

# Tehničko uređivanje i oblikovanje europskih i svjetskih novina

---

Lovrin, Ida

Master's thesis / Diplomski rad

2016

*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:216:305738>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-29**



*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Graphic Arts Repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

GRAFIČKI FAKULTET

# DIPLOMSKI RAD

Tehničko uređivanje i oblikovanje europskih i svjetskih  
novina



Sveučilište u Zagrebu  
Grafički fakultet

Ida Lovrin

Modul: Grafička tehnologija

# DIPLOMSKI RAD

Tehničko uređivanje i oblikovanje europskih i  
svjetskih novina

Mentor: Doc. dr. sc. Igor Zjakić

Studentica: Ida Lovrin

Zagreb, rujan 2016.

## **SAŽETAK**

Ovaj diplomski rad se odnosi na analizu dnevnih novina prikupljenih sa različitih strana svijeta od Azije, Amerike do Europe. Dnevne novine su predstavnik masovnih medija, osnovna karakteristika im je novinski papir, te tiskana riječ i slika. Novine za potrebu ovog istraživanja razlikuju se po jeziku na kojem su pisane, vrsti pisma, fontu i formatu. Za tisak novina koriste se ofsetne novinske rotacije kod manjih naklada dok u zemljama sa većim brojem korisnika to mogu biti i bakrotisne rotacije radi izdržljivosti same tiskovne forme i isplativosti tiska. U eksperimentalnom dijelu rada ispitivane su određene stranice u novinama gdje se utvrdila površinska pokrivenost slikama u pojedinoj novini, zatim je napravljena anketa provedena na 10 visokoobrazovanih ispitanika gdje se vizualno utvrdila kvaliteta tiska fonta i slika te sam raspored slika u novinama, koliko su oku ugodne za čitanje i sam format novina koliko je praktičan pri čitanju novina, kao i sam dojam koje novine ostavljaju na korisniku.

### **KLJUČNE RIJEČI:**

Novine, ofsetni tisak, ofsetne novinske rotacije

## **SUMMARY**

This final paper refers on analisis of daily newspapers collected from different parts of the world, from Asia, America and Europe. Daily newspapers are representative of mass media, their basic caractheristic is newspaper itself, and printed word and picture.

Newspapers that have been used from this research are various by its language that they are written on, by alfabet, font and format. For newspaper printing coldset printing is being used for smaller edition while in countries with larger number of users, gravure printing is being used because of its durability and economy. In experimental part of final paper, certain pages of newspaper were being reserched, where we confirmed foto coverege procentile in each newspaper, after interviewing 10 high educated respondents where we established visual quality of printing font and newspaper page photo arangement, how well can they be read and how pratical the format of the newspaper is for reading, and in the end what's the overall experiance they leave on consumer.

### **KEY WORDS:**

Newspaper, offset printing, cold-set printing

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	7
<b>2. TEORIJSKI DIO</b> .....	8
<b>2.1. Povijest tiska</b> .....	8
<b>2.2. Novine</b> .....	9
<b>2.3. Ofsetni tisak (novinske rotacije)</b> .....	11
2.3.1. Princip otiskivanja u ofsetnim rotacijama .....	13
<b>2.4. Rasterski elementi</b> .....	15
2.4.1. Nepravilnosti rasterskog elementa .....	16
2.4.2. Puniji i slabiji rasterski element .....	17
<b>2.5. Deformacije rasterskih elemenata</b> .....	18
2.5.1. Izdužen rasterski element ( smicanje ) .....	18
2.5.2. Dubliranje .....	19
2.5.3. Mrljanje .....	19
<b>2.6. Materijali za tisak u ofsetnim rotacijama</b> .....	21
2.6.1. Vrste i svojstva papira za tisak u ofsetnim rotacijama .....	22
<b>2.7. Glavni uređaji kod ofsetnih rotacija</b> .....	24
2.7.1. Uređaj za bojenje .....	24
2.7.2. Uređaj za vlaženje .....	24
2.7.3. Tiskovna bojila .....	26
2.7.4. Uređaj za ulaganje .....	28
2.7.5. Uređaj za izlaganje .....	30
<b>2.8. Optimalna čitljivost</b> .....	32
<b>3. EKSPERIMENTALNI DIO</b> .....	33
<b>3.1. Metodologija rada</b> .....	33
<b>3.2. Rezultati istraživanja</b> .....	34

3.2.1. Uukupna usporedba .....	42
3.2.2 Pokrivenost površine slikama.....	43
<b>4. ZAKLJUČCI .....</b>	<b>44</b>
<b>5. LITERATURA .....</b>	<b>45</b>
<b>6. PRILOG.....</b>	<b>46</b>

## 1. UVOD

Ofsetni tisak predstavnik je plošnog tiska, spada u indirektnu tehniku tiska. Danas je najčešće korišten stroj jer daje kvalitetni tisak te ima prihvatljivu cijenu. Pruža mogućnost tiska na različite gramature tiskovnog materijala kao što su papiri, polukartoni i kartoni. Imamo dvije glavne podjele ofsetnih strojeva, a to su: tisak iz arka i tisak iz role. U ovom radu pozornost je skrenuta na strojeve koji tiskaju iz role jer se na njima tiskaju novine.

Novine spadaju skupinu grafičkih proizvoda koji predstavljaju periodične publikacije te spadaju u masovne medije, novine su tipičan predstavnik masovnih medija. Informiraju nas o različitim područjima kao što su: znanost, kultura, sport, politika. Prema ritmu izlaženja novina možemo ih podijeliti na: dnevna, tjedna i mjesečna izdanja. Dnevne novine su informativne publikacije koje nas informiraju o dnevnim događajima iz okoline i svijeta.

Ovaj rad obuhvaća vizualno ispitivanje dnevnih novina sa različitih strana svijeta u usporedbi sa Hrvatskima, iz analize podataka dobivenih iz ankete dobit ćemo vjerodostojne rezultate kako pojedini korisnik doživljava kvalitetu tiska fonta i slika, raspored slika i teksta u novinama, te sam ukupni dojam koje novine ostavljaju na korisniku. Sam dojam novina bitan je radi prodaje, a time i zarade samog izdavača i tiskare.



## 2. TEORIJSKI DIO

### 2.1. Povijest tiska

Podrijetlo tiska možemo pratiti nekoliko stoljeća unatrag. Slikovni tisak nastao je u Japanu tijekom 10. Stoljeća, te vjerojatno i ranije u Kini. Prvi pokretni tip tiska modeliran u glini, nastao je u Kini u 11. stoljeću, dok se drveni tip tiska pojavio u Kini u 14. Stoljeću.

U Europi, proizvodnja knjiga od drvenih blokova nastaje u 15. Stoljeću. Gutenberg predstavlja odljev u metalu sredinom 15. Stoljeća. Ovi navedeni izumi su temelj izvorne metode tiska pomoću strojeva za otiskivanje.

Budući da je prvi tisak nastao iz pisanja i slikanja, bilo je prirodno da prva bojila za tisak budu bazirana na bojilima za pisanje, te bojama za slikanje. Prva bojila su se sastojala od čađe ili obojenih minerala raspršenih u smoli topivoj u vodi. Tijekom 18. stoljeća bojila su se bazirala na temeljnom sastavu uz dodatak različitih vrsta biljnih ulja i prirodne smole, te se više pridavala pažnja upotrebi pigmenta i metodama manufakture.

1796. godine u Njemačkoj predstavljen je litografski proces. Taj proces se oslanjao na određeni tip hidrofilnog vapnenca na kojem su slike crtane masnim bojilom. Prva litografska bojila su se sastojala od pčelinjeg voska, sapuna i čađe, te su prolazila kroz procese zagrijavanja i spaljivanja.

Otkrićem fenol-formaldehidne smole i pojavom formulacije topivih u mastima, 1920. godine započinje era sintetskih smola. U 1936. godini predstavljeni su petrolejski destalati koji stvaraju dvofazni mehanizam koji je temelj većih konvencionalnih bojila današnjice.

Rotacijski tisak iz gumenih tiskovnih površina nastaje 1890. godine i naziva se „anilinski tisak“, zbog anilinskih boja koje se otapane u vodi ili alkoholu kako bi nastalo bojilo. Sirovi proces u posljednjih 20 godina prelazi u finiji proces pod imenom Fleksografski tisak.

Evolucija graviranja kao podvrste tiska bila je 1852. godine sa predstavljanjem graviranja slike na plohu. To je dovelo do pojave rotacijskog tiska današnjice. [1]

Godine 1979. Alois Senefelder je izumio litografiju - kamenotisak, gdje je po prvi put primijenio tehniku plošnog tiska kod kojeg tiskovni i ne tiskovni elementi leže u istoj ravnini. Na tom se principu i danas temelji suvremeni ofsetni tisak. Na otiscima dobivenim u ofsetnom tisku masne boje na jednolično navlaženoj tiskovnoj ploči obojavaju jednako pune plohe i rasterske površine.

## **2.2. Novine**

Novine su dio našeg života već stoljećima. One predstavljaju način informiranja javnosti o važnijim događajima koji se događaju u svijetu. Tijekom povijesti novine su prolazile kroz mnoge promjene. Jedne od prvih novina datiraju još iz doba Rima gdje su se važne obavijesti klesale u kamene ploče.

Jedna od najvećih promjena u povijesti novina je tiskanje novinskog tiska. Automatizacijom proizvodnje novina, sam broj novina dostupnih javnosti se bitno povećao, na taj način postajući dostupnije ljudima. [2]

Od doba Gutenberga do danas se mnogo toga promijenilo u samom tiskanju novina. U kasnom 18. stoljeću, te ranom 19. stoljeću došlo je do modificiranja strojeva za tiskanje zamjenjivanjem drvenih za metalne dijelove stroja. Earl Stanhope iz Engleske stvorio je stroj za tiskanje sa okvirom od lijevanog željeza. 1800. godine, izumio je Stanhope tisak- prvi tisak knjige napravljen potpuno od lijevanog željeza.

Kolumbijski tisak, nastao 1816. je također bio željezni tisak. Moglo se otiskivati 250 kopija u jednom satu.

1824. godine Daniel Treadwell iz Bostona je prvi pokušao mehanizirano otiskivanje. Dodao je zupčanike i struju na drvene okvire ploče za tiskanje. Taj tip tiska se koristio kroz devetnaesto stoljeće, te se s njim tiskao tisak visoke kvalitete.

1812. godine Friedrik Koenig izumio je tiskanje pomoću pare, te na taj način ubrzao proces tiskanja na 400 stranica u jednom satu. 1832. godine Richard Hoe je napravio neke manje prilagodbe na Koenigovom stroju, te uveo mali cilindrični tisak, gdje se papir nalazi između ravne plohe i cilindra na kojem je pričvršćena zaobljena ploha.

1844. godine Richard Hoe je izumio rotacijski tisak. Kod rotacijskog tiskanja papir prolazi između dva cilindra; jedan cilindar podupire papir, dok drugi cilindar sadrži plohe za otiskivanje.

William Bullock je 1865. godine uveo Bullock tisak, kod kojeg se prvi put koristila kontinuirana rola papira za tiskanje. Upotreba papira u roli je bitna jer se puno lakše osigurava kontinuitet. Tijekom tiskanja papir se simultano printao na obje strane pomoću dva cilindra i rezao nazubljenim nožem.

Monotip i Linotip strojevi mijenjaju proces tiskanja jer se počinju koristiti mehanički, a ne ručni načini za podešavanje.

Kod Linotip strojeva operator bi tipkao na tipkovnicu, što je proizvodilo perforiranu vezu oko papira. Veza se potom dekodirala pomoću stroja koji je stvarao odljev od vrućeg metala.

Monotip stroj nastao je 1889. godine funkcionirao je poput linotip stroja. Operator bi također tipkao tekst, te je svaki udarac ključa stvarao perforaciju na papiru. Potom je operator otrgnuo traku i provukao je kroz poseban stroj za odljevanje, stvorio je kalup koji sadrži matrice za svako slovo. Monotip je imao prednost lakšeg ispravljanja slova jer se moglo maknuti pojedino slovo ili znak. Također se pomoću monotip stroja proizvodila traka visoke kvalitete koja se koristila u knjigama, za razliku od linotipa koji se koristio isključivo u tiskanju novina. [3]

### 2.3. Ofsetni tisak ( novinske rotacije )

Ofsetni tisak je indirektna tehnika tiska što znači da se bojilo ne prenosi direktno s tiskovne forme na tiskovnu površinu već se prenosi preko ofsetnog gumenog cilindra. Po vrsti tehnike tiska spada u plošni tisak što se vidi po tiskovnim elementima i slobodnim površinama koji su u istoj ravnini.

