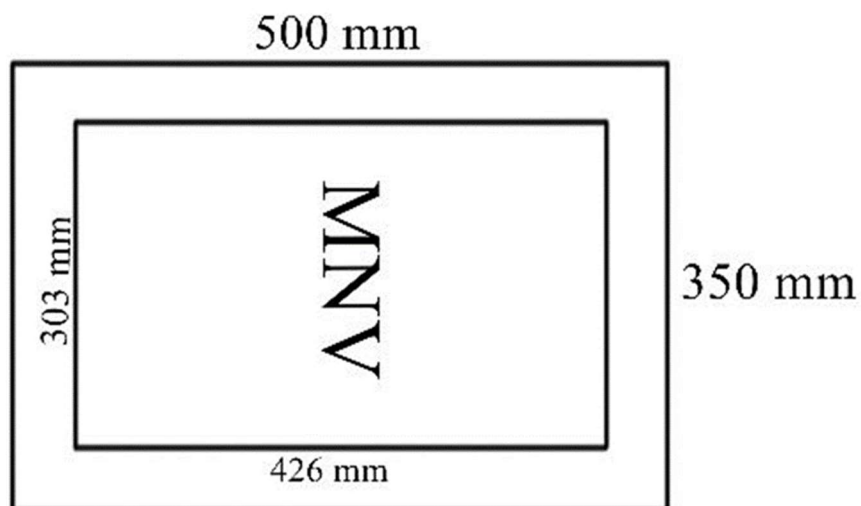
Prema stupcu zarade u tablici može se vidjeti da s velikom nakladom stroj će se otplatiti nakon dvije godine rada.

4.19. Brošura naklade 1.000 tiskana na B3 stroju

4.19.1. Utvrđivanje formata arka i najefikasnije rasporeda za tisak

Tablica 74. Izračun najboljeg rasporeda proizvoda na tiskovnom arku

Format papira	B3	B3
Dimenzija B3	500 x 350 mm	500 x 350 mm
Orijentacija GP	303 x 426 mm	426 x 303 mm
Raspored GP na arku	1 x -----	1 x 1
Neiskorištena površina/ostatak	0	(74) (47)



Slika 27. Prikaz najboljeg rasporeda proizvoda za tisak

4.19.2. Tehničko uređivanje naklade

Tablica 75. Izračun parametara potrebnih za tisak naklade

Naklada	1000
Broj stranica u GP	16
Broj stranica na 1 TA	4
Broj araka	4000
Normativ	110
Ukupni broj araka	4110
Površina arka (m ²)	0,175
Gramatura (g/m ²)	130
1 arak papira (kg)	0,02275
Papir (kg)	93,5025
Broj TA	4
Broj boja	8
Broj tiskovnih formi	32
Broj tiskovnih jedinica	2
Broj prolaza kroz stroj	16
Boja/1000 araka (kg)	0,125
Boja (kg)	0,625
Brzina tiska (ot/h)	8.000
Vrijeme rada stroja (h)	0,51
Normativ (h)	5,6
Total vremena (h)	6,11
Broj radnih sati u danu	24
Postotak radnih sati potrošenih na rad	67%
Broj poslova u danu	2
Radni dani (1 god)	300
Broj poslova (1 god)	600
Broj poslova (10 god)	6000

Da bi se otisnula naklada od 1.000 brošura na B3 stroju potrebno je utvrditi koliko tiskovnih araka će tisak zahtijevati, koliko tiskovnih formi i sve druge parametre tehničkog uređivanja naklade. Opseg tj. broj stranica u gotovom proizvodu je i dalje 16. Na svakom tiskovnom arku nalaze se 4 stranice brošure. Razlog tomu je što se na jedan A3 arak mogu smjestiti 2 arka A4 formata obostrano, što je 4 stranice. Ako se opseg podijeli s brojem stranica na jednome tiskovnom arku dobit će se broj tiskovnih araka, što je 4. Nakon toga računa se broj araka papira, naklada se množi s brojem tiskovnih araka i dodaje se normativ. Površina arka je znatno manja od dosad korištenih araka što znači da će masa jednog arka papira biti manja tj. 0,02275 kg. Sada se može izračunati koliko će kilograma papira biti potrošeno za tisak naklade, 93,51 kg. Da bi se izračunao broj tiskovnih formi broj boja pomnoži se s brojem tiskovnih araka što znači da je za tisak 1.000 brošura na B3 stroju potrebno 32 tiskovne forme. Da bi se izračunao broj prolaza araka kroz stroj potrebno je podijeliti broj tiskovnih formi na broj tiskovnih jedinica što znači da će za tisak cijele naklade biti potrebno 16 prolaza kroz stroj. Računajući sa standardom 3 iz normativa za određivanje količine potrošene boje izračunat će se da je potrošeno 0,625 kilograma boje. Uz brzinu tiska stroja od 8.000 otisaka na sat vrijeme tiska bit će 6,11 sati od čega će sam proces tiska trajati 0,51 sat dok će podešavanja za svih 15 prolaza biti ostalih 5,6 sati. U 16 radnih sati dnevno mogu se odraditi sveukupno dva ovakva posla što pretvoreno u 10 godina znači da će ovaj stroj odraditi 6.000 ovakvih poslova.

4.19.3. Proračun troškova

Tablica 76. Prikaz proračuna troškova naklade

Papir u B1 arcima (7 kn/kg)	654,52 kn
Boja (187,47 kn/kg)	117,17 kn
Doprinosi za radnike (16,67 kn/h)/h	101,92 kn
Struja (31,5 kW/h, 0,75 kn/kWh)/h	144,44 kn
Tiskovne forme (jednokratna uporaba 45 kn/kom)	1.440,00 kn
Cijena stroja	5.247.426 kn
Amortizacija po poslu	874,57 kn

Papir preračunat iz kilograma, 93,51 kg, u kune je 654,52 kn, a boja 117,17 kn. Za ovaj posao potrošeno je 144,44 kune struje i radnike se naplaćuje 101,92 kune. Najveći trošak ovoga posla su tiskovne forme koje će koštati 45 kuna po komadu, tj. ukupno 1.440 kuna. Drugi najveći trošak je visoka rata amortizacije po poslu za otplatu stroja.

4.19.4. Izračun cijene po proizvodu i finalne cijene za kupca

Tablica 77. Proračun finalne cijene naklade

Cijena po proizvodu	2,46 kn
Ukupni trošak posla	2.458,04 kn
Cijena jediničnog proizvoda + marža	3,67 kn
Cijena tiska na kojoj su svi troškovi podmireni	3.332,61 kn
Marža	10%
Cijena za kupca	3.665,87 kn

Cijena jediničnog proizvoda će biti znatno veća od cijene jediničnog proizvoda naklade 1.000 tiskane na B2 stroju. 3,67 kuna po proizvodu je znatno više od 2,53 kune po proizvodu za kupca te se jasno može vidjeti da je B2 stroj konkurentniji na tržištu od B3 stroja. Zarada s maržom od 10% po poslu je 1207,83 kn.

