

# Model integracije digitalnih radnih tokova revijalne proizvodnje

---

**Miljković, Petar**

**Doctoral thesis / Doktorski rad**

**2012**

*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:216:311386>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-03**



*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Graphic Arts Repository](#)





Sveučilište u Zagrebu  
GRAFIČKI FAKULTET

Mr. sc. Petar Miljković

**MODEL INTEGRACIJE DIGITALNIH  
RADNIH TOKOVA REVIJALNE  
PROIZVODNJE**

DOKTORSKI RAD

Zagreb, 2012.



University of Zagreb

FACULTI OF GRAPHIC ARTS

Petar Miljković MSc

**INTEGRATION MODEL OF DIGITAL  
WEB OFFSET WORKFLOWS**

DOCTORAL THESIS

Supervisor: Vilko Žiljak PhD

Zagreb, 2012.

<b>UDK:</b>	655.3.026:658.5:004
<b>Znanstveno područje:</b>	Tehničke znanosti
<b>Polje 2.06</b>	Grafička tehnologija
<b>Grana 2.06.01</b>	Procesi grafičke reprodukcije
<b>Institucija u kojoj je izrađen rad:</b>	Grafički fakultet Sveučilišta u Zagrebu Katedra za tiskarski slog i računala
<b>Mentor rada:</b>	Prof. dr. sc. Vilko Žiljak
<b>Broj stranica:</b>	217
<b>Broj tablica i slika:</b>	19
<b>Broj dijagrama, shema i grafova:</b>	71
<b>Broj literaturnih referenci:</b>	103
<b>Jezik pisanja rada:</b>	hrvatski
<b>Jezik sažetka:</b>	hrvatski i engleski

***Povjerenstvo za ocjenu i obranu doktorske disertacije:***

1. prof. dr. sc. Klaudio Pap, Sveučilište u Zagrebu, Grafički fakultet, predsjednik
2. prof. dr. sc. Vilko Žiljak, Sveučilište u Zagrebu, Grafički fakultet, mentor
3. prof. dr. sc. Damir Boras, Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet, vanjski član
4. prof. dr. sc. Darko Agić, Sveučilište u Zagrebu, Grafički fakultet, zamjenski član
5. doc. dr. sc. Mario Barišić, Sveučilište u Osijeku, Filozofski fakultet, zamjenski vanjski član

***Datum obrane doktorske disertacije:*** 19. ožujka 2012.g.

***Mjesto obrane doktorske disertacije:*** Sveučilište u Zagrebu, Grafički fakultet

***Povjerenstvo za obranu doktorske disertacije donijelo je sljedeću odluku:***

„Obranio – jednoglasnom odlukom Povjerenstva“

Zagreb, 19. ožujka 2012.g.

Rad je pohranjen u knjižnici Grafičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Getaldićeva 2,  
te u Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu, Hrvatske bratske zajednice 4.

---

*Zahvaljujem mentoru prof. dr. sc. Vilku Žiljku na stručnim savjetima,  
korisnim uputama i podršci koju mi je pružao tijekom izrade ovog rada*

## PREDGOVOR

Cilj ovog znanstvenog istraživanja je ponuditi sustavna rješenja kroz modeliranja revijalne proizvodnje koja se temelje na računalnim programskim aplikacijama. Uporabom predloženih modela osiguran je optimalni način upravljanja grafičkom pripremom, tiskom i doradom. Definirani su radni hodogrami s ciljem povećanja produktivnosti primjenom programskih rješenja sustava *WebPoskok*. Stvorena je, te korištena baza podataka sa specifičnim veličinama koje su nastale realnim praćenju izvedbe promjenjivih tiskanih naklada.