Otiskivanje je moguće zahvaljujući razlikama u fizikalno kemijskim svojstvima. Naime, kod ofsetne tiskovne forme slobodne površine su hidrofilne tako da dobro prihvaćaju polarne otopine za vlaženje, a tiskovni elementi su oleofilni (hidrofobni) tako da dobro apsorbiraju bojilo. Prilikom otiskivanja, na tiskovnu formu prvo se nanosi otopina za vlaženje koja prekriva slobodne površine. Na taj se način onemogućuje primanje oleofilnog bojila na slobodne površine koje se nanosi na tiskovnu formu odmah nakon otopine za vlaženje. Tako se na površini tiskovne forme u istom trenutku nalaze dvije tekućine različitih svojstava, koje moraju moći različito obrađene tiskovne i slobodne površine. Slobodne površine moraju se vlažiti otopinom za vlaženje u prisutstvu tiskarske boje, a tiskovne površine se moraju dobro moći tiskarskom bojom. Da bi se dogodila međufazna napetost na slobodnim površinama, između otopine za vlaženje i čvrste površine mora biti manja međufazna napetost od međufazne napetosti tiskarske boje i tiskovne površine.

Na mjestima tiskovnih površina situacija je obrnuta, međufazna napetost između tiskarske boje i tiskovne površine mora biti manja od međufazne napetosti čvrstog i vode. Neovisno o kojem modelu stroja se radi, svaki ofsetni tiskarski stroj ima slijedeće zajedničke konstruktivne elemente: sustav cilindra, uređaj za vlaženje, uređaj za bojenje, uređaj za ulaganje, uređaj za izlaganje te pogonski i upravljački uređaj.

S obzirom na oblik tiskovne podloge ofsetni tiskarski strojevi dijele se na tiskarske strojeve za tisak iz arka i tiskarske strojeve za tisak iz role. Osnovni princip tehnike tiska jednak je i primjenjuje se na oba tipa stroja dok se konstrukcijske izvedbe ovih strojeva ipak u mnogočemu razlikuju.

Suvremene tiskovne rotacije grade se namjenski u tehnikama visokog, dubokog, plošnog i propusnog tiska. One tiskaju na trake različitih gramatura i debljina bojama koje odgovaraju raznim tiskovnim materijalima. Rotacije tiskaju jednobojne i višebojne radove najviše na papirne trake i to odjednom na jednu ili više traka. Tijekom roto- tiska trake se odmotavaju s kotura. Koturi papira ili od nekih drugih materijala različitih su promjera i širina što ovisi o formatima rotacija.

Suvremene ofsetne rotacije grade se s više tiskovnih agregata koji se spajaju u vodoravnu liniju i okomito na katove, tj. u više etaža. Kod oba načina cilindri stoje u različitim položajima, pa tako stvaraju razne cilindarske sustave kao što su: "guma – guma rotacija - sustav", "guma - guma – tiskovni cilindar- sustav", "satelit – sustav " i kombinirani "4 - bojni – semi – satelit- sustav".

Ofsetne rotacije za tisak raznovrsnih novina i časopisa, kao i rotacije za merkantilne vrste tiska, grade se slaganjem i spajanjem više identičnih tiskovnih agregata i drugih aparata, odnosno uređaja za odmotavanje kotura, napinjanje traka i savijanje, odnosno doradu traka.

U ofsetne tiskovne agregate pored cilindara ugrađuju se uređaji za bojenje i vlaženje koji osiguravaju sigurno vlaženje i vrlo kvalitetno obojavanje ofsetnih tiskovnih formi pri velikim brzinama tiska.

Tisak na ofsetnim rotacijama ima više prednosti, a najvažnija je velika ekonomičnost i kratak rok izrade velikih naklada. Kvaliteta tiska na ofsetnim rotacijama nimalo ne zaostaje za kvalitetom tiska koja se ostvaruje na vrhunskim ofsetnim strojevima za tisak araka; dapače kvaliteta je bolja i uz minimalno makulatura. [4]

### 2.3.1. Princip otiskivanja u ofsetnim rotacijama

Za tehnologiju ofseta karakteristična je ravna tiskovna forma i princip oleofilnosti tiskovnih elemenata, odnosno oleofobnosti slobodnih površina, te indirektni tisak. Ulogu tog prijenosa ima ofsetni cilindar s gumenom navlakom smješten između temeljnog cilindra na kome je napeta aluminijska tiskovna forma i tiskovnog cilindra koji nosi tiskovnu podlogu (papir).

Na tiskovnu formu se nanosi otopina za vlaženje. Prilikom toga dolazi do odbijanja vode od strane hidrofobnih elemenata.

Zatim dolazi do faze nanošenja boje koju prihvaćaju tiskovni elementi. Tako obojena slika tiskovne forme se prenosi na gumu, te s gume na tiskovni papir koji prolazi i između tiskovnog i ofsetnog cilindra.

Svi uvjeti koje tiskovna podloga mora ispunjavati za tisak u ofsetu iz araka moraju biti ispunjeni i za tisak iz role. Kod rotacijskog tiska se pojavljuje problem otiskivanja, napetosti papirne trake, te specifičnost procesa sušenja otisaka.

Papirna tiskovna podloga predviđena za tisak u rotaciji mora imati određenu relativno veliku čvrstoću na vlak u smjeru vlakana. Poželjno je da papirna traka ima i što veću otpornost na cijepanje suprotno od smjera vlakana. To svojstvo dolazi do izražaja ako je papirna traka oštećena negdje na rubu. Vlačnim naprezanjem papirne trake može doći do njenog razvlačenja.

Dimenzionalna stabilnost papira ovisi o djelujućoj vlačnoj sili, vlaknastom sastavu, te drugim karakteristikama građe.

Tisak u rotaciji je najčešće obostrani, pa se od papirne trake traži obostrana otpornost na čupanje. Sušenje se u načelu izvodi povećavanjem temperature otiska gdje osim zagrijavanja bojila na otisku dolazi i do zagrijavanja same papirne trake.

Povišena temperatura ima za posljedicu isparavanje većeg dijela vode. Na taj način gubi se sjaj, smanjuje se sposobnost istezanja papira, te se smanjuje otpornost na vlak što za posljedicu ima pucanje papira prilikom savijanja.

Da bi uvjeti u proizvodnji na rotaciji bili što povoljniji, tiskanje se mora obavljati s minimalnom količinom otopine za vlaženje uz stalno jednaku temperaturu sušenja i konstantno hlađenje.

Strojevi za tisak iz role imaju nosače rola s tri ili dva kraka a služe za automatsku promjenu role papira. Ovisno o namjeni stroja, tisak novina ili revija, strojevi su različito građeni.

Strojevi za tisak novina imaju tiskovne agregate obično postavljene jedan iznad drugoga, a izlaz je stroj za savijanje primjeren tisku novina sa automatskim transporterima.

Strojevi za tisak revija sastoje se iz nosača rola, uređaja za kontrolu napetosti papirne trake, tiskovnih agregata za obostrani četverbojni tisak 4/4, agregat za lakiranje ili nanošenje silikona, uređaj za prislino sušenje i višenamjenski stroj za savijanje. [1]

Tehnološki proces se može prikazati na slijedeći način:

Original – višetonski negativ

Višetonski negativ – rasterski dijapozitiv

Rasterski dijapozitiv – tiskovna forma ,

Tiskovna forma ( ploče ) – otisak.

Prilikom praćenja procesa važno je da su originali i otisak što više izjedančeni. Pritom se najčešće koriste denzitometri koji mjere transparentnost odnosno transmisiju, i oni koji mjere refleksiju, odnosno reflektanciju.

Kvaliteta reprodukcije ne ovisi samo o objektivnoj već i o rekativnoj reprodukciji. Reaktivna reprodukcija je reprodukcija koja više ili manje odgovara originalu, a u njoj obično dolazi do reduciranja raspona tonskih vrijednosti u usporedbi s originalom. Osim smanjenja raspona ostali se parametri nastoje sasvim vjerno prenijeti.

Osnovni nositelj reprodukcije je rasterska točkica, te o njoj ovisi kvaliteta tiska. Glavne osobine rasterske točkice moraju se ustanoviti već na samom početku. To su: veličina i forma rasterske točkice, tonska vrijednost, broj linija i vrsta rastera. Razmak između

rasterskih točkica određuje se nagibom rasterskih linija, koji ovisi o redoslijedu boja kod tiska.

Ovisno o grafičkom proizvodu, tiskovnoj podlozi, boji i stroju, linijatura rastera kreće se od 38 do 120 linija po centimetru.

Linijatura za novinski tisak je 38 – 48, a za višebojni tisak na premaznim papirima obično je 60 -80 linija po centimetru.

Tiskovna forma izrađuje se na tankim pločama uglavnom iz valjanog aluminija čistoće 99,5 %.

Debljine ploče kreću se od 0,15 – 0,5 mm. Prije oslojavanja ploče fotosenzibilnim slojem, iste je potrebno obraditi na način da im se poveća relativna površina. Povećanje relativne površine radi se postupkom stvaranja poroznih prevlaka. [2]

#### **2.4. Rasterski elementi**

Rasterski element vrlo različito reagira na razne postupke i materijale. Važan je i postupak u kojem element (rasterska točkica) nastaje, te na kakvu će se tiskarsku ploču kopirati. Jednako je tako važno i da li će se na tiskovnom agregatu A ili B otisnuti bojilom C ili D uz veći li manji nanos bojila.

Kod različitih omjera između bojila i vode reagirat će jačim ili slabijim pokrivanjem, postat će deblji ili šiljatiji. Rasterski element reagira na svaku promjenu: na napetost gume kod tiska, kvalitetu gume, vlažan ili suh zrak u pogonu, toplinu ili hladnoću, da li je sredstvo za vlaženje kiselo, alkalno ili neutralno, da li je tiskovna podloga glatka ili hrapava, upojna ili ne, da li se radi o papiru ili umjetnom materijalu.

Slijedeći uvjeti također vrše utjecaj na rasterski element: da li se element nalazi sam na ploči ili zajedno s mnogim velikim ili malim elementima, da li su obojeni susjedi još mokri ili već suhi, te da li se tisak obavlja na stroju arke ili na kotur, o tipu stroja, njegovoj dotrajalosti i kvaliteti održavanja. [6]



### 2.4.1. Nepravilnosti rasterskog elementa

Promjena rasterskog elementa koji može nastati pod uplivom tiskarskog stroja:

Smanjenje rasterskog elementa: smanjenje slobodnostojećeg elementa i povećanje neotisnutih površina uz održavanje značajnih osobina forme elementa.

Povećanje rasterskog elementa: povećanje slobodnostojećeg elementa i smanjenje neotisnutih površina uz održavanje značajnih osobina forme elementa.

Veličina rasterskog elementa, odnosno njegova integralna optička gustoća na otisku ovisi o uvjetima koji vladaju u tisku, kao i uvjetima koji utječu na veličinu rasterskog elementa za vrijeme prenošenja tonskih vrijednosti originala kroz reprodukcijski lanac.

U pojedinim fazama rasterski elementi mogu mijenjati svoj oblik i veličinu, odnosno može doći do deformacija. U tom se slučaju mijenja i rasterska površina, te se na otisku ne dobivaju željeni rezultati. Ako se elementi povećaju, govorimo o pozitivnoj, a ako se smanje o negativnoj deformaciji rasterskih elemenata.

Reprodukcijski lanac dovodi u nekim fazama do pozitivne, a u drugim do negativne deformacije. Konačan rezultat je uvijek pozitivna deformacija.

Rasterski element je teoretski definiran onda kad pokriva točno određeni dio elementarnog kvadratića.

Osim navedenih nepravilnosti pojavljuju se još i:

Deformacija rasterskog elementa: promjene kod forme elementa/točke (dubliranje, proklizavanje, itd.)

Položaj rasterskog elementa: svaka promjena položaja elementa na arku jest greška; razlikujemo greške kod registra (promjene prema određenom položaju na arku) i greške kod pasera (promjene kod određenog položaja boja međusobno).

#### **2.4.2. Puniji i slabiji rasterski element/točkica**

Pod proširenjem rasterskog elementa podrazumijeva se stanje kad je element/točkica u tisku puniji nego na filmu. Uzrok tome je djelomično materijal, a djelomično stroj. Proširenje rasterskog elementa se najlakše otkriva pomoću kontrolnih stripova.

Kontrola stripova može se provesti promatranjem, te upotrebom mjernog instrumenta uz odgovarajući strip.

Punija rasterski element može imati za posljedicu zatvaranje rastera. U tom slučaju slobodne površine crteža počinju primatu boju, tako da mogu i sasvim nestati.

Zatvaranje slobodnih mjesta na otisku nastaje od prevelikog dodavanja bojila ili preslabog dodavanja vode. Jednaki efekt može se pojaviti i onda ako gumena navlaka nije dobro zategnuta. Osim toga, treba kontrolirati i justiranje valjaka za bojilo i vodu. Rasterski element može postati oštriji, tj. čak i manji nego na filmu.