4.19.5. Izračun troškova, profita i zarade na godišnjoj bazi

Tablica 78. Prikaz troškova, profita i zarade

Godine poslovanja	Troškovi	Profit	Zarada
1	6.722.250 kn	2.199.523 kn	-4.522.727 kn
2	8.197.074 kn	4.399.046 kn	-3.798.028 kn
3	9.671.898 kn	6.598.569 kn	-3.073.328 kn
4	11.146.722 kn	8.798.093 kn	-2.348.629 kn
5	12.621.545 kn	10.997.616 kn	-1.623.930 kn
6	14.096.369 kn	13.197.139 kn	-899.231 kn
7	15.571.193 kn	15.396.662 kn	-174.531 kn
8	17.046.017 kn	17.596.185 kn	550.168 kn
9	18.520.841 kn	19.795.708 kn	1.274.867 kn
10	19.995.665 kn	21.995.231 kn	1.999.566 kn

Iz stupca zarade u tablici može se vidjeti da će stroj biti otplaćen nakon 7 godina rada.

4.20. Brošura naklade 10.000 tiskana na B3 stroju

4.20.1. Tehničko uređivanje naklade

Tablica 79. Izračun parametara potrebnih za tisak naklade

Naklada	10000
Broj stranica u GP	16
Broj stranica na 1 TA	4
Broj araka	40000
Normativ	470
Ukupni broj araka	40470
Površina arka (m ²)	0,175
Gramatura (g/m ²)	130
1 arak papira (kg)	0,02275
Papir (kg)	920,6925
Broj TA	4
Broj boja	8
Broj tiskovnih formi	32
Broj tiskovnih jedinica	2
Broj prolaza kroz stroj	16
Boja/1000 araka (kg)	0,125
Boja (kg)	5,125
Brzina tiska (ot/h)	8.000
Vrijeme rada stroja (h)	5,06
Normativ (h)	5,6
Total vremena (h)	10,66
Broj radnih sati u danu	24
Postotak radnih sati potrošenih na rad	67%
Broj poslova u danu	1
Radni dani (1 god)	300
Broj poslova (1 god)	300
Broj poslova (10 god)	3000

Tisak naklade od 10.000 brošura na B3 stroju značit će potrošnju od 40.000 araka papira, na što se po normativu mora dodati 470 araka. Pretvaranjem broja araka u kilograme može se vidjeti da će za tisak 10.000 brošura na B3 stroju biti potrebna 920,7 kilograma papira. Potrošnja boje je 5,125 kilograma, a vrijeme rada stroja 10,66 sati, od čega je 5,06 sati tisak. U 16 radnih sati može se odraditi samo jedan ovakav posao, što znači da će u 10 godina ovaj stroj odraditi 3000 ovakvih poslova.

4.20.2. Proračun troškova

Tablica 80. Prikaz proračuna troškova naklade

Papir u B1 arcima (7 kn/kg)	6.444,85 kn
Boja (187,47 kn/kg)	960,78 kn
Doprinosi za radnike (16,67 kn/h)/h	177,68 kn
Struja (31,5 kW/h, 0,75 kn/kWh)/h	251,81 kn
Tiskovne forme (jednokratna uporaba 45 kn/kom)	1.440,00 kn
Cijena stroja	5.247.426 kn
Amortizacija po poslu	1.749,14 kn

Količina papira pretvorena u trošak iznosi 6.444,85 kuna, boja iznosi 960,78 kuna, a potrošeno je 251,81 kunu struje. Radnike se uračunava u trošak s 177,68 kuna dok će amortizacija po poslu biti 1749,14 kuna.

4.20.3. Izračun cijene po proizvodu i finalne cijene za kupca

Tablica 81. Proračun finalne cijene naklade

Cijena po proizvodu	0,93 kn
Ukupni trošak posla	9.275,13 kn
Cijena jediničnog proizvoda + marža	1,21 kn
Cijena tiska na kojoj su svi troškovi podmireni	11.024,27 kn
Marža	10%
Cijena za kupca	12.126,69 kn

Zbog vrlo visokih troškova čak i na većoj nakladi od 10.000 primjeraka cijena jediničnog proizvoda s maržom iznosi 1,21 kunu. S maržom od 10% svakim poslom zaradit će se 2851,56 kune.

4.20.4. Izračun troškova, profita i zarade na godišnjoj bazi

Tablica 82. Prikaz troškova, profita i zarade

Godine poslovanja	Troškovi	Profit	Zarada
1	8.029.964 kn	3.638.008 kn	-4.391.955 kn
2	10.812.501 kn	7.276.017 kn	-3.536.485 kn
3	13.595.039 kn	10.914.025 kn	-2.681.014 kn
4	16.377.577 kn	14.552.033 kn	-1.825.543 kn
5	19.160.114 kn	18.190.042 kn	-970.073 kn
6	21.942.652 kn	21.828.050 kn	-114.602 kn
7	24.725.190 kn	25.466.058 kn	740.868 kn
8	27.507.727 kn	29.104.066 kn	1.596.339 kn
9	30.290.265 kn	32.742.075 kn	2.451.810 kn
10	33.072.803 kn	36.380.083 kn	3.307.280 kn

Prema stupcu zarade u tablici može se vidjeti da će stroj biti otplaćen tek nakon šeste godine rada.

4.21. Brošura naklade 100.000 tiskana na B3 stroju

4.21.1. Tehničko uređivanje naklade

Tablica 83. Izračun parametara potrebnih za tisak naklade

Naklada	100000
Broj stranica u GP	16
Broj stranica na 1 TA	4
Broj araka	400000
Normativ	4070
Ukupni broj araka	404070
Površina arka (m ²)	0,175
Gramatura (g/m ²)	130
1 arak papira (kg)	0,02275
Papir (kg)	9192,5925
Broj TA	4
Broj boja	8
Broj tiskovnih formi	32
Broj tiskovnih jedinica	2
Broj prolaza kroz stroj	16
Boja/1000 araka (kg)	0,125
Boja (kg)	50,625
Brzina tiska (ot/h)	8.000
Vrijeme rada stroja (h)	50,51
Normativ (h)	5,6
Total vremena (h)	56,11
Total vremena/dani	3,51

Broj poslova/mj	7
Radni mjeseci (1 god)	12
Broj poslova (1 god)	84
Broj poslova (10 god)	840

Najteža naklada za otisak na malom B3 stroju s 2 tiskovne jedinice je naklada od 100.000 naviše, što se može vidjeti u ovom slučaju. Broj araka potrebnih za tisak je 400.000 bez dodatka po normativu koji je 4.070 araka. Kada se ta količina araka pretvori u kilograme može se vidjeti da će za tisak naklade od 100.000 brošura na malom B3 stroju biti potrebno 9.192,6 kg papira. Količina potrošene boje bit će 50,625 kilograma no vrijeme rada stroja potrebno za tisak jedne ovakve naklade bit će vrlo veliko. Priprema i podešavanje stroja potrošit će relativno malo vremena, ponovno istu količinu, 5,6 sati. Rad stroja bit će 50,51 sat, što znači da će biti potrebno više radnih dana za tisak jedne naklade, posljedica čega će biti vrlo visok iznos amortizacije. Za tisak jedne naklade bit će potrebno 3,51 dan, što je u 10 godina samo 840 poslova.