Izrada doktorske disertacije potaknuta je istraživanjem novih digitalnih modela integracije radnih tijekova revijalne proizvodnje. Dan je kritički osvrt na trenutni presjek planiranja iskoristivosti proizvodnih resursa *heatset* rotacija i uporabu raspoloživa repromaterijala. U radu se predlažu novi modeli s kojima se simuliraju dijelovi kao i cjeline proizvodnih tijekova u tiskari. Konstrukcijska modeliranja određuju izvedbene hodograme modela na računalnim programima više razine. Upravljanje proizvodnim resursima otežano je bez simulacijskih modela koji eksperimentalnim dokazima osiguravaju optimalnu iskoristivost potencijala tiskare. Unapređenje je u korištenju ciljanih razvijenih programskih jezika. Organizirana je baza podataka za potrebe ovog istraživačkog zadatka te je proveden eksperimentalni plan simulacija proizvodnje. Formalizam strukture integracije tiskarstva, opisuje radne zadatke osiguravajući pokrivenost svih predloženih hodograma izvršenja poslovnih procesa. Baza podataka sastoji se od segmenata po osnovnim naslovima tiskarstva: *Prepress, Press and Postpress* (CIP3) u kojoj su informacije normativa, trajanja vremenskih akcija te svojstva materijala; od bojila do papira.

Umrežena digitalna komunikacija standardizirana je i unificirana JDF (*Job Definition Format*) sustavom kontrolnih protokola. Odrednice koje su iznijete u radu sukladne su naputcima CIP4 (*International Consortium for the Integration of Processes in Prepress, Press and Postpress*) svjetskog konzorcija za standardizaciju upravljanja grafičke industrije.

Iznijete su definicije programskih rješenja s opisom pojedinačnih faza i specifikacijama prioriteta. Izvršena su snimanja resursnih čvorova kroz radne protokole. Dat je kritički osvrt na gotove programe hodogramskih modela sustavom *plug&play* i njihovu implementaciju u radne procese revijalne proizvodnje.

## PREFACE

The aim of this study is to offer system solutions through the modelling of the revue production, which are based on computer software applications. The use of the proposed model provided the optimal way to manage prepress, printing and finishing processes. The working workflows were defined to increase the productivity of the software systems using *WebPoskok*. A database has been created and used with the specific values that are made by real monitoring of performance of variable print runs.

The doctoral dissertation was initiated by the research of the new digital models of integration of workflows of the revue production. A critical review includes the current profile of the cross-section of planning of utilization of manufacturing resources of *heatset* rotations and the use of available material. This paper proposes the new models which simulate the parts and the whole workflow in a printing house. The structural modelling determines the workflow, simulated by computer programs on multiple levels.

The management of productive resources is difficult without simulation models which by experimental evidence provide the optimum utilization of printing resources. The improvement represents the use of the targeted advanced programming languages. A database for the purpose of this research task has been organized, followed by the experimental plan of simulation of the production. The formalism of the structure of integration of printing describes the tasks ensuring coverage of all the proposed workflows of realization of business processes. The database consists of segments of the main headings of printing: *Prepress, Press and Postpress* (CIP3) which consist of the information on the standards, the duration of the actions and the characteristics of materials, such as ink, paper, etc.

The networked digital communication is standardized and unified JDF (*Job Definition Format*) by the system of control protocols. The targets that are set out in the work instructions are consistent with CIP4 (*International Consortium for the Integration of Processes in Prepress, Press and Postpress*) of the Global Consortium for Standardization of Management of Printing Industry.

The definitions of software solutions were presented, including the description of individual phases and specifications of priorities. The recordings of resource nodes were performed through working protocols. A critical review referred to the completed programs of models of workflow using the *plug&play* system and their implementation in the work processes of the revue production.

