

# Razrada proizvodnog procesa tiska za pisače velikih formata

---

**Milaković, Vanja**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2014**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Graphic Arts / Sveučilište u Zagrebu, Grafički fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:216:335769>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-28**



*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Graphic Arts Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**GRAFIČKI FAKULTET**

# **ZAVRŠNI RAD**

Vanja Milaković

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**GRAFIČKI FAKULTET**

Smjer: Dizajn grafičkih proizvoda

**ZAVRŠNI RAD**

Razrada proizvodnog procesa tiska za pisače velikih  
formata

Mentor:  
Nikola Mrvac

Student:  
Vanja Milaković

Zagreb, 2014.

## **SAŽETAK**

Razvojem tiska proširuju se mogućnosti realizacija grafičkih idejnih rješenja. Pojavom pisača velikih formata omogućeni su novi oblici oglašavanja na različitim formatima i materijalima.

Cilj ovog završnog rada je istražiti načine i mogućnosti razrade proizvodnog procesa tiska za pisače velikih formata (engl. plotter). Za potrebe rada napraviti će se komparativna analiza razrade proizvodnog procesa tiska za različite pisače i za različite proizvodne situacije. Biti će istraženo i prikazano za realizaciju kojih se sve grafičkih proizvoda koriste pisači velikih formata. Koje se tiskovne podloge najčešće koriste te koji formati.

## **KLJUČNE RIJEČI**

Velikoformatni pisači, ploter, PVC folije, ink-jet, vektorska grafika

## SADRŽAJ

|   |    |
|---|----|
| SAŽETAK .....   | i  |
| SADRŽAJ .....   | ii |
| 1. UVOD .....   | 1  |
| 2. VELIKOFORMATNI PISAČI .....                                    | 3  |
| 2.1. Definicija plotera .....                                     | 3  |
| 2.2. Povijest i tehničko izvođenje plotera .....                  | 5  |
| 2.3. Digitalni tisak i inkjet tehnologija .....                   | 8  |
| 2.3.1. Termalni ink-jet vodeno-bazirani printeri .....            | 8  |
| 2.3.2. Solvent printeri .....                                     | 8  |
| 2.3.3. Dye sublimacijski printeri .....                           | 9  |
| 2.3.4. Uv piezo (termalni) printer .....                          | 9  |
| 3. MATERIJALI I FORMATI.....                                      | 10 |
| 3.1. Materijali na koje se otiskuje velikoformatnim pisačima..... | 10 |
| 3.1. Papir .....  | 10 |
| 3.1.2. Pvc samoljepljive folije .....                             | 12 |
| 3.1.3. Forex ploče .....  | 13 |
| 3.1.4. Tekstil.....   | 14 |
| 3.1.5. Digitalni tisak na ostale materijale .....                 | 16 |
| 3.2. Formati papira .....   | 16 |
| 3.3. Nabava velikoformatnog pisača .....                          | 18 |
| 4. ANKETA .....   | 19 |
| 4.1. Analiza ankete .....   | 19 |
| 5. ZAKLJUČAK.....   | 33 |
| LITERATURA.....   | 34 |

## 1. UVOD

Grafički dizajn je jedan od oblika vizualne komunikacije. On nam omogućuje da prenosimo poruku na jednak način svim promatračima. Kao takav je sveprisutan u našoj okolini, od omota žvakaće gume do velikih svjetlećih reklama, a ostvaruje se kombinacijom dvaju glavnih elemenata: fotografije i tipografije. Iako je najviše prisutan kao tiskani medij, grafičko rješenje može biti predloženo i u digitalnom obliku.

Dizajneri su ti koji oblikuju dizajn na način da on privuče pažnju promatrača, identificira ime proizvoda, naglase neku karakteristiku ili slogan. Oni bi morali biti sposobni procijeniti kako će čitatelj reagirati na sadržaj prikaza.

Simboli i logotipovi su posebne sažete informacijske forme koje su sastavni dio identifikatora firmi i obrta. Jednom kada su oblikovani, često ostaju jednaki i time povećavaju prepoznatljivost tvrtke koju označuju. Za izradu takvih identifikatora, dizajner mora imati jasnu predodžbu ideje koja se želi prezentirati. U većini slučajeva jako je bitno i tržište kojem je namijenjen identifikator zbog čega se određuje "ciljana publika". [1.]

Način na koji su se ljudi oglašavali i na koji su se grafička rješenja prikazivala se razvijao skupa sa tehnologijom tiska. Prvi primjeri reklame se pojavljuju 550. godine pr. Kr., a to su bile crne figurice Lekythos na kojima se nalazio natpis.

Poznatiji oblik reklame je primjer Egipćana koji su koristili papirus na kojem su pisani podaci o proizvodima. Nažalost, osiromašenija područja nisu mogla pratiti napredak tiska i reklamiranja, tako da mjesta kao što su neka područja Afrike, Azije i Južne Amerike još uvijek koriste crteže i ručno pisane reklamne poruke. [2.]

Nakon pojave tiskarskog stroja, u 17. Stoljeću su se prvi put pojavile reklame u novinama u Engleskoj. Prvu oglasnu agenciju je osnovao Volney Palmer u Bostonu 1841. godine. 1960. godine se pojavljuje moderniji pristup oglašavanju, gdje je posebno bila važna kreativnost. Danas poznajemo oglašavanje internetom, televizijom, radiom,

oglasnicima i putem tiska. Oglašavanje tiskom i internetom su najzastupljeniji u svijetu i dok je cilj svakog dizajnerskog rješenja da se istakne, konkurencija na tom području sve više raste. Razvojem tehnologije tiska omogućen je veliki izbor materijala i formata koji se mogu koristiti u svrhu izvedbe grafičkog idejnog rješenja.

Cilj ovog završnog rada je istražiti načine i mogućnosti razrade proizvodnog procesa tiska za pisače velikih formata (engl. plotter) kako bi se bolje upoznali sa nestandardnim oblikom tiska. To ćemo postići provođenjem ankete u hrvatskim tiskarama, te ćemo kroz dobivene rezultate analizirati i usporediti različite proizvodne situacije, materijale i formate koji se najčešće koriste kod izvedbe velikoformatnih grafičkih rješenja.

# TEORIJSKA PODLOGA

## 2. VELIKOFORMATNI PISAČI

### 2.1. Definicija plotera

U pisače velikih formata spadaju pisači čija širina ispisa varira od 40 – 250 cm, ali jednako tako postoje i super-široki formatni pisači čija širina ispisa prelazi i te vrijednosti. Danas se za ispis uglavnom koriste ink-jet pisači, a za rezanje ploteri čiji je drugi naziv engl. *cutter*.

Ploter je izlazna jedinica namjenjena izradi nacрта i crteža, te izrezivanju elemenata velikih dimenzija. On iscrtava sliku pokretanjem pera preko površine papira prateći upute koje mu program na kompjuteru zadaje. U tehnologiji plotera s ravnom pločom papir se pričvršćuje na ploču hvataljkama i elektrostatskim nabojem, no kod velikih formata papira to se postiže vakumom nakon što je papir položen na radni stol. Pero se postavlja na početnu točku crte i spušta na površinu papira nakon čega se pokreće po površini papira do krajnje točke i tada se podiže. Takvi ploteri mogu dosezati i širinu od 15,24 metara. U suštini takvi ploteri nisu namjenjeni ispisivanju teksta, ali u slučaju da je tekst neizbježan tada postoji mogućnost ugrađivanja ink-jet glave. [3.]

Montiranjem alata za glodanje pisači ploter postaje rezni i kao takav može izrezivati vektorski definirane elemente iz materijala kao što su: karton, metal, plastika. Tvrdi materijali se izrezuju na ploteru sa ravnom pločom, dok se papir i PVC folije najčešće izrezuju na rotacijskom ploteru i iz role. Kao i kod ispisnih plotera, rez se ostvaruje uz pomoć računalnog softverskog programa odgovornog za slanje potrebnih informacija o dizajnu kako bi nož proizveo ispravnu projekciju reznih linija na materijalu. Njegova glavna prednost je ta što omogućuje precizne rezove koji se mogu ponavljati u identičnim mjerama. [3.]

Rola papira ulazi u stroj i pomiče se u ovisnosti o izvršenom radu. Program za upravljanje ploterom iščitava računalne datoteke koje čuvaju podatke za plotanje, te se preko njega mogu dodatno podesiti same postavke plotera. Bez obzira na format



računalno stvorene datoteke, program ga pretvara u format poznat ploteru. Postoje dvije opcije prenošenja podataka: kabelom koji je spojen s računalom i ploterom ili putem e-maila CAD sustava čime se mogu zahvatiti ploteri koji se nalaze na nekom drugom mjestu neovisno o računalu.

Prema web stranici Chrom, kod rotacijskih plotera papir se rotira pomoću rotirajućeg bubnja i kreće se lijevo-desno, a jedno ili više pera se pokreće linijskom putanjom gore-dolje. Koristeći više od jednog pera za iscrtavanje ostvaruje se višebojan prikaz tokom izrade. Unatoč tome što se prilikom izrade papir pomiče sa lijeva na desno, pero ne uspijeva ispisivati od ruba do ruba papira. Ovakav tip plotera se može dosta često naći u kućnoj radionosti i obrtima, manjeg formata i sa reznim nožem, te se kao takav koristi za izradu kutijica, čestitki i grafičkog oglašavanja kao što su naprimjer naljepnice. [4.]

Mi danas velikoformatne pisaače laički nazivamo ploterima, ali ploter je računalni pisaač za ispis vektorske grafike i kao takav se najviše koristi za arhitektonske nacрте i u inžinjerskim uredima.

Ploteri su u mogućnosti iscrtati dizajn kompleksnih linija, ali to rade sporo zbog mehaničkog micanja olovke. Iako nisu u mogućnosti napraviti polje boje, mogu ga dočarati iscrtavajući velik broj pravilnih linija jednu do druge.

U prošlosti su ploteri nudili najbrži način da se efikasno izvedu veliki vektorski bazirani crteži u visokoj rezoluciji, pogotovo kada je kompjuterska memorija bila skupa, snaga procesora ograničena, a ostali tipovi printera su imali ograničene grafičke ispisne mogućnosti.

Pisači ploteri su u suštini zastarijeli i zamijenjeni su velikoformatnim ink-jet printerima koji još uvijek razumiju vektorski jezik izvorno osmišljen za uporabu plotera, ali nude učinkovitije alternativne metode prikaza rasterskih podataka. Ink-jet pisaači su brži, imaju manje komplicirane mehanizme i u mogućnosti su izvesti bilo koji oblik pisane grafike, koja ne mora biti nužno vektorska i linijska. Ink-jet (tintni) pisaač ispisuje

na papir tako što se iz spremnika tinte ištrcavaju kapljice koje mogu biti u raznim bojama. Njihova prednost je najistaknutija prilikom ispisivanja slika, nisu skupi, ali i najjeftinije verzije tih pisaa imaju skupe spremnike s bojom koji se brzo troše. Rezne plotere polako zamjenjuju laserski rezači koji postižu veću brzinu, imaju širi raspon materijala kojeg mogu izrezivati, a cijena na tržištu im opada.

## 2.2. Povijest i tehničko izvođenje plotera

Ploteri su se koristili uz pomoć aplikacija kao što je CAD (projektiranje s pomoću računala; "Computer Aided Design"), s vremenom su stvoreni kontrolni jezici pisaa kojima se moglo upravljati pisaačim ploterima. Njima su se slale upute kao što su: "podigni pero od papira", "spusti pero na papir", "povuci crtu perom od točke A do točke B". Jedni od tih jezika su: Hewlett-Packardov HP-GL, njegov nasljednik HP-GL / 2 i Houston instruments DMPL.