4.21.2. Proračun troškova

Tablica 84. Prikaz proračuna troškova naklade

Papir u B1 arcima (7 kn/kg)	64.348,15 kn
Boja (187,47 kn/kg)	9.490,67 kn
Doprinosi za radnike (16,67 kn/h)/h	935,33 kn
Struja (31,5 kW/h, 0,75 kn/kWh)/h	1.325,57 kn
Tiskovne forme (jednokratna uporaba 45 kn/kom)	1.440,00 kn
Cijena stroja	5.247.426 kn
Amortizacija po poslu	6.246,94 kn

Zbog malenog broja poslova u 10 godina, za otplatu stroja morat će se računavati iznos amortizacije po poslu od 6.246,94 kune. Potrošnja boje koštat će 9.490,67 kuna, a za radnika računat će se 935,33 kune, što je najmanji trošak cijelog tiska u ovom slučaju. Drugi najmanji trošak su tiskovne forme koje će uvijek koštati isto bez obzira na nakladu. Da bi se otisnula ova naklada na ovome stroju potrošit će se 1.325,57 kuna struje.

4.21.3. Izračun cijene po proizvodu i finalne cijene za kupca

Tablica 85. Proračun finalne cijene naklade

Cijena po proizvodu	0,78 kn
Ukupni trošak posla	77.539,72 kn
Cijena jediničnog proizvoda + marža	0,92 kn
Cijena tiska na kojoj su svi troškovi podmireni	83.786,65 kn
Marža	10%
Cijena za kupca	92.165,32 kn

Jedinična cijena proizvoda je 0,92 kune što će s maržom od 10% značiti da će po poslu zarada biti 14.625,6 kuna.

4.21.4. Izračun troškova, profita i zarade na godišnjoj bazi

Tablica 86. Prikaz troškova, profita i zarade

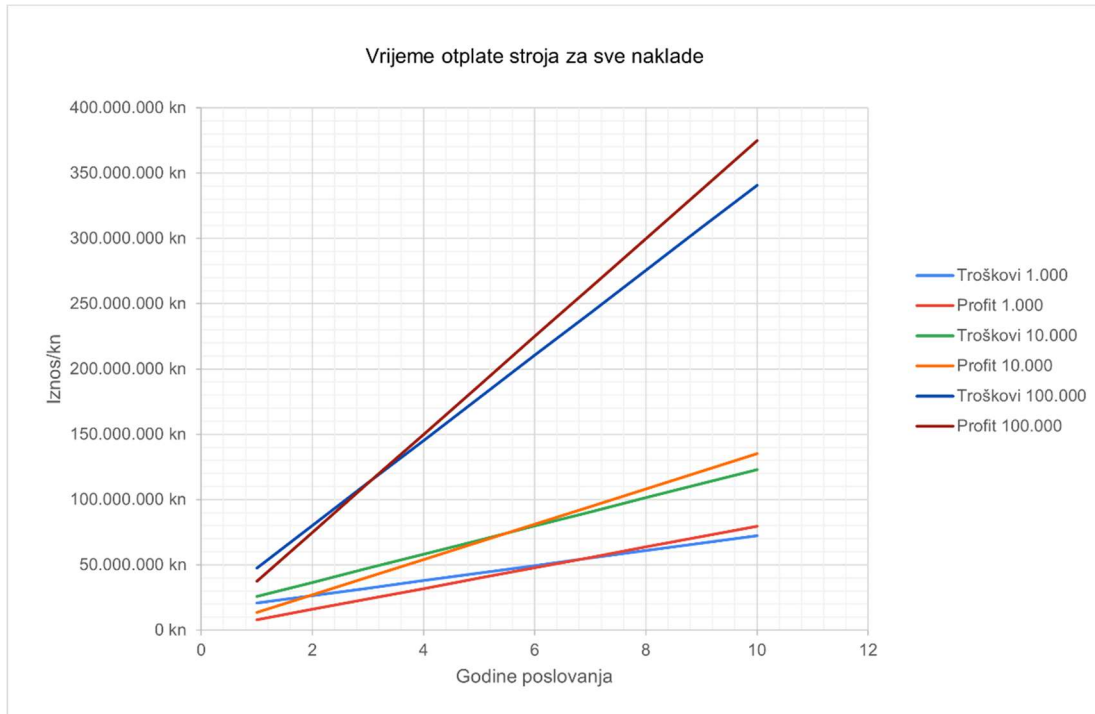
Godine poslovanja	Troškovi	Profit	Zarada
1	11.760.762 kn	7.741.887 kn	-4.018.876 kn
2	18.274.099 kn	15.483.774 kn	-2.790.325 kn
3	24.787.435 kn	23.225.661 kn	-1.561.775 kn
4	31.300.771 kn	30.967.547 kn	-333.224 kn
5	37.814.108 kn	38.709.434 kn	895.326 kn
6	44.327.444 kn	46.451.321 kn	2.123.877 kn
7	50.840.780 kn	54.193.208 kn	3.352.427 kn
8	57.354.117 kn	61.935.095 kn	4.580.978 kn
9	63.867.453 kn	69.676.982 kn	5.809.528 kn
10	70.380.789 kn	77.418.868 kn	7.038.079 kn

Iz stupca zarade, može se vidjeti da bi s ovom nakladom i maržom u 10 godina stroj bio otplaćen nakon 4te godine rada.