## SAŽETAK

Predložen je model integracije digitalnih radnih tijekova revijalne proizvodnje koji povezuje podatke od pripremnog odjela do grafičke dorade. Iznijete su tvrdnje kojima se opravdava implementacija sistema digitalnog upravljanja procesima tiska. Eksperimentalno je dokazan način primjene programskog računarstva i usmjerenih aplikacija čime su unaprijeđeni postupci za automatizirane radne procese. Provedena su mjerenja normativa revijalne proizvodnje i tiska iz arka, a vrijednosti su unijete u bazu podataka. Mrežna komunikacija diferentnih grafičkih odjela (*Prepress, Press and Postpress*) integrira radne protokole kroz resursne čvorove upravljanja. Alati za realizaciju izmjerenih normativa, programski su simulatori kojima se modeliraju novi radni hodogrami. Prijedlozi modela upravljanja opisani su kao proizvodne veličine čime su uklonjeni nedostaci iz eksperimentiranja na realnoj proizvodnji. Stvoreni su novi čvorovi distribucije na temelju simuliranih vrijednosti za izmjenu procesnih podataka o grafičkom proizvodu. Radni protokol na intranet lokalnoj mreži provodi se daljinskim upravljanjem. Komunikacija je iskazana vertikalnim MIS (*Management Information Systems*) i horizontalnim JDF (*Job Definition Format*) zglobovima umreženja. Tablične vrijednosti početnih varijabli sadržavaju tehničke podatke tiskarskih strojeva s elementima tiska. Rezultatima istraživanja dokazana je različitost rentabilnosti na *heatset* rotacijama (*Polyman 45 A4 16 stranica* i *Lithoman A4 32 stranice*) tiskarskih strojeva.

Tvrdnje iznijete u ovoj radnji realiziraju automatizam izvršnih lista tehnološke pripreme rada za distribuciju odjelima revijalnog tiska. Ostvarena poboljšanja upravljanja proizvodnih procesa produkt su implementacije CIM (*Computer Integrated Manufacturing*) upravljanja, opisana predloženim modelima. Postavljeni standardi realizirani su kroz nove načine upravljanja te integrirani s instaliranim resursima. Opisane specifičnosti revijalne proizvodnje ugrađene su u baze podataka, čime je računalna upravljivost iskazana varijablama u modelima tiskarke proizvodnje.

Prema dobivenim rezultatima iz simulacije revijalne proizvodnje određuju se novi hodogrami grafičke produkcije. Izbjegnuta su tehnološka zagušenja kao i nerentabilna izvedba tiskanog proizvoda. Rezultati eksperimentiranja iskazani su dijagramima njihove funkcionalnosti s kritičkim osvrtom na dobivene rezultate.

**Ključne riječi:** baza podataka, CIM, CIP3/4, JDF, MIS, model tiskarske proizvodnje, Petri mreže, revijalna proizvodnja, simulacija radnih tijekova, tiskarstvo, XML.



## SUMMARY

The proposed model of integration of digital workflows of revue production connects the data from the preparatory department to the graphics processing. The presented arguments justify the implementation of digital control system of the printing process. The method of applying the corresponding software and oriented applications has been proved through experiments, which improved the procedures for automated workflows. The measurements of the standards of the show/revue production and printing of the sheet were performed, and the values were entered into the database. The network communication among different graphics departments (*Prepress, Press and Postpress*) integrates the work protocols through nodes of resource management. The tools for the realization of the measured standards are programming simulators which are used to model workflows. The proposed management models are described as values of production which removed the disadvantages of experiments in the real production. The new nodes are created, based on the distribution of the simulated values for the exchange of process data on the graphic product. The working protocol on the intranet local network is carried out by remote control. The communication is carried out by vertical (MIS) and horizontal (JDF) networking nodes. The values of the initial variables, presented in the table, contain technical data of printing machines with elements of the press/print. The research results have demonstrated the persistence of profitability in different rotations (*Polyman 45 A4 16 pages* and *Lithoman A4 32 pages*) of large presses. The claims presented in this paper implement the automatism of the execution lists of technological preparation of work for distribution to departments of the revue press. The achieved improvements in management of production processes are the product of the implementation of CIM (*Computer Integrated Manufacturing*) management, as described by the proposed models. The proposed standards are implemented through the new ways of management and integrated with the installed resources. The presented specifics of the show/revue production are incorporated into the database. Thus, the computer handling could be described by variables in the models of the printing production. The new workflows of graphics production have been set according to the results obtained from the simulations of the show/revue production. The technological congestions and the unprofitable creation of the printed products have thus been avoided. The results of the experiments are shown in the diagrams of their functionality with a critical review of the results.