U normalnim uvjetima tiska rasterski element će uvijek biti puniji na otisku nego na filmu. Zbog pogrešaka pri kopiranju ofsetna ploča može postati oštrija ili slijepa.

## **2.5. Deformacije rasterskih elemenata:**

Deformacije rasterskih elemenata dijele se na geometrijske i optičke.

U geometrijske deformacije ubrajamo:

- Izduženi rasterski element ( Smicanje )
- Dubliranje
- Razmazivanje

### **2.5.1. Izduženi rasterski element ( smicanje )**

Pojava izduženog rasterskog elementa posljedica je neusklađenosti hoda cilindra, odnosno različitih radijusa cilindara. Zbog neusklađenosti između ofsetne ploče i gumene navlake ili između gumene navlake i tiskovne podloge dolazi do prinudnog povlačenja rasterskog elementa.

Rasterski element umjesto okruglog dobiva izduženi ovalni oblik i to u smjeru tiska ili popreko na smjer tiska. Ako istovremeno dolazi do povlačenja u oba smjera, onda će rasterski element biti razvučen u kosom smjeru na tok tiska.

Izduženje rasterskog elementa se najbolje vidi kod stripa s linijskim rasterom. Te linije su međusobno u okomitom položaju i u mnogim slučajevima mogu pokazati smjer izduženja.

Izduženje rasterskog elementa u smjeru tiska znači da treba justirati odvijanje tiska između pojedinih cilindara tiskovnog agregata. Jednaku nepravilnost u tisku može uzrokovati prejako ili preslabo napeta gumena navlaka. Uzrok može također biti i prevelika količina bojila.

Izduženje sa strane rijetko nastupa samo po sebi, te zato treba posebnu pažnju posvetiti materijalu na kojem se tiska i gumenoj navlaci.

### **2.5.2. Dubliranje**

Dubliranje je pojava kad se pokraj otisnutog rasterskog elementa pojavljuje još jedna slabija točkica koja se s prvom točkom ne pokriva u potpunosti.

Dubliranje nastaje zbog netočnog prekrivanja pri prijenosu bojila s gumene navlake.

Za kontrolu dubliranja služe jednaki elementi kao i za kontrolu izduženja. Rasterski elementi mogu se kontrolirati lupom da bi ustanovili koja je od navedenih grešaka nastupila.

Uzroci dubliranja su višestruki. Uglavnom ih treba tražiti u materijalu na kojem se tiska ili u njihovoj neposrednoj okolini, tj. u gumenoj navlaci, te njenoj napetosti i kvaliteti.

Vrlo česta pojava dubliranja događa se prilikom obostranog tiska kad dio bojila ostaje na tiskovnom cilindru prvog tiskovnog agregata, te se nakon okreta arka taj dio otiskuje na poledinu. Ova pojava je vrlo česta od starih tiskarskih strojeva i ovakav problem praktički je nemoguće riješiti u potpunosti.

Karakteristika takve geometrijske deformacije je trag rasterskog elementa koji nije iste gustoće obojenja kao teoretski rasterski element.

Trag koji se nalazi iza rasterskog elementa (u smjer tiska) manje je gustoće obojenja od gustoće obojenja teoretske veličine rasterskog elementa. [4]

### **2.5.3. Mrljanje**

Mrljanje odnosno razmazivanje bojila s rasterske točkice nastaje zbog mehaničkih utjecaja nakon tiska. Na stripu mrljanje ostavlja također vidljive tragove.

Do mrljanja dolazi rijetko ukoliko se radi o modernim ofsetnim strojevima. Ono nastaje na onim mjestima na stroju na kojima dolazi svježe otisnut arak u mehanički kontakt sa

strojem. Do mrljanja može doći i u štaplu, a pojavljuje se češće kod strojeva za obostrani tisak. [6]

Razmazivanje se može dogoditi na onim mjestima na stroju na kojima dolazi svježe otisnut arak u mehanički dodir sa strojem.

Također, može se dogoditi i prilikom višebojnog tiska kad nema struganja, već kada je količina ukupnog bojila na otisku tolika da se prilikom tiska slijedeće boje rasterski element razmazuje iz razloga nemogućnosti zadržavanja na površini materijala uslijed pritiska cilindara nadolazećih boja.

Ovakva pojava česta je kod tiska na neupojnim materijalima.

Rzmazivanje može nastati i uslijed nepravilnog doziranja otopine za vlaženje tiskom u graničnim uvjetima uslijed prevelike količine bojila za vrijeme tiska ili premale količine otopine za vlaženje.

U tim slučajevima također se događa pojava razmazivanja, odnosno zapunjenja rasterskih elemenata ( toniranje ).

Posljedica zapunjenja rasterskih elemenata je smanjenje raspona gustoće obojenja, a samim time i pada kvalitete grafičkog proizvoda.

U optičku deformaciju ubrajamo *halo efekt*.

Geometrijske deformacije rasterskog elementa bi se vrlo lako uočile i riješile da je intenzitet svjetlosti koji se reflektira od otiska idealan, no to u praksi nije slučaj. Dio svjetlosti koji se reflektira od otiska sastoji se i od dijela svjetlosti koji je reflektiran i od unutarnjih slojeva tiskovne podloge i time doživljavamo rasterski element proširenim. Ta se pojava naziva *halo efekt* .

Optička deformacija nastaje uslijed refleksije svjetlosti s unutarnjih slojeva tiskovne podloge. [2]

Bez obzira na vrstu deformacije rasterskog elementa, za posljedicu imamo smanjenu kvalitetu grafičkog proizvoda. Zato je bitno pravodobno ustanoviti kako bi mogli

predvidjeti prilikom izrade proizvoda, jer je samim predviđanjem deformacija moguće smanjiti iste na ICC profilima *International Color Consortium* i jer se njima može pravilno kalibrirati i karakterizirati proizvodni sustav. [4]

## 2.6. Materijali za tisak u ofsetnim rotacijama

Papirna traka predviđena za tisak na rotaciji mora imati relativno veliku čvrstoću na vlak u smjeru vlakana. Zbog velike brzine rotacije, velika je privlačna sila, te u toku tiska može doći do razvlačenja ili do pucanja trake.

Poželjno svojstvo papirne trake je otpornost na cijepanje poprečno na vlakna. Takva otpornost sprječava pucanje papirne trake u toku tiska, do kojeg bi došlo ukoliko je prethodno papirna traka bila oštećena na rubovima. Zbog obostranog tiska papirna traka mora imati obostranu otpornost na čupanje. Dimenzionalna stabilnost papirne trake koju definira vlačna sila, sastav vlakana, te ljepljivost, vlaga, vrsta papirne podloge i njena gramatura je nepohodna za dobivanje ispravnog otiska.

Rotacijski tisak se dijeli na novinski i revijalni tisak. Novinski tisak ima tzv. hladno sušenje, pa se koriste *Cold-set* bojila. Papir je još manje gramature, a kvaliteta otiska je manja nego kod revijalnog tiska koji uz bojila koristi silikon.

Konstrukcije strojeva za novinski tisak su robusnije i imaju drugačiji završetak. Glavni razlog tome je što iz stroja mora izaći gotov proizvod. Širina papira je veća nego kod revijalnog tiska, a na cilindar stane više ploča.

Kod revijalnog tiska sušenje otiska odvija se pomoću povišene temperature, gdje osim zagrijavanja bojila dolazi i do zagrijavanja papirne trake. Ukoliko prilikom sušenja dođe do većeg smanjenja vlage papirne trake, smanjit će se sposobnost istezanja papira i otpornost na vlak, što može izazvati pucanje papirne trake prilikom savijanja.

Kod revijalnih ofsetnih rotacija za tiskanje se koriste *Heat-set* bojila koja se osim penetracijom suše pod utjecaje povišene temperature. Zagrijavanjem dolazi istovremeno

do isparavanja i do vezivanja pigmenta na površinu papirne trake, što omogućuje vrlo brzo sušenje otisaka u cijeloj debljini nanosa bojila.

Za bolje rezultate i uvjete tiska u ofsetnoj rotaciji, tiskanje se mora odvijati s minimalnom količinom otopine za vlaženje uz ujednačenu temperaturu sušenja i konstantno hlađenje

### **2.6.1. Vrste i svojstva papira za tisak na ofsetnim rotacijama**

Pojedine vrste papira posebno se koriste za bakrotisak i ofsetni tisak. Oba tipa papira su bijela, iako im se razlikuju strukture površina po upojnosti.

Papiri za duboki tisak imaju površinske strukture kao i ofsetni papiri, međutim papiri za duboki tisak moraju biti jako glatki i upojni, tj. moraju dobro upijati bakrotiskarske tekuće boje.

Apsolutni ostatak vlage u papiru ne smije biti manji od 3%. Vlaga papira unutar granica tijekom tiska na stroju sprječava stvaranje smetnji. Tada ne dolazi do lijepljenja, mazanja boja, nema presavijanja i raznih drugih poteškoća koje može stvarati statički elektricitet. Sve vrste papira proizvode se od vlakana koja se daju reciklirati. Optička svojstva papira su : svjetlost, bjelina, boja i opacitet.

Papiri za rotacijski ofsetni tisak izrađuju se miješanjem dvaju vrsta vlakana koje papiru daju odgovarajuća svojstva. Mehanički pripremljena vlakna dobrog opaciteta, ali neznatne svjetlosti imaju relativno slabu čvrstoću. Kemijski izrađena vlakna su čvrsta, velike svjetlosti i bjeline, ali neznatnog opaciteta.

Kvaliteta tiska na istom tipu papira, kao i na dva ista modela stroja može biti različita. To ovisi o posluživanju stroja ( podešenost valjaka, cilindara, tip gumenih plašteva, navlake, način vlaženja, temperatura, boja itd. )

Za dobre tiskovne rezultate od velikog je značaja optimalna napetost trake papira. Loša napetost trake papira tijekom tiska može izazvati njeno pucanje, lepršanje, gubljenje registra za savijanje i zaustavljanje, gubitak registra boja i pasera, te gubljenje oštine.

Kodna oznaka	Naziv	Površina	Tip vlakana	Gramatura (m <sup>2</sup> )	Osnova	Sadržaj vlage
NP	novin. tiskovni	nepremazana	mehanička	48-48,8	26-33	8-10%
INP	poboljšani novinski	nepremazana	mehan. velike bjeline	45-60	30-40	8-10%
DNP	tiskovni za telef. knjige	nepremazana	mehanička	34-42,5	23-28	8-10%
SC	super kalandrirani	nepremazana	mehanička i kemijska	49-65	33-43	5-6%
MFP	strojno glatki	pigmentirana	mehanička i kemijska	54-70	36-47	5-6%
MFC	strojno glatki	premazani	mehanička i kemijska	54-70	36-47	5-6%
LWC	lagani i premazani	premazani	mehanička i kemijska	51-80	34-54	4-6%
ULWC	ultra lagani i premazani	premazani	mehanička i kemijska	39-48	26-28	4-6%
MWC	srednje teški	premazani	mehanička i kemijska	80-115	54-77	4-6%
WF	bezdrvni	nepremazani	kemijske izradbe	80-150	54-101	4-6%
WFC	bezdrvni premazani	premazani	kemijske izradbe	80-150	54-101	4-6%

Slika 1. Službena podjela vrsta papira za tisak na ofsetnim rotacijama [1]

Slabljenje napetosti trake mogu uzrokovati:

- papir
- tiskovni agregati
- štetni radovi

Do pucanja papirne trake dolazi kada njena napetost varira i/ili kada je papirna traka na pojedinim mjestima oštećena.

Uređaji za namotavanje traka rade brzinom od 40 m/sec pri širini od 9 m. Za jedno dobro i jednolično namotavanje vrlo je važno imati jednoličnu vlažnost, tvrdoću i napetost. Namotavanje trake u koture ili s kotura u kotur treba se odvijati kod jednolične napetosti.

Ljepljive trake za spajanje papirnih traka moraju spojiti dvije papirne trake tako da ne dođe do pucanja i savijanja spoja. [1]



## **2.7. Glavni uređaji kod ofsetnih rotacija**

### **2.7.1. Uređaj za bojenje**

Samo bojenje u ofsetnim rotacijama isto je kao i bojenje kod ofsetnog tiska iz arka. Prvo se na cijelu tiskovnu formu nanosi otopina za vlaženje koja se prihvaća na hidrofilne slobodne površine. Nakon toga na tiskovnu se formu nanosi bojilo koje se prihvaća za tiskovne površine na kojima se nalaze oleofilni tiskovni elementi. Uređaj za bojenje sastoji se od manjeg broja valjaka za razribavanje i valjaka za nanošenje bojila nego što to ima isti uređaj u ofsetnim strojevima za tisak iz arka. Takva konstrukcija posljedica je korištenja bojila nižeg viskoziteta kojeg manje treba razribavati ali time i manje zahtjevne kvalitete otiska.