5. ANALIZA REZULTATA

5.1. Analiza svih naklada tiskanih na B1 stroju

5.1.1. Letak

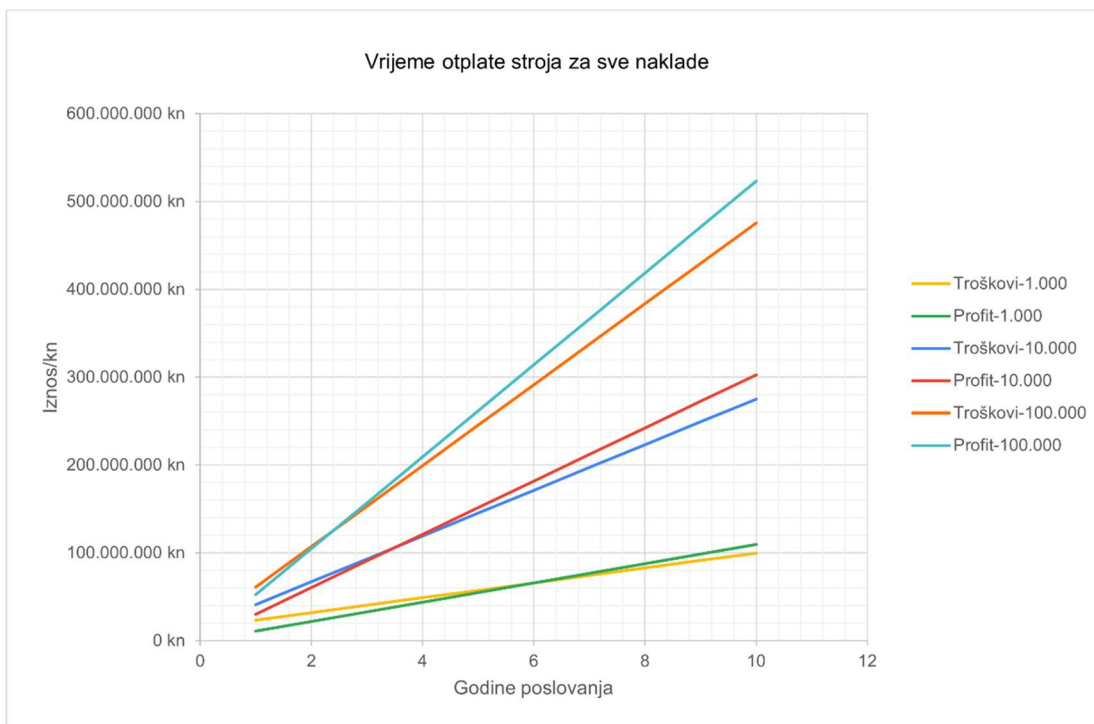


Slika 28. Graf vremena otplate stroja

Analizirajući procese tiska sve tri naklade na stroju B1 formata na grafu može se vidjeti da će najsporije biti otplaćen stroj B1 formata koji tiska naklade od samo 1.000 proizvoda, a najbrže stroj koji tiska vrlo visoke naklade. Važno je napomenuti i da je stroj B1 formata izrazito velik te na njemu nije efikasno i realno za očekivati tisak naklada od 1.000 primjeraka. Ne samo da je jedinična cijena proizvoda izrazito skupa, nego je i zarada takve naklade izrazito mala za ovakav veliki stroj. Još je važno iskazati da uz maržu od 10% vrijeme otplate stroja različitih naklada znatno varira te se iz grafova može vidjeti da stroj B1 formata koji tiska nakladu od: 1.000 bit će otplaćen sedme godine poslovanja, 10.000 bit će otplaćen pete godine poslovanja, a s nakladom od 100.000 će biti otplaćen treće godine poslovanja. Gledajući graf, točka sjecišta svakog para linija bit će točka u kojoj će stroj biti u potpunosti otplaćen, sve što se nalazi s lijeve strane točke

sjecišta linija bit će vrijeme u životnom vijeku rada stroja kada stroj nije bio otplaćen, a sve što se nalazi s desne strane sjecišta linija je trenutak nakon kojeg je stroj postao profitabilan. Površina između obje linije s desne strane sjecišta predstavlja zaradu. Važno je napomenuti da su u ovom istraživanju promatrani samo stroj, troškovi neposredno vezani uz stroj i tisak na njemu.

5.1.2. Brošura

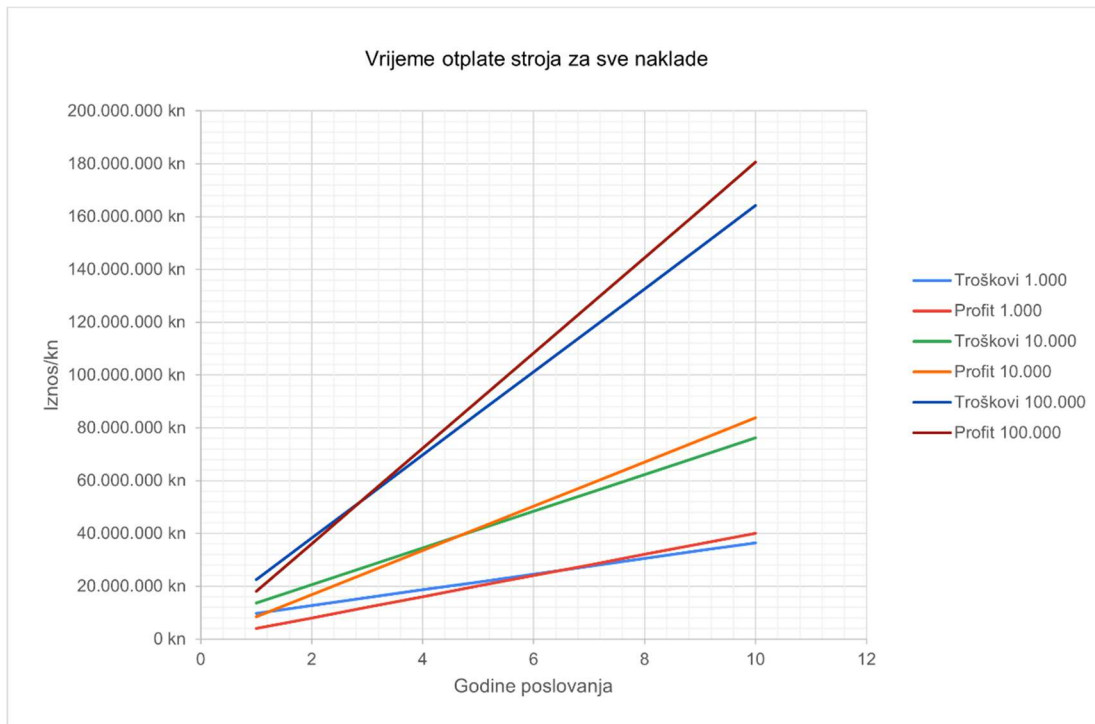


Slika 29. Graf vremena otplate stroja

Iz grafa se može vidjeti da će stroj rada u trošku najmanje vremena provesti tiskajući naklade od 100.000 primjeraka, a najduže tiskajući naklade od 1.000 primjeraka. Razlika između potpune otplate stroja je što će tiskom velike naklade stroj biti otplaćen u otprilike 2 i pol godine dok će tiskom male naklade biti otplaćen za 6 godina. Također naklada koja će stvarati najveće zarade nakon otplate stroja bit će naklada od 100.000 proizvoda.