**Keywords:** database, CIM, CIP3/4, JDF, MIS, print production model, Petri nets, revue manufacturing, simulation of workflows, printing, XML

## SADRŽAJ

<b>PREDGOVOR</b>	5
<b>PREFACE</b>	6
<b>SAŽETAK</b>	7
<b>SUMMARY</b>	8
<b>POPIS DIJAGRAMA, GRAFOVA, TABLICA I SLIKA</b>	13
<b>1. UVOD</b>	17
1.1. Cilj istraživanja i hipoteze	22
<b>2. INTEGRACIJA GRAFIČKE INDUSTRIJE DIGITALNOM TEHNOLOGIJOM SIMULACIJSKIH PROCESA</b>	25
2.1. <i>Digitalno umreženje tiskara u procesu revijalne produkcije</i>	26
2.1.1. <i>CIP3/4 specifikacija standardizacije tiska</i>	28
2.1.2. <i>Sustavi upravljanja informacijama digitalnog umreženja tiskara</i>	29
2.2. <i>Povijesni presjek tiska kroz revijalnu proizvodnju</i>	33
2.3. <i>Proces revijalnog tiska u korelacijskom je odnosu naspram         gramature papirne trake</i>	33
2.4. <i>Proizvodno planiranje, MIS upravljanje informacijama potrebitim         za realizaciju JDF kalkulativnih lista</i>	34
2.4.1. <i>Struktura revijalnog tiska s procesima integracije proizvodnih uređaja</i>	38
2.4.2. <i>Razvoj izmjena dokumenata kroz radne tijekove grafičke proizvodnje</i>	43
2.5. <i>Metode istraživanja, definiranje modela simulacije digitalnih         tijekova revijalne proizvodnje</i>	45
2.5.1. <i>Modeliranje i simuliranje radnih tokova grafičke proizvodnje</i>	46
2.5.2. <i>Simulacija i modeliranje grafičke produkcije upotrebom                 digitalnih modula</i>	47
2.6. <i>Prijedlog modela CAD/CAM komunikacije u realizaciji grafičkog proizvoda</i>	50
2.6.1. <i>Konstruktivski alati računalnih upravljivih programskih rješenja</i>	50
2.7. <i>Modeliranje sustava baze podataka i interakcija mrežnog okruženja</i>	51
2.7.1. <i>Struktura informacijskih modela baza podataka</i>	53
2.8. <i>CTP automatizirani ulazni proizvodni proces</i>	55