Ovdje je jednostavan primjer HP-GLa kako ispisuje crtu:  
SP1;  
PA500,500;  
PD;  
PR0,1000;  
PU;  
SP;

Na ovaj način program nalaže ploteru da položi pisač na kordinate  $X = 500$   $Y = 500$  na papiru, da ga povuče za 1000 jedinica po Y dužini (crtanje okomite crte) i na samome kraju da podigne olovku i vrati je u pregradu. [5.]

Ranija verzija plotera kao što je Calcomp 565 iz 1959. godine radio je na način da se papir postavljao preko valjka koji bi onda pomicao valjak naprijed – nazad po X koordinati dok se samo pero micalo naprijed – nazad po Y koordinati. Papir se skladištio u rolama i imao je perforacije uzduž oba ruba. Ti papiri su bili zahvaćeni zupčanicima na valjku. [5.]

Drugi oblik je pristup Computervision's Interacta je bio takav da bi se pisača olovka zakačila za pantograph koji je vođen motorima, a ti motori su upravljani računalom. Njegov nedostatak je bilo sporo pomicanje pisače olovke, a također je zahtijevao površinu jednaku veličini papira. U kasnijoj promjeni dodana je električno kontrolirana spona za držanje pisačkih olovki čime se omogućilo mijenjanje olovaka i višebojan ispis. [5.]

Hewlett Packard and Tektronix su u kasnijim 60-im i 70-im proizveli ploter s ravnom pločom male radne površine. Pisače olovke su bile postavljene na pokretnoj traci. Olovka se kretala naprijed- nazad po pokretnoj traci po Y- osi, a pokretna traka se kretala po X- osi. Zbog same mase pokretne trake ploteri su bili spori. [5.]

U 1980 mali i lagani HP7470 uveo je "mehanizam tarnog kotača" koji je eliminirao potrebu za perforacijam uzduž ruba papira. Tarni kotači se nalaze na suprotnim stranama kuda prolazi rub papira pri čemu su pritisnuti uz pomične valjke obložene uretanom i na taj način stvaraju udubine na rubovima papira. Zahvaljujući tim udubinama kotači uvijek sjednu na svoje mjesto pa papir ne proklizuje prilikom pomicanja naprijed-nazad. Jedna od mogućnosti koja se postigla daljnjim razvojem plotera je bilo ispisivanje "transparentnih" slova (iscrtane obrisne linije slova).

Unatoč pojavi Ink-jet pisača, tehnologija pisačkih plotera nije još u potpunosti "izumrla". Dapače, tarni mehanizam se još uvijek može naći u inkjet pisačima velikih formata. Za razliku od tradicionalnih printera, brzina plotera se mjeri u brzini pisače olovke, a ne po količini otisnutih araka papira, te je time odabir olovke ključan za brzinu izvođenja samog plotera. Modernije verzije plotera omogućuju kontroliranje brzine olovke ovisno o tome koja se koristi.

Postoji više verzija pisačkih olovki za plotere, od kojih se neke više ni ne puštaju u masovnu proizvodnju. Većinom se koriste olovke sa mogućnošću zamjene istrošenih dijelova, a to je najčešće vrh olovke. Postoje dva tipa olovki za plotere: sa šiljatim vrhom i sa kuglicom na vrhu. Kada je vrh na šiljatoj olovki istrošen, ispisna linija postaje

zamrljana. To se kod olovki sa kuglicom na vrhu ne događa, ali zbog toga su skuplje i rjeđe se pronalaze u ploterima. [5.]

Rezni ploter ("cutter") se često može naći u firmama koje koriste vinilne folije kako bi proizveli postere i bilborde otporne na različite vremenske uvjete. Te se folije također koriste za izradu naljepnica za automobile i registracijske oznake brodica.

Za razliku od pisačkih plotera, gdje se kontrolira brzina ispisa olovke, kod reznih plotera moguće je namjestiti pritisak noža i tako kontrolirati hoće li se materijal u potpunosti ili polovično izrezati. Vinilne folije su inače samoljepljive i na dnu imaju zaštitnu foliju koja se skida prilikom naljepljivanja na određenu površinu. Kada se izrezuju oblici na vinilnim folijama, pritisak noža na ploteru mora biti namješten tako da se reže vinil, a ne zaštitna folija. Razlog tome je to što kada bi se zaštitna folija izrezala, odvojeni elementi bi mogli zaglaviti cijeli sistem. Nož za rezanje vinilnih folija izgleda slično kao olovka za pisače plotere, a rezna glava je montirana u pomični ležaj koji se samostalno namješta ovisno o kretanju koje je zadano programom.

Pri izrezivanju motiva postoje dvije opcije na reznim ploterima. Jedna je ta da se na svakoj zasebnoj foliji koja predstavlja jednu boju izreže dio motiva te da se oni naknadno spajaju u jednu cjelinu. Nedostatak tog principa je ograničena količina slojeva s kojima se može izvesti kvalitetan znak.

Druga opcija je modernija verzija plotera koji su kombinacija ink-jet pisača i rezača. On omogućuje da se na njemu istovremeno otiskuje željeni dizajn i izrezuje. Nakon što se motiv otisne na foliju, ploter vraća foliju nazad u sistem, mijenja pisalo za rezni nož i po programskim uputama izrezuje motiv.

Rezni ploter sa ravnom pločom se koristi za tvrde materijale kao što su koža, tekstil i tvrda pjena. Razlog tome je taj što su ti materijali puno deblji i ploteri koji primaju papire i PVC folije iz role, ih jednostavno ne mogu primiti u sistem.

Kada su koža i tekstil u pitanju, njih vakumska radna površina drži na mjestu, pri izrezivanju dolazi do laganog otpuštanja vakuma, ali ne toliko velikog da bi moglo ugroziti izvedbu. Za izrezivanje pjene se koristi poseban ploter koji izrezuje 3D modele uz pomoć zagrijane žice.

### **2.3. Digitalni tisak i inkjet tehnologija**

Digitalni tisak je tehnika tiska koja koristi računalo, a upotrebljava se za manje naklade, te je jeftiniji od komercijalnog tiska. Dokument za ispis se šalje direktno na printer u PDF ili PS obliku koji se kreiraju u gafičkim programima kao što su Adobe Illustrator, Adobe InDesign ili Corel Draw. Za ispis digitalnim tiskom koriste se laseri ili tiskanje ink-jet bojama. [7.]

Za ispis na velike formate se koriste inkjet pisači koji sada u novije vrijeme omogućuju otisak sa 8 boja, a ne samo CMYK, što omogućuje atraktivnijii izgled grafika. Takav sustav radi bez tiskovne forme i mehaničkog dodira.

#### **2.3.1. Termalni ink-jet vodeno-bazirani printeri**

Boje obično dolaze u 2 vrste: Dye (koloristične i visokog kontrasta, ali male otpornosti na sunčevo zračenje) i UV boje (manje koloristične, ali otpornije na sunčevo zračenje). Moguće je printati na različite materijale (bannere, tekstil...) pod uvijetom da su svi materijali na koje se printa pripremljeni sa odgovarajućim premazom koji omogućuje bolje prianjanje boje na podlogu. [8.]

#### **2.3.2. Solvent printeri**

Solvet je izraz koji opisuje općenito sve boje kod printera velikih formata, a koje nisu na bazi vode. Solventni printeri obično su printeri koji rade termalnoj inkjet tehnici, a koriste pigmente boje pomiješane sa acetonom ili sličnom alkoholnom tekućinom. Rezultat solventnih printera je vodootporan ispis. Solventni printeri mogu printati na

većinu standardnih materijala koji podrazumijevaju papire različite grmature, kao i na samoljepljive folije, forex ploče, pvc ploče, te ostale pločaste materijale. [8.]

### **2.3.3. Dye sublimacijski printeri**

Najčešće se koriste za ispis na tekstil, pa čak i na osjetljivi material kao što je svila. Takvi printeri prenose boju na specijalni medij za printanje koji se termo postupkom prenosi na materijal na koji se printa. [8.]

### **2.3.4. UV piezo (termalni) printer**

Ova vrsta printera koristi boje koje se suše uz pomoć UV-svjetla, a ispis je vodootporan, jako kolorističan i blago izbočen. Njegova najveća prednost je to što je s njim moguće otiskivati na zaista različite vrste nestandardnih materijala kao što su: keramika, staklo, metali, drvo i slično... [8.]

## **3. MATERIJALI I FORMATI**

### **3.1. Materijali na koje se otiskuje velikoformatnim pisačima**

Uporaba određenog materijala za otiskivanje ovisi o mogućnostima pisača kojeg imamo. Naime, pisači koji za ulaganje imaju rolu papira (do 250 g/m<sup>2</sup>) ili PVC foliju, ne mogu primati tkaninu zbog njene debljine. Što se tiče same tehnologije otiskivanja, nju su preuzeli, skoro u potpunosti, ink-jet pisači, zbog čega njih danas laički nazivamo ploterima, iako to nisu. Originalni ploteri sa ispisom vektorskih linija su se zadržali u arhitektonskim i inženjerskim uredima, a njihova uporaba u tiskarama je opala. Po potrebi se rezni nož u ploteru mijenja sa pisačom olovkom i onda se vrši ispis na papirima.

Danas, je omogućeno otiskivanje na veliki broj materijala kao što su: papir, deblji tekstil, PVC samoljepljive folije, te čak i ne standardni materijali kao što su: keramika, staklo, drvo i metal, svila, forex ploče.

#### **3.1.1. Papir**

Papir je najkorišteniji material na koji se ispisuju grafička idejna rješenja. Njegova potražnja je velika, zbog čega je jako bitno da se postigne maksimum u strojnoj proizvodnji. Brzina proizvodnje papira kreće se i do 2000 metara papira u minuti, a jedan suvremeni stroj godišnje može proizvesti i preko 250 000 tona papira.

Pri izradi papira glavni dijelovi papirnog stroja su: natok, sitova grupa, grupa preša, sušna grupa, stroj za navijanje i stroj za previjanje.

Natok je bitan jer kod njega se u spremnik dozira masa papira koja je sačinjena od: vlakana, punila, keljiva, bojila i drugih dodataka. Koncentracija natočne mase je različita, a ovisi postizanju željene gramature papira. Kada papirna traka dođe do faze "sušne grupe", većina vode ispari i traka se skuplja u svim dimenzijama. Kontroliranim

vođenjem sušenja očuvaju se fizikalno kemijska svojstva papira: debljina, glatkost, površinska upojnost, dimenzionalna stabilnost pa i keljenje papira. [9.]

Nakon što se papir navije u veliki tambur on ide na "previjanje" gdje se papir reže u role strogo određenih dimenzija (ne standardne), koje zahtjeva kupac, u odnosu na širinu svojih tiskarskih strojeva. Za standardne formate, papir mora ponovo ići na rezanje. Tada se koriste moderni strojevi za rezanje papira u format koji su opremljeni napravama za prebiranje kako bi se izdvojili arci oštećenog i nečistog papira sa greškama. [9.]

Da bi se provjerila kvaliteta papira provode se različita ispitivanja debljine, otpornosti na kidanje, gramature i dr. Gramatura papira, kartona ili ljepenke se računa kao njihova masa u jednom metru izražena u g/m<sup>2</sup>. Pa tako za granične vrijednosti uzimamo da su: papiri od 6 do 150 g/m<sup>2</sup> i daju se lako savijati, polukartoni od 150 do 250 g/m<sup>2</sup>, kartoni 250 do 500g/m<sup>2</sup> i višeslojne ljepenke 500 do 5000g/m<sup>2</sup>. [9.]