5.2. Analiza svih naklada tiskanih na B2 stroju

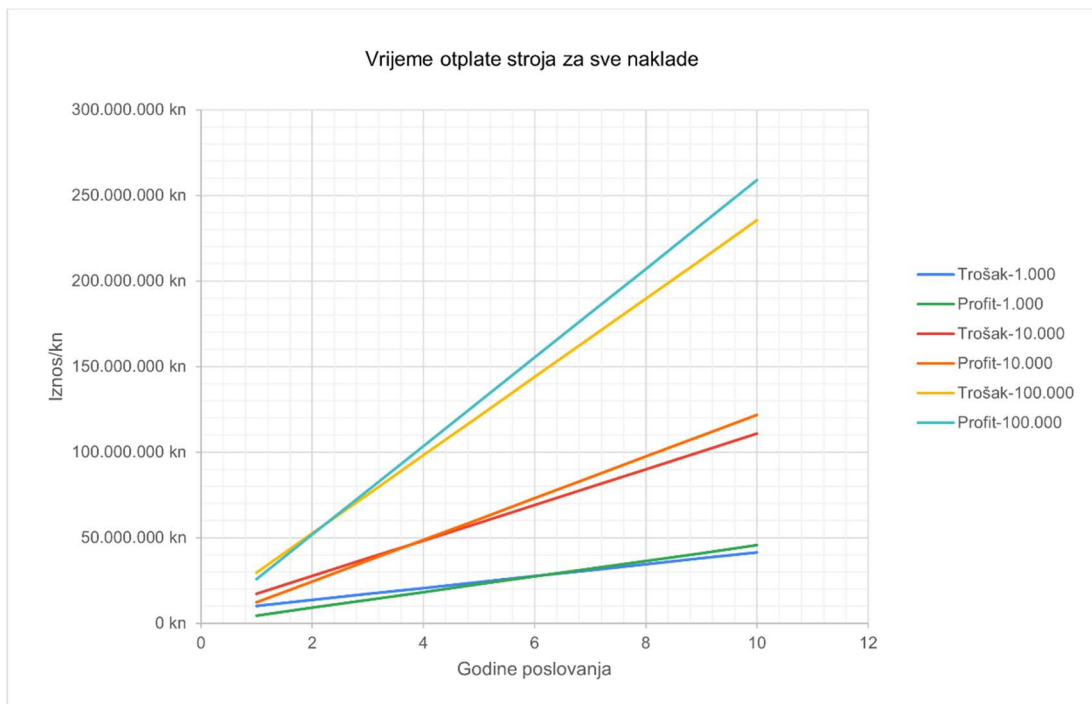
5.2.1. Letak



Slika 30. Graf vremena otplate stroja

Ponovno se može primijetiti da će stroj najbrže biti otplaćen tiskajući velike naklade, otprilike 2 i pol godine, dok će biti potrebno otprilike 6 i pol godina da se otplati malim nakladama. Može se primijetiti i da će profit biti ograničen do otprilike 200.000 kuna, dok će na B1 stroju sezati i do 500.000 kuna.

5.2.2. Brošura

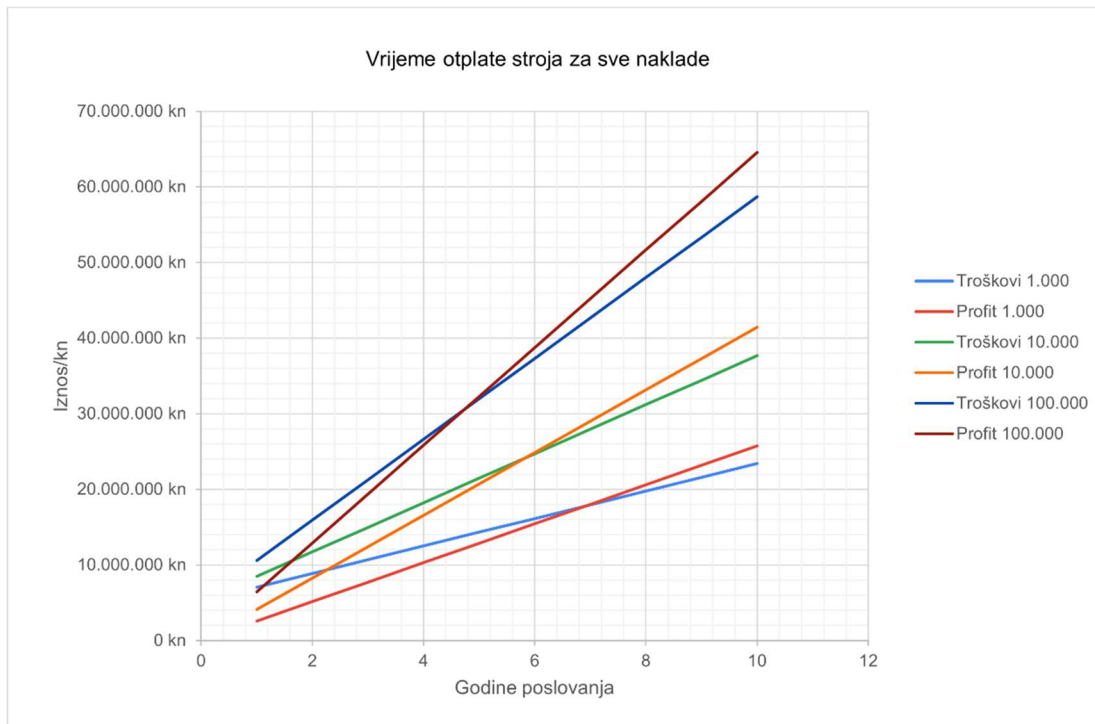


Slika 31. Graf vremena otplate stroja

Tiskajući brošure velikih naklada vrlo će brzo biti otplaćen B2 stroj. U 2 godine stroj je u potpunosti otplaćen i spreman da krene s zaradom, dok najmanji potencijal ima naklada od 1.000 uz koju će stroj biti otplaćen za 6 godina. Važno je za napomenuti da je potencijal tiska brošure na B2 stroju ipak nešto veći od potencijala letka, što se očituje iz toga su profiti probili barijeru od 250.000 kuna dok su profiti letka dosegali do 180.000 kuna.

5.3. Analiza svih naklada tiskanih na B3 stroju

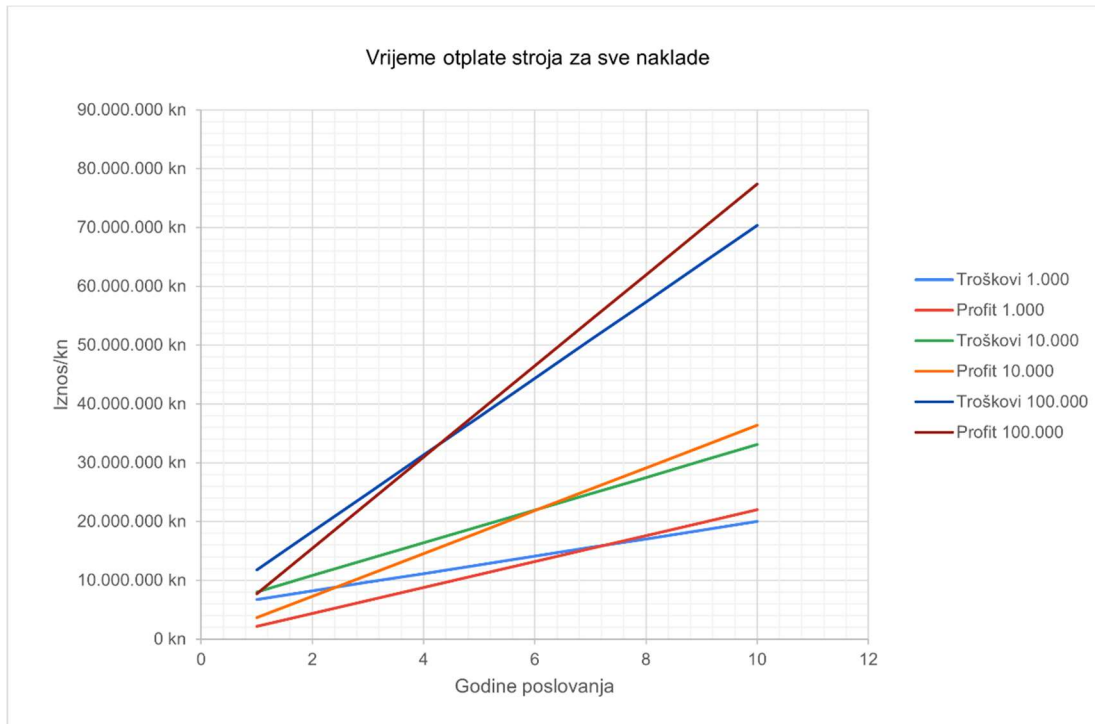
5.3.1. Letak



Slika 32. Graf vremena otplate stroja

Tisak u velikim nakladama će također brže otplatiti stroj no važno je vidjeti potencijal stroja. Potencijal stroja vrlo je malen, čak i sa tako velikom nakladom jedva je probijen strop od 60.000 kuna profita.