<b>3. PROIZVODNI PROCES I RADNI TIJEKOVI</b>	
<b>REVIJALNE PROIZVODNJE</b>	57
3.1. <i>CIP4/JDF standard komunikacije modela digitalne integracije</i>	
<i>revijalne proizvodnje</i>	57
3.1.1. <i>Konstruktivski modeli izmjena podataka resursnog čvora</i>	58
3.1.2. <i>JDF radne liste</i>	59
3.2. <i>Komponente digitalne izmjene informacije mrežnog okruženja</i>	
<i>revijalne proizvodnje</i>	60
3.2.1. <i>Konceptualni resursni čvorovi u diferentnim komunikacijskim modelima</i>	61
3.2.2. <i>Nositelji informacija unutar čvorova komunikacije revijalne proizvodnje</i>	65
3.3. <i>Radni zglobovi i njihova implementacija u protoku informacija</i>	65
3.3.1. <i>Procesi u koordinatnim sustavima resursnih uređaja</i>	67
3.3.2. <i>Mrežna integracija radnih čvorova</i>	72
3.4. <i>Procesi u stvaranju predložaka ranih hodograma</i>	73
3.4.1. <i>Organizacijska struktura informacija u JDF integraciji</i>	74
3.4.2. <i>Job-ticket aplikacija revijalne produkcije</i>	78
3.4.3. <i>Komponente JDF sustava distribucije informacija centralnoj</i> <i>upravljačkoj jedinici revijalne rotacije</i>	79
3.5. <i>XML tehnologija u integraciji platformi upravljačkih mehanizama</i>	80
<b>4. PRIJEDLOG PROGRAMSKOG SUČELJA U DIGITALNOM</b>	
<b>MODELIRANJU REVIJALNE PROIZVODNJE</b>	82
4.1. <i>JDF standard u sustavu grafičke produkcije</i>	82
4.1.1. <i>JDF tehnologija i njena implementacija u radne tijekove</i>	87
4.2. <i>PDF standard komunikacije i radnih tijekova digitalne komunikacije</i>	88
4.3. <i>Prijedlog modela komunikacije unutar proizvodnih odjela grafičke pripreme,</i> <i>revijalnog tiska i dorade</i>	92
4.3.1. <i>Prepress i Gray box ulazne jedinice grafičke produkcije</i>	94
4.4. <i>Automatizacija proizvodnih procesa i njihov integralni dokument</i>	96
4.4.1. <i>Opravdanost CIM automatskog upravljanja grafičkom produkcijom</i> <i>revijalne proizvodnje</i>	97
4.4.2. <i>Metode CIM automatizacije u automatizaciji revijalne proizvodnje</i>	101

<b>5. SIMULACIJA UPRAVLJANJA REVIJALNOM PROIZVODNJOM UNUTAR MODELA MREŽNOG INFORMATIČKOG OKRUŽENJA</b>	102
5.1. Računalna simulacija radnih tijekova grafičke revijalne produkcije	102
5.2. Definiranje kalkulativnih normi revijalnog tiska	103
5.3. Interakcija MIS-a i grafičke revijalne proizvodnje s distribucijom informacija	106
5.4. Distribucijsko upravljanje zadanim informacijama prema proizvodnim odjelima i njihovo oblikovanje	107
5.4.1. Prijenos informacija i njihova hijerarhijska upravljivost	108
5.4.2. Aspekti upravljivosti digitalne mrežne komunikacije	108
<b>6. REZULTATI EKSPERIMENTIRANJA S MODELIMA REVIJALNE PROIZVODNJE</b>	110
6.1. Ocjena međuzavisnosti parametara globalnog modela	110
6.2. Baze podataka za simulaciju tijekova revijalne proizvodnje	111
6.3. Eksperimentalni dio simulacije programskim aplikacijama za modeliranje revijalne proizvodnje	112
6.4. Usporedba rezultata s realnim procesom proizvodnje revijalnih izdanja (graf usporedbi)	144
<b>7. JDF U INTEGRACIJI NOVOG PRIJEDLOGA DIGITALNE IZMJENE PODATAKA MREŽNIM UPRAVLJANJEM REVIJALNE PROIZVODNJE</b>	146
7.1. Prijedlog novih grafičkih sučelja s digitalnim upravljanjem proizvodnje	146
7.2. Prijedlog arhitekture JMF protokola	149
7.3. Prijedlog novog modeliranja digitalnih informacija revijalne produkcije i njihova distribucija	153
7.4. Prijedlog distribucije informacija Petri mrežama	156
7.5. Prijedlog konfiguracije sistema Petri mreža	162
7.6. Prijedlog sigurnost rada mreža u protoku informacija grafičkog proizvoda	170
7.7. Prijedlog kodne tehnologije kao nosioca informacija i njegova interakcija u digitalnom povezivanju tiskarstva	175
7.7.1. Pridodavanje čvorova postojećoj arhitekturi komunikacija	178
7.7.2. Brisanje postojećih čvorova	179
7.7.3. Promjena imena identifikacijskog čvora	179
7.7.4. Zamjena postojećih čvorova te izmjena njihove vrijednosti	180