Za papire na koje se tiska je bitno, ne samo da ravnomjerno primaju boja koja se dobro suši već je važna i dimenzionalna stabilnost papira, zatim odgovarajući opacitet i glatkoća jer se na ove papire često tiska obostrano i to gotovo uvijek u četiri boje. Radi povećanja kvalitete tiska mnogi papiri dobivaju odgovarajući premaz. Za tisak na inkjet pisačima se koriste bezdrvni papiri. To su papiri proizvedeni iz celuloze, lintersa ili ostataka bezdrvnog papira. Njih karakterizira postojanost na starenje i svjetlo, a maksimalan dopušten iznos drvenjače u masi za bezdrvni papir je 5%. [9.]

Etiketni papiri su jednostrano premazni papiri, pogodni za tisak na klasičnim i digitalnim tehnikama tiska. Osim premaza za tisak imaju i premaz ljepilom koje može biti naknadno nanoseno na stranu otiska. Sposobni su primiti razne vrste lakova i metalne boje na sebe, a također se koriste u folio tisku.

Premazni papiri su vrlo kvalitetni papiri koji mogu biti jednostrano i obostrano (papir za umjetnički tisak) premazani, a površina im može biti mat ili sjajna. Njihova gramatura doseže granice kartona 250 i 300g/m<sup>2</sup>.



Kromo-karton je višeslojni karton čiji je površinski sloj proizveden od celuloze i bezdrvnog starog papira sa premazom. Kromo-karton se koristi za izradu složive kartonske ambalaže, za izradu korica za meki uvez knjiga, brošura, razglednica i mnogih drugih grafičkih proizvoda.

Ljepenke se razlikuju od papira i kartona po većoj gramaturi i debljini. Pune ljepenke se proizvode prešanjem mokrih traka papira, pri čemu sastav slojeva može biti različitih kvaliteta papira, a gornji sloj je najkvalitetniji. Valovita se ljepenka proizvodi međusobnim sljepljivanjem papira i valova. Danas se proizvode: dvoslojne, troslojne, peteroslojne i sedmeroslojne ljepenke koje imaju dovoljnu tvrdoću da se na njihov gornji sloj može direktno tiskati. [9.]

### **3.1.2. Pvc samoljepljive folije**

PVC folija je samoljepiva folija namjenjena izrezivanju na ploteru. To je 55 do 80 mikrometara debeli vinil bez kadmija, napravljen za apliciranje trajnih oznaka na glatkim površinama izloženim vanjskim utjecajima. Izdržljive su i podatne za primjenu na neravnim plohama. S donje je strane se oslojene slojem trajnog i prozirnog akrilik ljepila koje se vremenom 'stapa' s podlogom. Folije se čuvaju u rolama kako ne bi došlo do njihovog gužvanja. Mogu biti u raznim veličinama, a standardne širine rola su: 15-inča (38.1 cm), 24-inča (60.96 cm), 36-inča (91.44 cm) i 48-inča (121.92 cm). [10.]

Postoji više vrsta folija koje se razlikuju se po namjeni i kvaliteti. Standardne koje se dijele na jednoboje (sjajne ili mat) i dekorativne (sa različitim uzorcima, prikazima i imitacijama). Specijalne samoljepljive folije se dijele ovisno o području primjene.

Trogodišnja folija je folija sa garancijom od 3 godine. Ima odličnu dimenzionalnu stabilnost te se odlikuje vrlo dobrim rezaćim i aplikacijskim karakteristikama. Proizvodi se u mat i sjajnoj verziji i debljine je 75 mikrona. [12.]

Sedmogodišnja folija se odlikuje dobrom dimenzionalnom stabilnošću, te kao i trogodišnja folija ima vrlo dobre rezaće i aplikacijske karakteristike. Proizvodi se u mat i sjajnoj verziji i debljine je 75 mikrona i ne skuplja se na hladnoći. [12.]

Folije za plovila i vozila su specijalne polimerne folije debljine 70 mikrona, mekane i visoko prilagodljive neravninama. Paleta folija sadrži 48 sjajnih nijansi visoke otpornosti na slanu vodu i naftne derivate. One predstavljaju ekonomično rješenje za visokokvalitetne i dugotrajne reklamne natpise i znakove. [12.]

Folije za dekoriranje stakla imaju efekt brušenog stakla. Garancija im je 5 godina uz vanjske uvjete i ne skupljaju se na hladnoći. Debljina folije je 75 mikrona, a proizvodi se u zlatnoj i srebrnoj varijanti. [12.]

Automoto folije su izrađene od mekog hibridnog PVC filma. Razvijene su posebno za presvlačenje vozila i kao takve ih odlikuju dimenzijskom stabilnošću i trajnošću.

Reflektirajuće folije su ispunjene znatim reflektivnim materijalom koji stvara visoku retro-reflektivnost noću. Folija je predviđena za korištenje na prometnim znakovima i vrlo je otporna na atmosferske uvjete: vrućinu, hladnoću i vlažnost zraka, a dostupna je u sedam boja. [12.]

Transluentne folije su svijetlopropusne folije koje se koriste za svjetleće reklame. Proizvode se u 46 satinastih nijansi, debljina folije je 75 mikrona. Te folije podnose ekstremne uvjete i garancija im je 7 godina. [12.]

### **3.1.3. Forex ploče**

Forex ploče su lagan, jak i lako izrezivi materijal koji se često koristi kao material za *izvođenje* fotografskih ispisa. Nalazi se isto u kategoriji "spužvastih ploča presvučenih papirom". Sastoji se od tri sloja: unutarnji sloj pjene od polistirena presvučen s vanjskim slojevima bijelog ili smeđeg papira. Orginalne bijele forex ploče izrađivala je Monsanto

kompanija za grafičku industriju pod trgovačkim imenom "*Fome-Cor*" i bile su debele 1/8 inča (3 mm) i 3/16 inča (5 mm).

Danas se često koriste kao osnovica za postavljanje umjetnina s različitim varijantama *debljine i kvalitete* dostupnima od nekoliko drugih kompanija. Njihova debljina može biti od 1/16 inča do 1/2 inča. Njihov nedostatak je taj što nisu biorazgradive i ne mogu se reciklirati.

Površna standardne ploče je lagano kisela. Međutim za otiskivanje željenog motiva može se proizvest neutralna verzija sa zaštićenom površinom papira i izvediv je otisak na različitim formatima. Forex ploče se sada proizvode s presvlakom od čvrstog polistirena i ostalih krutih plastičnih pokrova, od kojih neki imaju i završnu teksturu. [13.]

Pjenasta sredina ne podnosi super ljepila i određene vrste boja. U slučaju da dođu u doticaj pjenasta sredina i ljepilo, pjena se topi i rastvara. Voda u ljepilu također može škoditi jer se vlakna u vanjskim slojevima iskrive. Korištenjem ljepila u spreju se dobivaju najbolji rezultati. Pištolj s vrućim ljepilom se može koristiti kao zamijena, iako velika viskoznost tog ljepila može utjecati na završni proizvod u obliku savijanja ploče, pojave mrlja ili mjehurića na površini ploče. [13.]

Forex ploče se najčešće koriste za izradu arhitektonskih modela, ali svoju primjenu nalaze i u dizajnu interijera kao moderna podloga za isprint fotografija na velike formate. Takve grafičke realizacije su jake stabilnosti, ali isključivo za interijalnu upotrebu jer je materijal sam po sebi osjetljiv na promjene vlažnosti u zraku.

#### **3.1.4. Tekstil**

U suštini digitalni tisak je omogućen na skoro sve vrste tekstila, pa čak i na osjetljivu svilu. Najčešće se otiskuje na manje predmete kao što su: majce, dresovi, ručnici i vezice za mobitel. Digitalni tisak omogućuje višebojan isprint fotografija

bojama koje su otporne na izbjeljivanje uslijed izlaganja suncu, čestim pranjima, čak i na višim temperaturama.

Velikoformatni pisači se koriste za tiskanje na cerade i zastave. Cerade možemo često vidjeti na ulazu u trgovine, to je čvrsti i teško poderivi materijal otporan na vanjske vremenske uvjete. Zbog specijalnih premaza ima UV stabilnost te je izrazito otporan na utjecaj sunca i različitih atmosferskih uvjeta. Cerade se jednostavno montiraju zatezačima, rubovi se mogu dodatno ojačati varenjem, a dimenzije su neograničene jer se cerade mogu međusobno spojiti varenjem.

Zastave kao sredstvo oglašavanja se mogu primjetiti ispred većih trgovačkih centara. Otisak se izvodi tehnikom digitalnog solventnog tiska na nezapaljivi materijal tzv. Flag. Pri otiskivanju dolazi do 70% preslikavanja na drugu stranu. Veće tiskare nude i dorado zastava. Za razliku od papira, dorada zastava podrazumijeva: podrubljivanje, šivanje tunela za roto top jarbola, te ugradnja alkica i kukica za pričvršćivanje.

Slikarsko platno (engl. "canvas") je platno namijenjeno za izuzetno teške uvjete. Osim za slikarsku podlogu koristi se i za izradu jedara, šatora, naprtnjača i drugih predmete za koje je potrebna čvrstoća. Moderno platno je obično izrađeno od pamuka ili lana, iako povijesno gledano bilo je izrađeno od konoplje. Razlikuje se od drugih teških pamučnih tkanina, poput traperu, u tome što je jednostavnog, a ne unakrsnog tkanja. Platno dolazi u dvije osnovne vrste: obični i sa čvrstim tkanjem. **[16.]**

U SAD-u platno se kvalificira na dva načina: po težini i po gradiranom brojevnom sustavu u kojem su brojke poredane u obrnutom redu, tako da najlakše platno ima najveći broj, a najteže platno ima najmanji broj.

Renesansni su umjetnici pripremali slikarsko platno mjesecima prije samog oslikavanja. Željeli su postići savršeno ravnu površinu i to su postizali oslojavanjem platna bijelom bojom i poliranjem. Postupak su ponavljali dok nisu dobili sjajnu, ravnu površinu koja nije ličila nimalo tkanini od koje je napravljena. Na taj način su se jako približili prikazu koji se postiže razvijanjem fotografija na sjajnom papiru. **[16.]**

Danas se to isto platno može koristiti u digitalnom tisku i kao takvo ima poseban naziv Giclée. Nakon otiskivanja na platno ono se razvlači na okvire i postavlja se kao dekoracija u interijerima. Osim slikarskog platna na koje se tiska, postoje platna otporna na vatru i vodu, te voštana platna. Od svih materijala na koje se tiska ink-jet tehnologijom, slikarsko platno je najskuplje. Zbog toga je veliki rizik, ako osoba koja pokreće takav posao nema već određenu zatražnju. Kada je rezolucija isprinta fotografija u pitanju, svi pisači ploteri kreću od 600dpi pa na više.