5.3.2. Brošura

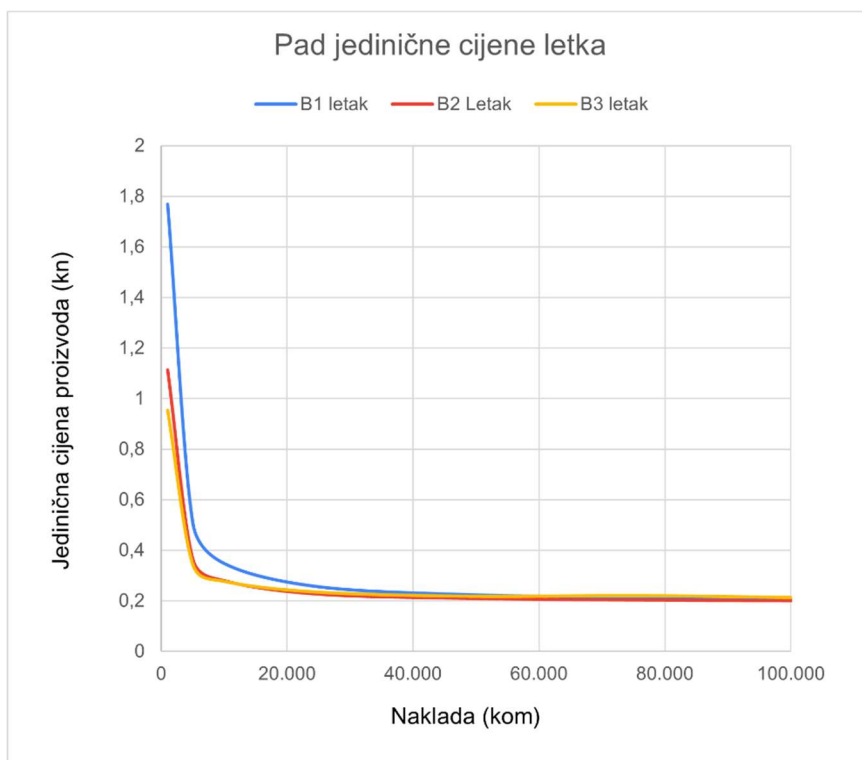


Slika 33. Graf vremena otplate stroja

Ponovno se može vidjeti da je potencijal brošure znatno veći od potencijala letka, naime profit najveće naklade gotovo je probio strop od 80.000 kuna dok je stroj tiskajući letak jedva probio 60.000 kuna strop profita. Naravno, stroj će biti najbrže otplaćen tiskajući velike naklade, no nažalost u tome B3 stroj će vrlo teško uspjeti jer ima vrlo visoku jediničnu cijenu proizvoda te će teško moći konkurirati na tržištu.

5.4. Analiza grafova pada jedinične cijene proizvoda

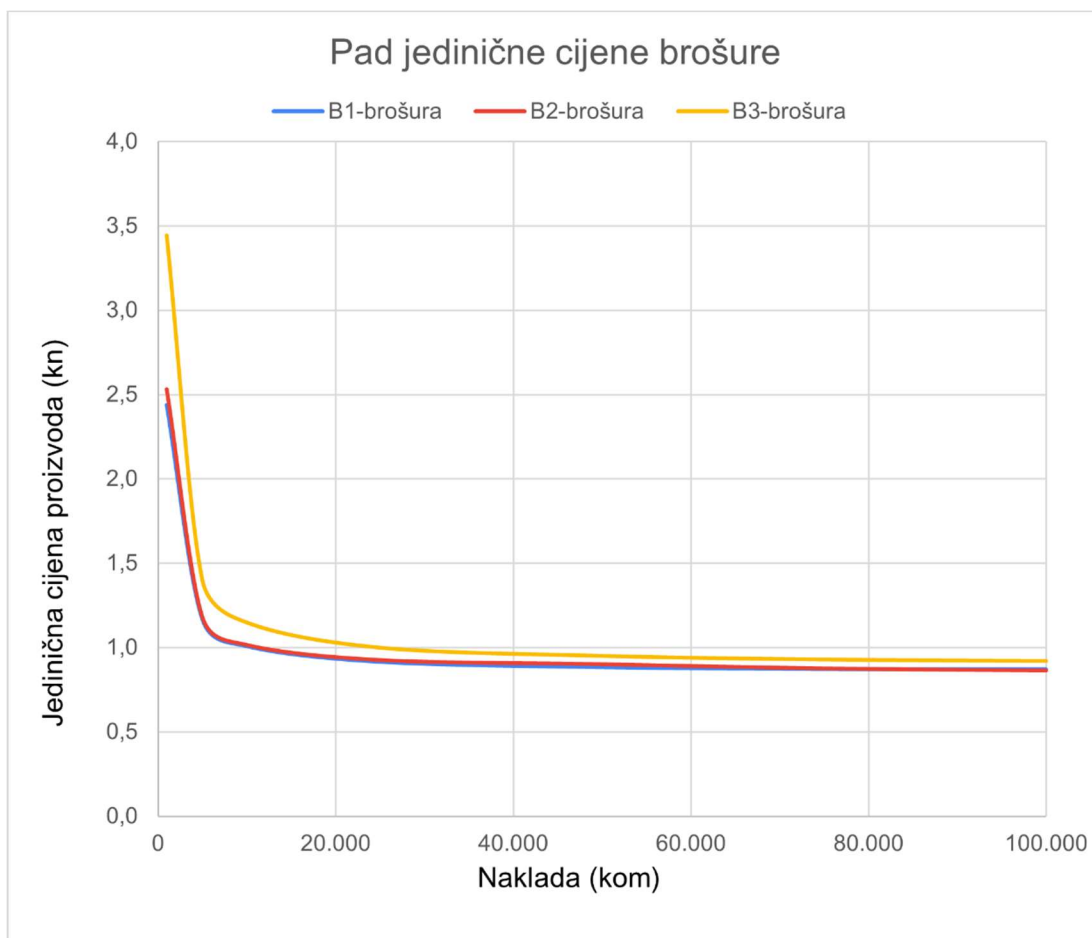
5.4.1. Pad jedinične cijene letka



Slika 34. Graf pada jedinične cijene proizvoda

Ovo je graf koji prikazuje pad jedinične cijene tiska letka na B1, B2 i B3 stroju. Na grafu se može vidjeti da je najviša linija plava linija koja označuje krivulju pada jedinične cijene proizvoda stroja B1. Iz činjenice da je linija iznad crvene i žute linije, koje su blizu jedna drugoj, može se zaključiti da je stroj koji je najskuplji za tisak letka stroj 4/4 B1 formata. Iz grafa može se iščitati da minimalna naklada na kojoj B1 stroj može biti konkurentan 4/0 stroju B2 formata i 2/0 stroju B3 formata iznosi 40.000 primjeraka. Tisak bilo koje naklade ispod 40.000 primjeraka bit će sve skuplji i skuplji. Iz ovoga grafa može se jasno vidjeti da je B1 stroj mnogo bolji u što većoj nakladi s što više otisaka. Također može se vidjeti da nema velike razlike u padu jedinične cijene proizvoda između 4/0 B2 formata stroja i 2/0 B3 formata stroja, što znači da jedan drugom mogu biti konkurencija na tržištu no vrlo je važno istaknuti da će jedan 4/0 stroj koji tiska 15.000 otisaka na sat uvijek biti znatno praktičniji i jednostavno svestraniji od stroja 2/0 B3 formata.