7.7.5. <i>Transformacija validnih čvorova komunikacije</i>	181
7.8. <i>XML – identifikacija i validacija procesa grafičkih podataka</i>	181
7.9. <i>Bazni modeli platformi protokola izmjene informacija</i>	182
7.10. <i>XSLT, prilagodba opisa transformirane stranice</i>	184
7.11. <i>Prijedlog shematskih definicija interaktivnih relacija grafičke produkcije</i>	186
<b>ZAKLJUČAK</b>	187
<b>CONCLUSION</b>	192
<b>KRATICE</b>	197
<b>LITERATURA</b>	199
<b>SKRAĆENI ZAKLJUČAK</b>	209
<b>ŽIVOTOPIS</b>	210
<b>BIOGRAPHY</b>	211
<b>POPIS OBJAVLJENIH RADOVA</b>	212

## POPIS DIJAGRAMA, GRAFOVA, TABLICA I SLIKA

• Graf 1. Prijedlog automatizacije u komunikaciji proizvodnih procesa	20
• Dijagram 1. Odnos resursnih i procesnih kapaciteta u JDF radnom tijeku	27
• Slika 1. Struktura izmjene dokumentacije o sukladnosti specifikacija upravljanja	27
• Dijagram 2. Vertikalna i horizontalna umrežena izmjena podataka	28
• Dijagram 3. Prijedlog upravljanja tiskarskim i doradnim podacima te opisom Gray box modula	31
• Dijagram 4. Operativni menadžment – osnovni model	32
• Graf 2. Utjecaj gramature papira na brzinu revijalne rotacije (16 i 32 stranice)	34
• Dijagram 5. Upravljački proizvodni sistem – PECOM	35
• Dijagram 6. Prijedlog sljedivosti podataka upravljačke jedinice revijalne rotacije	37
• Dijagram 7. Prijedlog uporabe kombiniranih resursni čvorovi	47
• Tablica 1. Standardne vrijednosti papirne trake revijalne rotacije	49
• Dijagram 8. Arhitektura izmjene informacija unutar baze podataka	52
• Dijagram 9. CTP izmjena podataka	56
• Dijagram 10. Gray box u prepress komunikaciji	56
• Dijagram 11. Odnos resursnih ulazno-izlaznih procesa	59
• Slika 2. JDF protokola s varijablama elemenata grafičke tiskovine	60
• Slika 3. Radne liste s elementima formata tiskovine	61
• Dijagram 12. Prijedlog čvorova komunikacije i načini distribucije podataka	63
• Dijagram 13. Prijedlog osnovnog hijerarhijskog strukturiranja radnih lista, čvorova , resursa i proizvodnih procesa	64
• Tablica 2. Lista znakova ASCII kodiranja hrvatskog jezika	66
• Dijagram 14. Prijedlog relacijskog odnosa koordinatnih sustava ulaznih i izlaznih resursnih kapaciteta	67
• Slika 4. Impozicija tiskovnog arka od 16 stranica	69
• Grafikon 3. Translacija elementa u koordinatnom sustavu	70
• Grafikon 4. Rotacija elementa u koordinatnom sustavu	71
• Dijagram 15. Prijedlog modeliranja podataka kroz administratore upravljanja	73
• Dijagram 16. Interakcija JDF čvorova i resursnih kapaciteta (podljepljivanje)	76
• Grafikon 5. JDF u sustavu grafičke produkcije u funkciji standardizacije protokola	83
• Grafikon 6. JDF u sustavu prioritete automatizacije	84