### **3.1.5. Digitalni tisak na ostale materijale**

Koliko je tisak napredovao pokazuje činjenica da je moguće otiskivati višebojni prikaz na skoro svim materijalima i oblicima. Keramika, drvo, plastika, staklo i kamen možda nisu standardni materijali na koje se otiskuje, ali svakako nisu ni zanemareni. Dapače, njihova upotreba je najizraženija za izradi suvenira i promotivnih materijala. Tako danas poznajemo otiskivanje na šalice, olovke, upaljače i CD-ove. Kao i na većini drugih materijala, pri otiskivanju postoje određene granice do kojih pisač može vršiti otisak. Kod tako manjih predmeta moguće je otiskivati na ravne i zakrivljene površine sa visinskom razlikom površine do 3 mm. Isprintani motiv se može zaštititi od grebanja, a tisak je moguće otisnuti na predmete do 10 cm debljine.

### **3.2. Format papira**

Papiri koje koristimo za tisak i izradu grafičkih proizvoda određeni su međunarodnim standardom ISO216. Tim standardom je definiran omjer širine i visine stranica arka papira koji je uvijek 1:2. Manja se stranica prema većoj stranici odnosi kao veća stranica prema dvostruko manjoj stranici.

Standardni formati papira obuhvaćaju takozvani glavni red A i dopunske redove B, C i D. "Svaki od redova papira podjeljen je na razrede od 0 do 12, a svaki razred dobije se tako da se veća stranica predhodnog formata savije na pola. Stoga se površine dviju susjednih razreda arka papira odnose kao 2 : 1. Za odabir i označavanje bilo kojeg formata dovoljno je navest red i razred željenog arka papira." (npr. A4, B1, C3...)

(citat preuzet sa: <http://www.studijidizajna.com/tkoscic/papiri.pdf>)

Svi redovi papira se ne moraju pamtit jer te podatke možemo naći na internetu, a dosta često se nalaze i u rokovnicima. "Ako znamo samo jedan razred u određenom redu lako možemo doći do bilo kojih dimenzija u tom redu papira. Naprimjer, većina ljudi zna red i razred papira A4 210 x 297 za red A3 manju stranicu (širinu) pomnožimo sa 2 i dobijemo dimenzije formata A3 290 x 420, ista stvar je ako trebamo niži format, veću stranicu A4 podjelimo sa 2 i dobijemo format A5 148 x 210."

(citat preuzet sa: <http://www.studijidizajna.com/tkoscic/papiri.pdf>)

Osim standardnih formata od kojih je B0 najveći (100 x 141,4 cm), postoje i nestandardne veličine papira za otiske. Ti papiri se u izradi, kada dođu na dio "previjanja" režu na veličinu koju je zatražio kupac, a u ovisnosti je o veličini stroja na kojem će se otiskivati ili izrezivati. Papir se namotava u role koje idu u otiskivanje, a sam otisak će biti širok koliko mu to ploter dozvoljava. Prosječna širina plotera za velikoformatni ispis je 150 cm, a dužina otiska je proizvoljna i omogućena dokle god ima role. Zbog toga je moguće ponekad naći otiske od 20 metara dužine (tzv. gigantografija).

Kod plotanja (enlg. Cutter) izrezivati se može i na rotacionom i na ploteru sa ravnom pločom. Na rotacionom ploteru se izrezuje iz role, dok na ploteru s ravnom položom govorimo o izrezivanju iz araka papra ili folija, a jedni od najučestalijih formata su: A0 (841x118.9cm), A1 (59.4x84.1cm), A2 (42x59.4cm), B0 (100x141.4cm), B1 (70.7x100cm), B2 (50x70.7mm), B3 (35.3x50mm), CO (91.7x129.7cm), C1 (64.8x91.7cm), C2 (45,8x64.8cm).

Ploter za izrezivanje se puno više koristi za izrezivanje manjih djelova na foliji nego velikih, a njegova učinkovitost leži u načinu na koji mi iskoristimo folio traku. Ako imamo elemente kao što su npr. slova, onda ta slova možemo u dizajnu posložiti da idu jedno u drugo i na taj način iskoristiti prazan prosor između elemenata, koji bi u suprotnom završio kao višak i u konačnici kao otpad. Za razliku od otiskivanja, rezanje

je isključivo vezano za papire, folije i polukartone jer svi drugi, deblji, materijali otupljuju oštricu noža i jednostavno su predebeli da bi ploter zarezao kroz njih.

### **3.3. Nabava velikoformatnog pisača**

Pri odabiru velikoformatnog pisača potrebno je unaprijed znati koje su karakteristike i samim time, posljedice korištenja takvih pisača u vlastitoj tiskari. Ovisno o količini tiskanja na standardne formate, ink-jet može biti ili skuplja ili jeftinija verzija ispisa. Ako je naklada manja onda je ink-jet tehnologija isplativija, ali ako je velika onda se svakako ne isplati zbog skupoće materijala na koje se tiska i skupoće spremnika za toner.

Spremnik za toner se mora često obnavljati ako je naklada otisaka velika. Jednom kada se ink-jet pisač kupi onda trebaju biti raspoloživi financijski resursi za nabavu i za održavanje. No, ako želimo biti u korak sa tržišnim zahtjevima i htjeli bi otiskivati na velikim formatima materijala, u boji, onda nam je nabavka ink-jet pisača neizbježna.  
**[20.]**

## PRAKTIČNI DIO

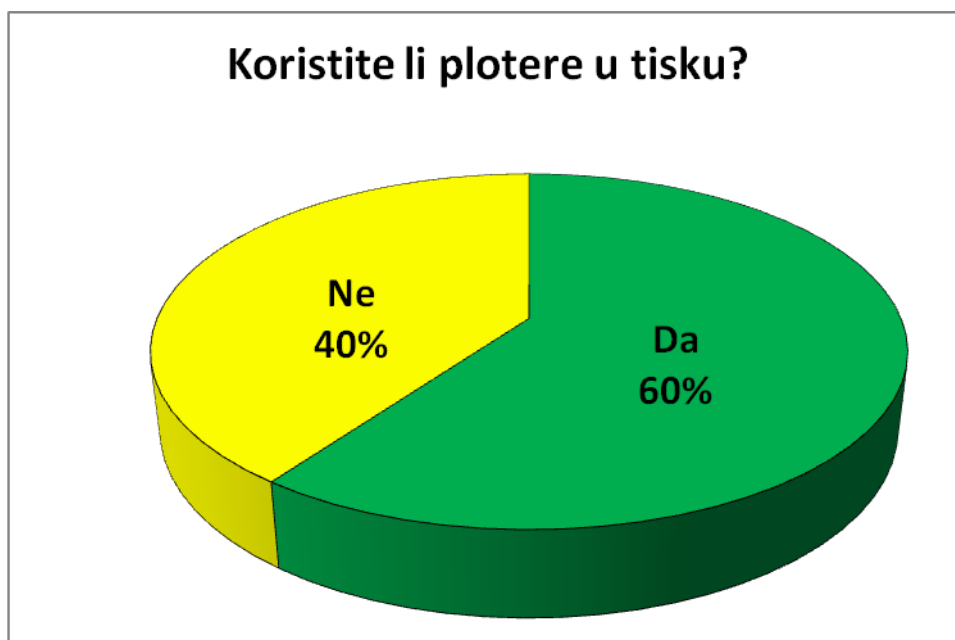
### 4. ANKETA

Sprovedena je anketa kako bi se mogla dobiti ogledna slika potražnje izrade velikoformatnih ispisa u Hrvatskoj, na kojim materijalima, te koji formati su najučestaliji.

Anketa se sastoji od 24 jednostavna pitanja. Sprovedena je telefonskim pozivima, što je omogućilo tiskarama da komentiraju i time su osigurale primitak dodatnih informacija, van anketnih pitanja. Svi sudionici su bili dobro upoznati sa temom ankete. Ukupan broj ispitanika bio je 50.

#### 4.1. Analiza ankete

Uvodno pitanje je bilo definirajuće za daljnji razvoj ankete: "Koristite li plotere u tisku?".



*Grafikon 1 : Korištenje plotera u tisku*

Čak i ako je odgovor bio negativan, nastojalo se otkriti postoji li neki posebni razlog koji je vodio daljnjim podpitanjima: "Ako ih ne koristite, planirate li ih uvesti?"

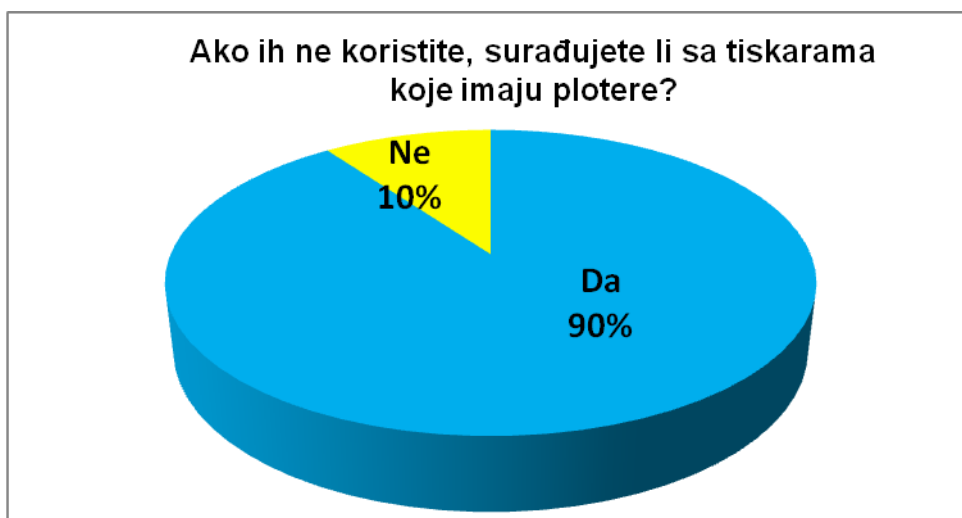




*Grafikon 2 : Planirano uvođenje plotera u tiskare*

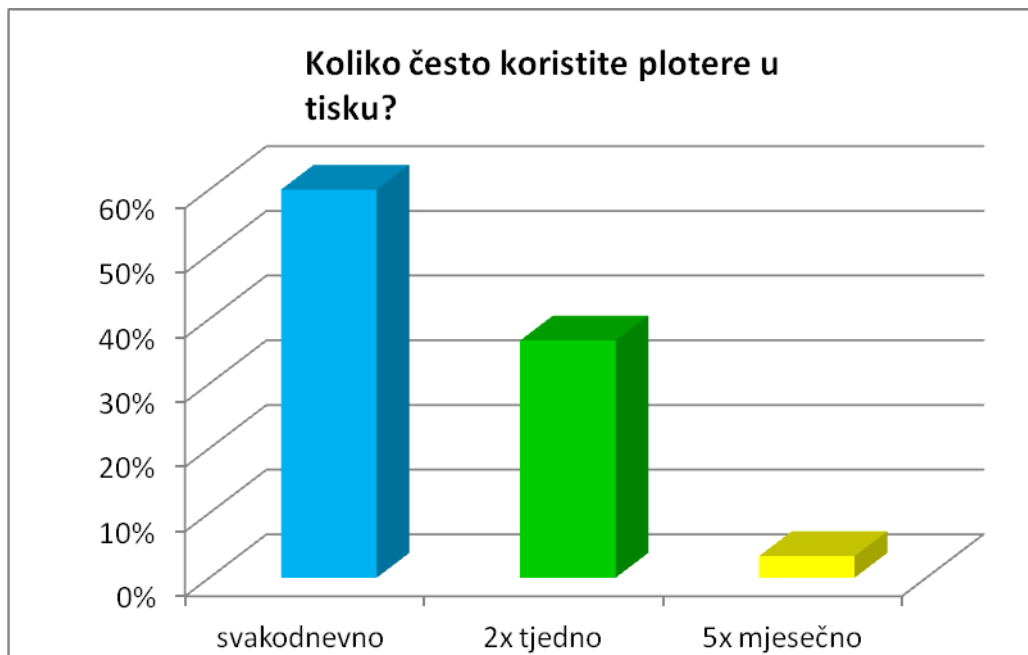
Ako ih ne koristite, surađujete li sa tiskarama koje imaju plotere?"