5.4.2. Pad jedinične cijene brošure

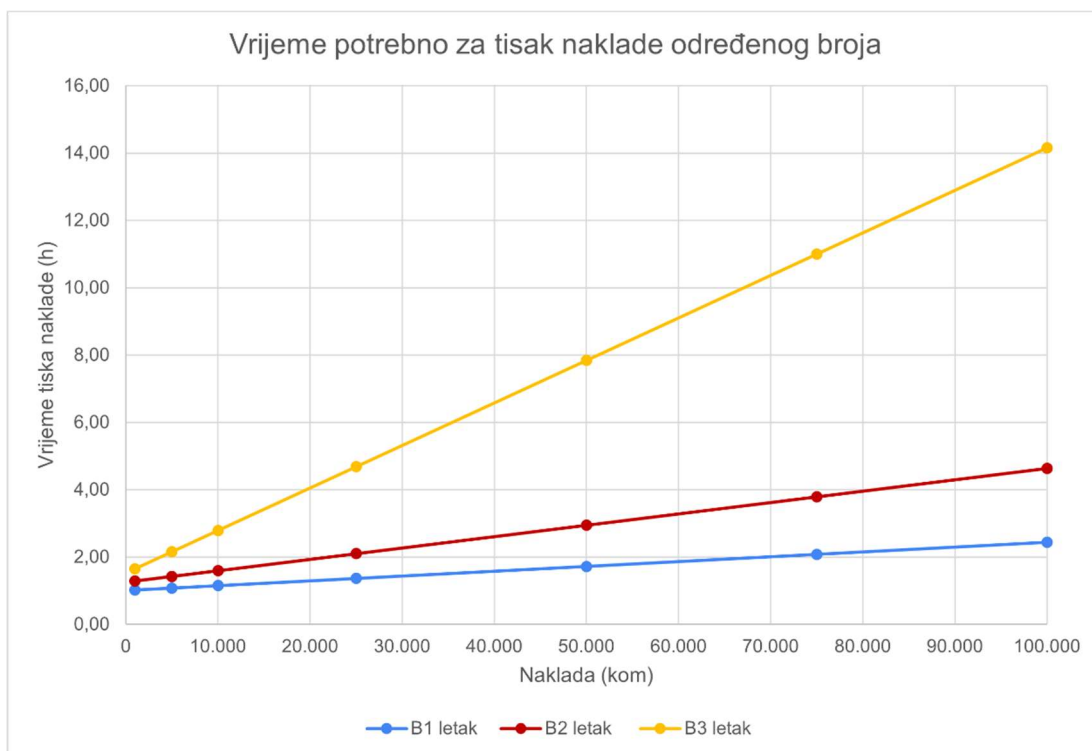


Slika 35. Graf pada jedinične cijene proizvoda

Ovo je graf koji prikazuje pad jedinične cijene brošure i vrlo je sličan grafu pada jedinične cijene letka s jednom ključnom razlikom. Najskuplji stroj za tisak brošure je 2/0 B3 stroj, a strojevi 4/4 B1 i 4/0 B2 formata su jeftiniji sa znatno nižom jediničnom cijenom proizvoda. Drugim riječima, kupcu bolju, nižu cijenu može ponuditi tiskara s B1 ili B2 formatom stroja, a tiskara s B3 formatom stroja morala bi ponuditi mnogo višu cijenu tiska. Prema grafu, stroj B1 formata i stroj B2 formata gotovo su potpuno jednaki po padu jedinične cijene proizvoda, no važno je napomenuti da 4/4 stroju formata B1 tisak naklade od 100.000 primjeraka traje oko samo 6 radnih sati s uključenim normativom pripreme i podešavanja stroja, dok na stroju 4/0 B2 formata isti posao traje gotovo dvije radne smjene tj. 16 radnih sati s uključenim normativom pripreme i podešavanja stroja, što u najmanju ruku omogućava

vlasniku stroja 4/4 B1 formata da odradi dvije dodatne naklade od 100.000 primjeraka u jednom radnom danu.

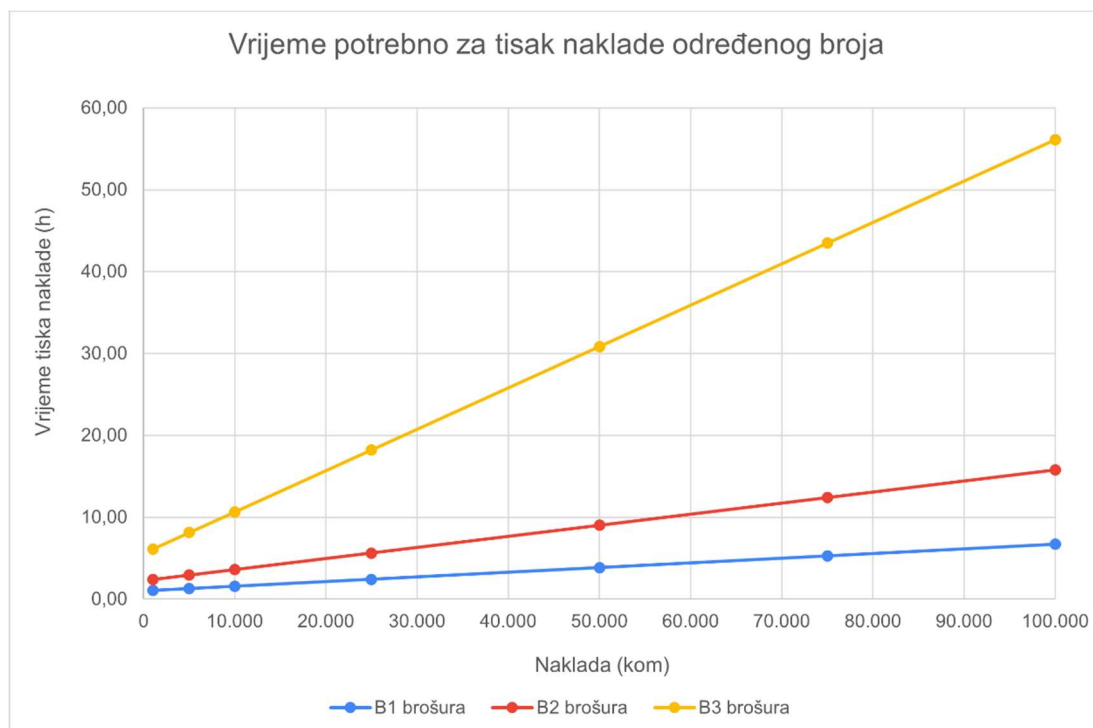
5.4.3. Analiza vremena potrebnog za tisak određene naklade letaka



Slika 36. Graf razlike u brzini tiska sva tri stroja

Na grafu se može vidjeti linearan rast vremena koji ovisi o broju i vrsti proizvoda koji se tiskaju, u ovome slučaju letci. Na ordinati se nalazi vrijeme tiska naklade u satima, a na apscisi količina naklade u broju komada. Vidljivo je da, što je naklada veća, najviše će vremena biti potrebno stroju B3 (žuto) da otisne jednaku nakladu dok će B1 stroju (plavo) trebati najmanje vremena, što je očekivani rezultat koji potvrđuje ispravnost računa.