• Grafikon 7. JDF u sustavu namjene automatizacije	85
• Dijagram 17. Izmjena informacija kroz Adobe Acrobat	89
• Dijagram 18. Grafičke aplikacije u sučelju konverzije PDF zapisa	90
• Dijagram 19. Prostor pripremne funkcije i njena integracija zapisima	90
• Shema 1. Vertikalna i horizontalna izmjena podataka	93
• Shema 2. Prijedlog radnog tijeka kroz Gray box module	95
• Shema 3. Prijedlog način Integracije upravljanja $CIM = CAL + CAP + CAQ + CAM + CAD$	98
• Dijagram 20. Prijedlog MIS komunikacija upravljanja analizama i strategijama	100
• Shema 4. Prijedlog proizvodnog planiranja tijekom grafičke produkcije	106
• Slika 5. InSite prikaz korekcije i digitalne ovjere tiskovine	109
• Dijagram 21. Prijedlog definiranja modela tijekom digitalnih radnih hodograma	111
• Tablica 3. Elementi fiksnih varijabli revijalnih rotacija	116
• Slika 6. Maska simulatora modela za eksperimentiranje realnih proizvodnih tijekova	124
• Tablica 4. Simulirane vrijednosti opsega 64 stranice, financijske varijable različitih opsega rotacija	126
• Grafikon 8. Simulacijski model opsega 64 stranice ekonomske isplativosti	126
• Grafikon 8a. Simulacijski model opsega 64 stranice ekonomske isplativosti (uvećano)	128
• Tablica 5. Simulirane vrijednosti opsega 32 stranice, financijske varijable različitih opsega rotacija	129
• Grafikon 9. Simulacijski model opsega 32 stranice ekonomske isplativosti	129
• Tablica 6. Simulirane vrijednosti opsega 64 str., vremenske varijable različitih opsega rotacija	131
• Grafikon 10. Simulacijski model opsega 64 str. u vremenskoj relaciji	131
• Grafikon 10a. Simulacijski model opsega 64 str. u faktoru rentabilnosti	132
• Tablica 7. Simulirane vrijednosti opsega 32 stranice, vremenske varijable različitih opsega rotacija	133
• Grafikon 11. Simulacijski model opsega 32 stranice u vremenskoj relaciji	133
• Grafikon 11a. Simulacijski model opsega 64 stranice u faktoru rentabilnosti	134
• Tablica 8. Simulirane vrijednosti promjenjivih opsega naklade 5000, u financijskim i vremenskim varijablama	135

• <i>Grafikon 12. Simulirane vrijednosti promjenjivih opsega u financijskim i vremenskim varijablama (5.000 kom)</i>	135
• <i>Grafikon 12a. Simulacijski model promjenjivog opsega naklade 5000 kom. kroz faktor realizacije</i>	136
• <i>Tablica 9. Simulirane vrijednosti promjenjivih opsega naklade 35000, u financijskim i vremenskim varijablama</i>	138
• <i>Grafikon 13. Simulirane vrijednosti promjenjivih opsega u financijskim i vremenskim varijablama (35.000 kom)</i>	138
• <i>Grafikon 13a. Simulacijski model promjenjivog opsega naklade 35000 kom. kroz faktor realizacije</i>	139
• <i>Tablica 10. Simulirane vrijednosti promjenjivih opsega naklade 70000, u financijskim i vremenskim varijablama</i>	140
• <i>Grafikon 14. Simulirane vrijednosti promjenjivih opsega u financijskim i vremenskim varijablama (70.000 kom)</i>	140
• <i>Grafikon 14a. Simulacijski model promjenjivog opsega naklade 70000 kom. kroz faktor realizacije</i>	141
• <i>Tablica 11. Simulirane vrijednosti promjenjivih opsega naklade 140.000, u financijskim i vremenskim varijablama</i>	142
• <i>Grafikon 15. Simulirane vrijednosti promjenjivih opsega u financijskim i vremenskim varijablama (140.000 kom)</i>	142
• <i>Grafikon 15a. Simulacijski model promjenjivog opsega naklade 140.000 kom. kroz faktor realizacije</i>	143
• <i>Grafikon 16. Simulacijski model usporedbe rezultata mjerenja faktora financijske različitosti</i>	144
• <i>Dijagram 22. Prijedlog kombiniranog modela distribucija informacija prema resursnim kapacitetima</i>	148
• <i>Slika 7. Komunikacijski prozor konverzije PDF zapisa (optimizacija)</i>	150
• <i>Dijagram 23. Prijedlog tijeka dijagrama protokola JDF i MIS zapisa</i>	152
• <i>Shema 5. Prijedlog modela upravljanje sustavima Petri mreža</i>	154
• <i>Shema 6. Prijedlog distribucije podataka Petri mrežom JDF i JFM zapisa</i>	155
• <i>Shema 7. Osnovna Petri mreža s oznakama mjesta , veza i prijelaza informacija</i>	157
• <i>Shema 8. Funkcija okidanja i promjene stanja mjesta</i>	157