Zbog velike brzine okretanja duktora i potrebe za velikim količinama bojila, bojanici za ofsetne rotacije grade se vrlo često sa zonskim uređajima smještenim s gornje strane duktora. Reguliranje zonskih vijaka odnosno zonskih segmenata odvija se pomoću elektromotora daljinskim komandama. Bojilo se pomoću prijenosnog valjka prenosi od duktora do uređaja za razribavanje. Nanos bojila za cijelu širinu duktora po zonskim segmentima regulira se mijenjanjem brzine okretaja duktora kojeg goni vlastiti motor. Radi različitih obodnih brzina duktora i prijenosnog valjka stvara se po želji određena debljina bojila.

### **2.7.2. Uređaj za vlaženje**

Velika brzina rotacijskih strojeva zahtjeva određenu konstrukciju uređaja koji mogu kontinuirano regulirati vlaženje uz stalnu brzinu duktor, a kvalitetniji prijenos otopine pokušava se postići različitim navlakama na duktoru. Sama otopina za vlaženje obogaćuje se dodacima koji poboljšavaju odvijanje procesa tiska, a onečišćena otopina cirkulira kroz filtere kako bi se očistila od nečistoća. Na tiskovnu formu se nastoji nanositi kontinuirani film otopine za vlaženje, a njene ishlapljene komponente nado-

knađuju se stalnim dovodom svježe otopine u spremnik. Konvencionalni uređaji za vlaženje sastoje se od pomičnog prijenosnog valjka koji teže prati veće brzine tiska. U tom sustavu naizmjenično su poredani mekani i tvrdi valjci. Mekani valjci presvučeni su tekstilom i oni se moraju vaditi iz stroja kako bi se mogli prati u posebnom uređaju. Tekstilne navlake onemogućuju brze promjene količine otopine za vlaženje. Za ravnomjerniji raspored otopine po širini valjka u uređaju se nalazi i metalni valjak koji osim rotacije ima aksijalni pomak. Uređaji za vlaženje koji nemaju pokretni prijenosni valjak lakše prate velike brzine stroja. Takvi uređaji sadrže duktora na koji su učvršćene tekstilne trake koje za vrijeme rotiranja duktora preuzimaju otopinu za vlaženje iz kade te je prenose na metalni prijenosni valjak za razribavanje koji ima aksijalni pomak. Uz ovakav duktora ugrađuju se posebni zonski uređaji kako bi regulirali prijenos otopine jer relativno se teško dozira otopina na prijenosni valjak. Zatvaranjem ili otvaranjem zonskih uređaja istiskuje se više ili manje otopine za vlaženje iz tkanine i na taj se način automatski smanjuje ili povećava količina prenesene otopine na prijenosni valjak za razribavanje. Kada s otopinom za vlaženje preko duktora je u stalnom kontaktu s tiskovnom formom i na taj način bojilo s tiskovne forme prelazi u kadu i zagađuje otopinu i smanjuje joj kvalitetu. Da bi se smanjili negativni efekti, otopina za vlaženje stalno cirkulira iz kade u središnji spremnik i natrag gdje se putem pomoću filtera oslobađa emulgiranih čestica bojila.

Postoje i uređaji sa četkom koja štrca otopinu za vlaženje na nanosni valjak. Na taj način duktora i valjak s četkom ne ostvaruju dodir s valjkom za razribavanje. Količina prijenosne tekućine regulira se brzinom okretanja duktora i pomicanjem zonskih zaslona. Prednost ovakvo konstruiranog uređaja je u tome da bojilo s tiskovne forme ne može onečistiti otopinu za vlaženje u kadi kao ni valjak s četkom i duktora. Valjak s četkom konstrukcijski ne mora uvijek biti iznad duktora već može biti uronjen u kadu s otopinom za vlaženje i biti duktora. Valjak se rotira i pomoću centrifugalne sile prilikom čega sitne kapljice otopine lete na valjak za razribavanje i njime dalje na tiskovnu formu. Ovakav sistem uređaja lako se održava jer se ni duktora ni otopina ne prljaju bojom, a valjci za nanošenje i razribavanje peru se automatski u sklopu rada uređaja.

Bezkontaktno nanošenje otopine za vlaženje može se odvijati i bez valjka duktora. Štrcanje otopine i njeno pretvaranje u vrlo male kapljice pomoću komprimiranog zraka

koji se upumpava u sustav. Stalna kvaliteta i količina otopine u kadi nadoknađuje se dovodom otopine iz spremnika koja je filtrirana i prethodno pripremljena uz dodatak svježije otopine. Otopina konstantno cirkulira kroz sustav a cijeli taj proces provodi se automatski.

### **2.7.3. Tiskovna bojila**

Tiskovna bojila za ofsetni rotacijski tisak vrlo su viskozna, gotovo tekuće tvari koje se u procesu prijenosa boje iz bojanika do tiskovne ploče zagriju. Promjena viskoziteta boja na uređaju za bojenje u tisku stvara tiskovne smetnje pa je zbog toga jako bitno da se uspostave standardizirani uvjeti:

- temperiranje uređaja za vlaženje i uređaja za bojenje treba biti standardizirano;
- hladne tiskovne boje imaju visok viskozitet te zbog toga često dolazi do pucanja trake, prašenja otisaka i čupanja papira;
- sustav pumpi hladne tiskovne boje teže pumpa u bojanike;
- topla tiskovna boja ima nizak viskozitet i zato u tisku prskanjem prlja se stroj;
- tiskovne boje se trebaju skladištiti na temperaturi od 20 do 25 °C;
- za stabilnost papira potrebna je temperatura od 20 do 23°C i relativna vlažnost zraka od 50 - 55 %;
- ljepljive trake moraju biti zaštićene od UV svjetla.

Temperatura ima jako velik utjecaj na svojstva tiskovnih bojila, njihov tok, konzistenciju i viskozitet.

Veća temperatura omogućava tečenje, konzistenciju i viskozitet tiskarske boje dok hladni valjci na uređaju za bojenje negativno djeluju na navedena svojstva.

Hladna tiskovna boja postaje gušća pa se odlikuje velikom snagom lijepljenja odnosno kod prijenosa boje s gumene navlake na tiskovni materijal djeluje veća sila adhezije pa pri većim brzinama tiska dolazi do čupanja papira na mjestima gdje se dobiva otisak. Kako bi se postigla „mekša“ boja odnosno boja koja ima već i tok strojari dodaju u hladna bojila dodatke, koji smanjuju sile adhezije pri čemu se smanjuje ljepljivost boje, ali to ne omogućava uvijek dobar otisak. S takvom bojom se dobiva dobar otisak punih ploha dok rasterske točkice odnosno rasterski elementi gube oštrinu.

Kada tiskarska boja ima jednoličnu temperaturu rada onda se u tisku postiže jednoliko obojenje tijekom cijele naklade i to bez većih problema. Tiskarska bojila se biraju prema vrsti tiskovnog materijala odnosno papira i njihovim površinama (premazane ili nepremazane).

Postoje također boje za *Heatset* i *Coldset* tisak odnosno boje za topli i hladni tisak, koji se koriste na tiskovnim strojevima za tisak araka, na rotacijama za tisak novina i polukomercijalni tisak.

Kod *Heatset*-a bojila za revijalni tisak strojevi koriste tunele za sušenje u kojima se boja suši toplim zrakom. Karakteristike tiskovnih boja ovisno o vrsti papira

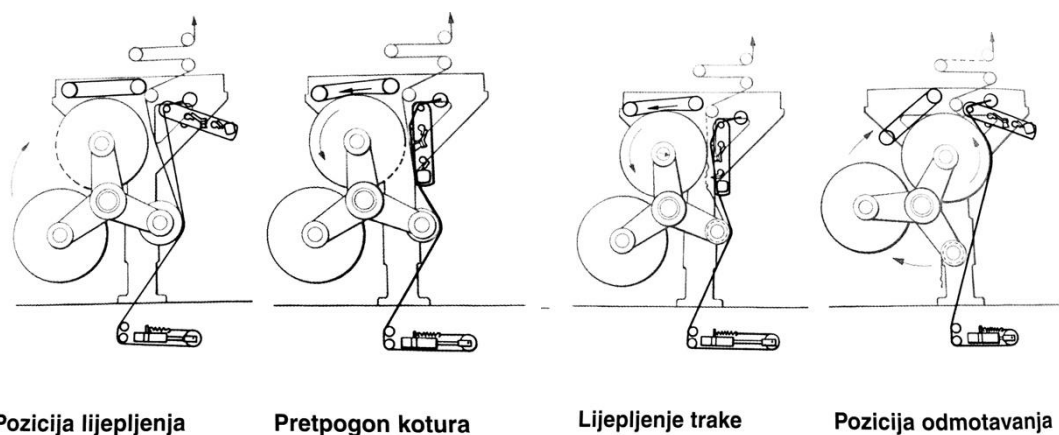
Potrošnja boje u tisku ovisi o površini papira. Kod lagano premazanih papira (LWC) otisnuta boja ostaje na površini, dok jako upojni papiri, kao što su superkalandrirani novinski papir (SC), upijaju boju veoma duboko u površinu papira. Da bi se postigla jednaka gustoća obojenja na novinskom tiskovnom papiru (INP), potroši se 200% više tiskovne boje nego kod tiska na lagano premazanim papirima – LWC, dok se na superkalandriranim papirima – SC, potroši 35% više nego što je to kod LWC-a. To pokazuje da se za ista gustoća obojenja kod ne upojnih sjajnih papira može postići i kod jače upojnih papira, ali uz puno veću potrošnju tiskovnih bojila. [1]

Kada bismo htjeli postići visoku gustoću obojenja sličnu punom tonu to znači da se na tiskovnu površinu treba nanijeti veći nanos tiskovne boje. Kod premazanih i nepremazanih papira taj nanos boje ne bi bio jednak iz razloga što nepremazani papiri duboko upijaju boju, sve do unutrašnjih slojeva papira, pa bi ukupan nanos bojila bio manji nego kod premazanih papira. Premazani papiri odbijaju odnosno reflektiraju svjetlo jednoličnije i bolje u usporedbi s nepremazanim papirima pa otisci na

nepremazanim papirima slabije i jednoličnije reflektiraju svjetlo što je rezultat smanjenje gustoće obojenja. Kvalitetan otisak na manje kvalitetnim papirima teže se dobiva nego na kvalitetnim papirima jer na hrapavim površinama otisak ima slabu oštrinu i mali sjaj. Stupanj kvalitete ovisi o sjaju, tonovima boja i njihovoj gustoći na punim površinama, opacitetu, problemima koji pri postupku sušenja boja mijenjaju njihova optička svojstva. Isto tako, pri daljnjoj doradi statički elektricitet se treba svesti na minimum odnosno spriječiti njegov nastanak kako bi se spriječili problemi pri doradi i transportu.

#### 2.7.4. Uređaj za ulaganje

Velike rotacije najčešće u sklopu konstrukcije sadrže uređaj za izmjenu role (Slika 2) koji je građen u obliku dviju trokrakih zvijezdi. Role su simetrično smještene jedna prema drugoj na zajedničkoj osovine, a na njihovim krajevima krakova nalaze se konusni rukavci koji ulaze u tuljac role. Tim rukavcima rola se učvršćuju na zvijezdu kako bi se mogle rotirati oko svoje osi te zajedno sa zvijezdama oko glavne osovine.



Slika 2. Faza zamjene kotura na trokrakom ili troručnom (zvjezdastom) mjenjaču kotura [1]

Pozicija lijepljenja- Osnovno je da manji promjer kod ostatka kotura primora foto-diodu (fotoćeliju) da se okrene novi kotur u poziciju kako bi se mogla izvršiti izmjena kotura

Pretpogon kotura - Putem digitalnog upravljača uključi se u pogon novi kotur koji se mora okretati brzinom kao papirna traka koja se odmotava s manjeg kotura

Lijepljenje trake - digitalna kontrola promjera kotura registrira trenutak za spajanje (lijepljenje) papirnih traka, kao i trenutak odsijecanja trake s kotura koji se odmotao

Pozicija odmotavanja - pretpogon je uključen papirna traka se napinje i odmotava, a novi se kotur postupno zaokreće

U procesu izmjene sa jedne se role odmata papirna traka na kojoj se vrši tisak. Istovremeno na drugom kraku zvijezde stoji puna rola u pripravnosti kako bi u točno određeno vrijeme zauzela mjesto prve role kada se ona odmota. Za to se pak vrijeme s trećeg kraka zvijezde uklanja tuljac tzv. *hilza* s vrlo malo ostatka papirne trake što je zapravo ostatak od prethodno korištene role. Na to mjesto postavlja se nova rola koja je dopremljena do ulagačkog dijela stroja. Kada se radna rola smanji na određenu veličinu, automatski se uključuje postupak izmjene role. Pričuvna rola dolazi na poziciju na kojoj je moguće nanijeti ljepilo i dati joj obodnu brzinu koju ima rola u tisku. Kada je već sasvim potrošena papirna traka rezervna se rola dovodi u brzinu gibanja trake te se traka pod pritiskom pomoću četaka lijepi na rolu. Odmah se odreže traka od prve role te se ona oslobađa. Druga rola potom dolazi u radni položaj, a treća rola dolazi u poziciju iz koje može zamijeniti rolu u radu. Ostatak prve role dolazi u položaj gdje će biti izvađena iz ulagače zvijezde i zamijenjena s novom rolom.