60% ispitanika se izjasnilo da ih koristi, dok ih 40 % ne koristi. Od tih 40% koji se sada računaju kao zasebna cjelina, 70% tiskara ne želi uvesti plotere uopće. Razlog tome je taj što ili nemaju potražnju za takvim izvođenjem grafika ili su uskospecijalizirani za neke druge tehnike tiska kao što je sitotisak ili offset, a najčešća situacija je ta da surađuju sa drugim tiskarama jer im je to isplativiji način. Štoviše, čak njih 90% surađuju sa drugim tiskarama.



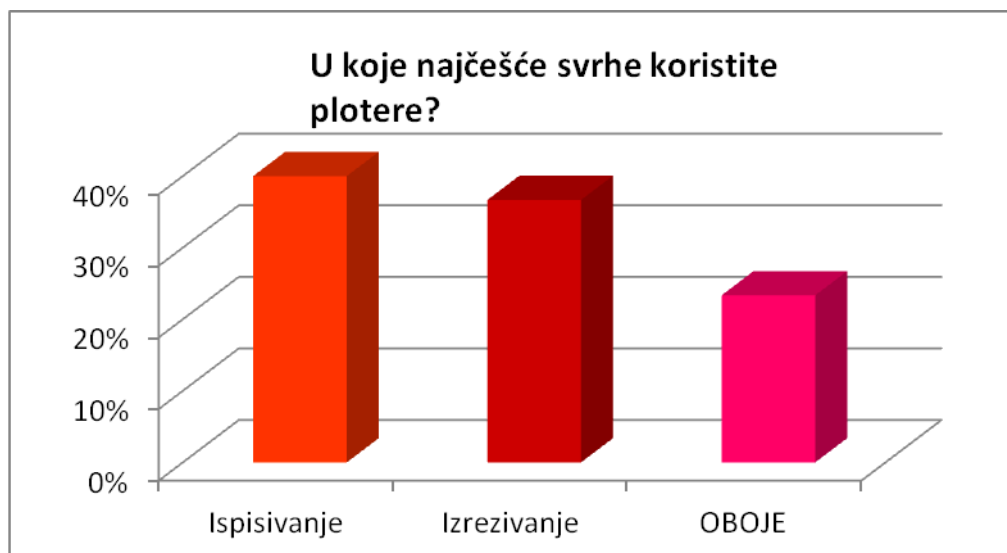
*Grafikon 3 : Suradnja s drugim tiskarama*

Ako su odgovorili pozitivno na prvo pitanje nastavili su odgovarati na pod pitanja koja su bila usko vezana uz izvođenje grafika na ploteru. Na pitanje: "Koliko često koristite plotere u tisku?", 60% se izjasnilo pod svakodnevno, 37% pod 2x tjedno i 3% pod 5x mjesečno. Kod ovog pitanja dosta ljudi je odgovaralo da to ovisi o potražnji, nekada znaju raditi svaki dan, svaki drugi, a nekada im ploteri znaju stajati i po mjesec dana, a da na njima ništa nije napravljeno.



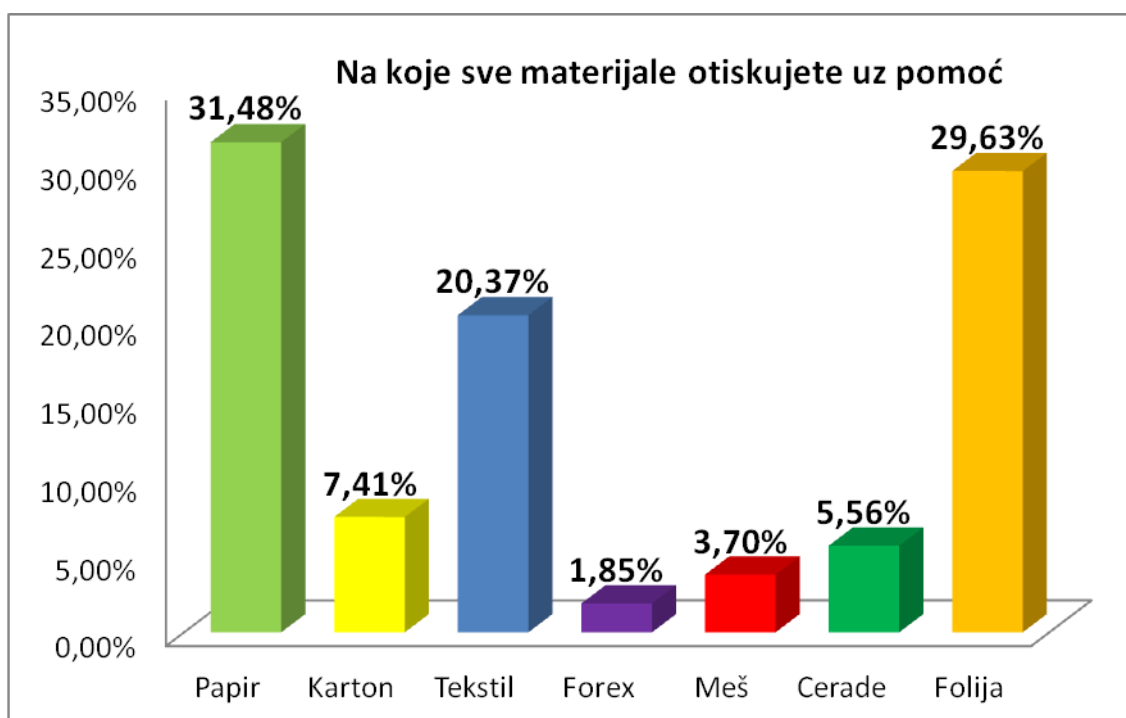
*Grafikon 4 : Uporaba plotera u tisku*

Korisnici su najviše koristili plotere za ispis na velikoformatnim materijalima, njih 40%. 36,67% koristi plotere za izrezivanje na velikoformatnim materijalima, dok 23,33% koristi plotere za obostranu primjenu.



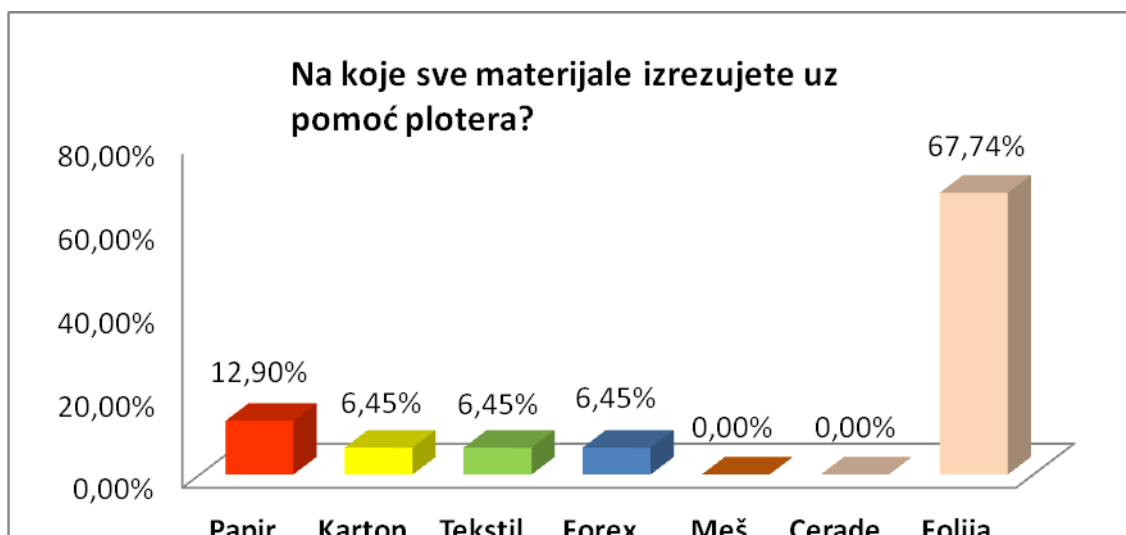
*Grafikon 5 : Svrha korištenja plotera*

Materijali na koje se danas može otiskivati, uz pomoć plotera, su širokog izbora. Izdvojila sam par najučestalijih, pa tako poredano po postocima prvo mjesto zauzima papir sa 31,48%, samoljepljiva PVC folija 29,63%, tekstil 20,37%, karton 7,41%, cerade 5,56%, meš 3,70% i forex ploče 1,85%.



*Grafikon 6 : Korištenje materijala*

Jednako su bili ponuđeni materijali za izrezivanje na ploteru kao i u prethodnom pitanju. Tu već dolazi do male promjene jer kao glavni material za izrezivanje je samoljepljiva PVC folija 67,74%, papir sa 12,90%, tekstil 6,45%, karton 6,45% i forex ploče 6,45%. Cerade i meš se ne izrezuju na ploteru, no tiskare nude doručivanje otisnutog materijala ovisno o tome di će se primjenjivati.



**Grafikon 7 : Korištenje materijala za izrezivanje**

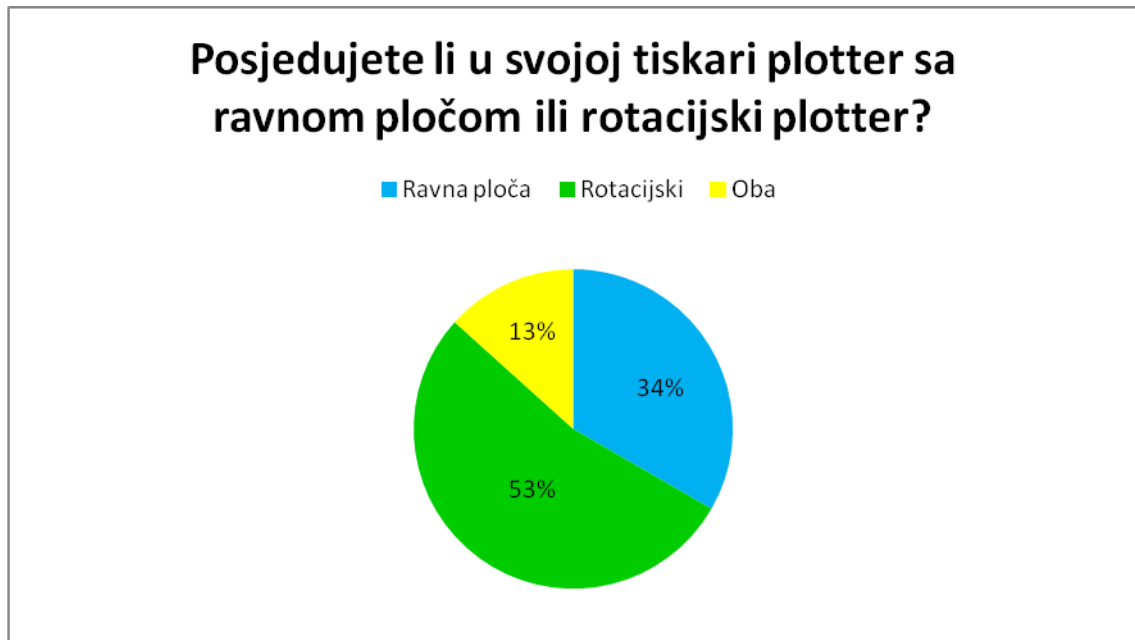
Naredna četiri pitanja su vezana uz formate na koje se otiskuje i na koje se izrezuje. Formati su nestandardni i jako je teško dobiti određeni postotak, jer i ispis i izrez ovise o formatu plotera. Tako da se odgovori nude u razmaku od najmanjeg do najvećeg formata.