5.4.4. Analiza vremena potrebnog za tisak određene naklade brošura



Slika 37. Graf razlike u brzini tiska sva tri stroja

Na grafu se može vidjeti linearan rast vremena koji ovisi o broju i vrsti proizvoda koji se tiskaju, u ovome slučaju brošure. Na ordinati se nalazi vrijeme tiska naklade u satima, a na apscisi količina naklade u broju komada. Što je naklada veća, najviše će vremena biti potrebno stroju B3 (žuto) da otisne jednaku nakladu dok će B1 stroju (plavo) trebati najmanje vremena, što pokazuje ispravnost ostatka provedenih proračuna.

5.5. Cjelokupna analiza istraživanja

Gledajući potencijale ova tri stroja, graf pada jedinične cijene proizvoda te brzine tiska jasno je da je najisplativiji stroj za započinjanje vlastitog posla upravo B2 stroj s 4 tiskovne jedinice, koji ima pristojan potencijal tj. domet profita i može tiskati puno veće naklade od manjih strojeva te biti konkurentan na tržištu, dok B3 stroj može tiskati velike naklade, ali one su ponekad čak višednevni poslovi koji su znatno sporiji od drugih ovdje ponuđenih strojeva, uz vrlo ograničen strop profita. Važno je napomenuti i da

je cijena B2 4/0 stroja gotovo upola manja od cijene B1 4/4 stroja, dok stroj ostaje relevantan u brzini tiska i jediničnoj cijeni proizvoda.

5.6. Kratka analiza trenutnog tržišta

5.6.1. Ponuda 1 - Letak

Ponuda 1 uzima se od ovdje neimenovane firme. Ponuđena cijena posla za tisak A3 letka u nakladi od 1.000 komada na Kunstdruck 135-gramskom papiru je 2.850,00 kuna. Tisak je obostrani standardni kolor tisak (CMYK) bez savijanja. Cijena proizvoda po komadu je 2,85 kuna. Ova analiza radi se s pretpostavkom da firma koristi B2 ofset stroj s 4 tiskovne jedinice.

Prema analizi uz pomoć iste tehnike proračuna koja je korištena u izračunavanju prijašnjih zadataka može se vidjeti da je ukupni trošak posla 854,64 kune, a kada se cijena proizvoda svede na jednaku cijenu kao i onu ponuđenu od strane firme se može vidjeti da firma radi s planiranom maržom od 174%. U ovome slučaju PDV je uračunat u cijenu te je istinska marža s kojom firma radi 149%.

Tablica 87. Stanje cijene proizvoda na tržištu

Cijena po proizvodu	0,85 kn
Ukupni trošak posla	854,64 kn
Cijena jediničnog proizvoda + marža	2,85 kn
Cijena tiska na kojoj su svi troškovi podmireni	1.042,05 kn
Marža	174%
Cijena za kupca	2.850,01 kn

5.6.2. Ponuda 2 – Brošura

Ponuda 2 uzima se od druge, također ovdje neimenovane firme. Ponuđena cijena posla za tisak A4 brošure u nakladi od (prema njihovoj maksimalnoj ponuđenoj nakladi) 100 komada na nepoznatome 135 gramskom papiru je 2.288,75 kuna. Tisak je standardni kolor tisak (CMYK) obostrano te se ne koristi nikakvo savijanje. Cijena proizvoda po komadu je

također nepoznata te će se morati utvrditi. Ova analiza radi se s pretpostavkom da firma koristi B2 ofset stroj s 4 tiskovne jedinice.

Prema analizi uz pomoć iste tehnike proračuna koja je korištena u izračunavanju prijašnjih zadataka može se vidjeti da je ukupni trošak posla 1.290,51 kunu. Također, zbog nepoznate cijene proizvoda, zvijezda vodilja prema kojoj će se tražiti postotak korištene marže bit će već gore spomenuta cijena ponuđena kupcu.

Tablica 88. Stanje cijene proizvoda na tržištu

Cijena po proizvodu	12,91 kn
Ukupni trošak posla	1.290,51 kn
Cijena jediničnog proizvoda + marža	22,89 kn
Cijena tiska na kojoj su svi troškovi podmireni	1.611,78 kn
Marža	42%
Cijena za kupca	2.288,73 kn

Može se vidjeti da se cijena od 2.288,73 kune postiže s maržom od 42% što znači da je istinska marža s kojom ova firma radi 17%, a cijena jednog proizvoda 22,89 kuna.

6. ZAKLJUČAK

Cilj ovoga rada bio je usporediti isplativost tiska tri različita stroja na različitim proizvodima. Iz sveukupne analize može se zaključiti da je u svakom slučaju bolje tiskati veliku nakladu ako se ista može osigurati, po mogućnosti nakladu brošure koja se iskazala znatno boljim proizvodom za tisak od letka jer se može naplatiti više nego letak za tisak istog broja letaka. Drugi cilj ovog rada bio je pokazati, ako se samo stroj uzme u obzir, koliko vremena će biti potrebno istom stroju da se otplati, te su grafovi pokazali da će stroj u svakom slučaju biti otplaćen brže ako se na njemu tiskaju veće naklade. U praksi naravno će postojati i brojni drugi troškovi i procesi unutar same proizvodnje koje se nije moglo ubrojiti u ovaj rad, na primjer popunjenost radnog vremena je vrlo varijabilan faktor i ako popunjenost radnog vremena padne na 30% ili manje vrijeme otplate stroja će se umnožiti do nekoliko puta. Naravno, u stvarnosti se uzimaju prosjeci s kojima se računa popunjenost i naravno nema svaki posao jednaku maržu. Na primjer, manji posao tiska manje naklade će vrijediti manje, no činjenica da je to manji posao znači da će se on naplatiti s većom maržom, dok se na velikim nakladama marža može smanjiti radi konkurentnosti jer je sveukupna vrijednost posla veća. Treći cilj rada bio je da ovaj rad da mali uvid kroz prozor tiskare i da pokaže točno kako se do ovakvih izračuna dolazi.

7. LITERATURA

- [1] Pojam „tiskati“, <https://jezikoslovac.com/word/un5m>
- [2] Pojam „isplativ“, <https://jezikoslovac.com/word/i4np>
- [3] <https://www.historyofinformation.com/detail.php?entryid=503>
- [4] http://tisak.grf.unizg.hr/media/download_gallery/MR%20rad%20Igor%20Majnaric.pdf
- [5] <https://www.historyofinformation.com/detail.php?id=560>
- [6] <https://www.tiskara-dikopa.hr/offset-tisak/>
- [7] https://www.heidelberg.com/global/media/en/global_media/products_sheet_fed_offset/2020_20/technical_data_1/technical-data-speedmaster-xl-106.pdf
- [8] <https://www.pressdepo.com/technical-data/en-16-4-665>
- [9] <http://materijali.grf.unizg.hr/media/hrapavost%20po%20bendtsenu.pdf>
- [10] Igor Zjakić, Tehničko uređivanje u procesu izrade knjige, Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb, 2013. godine