Odmatanje papirne trake s role i njeno prolaženje kroz tiskarski stroj treba imati stalno željenu brzinu. Međutim, rola papira zbog svoje velike mase ima tendenciju da se odmata brže nego što je željena brzina za odvijanje tiska u stroju. Ukoliko ne riješimo taj problem došlo bi do smanjenja napetosti papirne trake između ulagačkog uređaja i prve tiskovne jedinice, pa time i do nedovoljne napetost papirne trake u cijelom stroju. Posljedica toga svakako bi bio gubitak registra u tisku. U slučaju kada je pak nejednoliko namotana papirna traka u rolu došlo bi do njenog pucanja. Kočenjem odmotavanja papirne trake iz role održava se stalno jednaka napetost papirne trake. Za samo kočenje primjenjuju se pojasne kočnice koje za silu koriste uteg, zatim bubanj kočnice, čeljusne ili disk kočnice koje djeluju na osovinu ili valjci koji se pak gibaju određenom brzinom dok rola leži na valjcima. Današnji uređaji za kočenje opskrbljeni

su elektronikom koja vrlo uspješno regulira i kontrolira brzinu odmatanja i napetosti trake, također registrira i pomaže da se u slučaju puknuća papirne trake rola momentalno zaustavi. Upotrebom oscilirajućih valjaka za zatezanje papirne trake rješava se pravilna zategnutost papirne trake između role i prvog tiskovnog agregata. Također postoje izvedbe stroja u kojima se pogon papirne trake smješta ispred i iza svakog tiskovnog agregata između kojih se napetost papirne trake još dodatno regulira oscilirajućim valjcima.

### **2.7.5. Uređaj za izlaganje**

Na rotacijama izlažemo papir u točno određenom formatu odnosno može se izlagati već gotov proizvod. Da bi se dobio gotov proizvod određenog izgleda i formata, papirna se traka u toku tiska reže i savija. Rezanje može biti uzdužno ili poprečno dok se savijanje papirne trake vrši preko lijevka ili poluga kod kojih se koristi zračni jastuk radi očuvanja otiska. Kombiniranjem lijevaka, poluga, noževa, valjaka i hvataljki možemo dobiti i izložiti dvije ili više traka odjednom. Pomoću lijevaka možemo uzdužno savijati papirnu traku a prema potrebi uzdužno savijanje možemo kombinirati s uzdužnim rezanjem papirne trake. Savijanje pomoću lijevaka nije kod svih strojeva prva radnja nego dolazi nakon skretanja pomoću poluga.

Poluge za skretanje mogu skrenuti papirnu traku po želji, a uz njih kao i uz lijevke obično se montiraju kružni noževi pomoću kojih dobivamo uzdužni rez na papirnoj traci. Nakon uzdužnih rezova, novonastale papirne trake najčešće se sabiru i na taj način možemo dobiti konačni proizvod s velikim brojem stranica. Pomoću poluga uzdužno se razrezana papirna traka može razdvojiti u dvije nove trake koje se potom najčešće rabe za proizvodnju dva proizvoda.

Na sličan se način sabiru i trake kod strojeva koji koriste lijevke. U ovom slučaju sabiranje papirnih traka koje dolaze iz više tiskovnih agregata vrši se prije ulaženja traka u lijevke. Skretne poluge mogu se koristiti i za razdvajanje papirne trake na različite lijevke kako bi odvojili i dobili dva različita proizvoda koja su bila tiskana

paralelno na istoj traci. Sabiranje otisaka u proizvode s velikim brojem stranica moguće je započeti i sa sustavom s većim brojem lijevaka. Na izlagačem uređaju iza lijevka nalaze se dva valjka koja poravnavaju papirne trake. Iza njih nalaze se još po jedan par valjaka nahrapljenog plašta kako bi mogli što bolje povlačiti papirnu traku. Nakon njih slijede uređaji koji režu i savijaju papirnu traku u izlagačem uređaju te uređaji za poprečno rezanje trake ukoliko je potrebno još jedno poprečno savijanje. Poprečni se rez izvodi pomoću dva valjka između kojih prolazi papirna traka. Na jednom cilindru smješten je nož a na drugom udarna letvica, obično plastična, na koju nož pritišće papirnu traku u trenutku rezanja. Poprečno sabiranje i savijanje se odvija na način da se hrbat formata papira gurne između dva valjka koji izvrše to savijanje ili se hrbat papira gurne u hvataljke na jednom rotirajućem valjku. Poprečno se savijanje može izvesti i pomoću valjaka koji imaju ugrađene hvataljke. Konstrukcija je takva da se nakon poprečnog reza arak prenosi valjkom do hvataljki valjka za sabiranje.

Ukoliko nije potrebno dodatno sabiranje papira, valjak za sabiranje samo transportira arke papira pomoću hvataljki do valjka za savijanje. Kada se sredina arka nađe nasuprot valjka za savijanje, nož iz valjka za sabiranje gurne hrbat papira u hvataljke, preuzme i presavije papir i transportira ga dalje.

Treće savijanje paralelno je s prvim uzdužnim savijanjem odnosno s smjerom kretanja papirne trake. Najčešće se koristi sustav s nožem koji ulaže knjižni arak između dva rotirajuća valjka. Nož se giba gore dolje ili je pak montiran na valjak te u sklopu rotiranja dolazi do periodičnog ulaska noža među valjke za savijanje. Kod proizvodnje bilježnica i sličnih malih proizvoda koristi se sustavi sa četiri savijanja. Nakon zadnjeg savijanja gotovi se knjižni blok izlaže pomoću bubnja s lopaticama. On pojedinačne primjerke ili pak ljuskasto poslagane izlaže na uređaj s beskonačnim trakama. Izložena se naklada tada ukoliko nema posebne dorade, na kraju sabire u pakete željene veličine, pakira i transportira dalje.



## 2.7. Optimalna čitljivost

Kako bi određeni tiskani proizvod bio napravljen po barem minimalnim estetskim zakonima, slaganje teksta potrebno je uskladiti sa slikama i crtežima, u smislu položaja na stranici ili npr. čitljivosti.

Optimalna čitljivost podrazumijeva čitanje teksta s udaljenosti od oko 30cm pod utjecajem dnevnog svjetla. Optimalna čitljivost podrazumijeva uvjete u kojima se oko najmanje zamara i gdje je čitanje moguće provesti u dužem vremenskom intervalu.

U navedenim uvjetima ljudsko oko najbrže percipira dio riječi od 3-4 slova, oko 1/5 sekundi, dok ostatak riječi mozak generira razumijevanje.

Na postizanje optimalne čitljivosti utječu sljedeći parametri:

- 1) Veličina i vrsta pisama
  - Optimalna veličina pisma za čitanje je 9-11 pt
  - Pisma bez serifa izgledaju malo veća, od 0,5 do 1 pt

Čitljivost ovisi o interakciji sljedećih parametara: vrsti i veličini pisma, dizajnu, proporcijama, pismovnom rezu, dužini retka, broju slovnih znakova u retku, stvarnom i optičkom proredu, boji podloge i boji tiska, kontrastu teksta i podloge, razmacima između riječi, isključivanju, rubnim bjelinama, razmaku između stupaca, rasčlanjivanju teksta ( odlomci, pasusi i sl.), udaljenosti, rasvjeti, kvaliteti površine papira (sjajnosti) itd... [5]

### **3. EKSPERIMENTALNI DIO**

#### **3.1. Metodologija rada**

U ovom diplomskom radu ispitivana su dnevna izdanja dnevnih novina sa područja Hrvatske, Europe, Amerike i Azije.

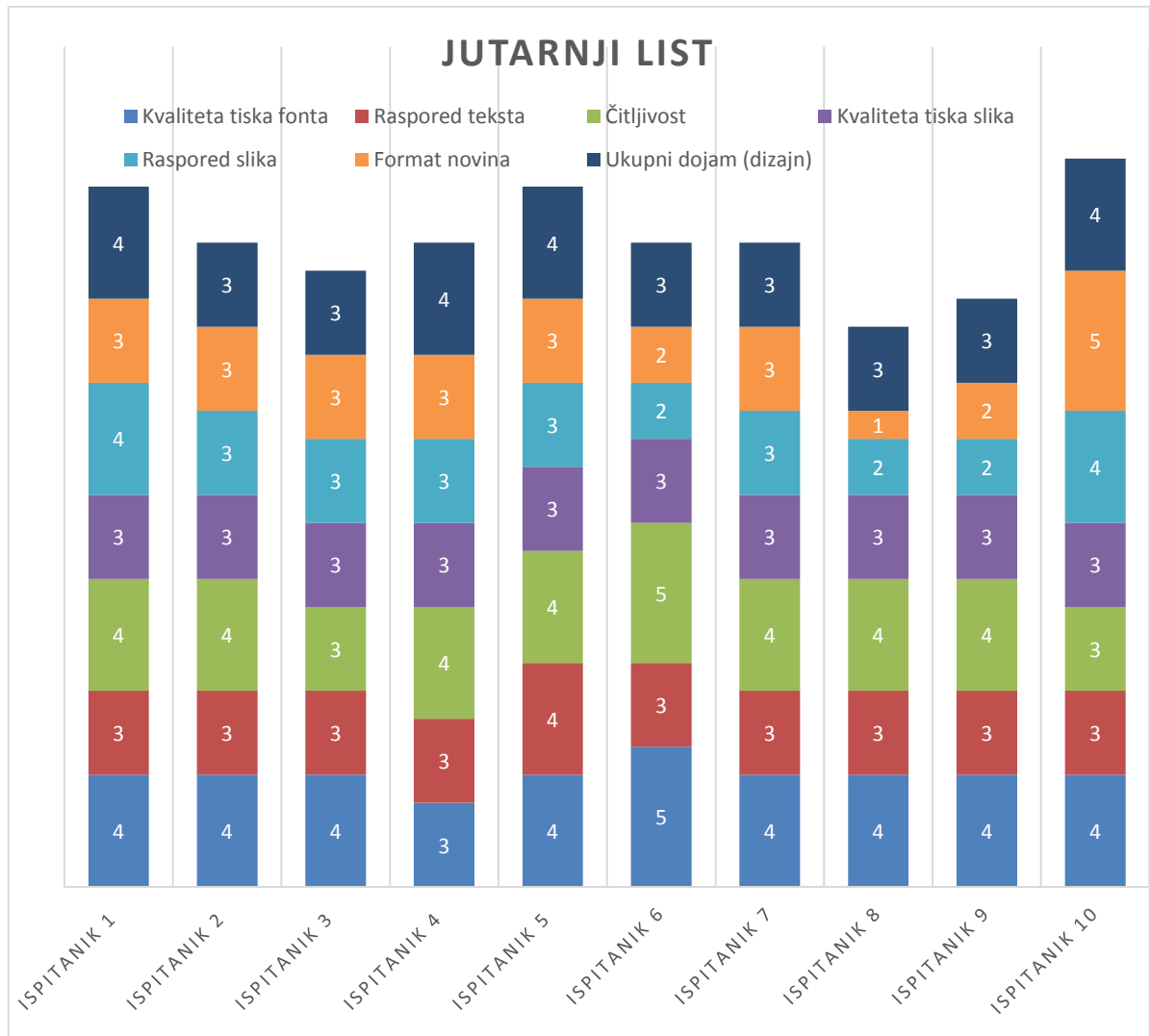
Napravljena je anketa sa 7 pitanja, te je provedena na 10 ispitanika, različitog spola i dobi, svi ispitanici su bili visokoobrazovane osobe različite struke. Anketa u sebi sadržava pitanja koja se odnose na tehnički dio kvalitete tiska novina, kvaliteta tiska fonta i slika, raspored slika i teksta u novinama, čitljivost, format novina, te ukupni dojam koji je pojedina novina ostavila na ispitanika. Davane su ocjene u rasponu od 1-5. Kako bi dobiveni rezultati bili sto vjerodostojniji te ispitivanje bilo provedeno na kvalitetan način na svakom uzorku novina ispitivano je 10 stranica, naslovna, stražnja stranica, te sedam stranica iz sredine. Ispitivanje se provodilo na danjem svjetlu, te sa udaljenosti od oko 30-tak centimetara, u ugodnom okruženju, gdje vremenski uvjeti nisu ometali ispitanika (npr. vjetar). Ispitanici vremenski nisu bili ograničeni za ispunjavanje ankete, svaki ispitanik je uzeo onoliko vremena koliko je smatrao da je potrebno da bi točno vizualno ocijenio određene parametre u novinama.