Na pitanje: "Na koji format najčešće otiskujete uz pomoć plotera?", najmanji je bio i to još uvijek standardni format B1 ( 70,7x100cm), dok je najveći od najčešće otiskivanih formata bio 450x320cm. Najveći otisak je ovisio o potražnji, količini rolanog papira i širini plotera, a taj je 300x7000cm.

Formati za rezanje se kreću u razmaku od najmanjeg formata koji je i dalje standardni A4 format (21x29,7cm), a najveći od najčešće rezanih formata bio je 123x320cm. Najveći izrez je ovisio o potražnji, količini rolanog papira i širini plotera, a

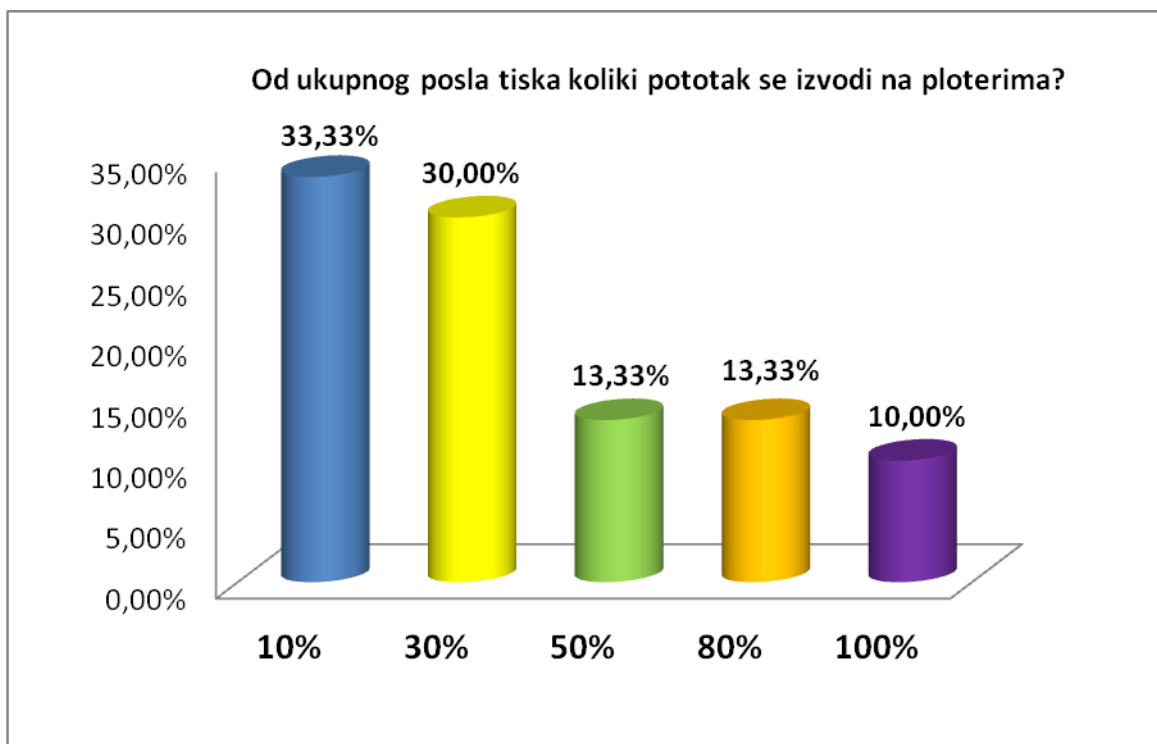
taj je 130x5000cm. Zanimljiv podatak koji nam je tiskara dala je da je taj izrez rađen za natpis.

S obzirom na ploter koji koriste 53,33% se izjasnilo da posjeduju rotacijski, 33,33% se izjasnilo da imaju ploter sa ravnom pločom, a 13,33% u svojem vlasništvu imaju oba plotera.



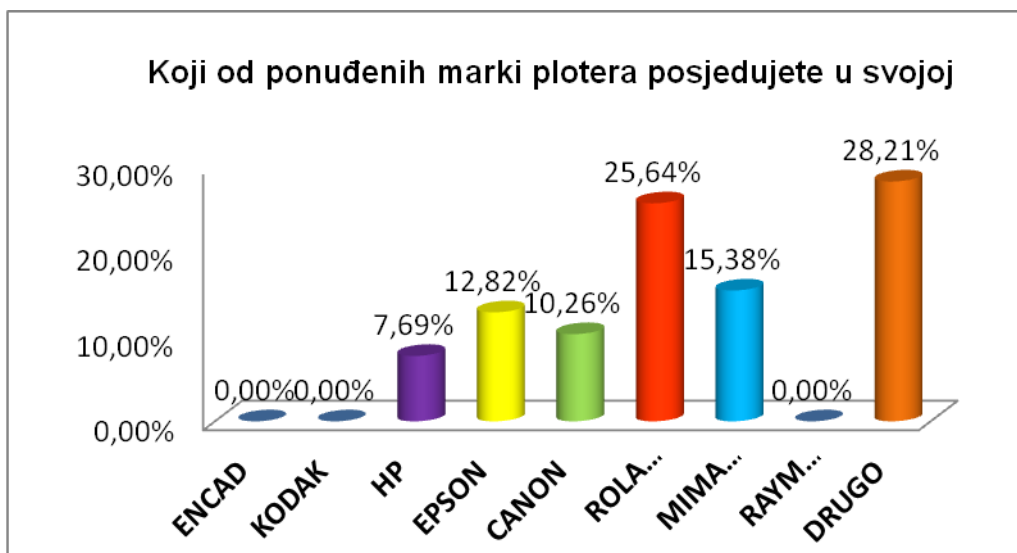
**Grafikon 8 : Vrsta plotera**

U odnosu na cjelokupan posao koji se izvršava u tiskari 33,33% ispitanika je odgovorilo 10% i manje. 30% ispitanika je odgovorilo da se rad na ploterima izvršava u postotku od 30%, 13,33% ispitanika je reklo 50% i 80%, a tek nekolicina od 10% ispitanika je reklo da se rad na ploteru izvršava u postotku od 100%. Tih 10% ispitanika spadaju u grupaciju tiskara koje se bave isključivo plotanjem (rezanjem i ispisom) na sve formate i materijale koji su dostupni u obradi.



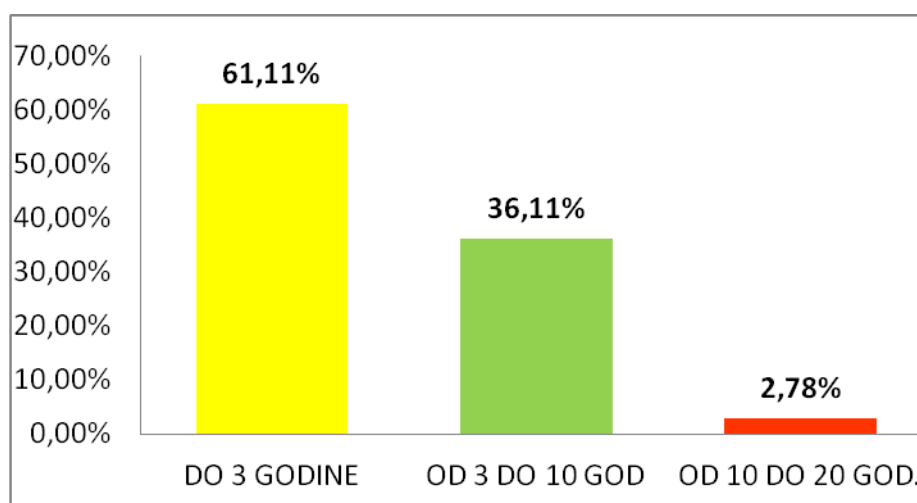
**Grafikon 9** : Izvršavanje tiskarskog posla na ploterima, u postotcima

U istraživanje su bile uključene i različite marke plotera koje se mogu naći na tržištu. Ovo pitanje je postavljeno sa ciljem da se razmotri koliko su u Hrvatskoj zastupljeni moderni i visokokvalitetni ploteri. Od imenovanih marki najzastupljenija je marka Roland sa čak 25,64% ispitanika koji su potvrdili da ga imaju u vlasništvu, sljedeći je Mimaki sa 15,38%, Epson 12,82%, Canon 10,26%, Hp 7,69%. Pod pojmom "drugo", u grafičkom prikazu, se nalaze manje poznati modeli plotera, a njih je čak i najviše u upotrebi, 28,21%. Iz ovog prikaza je vidljivo koliko su tiskare ograničene budžetom. Epson je najprodavanija marka plotera u Italiji, a on i Hp su jedne od najkvalitetnijih i najzastupljenijih marki plotera u svijetu, dok kod nas ih tek pokoja šaćica tiskara ima.



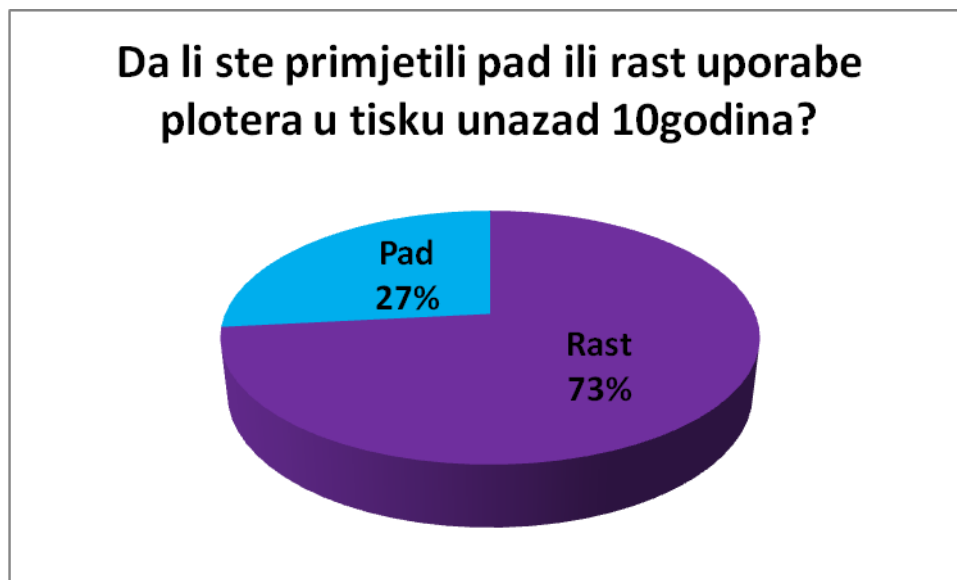
*Grafikon 10 : Marke plotera*

Najstariji ploteri koje tiskare koriste su stari oko 3-10 godina, što je i očekivano s obzirom na vrijeme kada su se ploteri pojavili na Hrvatskom tržištu oni su zastupljeni sa 36,11% ispitanika. Velika većina tiskara se tek počelo razvijati u tom pravcu jer su primjetili porast potražnje velikoformatnog ispisa, po principu das u prvo surađivali s drugima, a onda su se i sami odlučili specializirati za takve izvedbe. Tako da imamo 61,11% tiskara koje imaju plotere do 3 godine. U tu grupaciju spadaju i tiskare koje su se otprije bavile plotanjem, samo ukorak s vremenom moraju pratiti nove trendove na tržištu da bi stvorili najbolju ponudu za klijentelu.



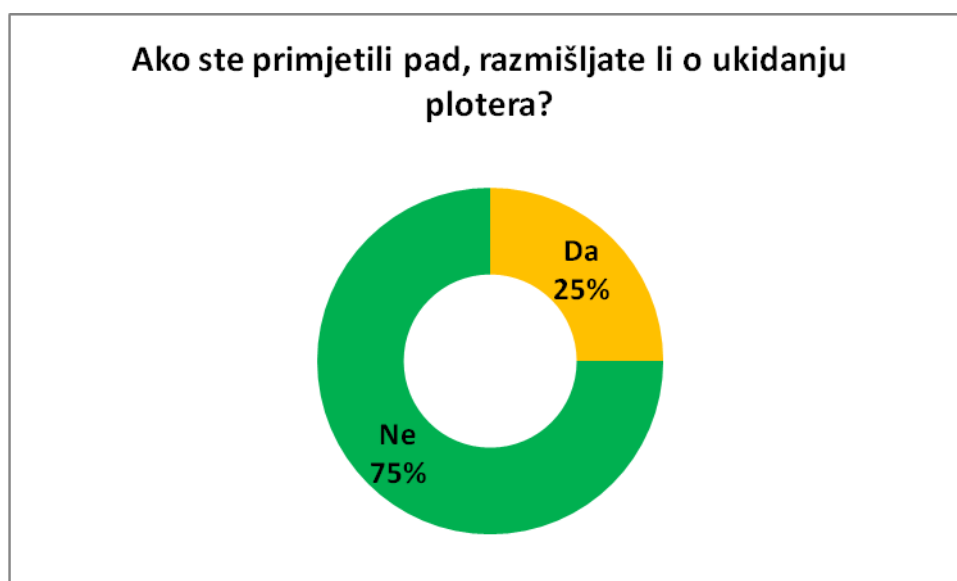
*Grafikon 11 : Koliko vam je ploter star?*

Unazad 10 godina ili točnije, u periodu u kojem su imali prilike koristiti ploter u sklopu tiskare 73,33% ispitanika je primjetilo porast upotrebe plotera, dok 26,67% primjetilo pad.



*Grafikon 12 : Upotreba plotera u zadnjih 10 godina*

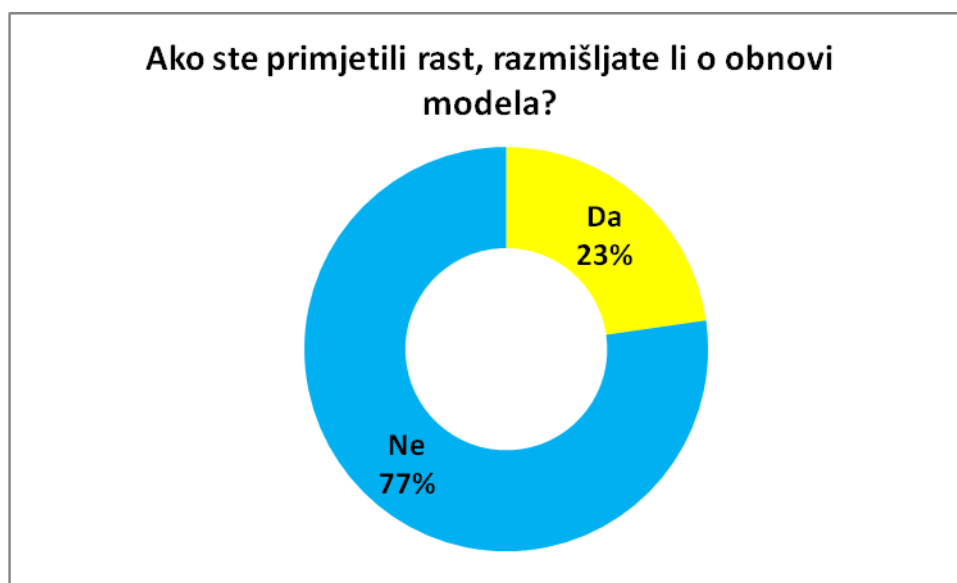
Od tih 26,67%, koji se sada uzimaju kao cjelina, njih 25% je potvrdilo da razmišljaju o ukidanju plotera i preprodaji, a 77,27% ostaju pri tome da ih zadrže jer im zasada ne smetaju u prostoru tiskare.



*Grafikon 13 : Ukidanje plotera*

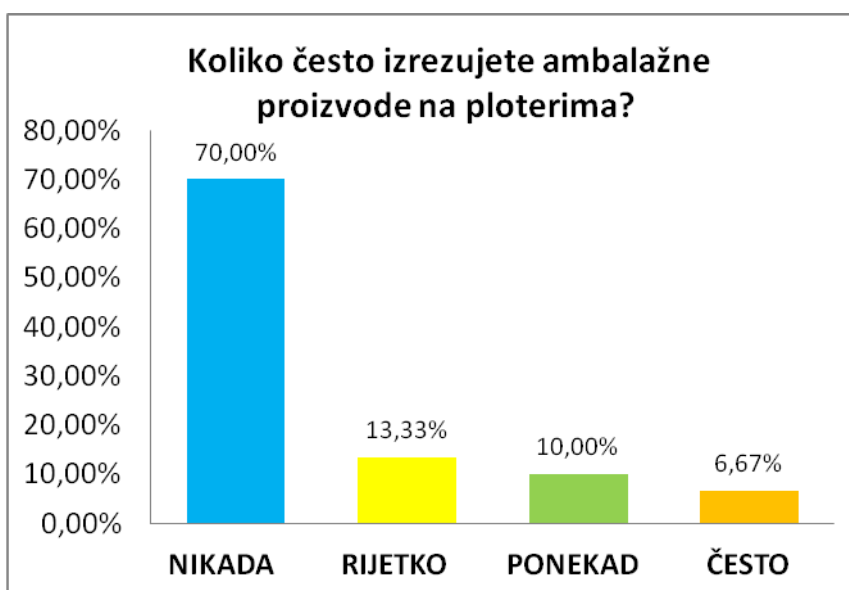


Ispitanike koji su primjetili rast, upitali smo da li razmišljaju o obnovi modela, njih 77,27% je odgovorilo ne iz razloga što su ih nedavno obnovili.



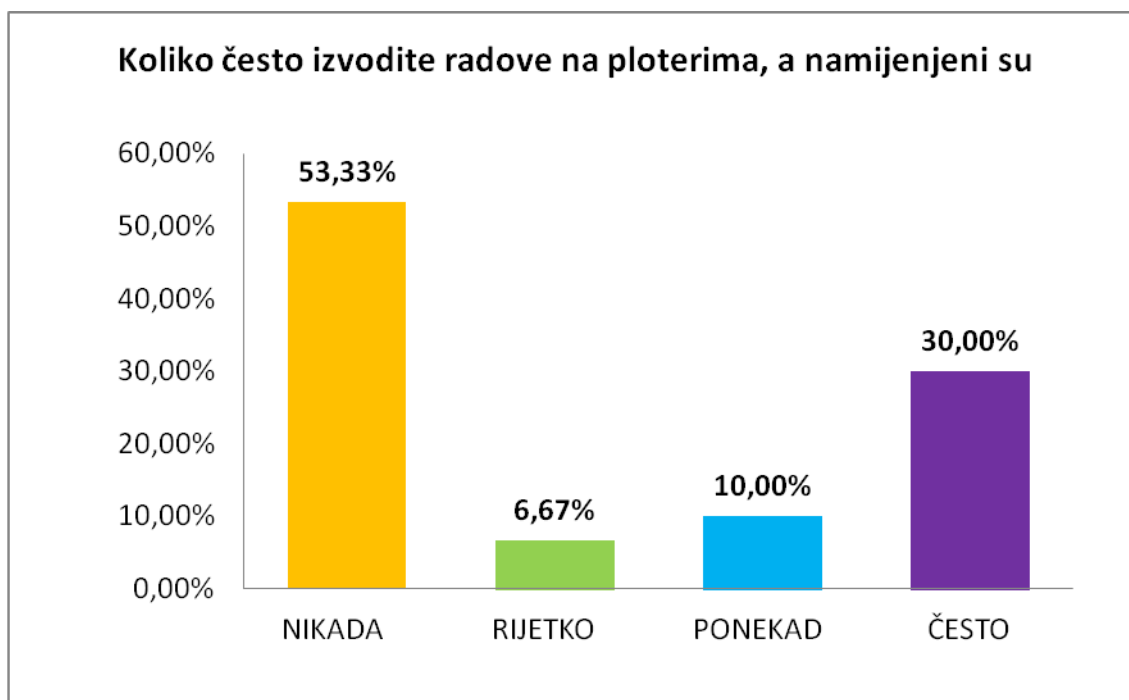
*Grafikon 14 : Obnova modela*

Izrezivanje ambalažnih proizvoda, iako je moguće na ploteru, nije učestalo u tiskarama. 70% ispitanika se izjasnilo da nikada ne izrezuju ambalažne proizvode, 13,33% rijetko izrezuju, 10% ponekad izrezuju, 6,67% često izrezuju ambalažne proizvode na ploterima.



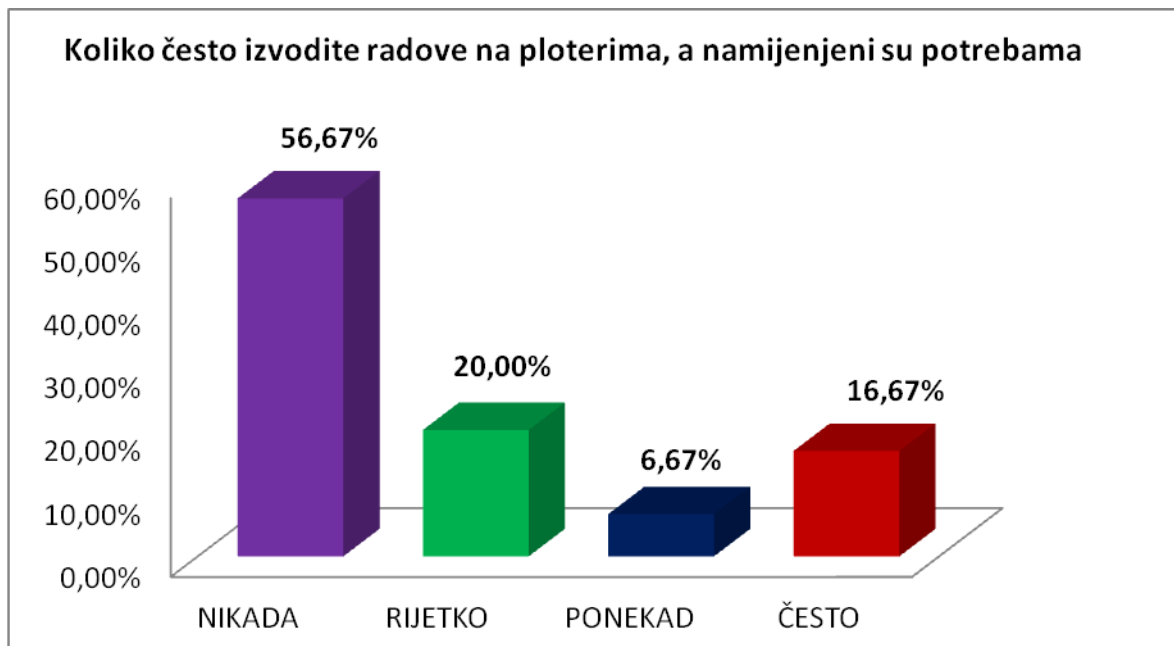
*Grafikon 15 : Izrada ambalaže na ploterima*

Tekstilna industrija je po tom pitanju puno zastupljenija. Naime, tiskare mogu vršiti izreze posebnih folija koje se mogu naknadno ljepiti za tekstil (npr. imena i brojevi na sportskim dresovima). 53,33% nikada ne izvršavaju radove namijenjene tekstilnoj industriji, 6,67% rijetko, 10% ponekad i 30% često to rade.