Plan ovog istraživanja je usporediti dnevna izdanja Hrvatskih novina sa svjetskima da se prikaže razlika u tehničkom oblikovanju i samom utjecaju na čitača/korisnika.

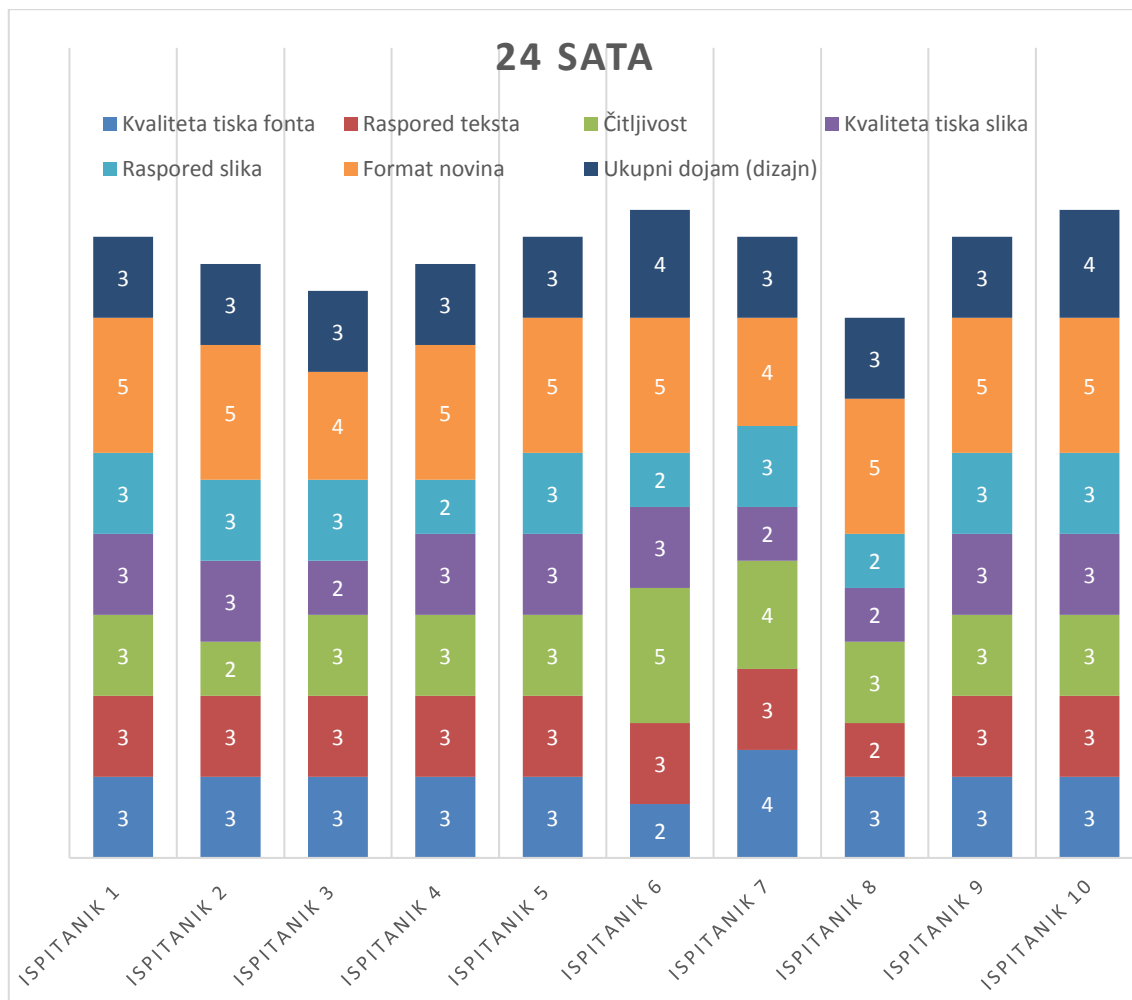
Cilj istraživanja je prikazati kako određeni parametri utječu na vizualnu kvalitetu novina, ispitati tehničke parametre koje je potrebno zadovoljiti za izradu čitljivih i korisniku ugodnih novina za svakodnevno korištenje. Sam dojam novina bitan je radi prodaje, a time i zarade samog izdavača i tiskare. Osnovni cilj ovog istraživanja je utvrditi različite tehničke specifičnosti novina sa različitih geografskih i kulturoloških područja.

## 3.2. Rezultati istraživanja

### Hrvatska



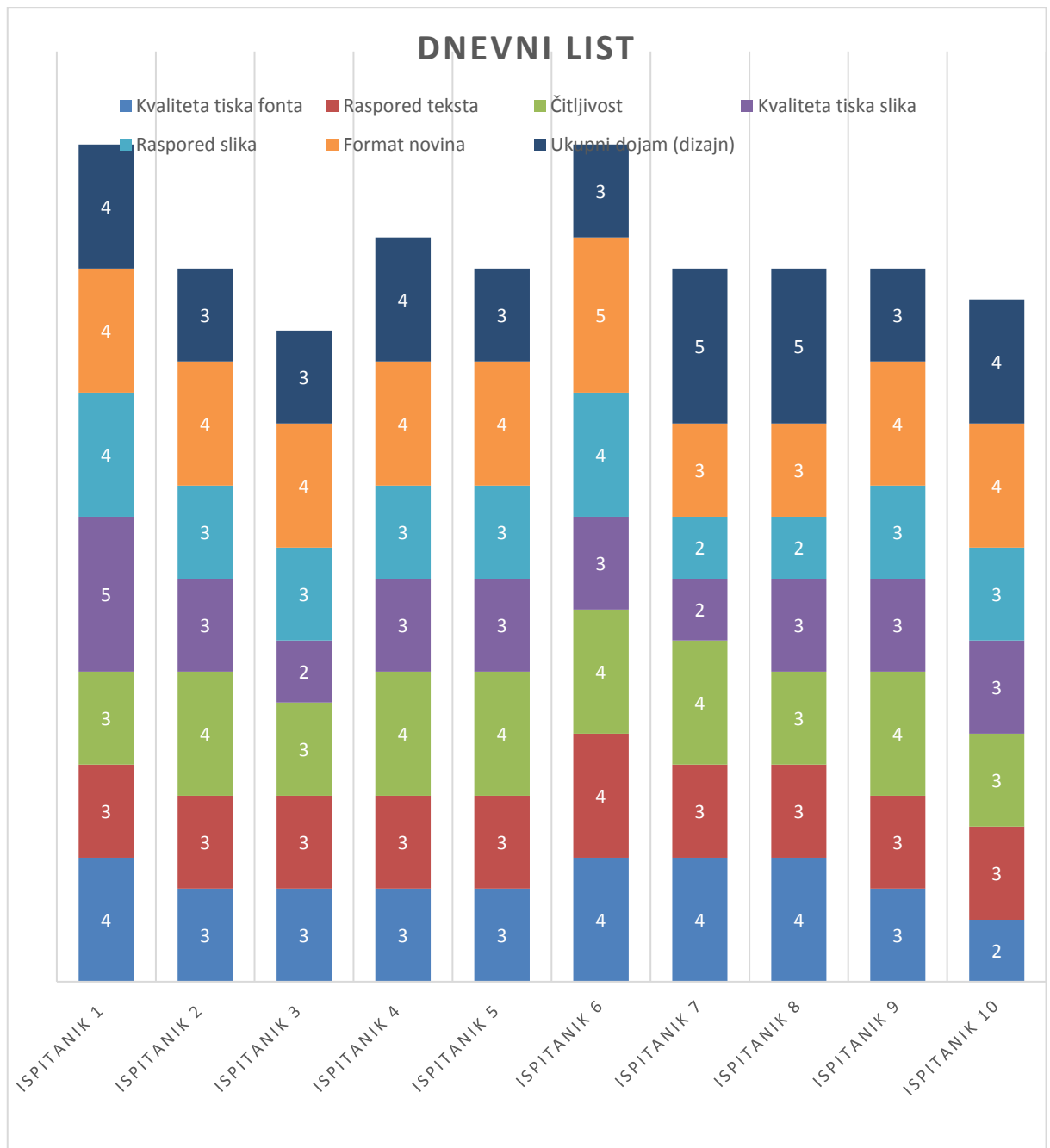
Grafikon 1. Jutarnji list; Hrvatska



Grafikon 1a. 24 sata; Hrvatska

Iz grafičkih prikaza na grafikonima 1 i 1a vidljivo je Hrvatska zauzima najniže mjesto po kvaliteti tiska i rasporeda slika, dok je format dnevnih novina 24 sata dobio najbolje ocjene od svih ispitivanih, ujedno i najmanji format novina od svih.

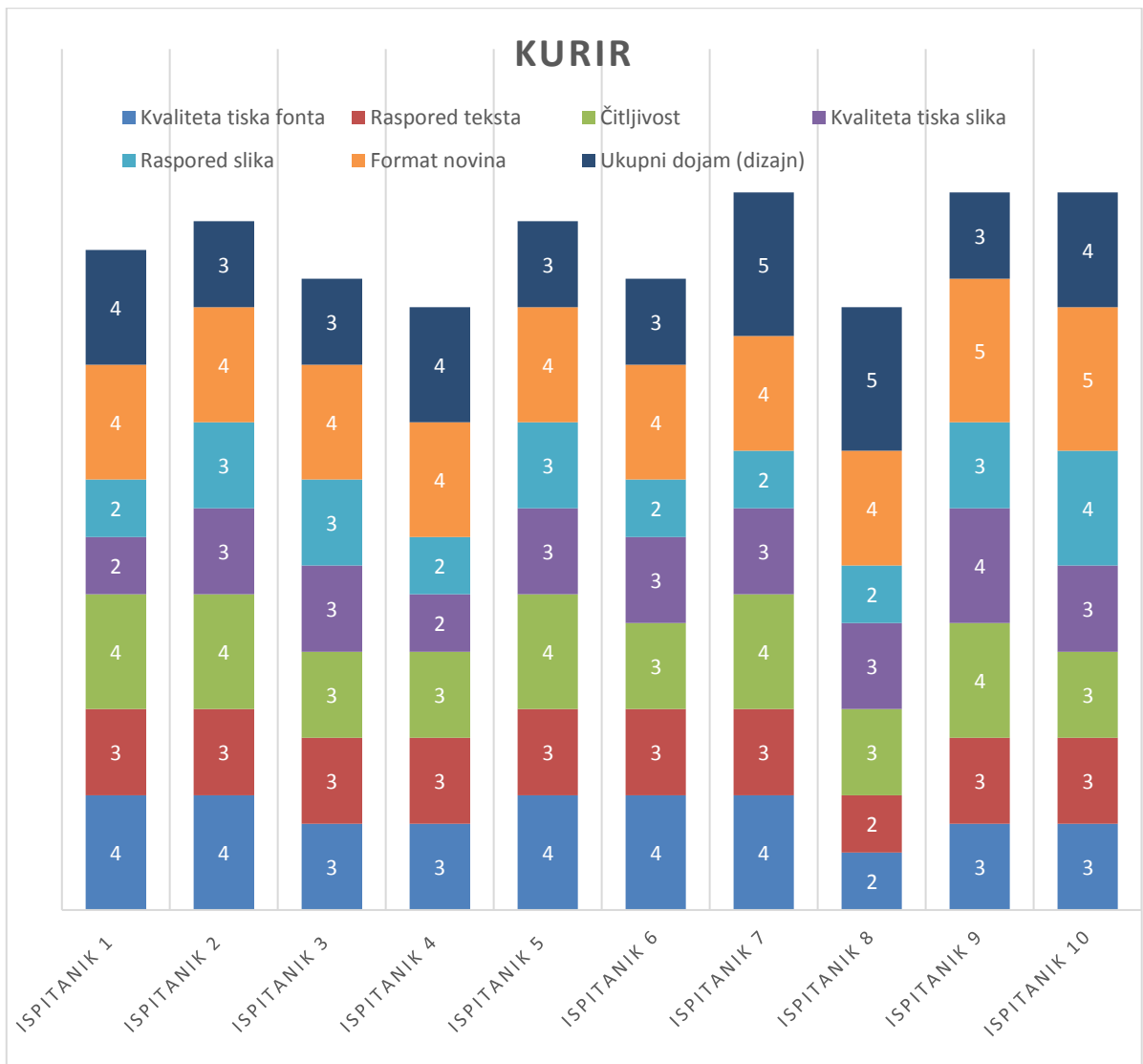
## Bosna i Hercegovina



Grafikon 2. Dnevni list; Bosna i Hercegovina

Bosansko Hercegovačka novina Dnevni list ne odstupa previše od rezultata Hrvatskih novina, ostvaruje iste ocjene za kvalitetu i raspored slika kao Jutarnji list, za format novina nešto nižu ocjenu od 24 sata, ali daleko više zadovoljava s formatom od Japanskih novina i *New York Times*-a, zapravo je druga po redu najbolje ocjenjenih novina za format.