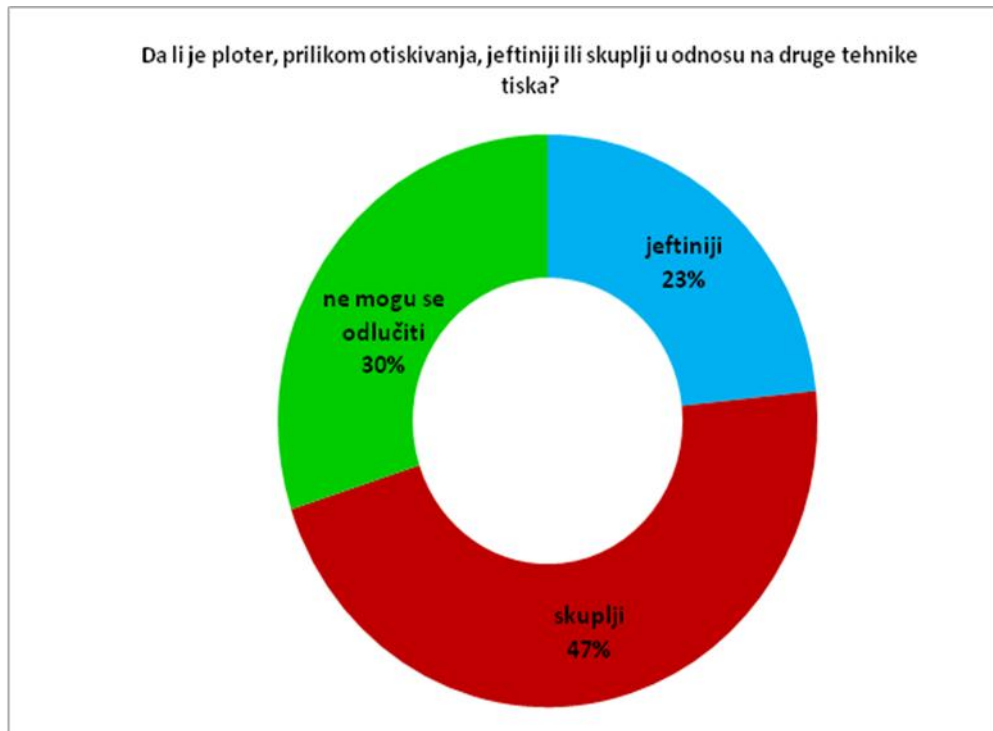
**Grafikon 16** : Radovi na ploterima u tekstilnoj industriji

U nekoj zlatnoj sredini što se omjera tiče, se nalaze izvedbe na ploterima namjenjene potrebama inženjera, kao što su inženjerski nacrti. 56,67% ih nikada ne izvodi, 20% ih rijetko izvodi, 6,67% ponekad, a 16,67% ih često izvodi. Razlog za te postotke je taj što većina inženjerskih i arhitektonskih ureda imaju plotere sa vektorskim ispisom. Učestalost printanja nacrta u tiskarama ovisi o mjestu u kojem se tiskara nalazi i ako lokalni inženjerski uredi nisu opremljeni potrebnom tehnologijom.



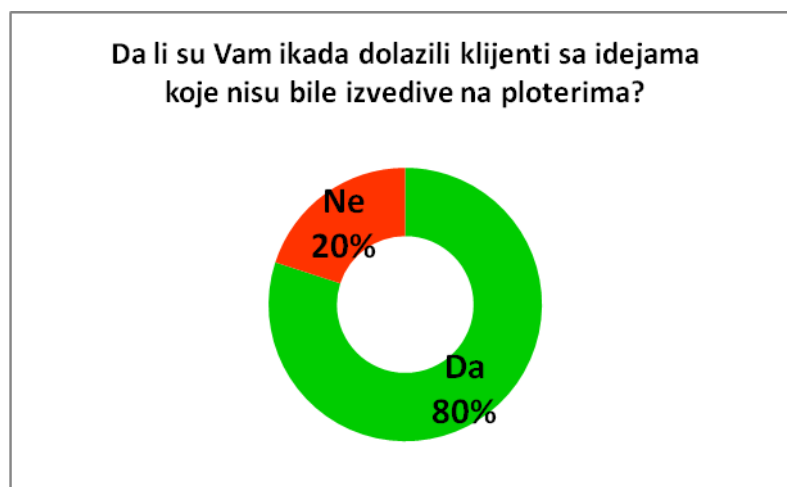
***Grafikon 17 : Korištenje plotera u inženjerstvu***

Ispitanici su pitani da, po svojoj slobodnoj procjeni, odrede da li je otiskivanje ploterom jeftinije ili skuplje u odnosu na druge tehnike tiska. 23,33% misle da je jeftinije, 46,67% misle da je skuplje, a 30% ih je neodlučnih. Svaki od ipitanika je dodatno prokomentirao svoj odgovor izjašnjavajući se kako to ovisi o nakladi. Ako je naklada manja, opcija isprinta na ploteru je jeftinija i isplativija i obrnuto.



**Grafikon 18 :** *Da li je ploter u otiskivanju jeftiniji od drugih tehnika tiska*

Na pitanje dali su im dolazili klijenti sa idejama koje nisu bile izvedive na ploteru, čak njih 80% je potvrdno odgovorilo. Što očito ukazuje na nedostatak informativnosti klijenata. Jedna od tiskara se izjasnila da imaju u ponudi sedmodnevni tečaj u kojem se njihove, po mogućnosti, buduće stalne mušterije mogu informirati o svim mogućnostima koje tiskara može izvesti na strojevima.



**Grafikon 19 :** *Klijenti s kompliciranim idejama*

Na zadnjem pitanju: "Koji elementi, po Vama, moraju biti jasno definirani u dizajnu da bi on bio izvediv na ploteru?", svi su odgovorili da je bitna dobra grafička priprema. Ako se motiv izrezuje na ploteru onda on mora biti izveden u vektorskoj grafici, fotografije za isprint moraju biti u čim većoj rezoluciji, moraju biti jasno definirani RGB pantoni boja i dokument se predaje u PDF format.

## 5. ZAKLJUČAK

Potreba da se određeni proizvod reklamira, da se jedna firma istakne u moru drugih, da ideje i vizije budu viđene, dovelo je do pojave tzv. "gigantografije". Veličina prikaza je postala jedan od načina kojim se hvata pozornost prolaznika.

U ovom radu ustanovljeno je da su velikoformatni pisači (ploteri) svoju široku primjenu u Hrvatskoj našli kroz zadnjih 6-7 godina. Pojavom novih tiskarskih mogućnosti, većina tiskara je pohrlila za tom novom tehnologijom, ne bi li se istaknule u moru konkurencije. Taj nagli val potražnje plotera, nije dalo dovoljno vremena svim, a naročito manjim tiskarama da se razviju, zbog čega je većina i odustala od takvog načina ostvarivanja grafičkog prikaza.

Mogli bi slobodno reći da su očekivanja bila velika, ali mogućnosti male. Ljudi nisu kvalitetno procijenili tržište na kojem nude velikoformatni ispis. Potražnja ispisa na velike formate nije bila jednaka kod svih tiskara, tako da su neke ili preprodale svoje rabljene plotere ili su ih zadržali kako bi na njima obavljali povremene poslove. Od sveukupnog posla u tiskari 5-30% se izvršava na ploterima i zanimljivo je kako su se tiskare snašle kroz zadnjih par godina.

Zbog navedenih postotaka ploter predstavlja skupu investiciju, ali zanimljiva je isplativa metoda koju su tiskare pronašle, a to je da one tiskare koje nemaju ploter surađuju s onima koje imaju. Na taj način tiskare mogu prvo vidjeti ima li uopće potražnje i kolika je, a ako primjete rast onda se na posljetku često odluče da investiraju u vlastiti ploter. Pogotovo što se unazad 3-4 godine potražnja velikoformatnog tiska povećala, a cijene plotera su opale.

Zasad su nestandardni materijali za tisak na ploterima skupi, ali razumljivo je s obzirom na jedinstvenost izvedbe. U Hrvatskoj se sa puno više opreza ulaže u investiranje tehnologija pisača velikih formata, ali primjećen je porast upotrebe plotera, te bi kroz koju godinu mogli konkurirati i ostalim državama.

## LITERATURA

- [1.] <http://wgoptimizacija.com/blog/graficki-dizajn/>, 29.8.2014.
- [2.] <http://reklamiranje.net/povijest-oglasavanja/>, 29.8.2014.
- [3.] <http://bs.wikipedia.org/wiki/Ploter>, 29.8.2014.
- [4.] <http://www.ask.com/question/what-is-a-drum-plotter>, 29.8.2014.
- [5.] <http://en.wikipedia.org/wiki/Plotter>, 29.8.2014.
- [6.] <http://www.digit.hu/hrvatski/foameuthr.html>, 29.8.2014.
- [7.] <http://webdizajn-ili.net/graficki-dizajn/tisak/>, 29.8.2014.
- [8.] <http://www.imperito.hr/usluge/tisak/#printvelikhformata>, 29.8.2014.
- [9.] <http://www.studijdizajna.com/tkovic/papiri.pdf>, 29.8.2014.
- [10.] <http://www.copyreklam.hr/proizvodi/digitalni-tisak-xxl-formata/>, 29.8.2014.
- [11.] [http://www.stiroart.hr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=14:samoljepljiva-folija-openito&catid=20:samoljepljiva-folija&Itemid=24](http://www.stiroart.hr/index.php?option=com_content&view=article&id=14:samoljepljiva-folija-openito&catid=20:samoljepljiva-folija&Itemid=24), 29.8.2014.
- [12.] [http://www.1a-studio.com/1a\\_izrezivanje\\_folije.html](http://www.1a-studio.com/1a_izrezivanje_folije.html), 29.8.2014.
- [13.] <http://en.wikipedia.org/wiki/Foamcore>, 29.8.2014.
- [14.] <http://www.copyreklam.hr/proizvodi/digitalni-tisak-xxl-formata/banner-pvc-cerade/>, 29.8.2014.

[15.] <http://www.copyreklam.hr/proizvodi/digitalni-tisak-xxl-formata/tisak-i-izrada-zastava/>, 29.8.2014.

[16.] <http://en.wikipedia.org/wiki/Canvas>, 29.8.2014.

[17.] <http://www.dizajnzona.com/forums/lofiversion/index.php?t68250.html>, 29.8.2014.

[18.] <http://www.s-efekt.hr/digitalni-tisak-na-ostale-materijale.html>, 29.8.2014.

[19.] <http://www.s-efekt.hr/digitalni-print-na-tekstil.html>, 29.8.2014.

[20.] <http://sr.scribd.com/doc/97683722/Seminarski-Rad-Stampaci-Lejla-Cimirotic>, 29.8.2014.