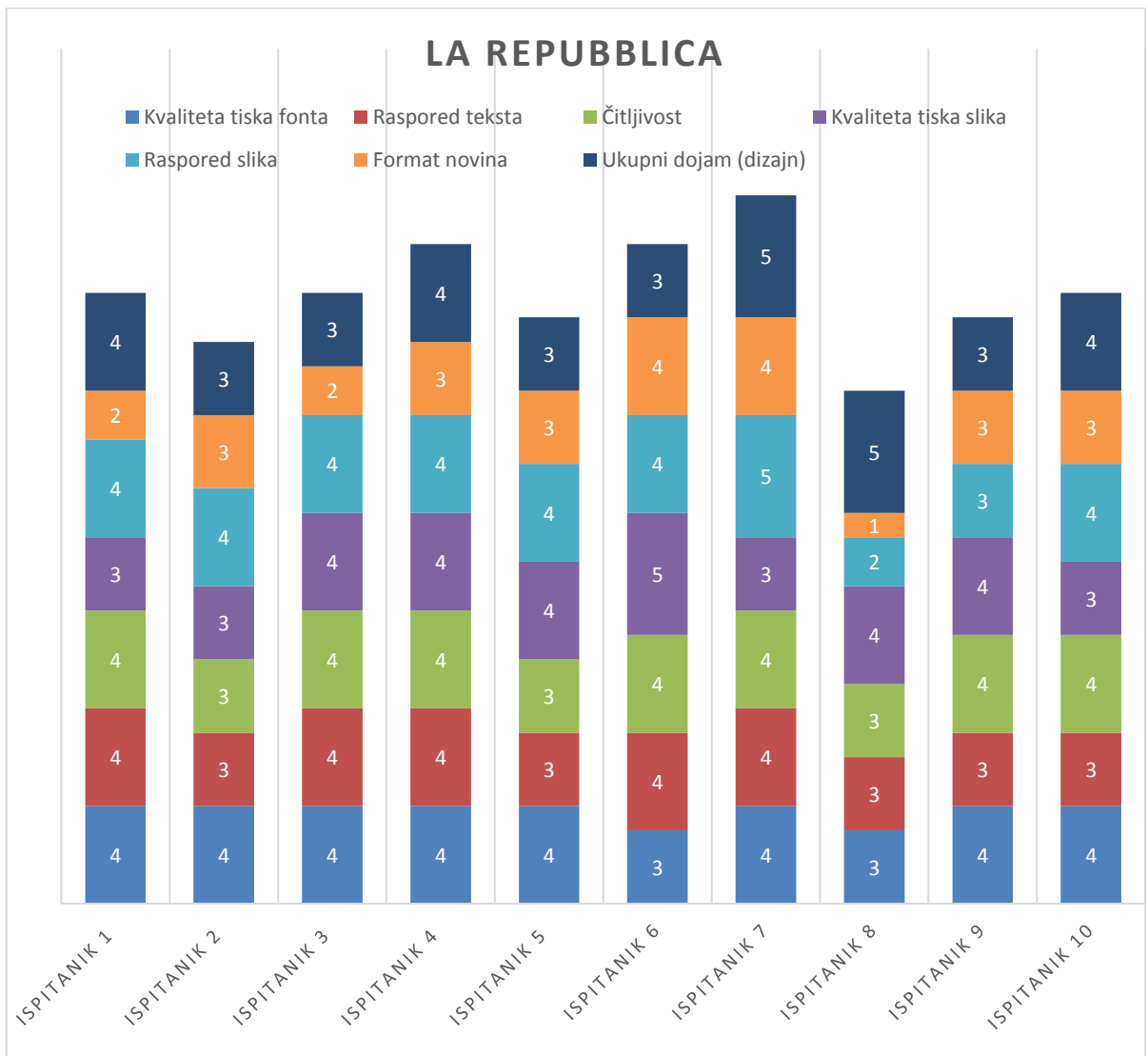
## Srbija



Grafikon 3. Kurir; Srbija

Iz grafikona možemo vidjeti da dnevna novina Kurir zauzima najmanju ocjenu za raspored slika na stranicama. Novina djeluje nabacano i nepregledno.

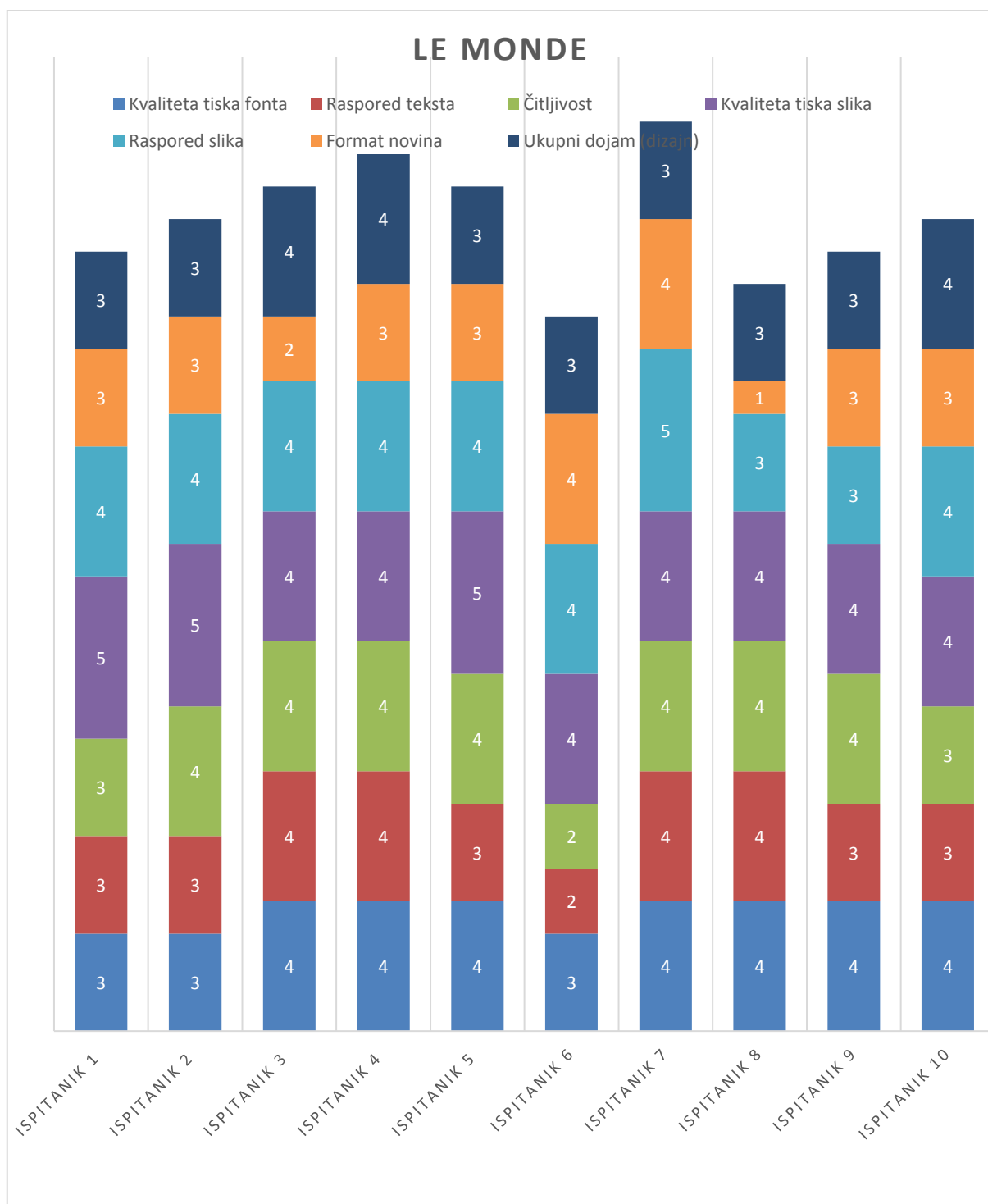
## Italija



Grafikon 4.La Repubblica; Italija

Iz grafičkih prikaza na grafikonima 4 (*La Repubblica*) i 5 (*Le Monde*) vidimo identične rezultate što se tiče gotovo svih parametara, jedino što se razlikuju u kvaliteti tiska slika, tu je Francuska novina *Le Monde* ostvarila bolje ocjene.

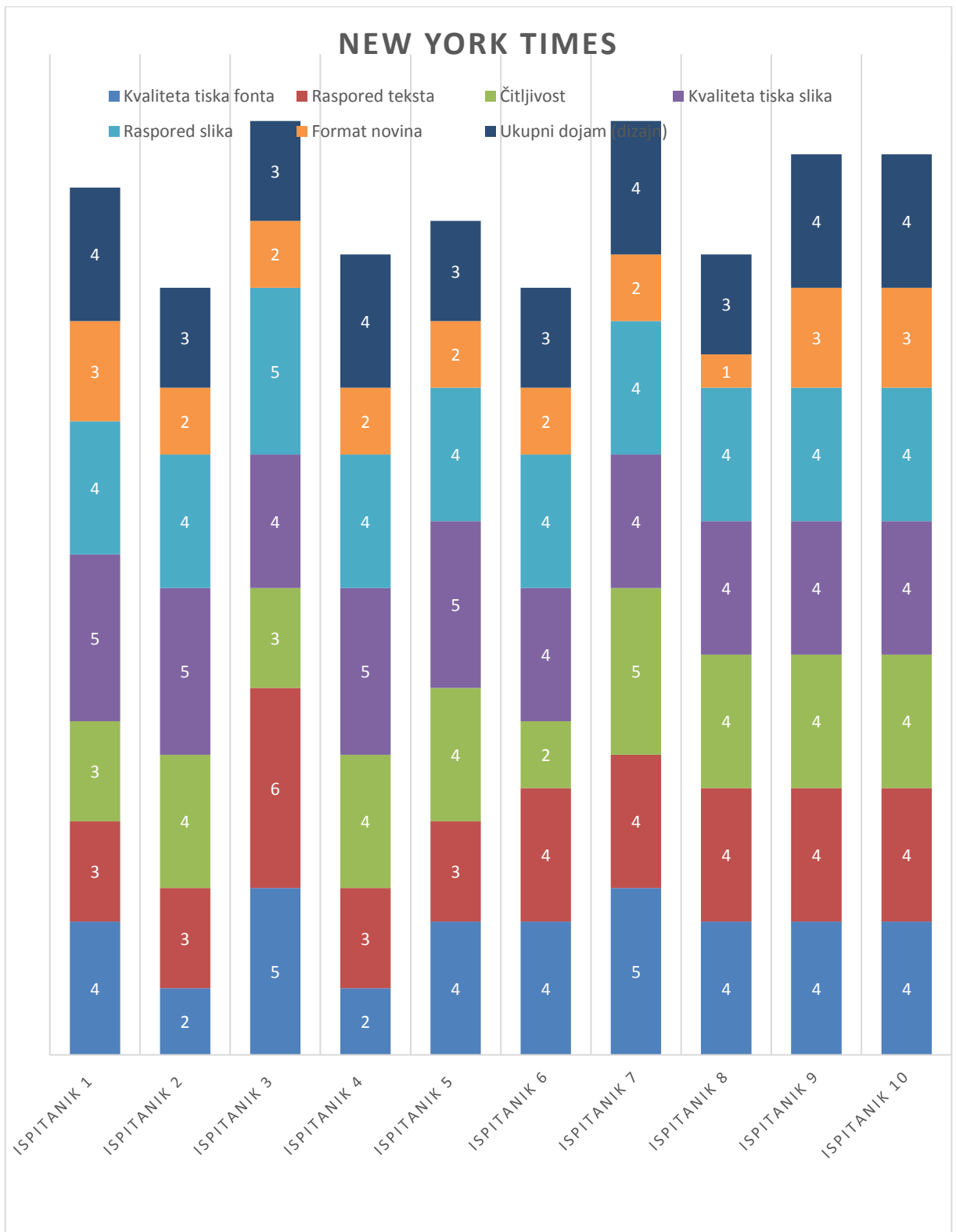
## Francuska



Grafikon 5. *Le Monde*; Francuska



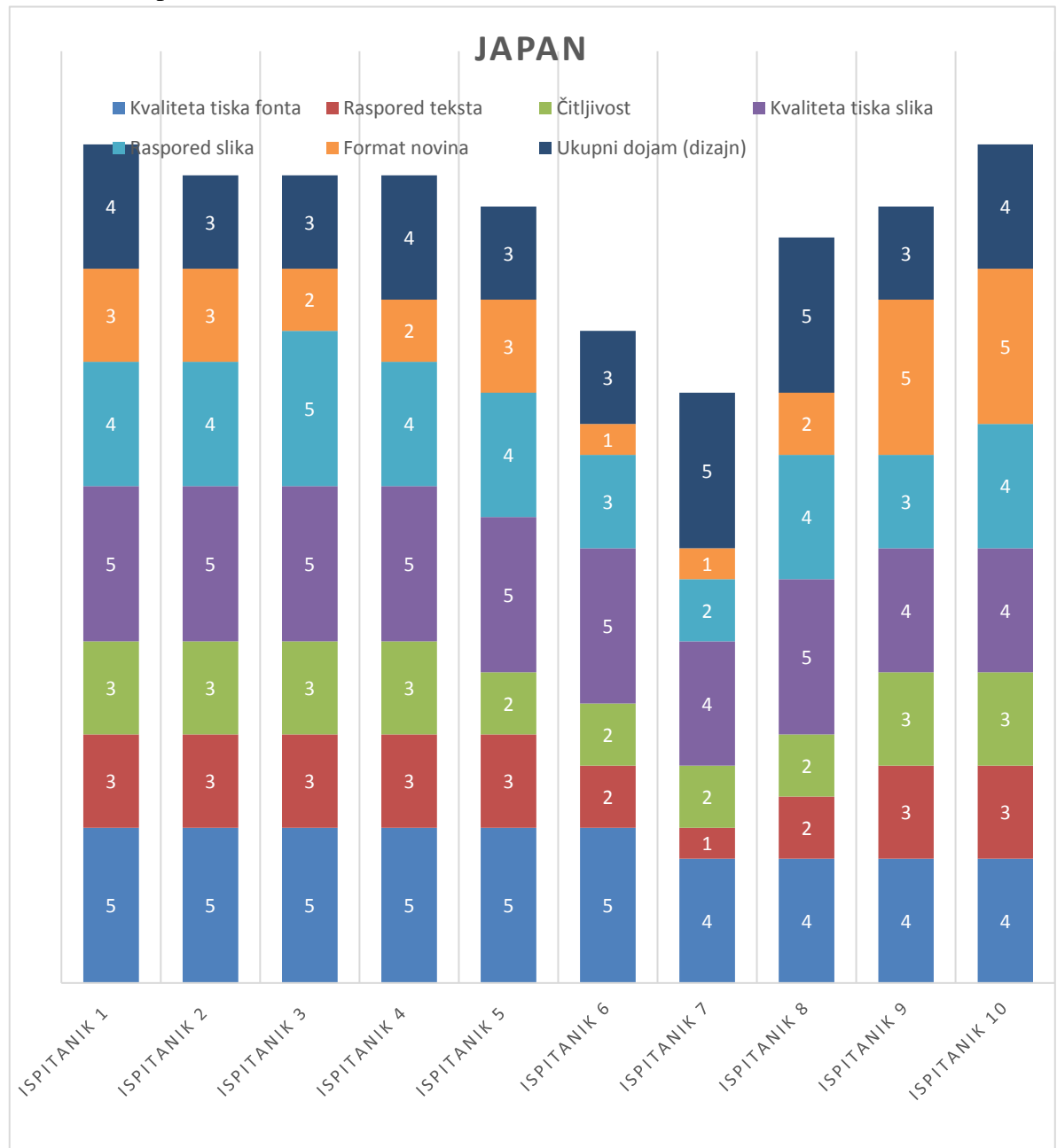
# USA



Grafikon 6. *New York Times*; USA

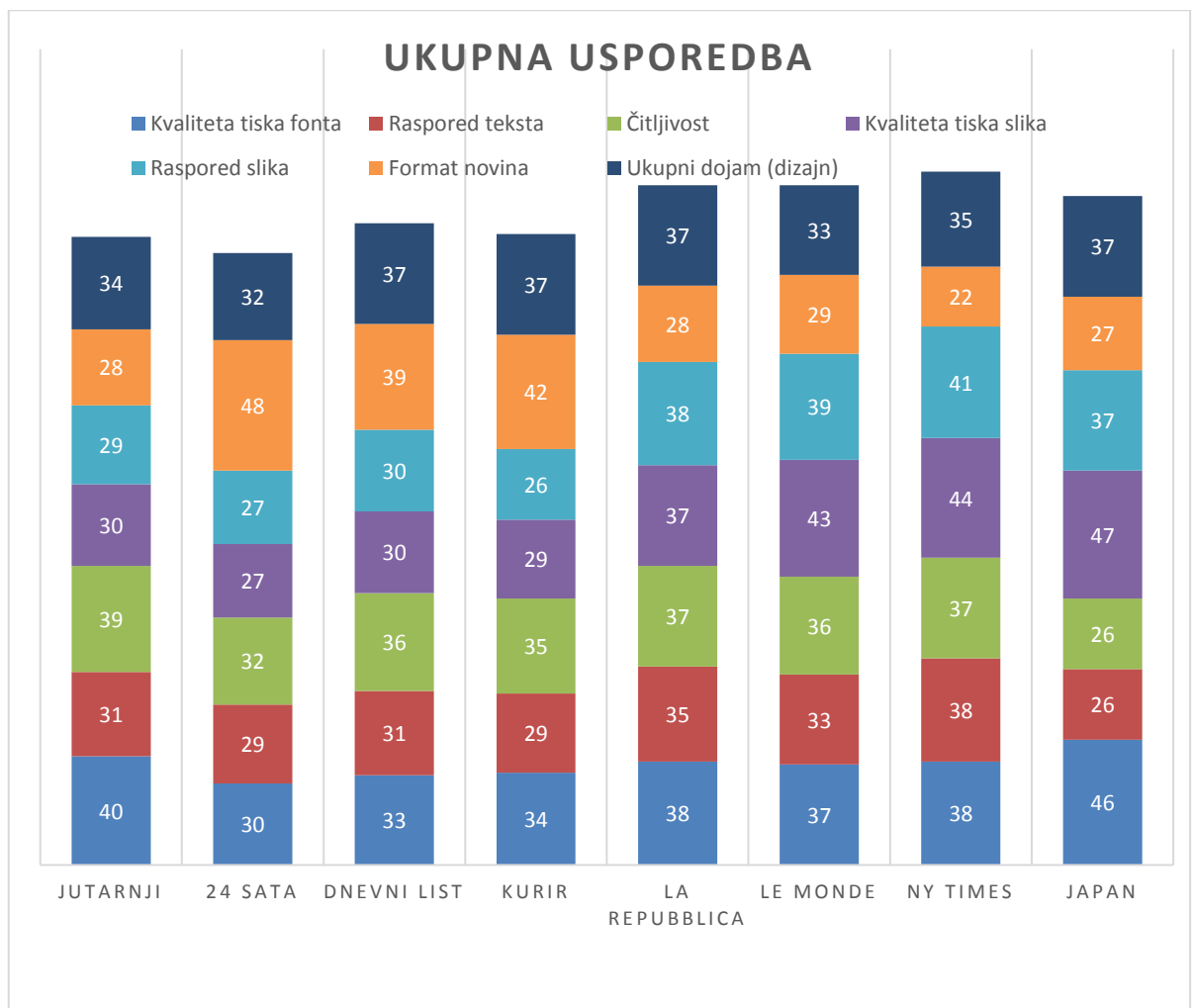
# Japan

Grafikon7.Japan



Iz grafičkih prikaza na grafikonima 6 i 7 vidimo da *New York Times* i Japan imaju najveću kvalitetu tiska i za slike i za tekst. Obje novine su zauzele najniže mjesto za format novina, dok Japanske novine imaju najniže ocjene za raspored teksta, zato jer su pisne japanskim pismom.

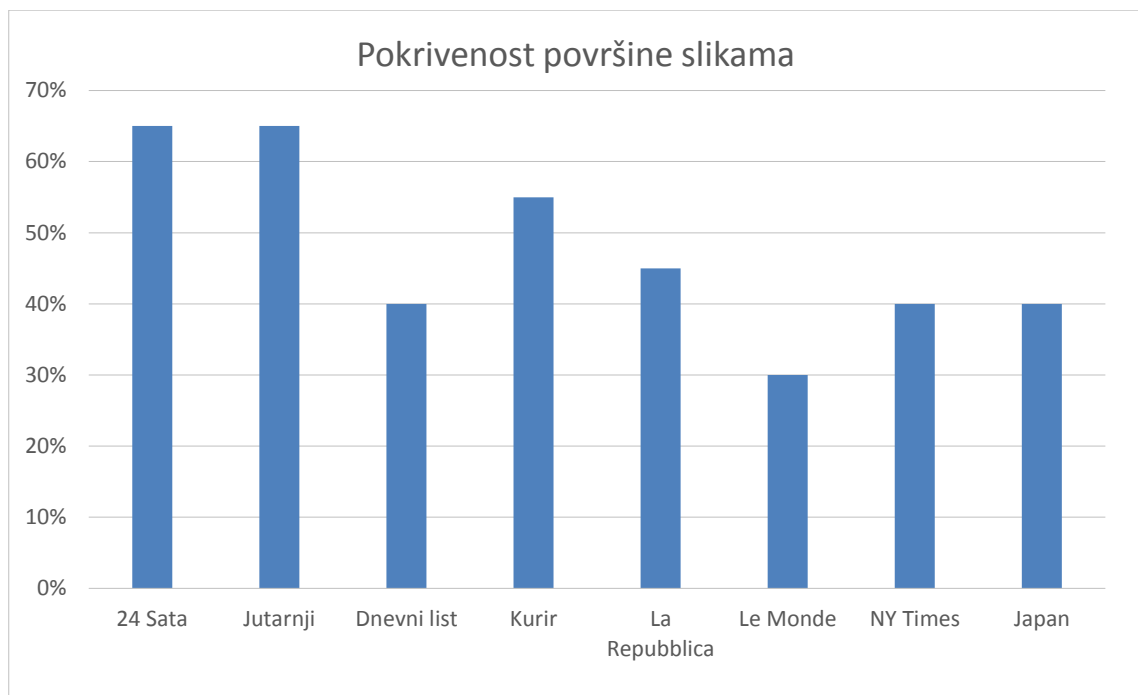
### 3.2.3. Ukupna usporedba



Grafikon 8. Zbroj svih ocjena za pojedinu novinu

Kod ukupnog zbroja svih ocjena za pojedinu novinu, novina *New York Times* je ostvarila najviše bodova (255) iako format samih novina ne zadovoljava čitatelja, te ima najnižu ocjenu od svih (22), dok je novina 24 sata koja ujedno ima ih najvišu ocjenu za format novine (48), a najslabiju ocjenu za tisak (27), ostvarila najmanji ukupan broj ocjena (225). Što možemo zaključiti da je čitatelju bitnije imati kvalitetno otisnutu novinu na nepraktičnom formatu papira.

### 3.2.4. Pokrivenost površine slikama



Grafikon 8. Pokrivenost površine slikama

Iz ovog grafikona možemo vidjeti da su Hrvatske novine imaju 65% ukupne površine prekrivene slikama, dok je Francuska novina *Le Monde* najmanje pokrivena, *New York Times* i Japan imaju isti postotak kao i Bosansko Hercegovački list 40 %.

#### 4. ZAKLJUČCI

Za ovo istraživanje korištena su dnevna izdanja novina iz Hrvatske (24sata, Jutarnji list), Amerike (*New York Times*), Japana i Europe (*La Monde*-Francuska, *La Repubblica*-Italija).

Analiza novina provedena je u zatvorenom prostoru kako vremenski uvjeti ne bi ometali ispitanika, za vrijeme dana, te su ispitanici ocjenjivali novine na temelju vizualnog dojma.

Rezultati istraživanja su pokazali da Hrvatske novine imaju najveću pokrivenost površine sa slikama i to 65%, u odnosu na format novina, isto tako su zauzele najniže mjesto po kvaliteti tiska slika i fonta (teksta).

Novine sa područja Japana su dobile najviše ocjene za kvalitetu tiska fonta i slika, dok se format samih novina pokazao kao nezgrapan i ne praktičan za upotrebu.

Ovo istraživanje je pokazalo da su Hrvatske novine prepune slika loše kvalitete u odnosu na svjetske, ali formatom su zadovoljile potrebe čitatelja.

## 5. LITERATURA

- [1] Horvatić S. , (2004). *Tiskarske rotacije i roto-tisak*, Adamić d.o.o. , Rijeka
- [2] Bolanča S. , (1991). *Suvremeni ofsetni tisak*, Školska knjiga, Zagreb
- [3] Wood S. , (1994). *The history of printing inks*, Prof. Printer, 12-17
- [4] Zjakić I., (2007). *Upravljanje kvalitetom ofsetnog tiska*, Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb
- [5] Zjakić I., (2013). *Tehničko uređivanje u procesu izrade knjige*, Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb
- [6] <https://www.psprint.com/resources/newspaper-history/>
- [7] <http://.hrc.utexas.edu/educator/modules/gutenberg/ooks/printing/>