• Shema 9. Prijedlog Petri mreže s oznakama mjesta, veza i prijelaza informacija revijalne rotacije	158
• Shema 10. Funkcija okidanja i način distribucije podataka prema revijalnom tisku	160
• Shema 11. Funkcija spajanja podataka i način paralelne produkcije doradnih strojeva	161
• Shema 12. Parcijalna komunikacija doradnog odjela linije za broširani uvez	162
• Grafikon 17. Funkcionalnost sustava kroz vremenski period	165
• Shema 13. Prijedlog funkcije grafa na pozicijama mjesta ( $p$ ) i prijelaza ( $t$ ) revijalne rotacije	166
• Dijagram 24. Pristup programskim jezicima mrežne komunikacije	168
• Dijagram 25. Pregled paketa Višeg nivoa PN prilagođene XML platformi	169
• Dijagram 26. Osnovna kontrola pristupa mrežnom upravljanju	171
• Dijagram 27. Prijedlog kompleksnije kontrole pristupa mrežnom upravljanju	172
• Tablica 12. Tablica upravljanja podacima i njihova implementacija u tiskarske procese	173
• Dijagram 28. Model validacija JDF protokola	174
• Dijagram 29. Prijedlog radnih aktivnosti JDF čvorova kroz procese i resurse	176
• Dijagram 30. Prijedlog distribucija podataka prema ključu odlučivanja i upravljanja	177
• Dijagram 31. Prijedlog aplikativnog XML standarda identifikacije	182
• Dijagram 32. Automatizam XML tagiranja u dokumentu	183
• Dijagram 33. Masteri u hijerarhijskom odnosu	185
• Dijagram 34. Način distribucije informacija kroz realni sustav upravljanja proizvodnjom	186

---

## 1. UVOD

Integracija računalne tehnike u grafički sustav postavlja nove metode za promjene u organizacijskom pristupu vođenja proizvodnje. Svrha razvoja tiskarstva je implementacija naprednih upravljačkih rješenja. Optimalnim planiranjem unaprijeđena je iskoristivost instaliranih proizvodnih kapaciteta [9][96]. Vanjske modularne jedinice [55] nadgradnjom na postojeće proizvodne kapacitete u konstantnom su razvoju i teže prema jedinstvenom proizvodnom tijeku [49][75]. Generirani rezultati simuliranjem proizvodnje motiv su za stručni pristup izrade modularnih programa [95] koji implementiraju radne tijekove [24] proizvodnje s poveznicama prema poslovnom razvojnom konceptu. Uvjeti revijalne produkcije [19] kao i normativni parametri propisani su standardima ISO 12647-2 [25][53], opisani tehničkim svojstvima [14] realizacije projekcije svih elemenata revijalnog tiska [44]. Automatizacija revijalne proizvodnje definira različite načine (pogleda) [10] i perspektive u realizaciji tiskovine [45][54]. Opisuju se hodogrami s različitim svojstvima [52] i mogućnostima povezivanja. Integracija sistema upravljanja i proizvodnih tijekova implementira se u JDF protokole kroz standarde grafičke [11][84] interakcije. Definirani proces realizira se kao slijed povezanih naredbi koje oblikuju ulazni supstrat (papir) u gotovi proizvod [6]. Izmjenu radnih elemenata unutar samoga izvedbenog čvora provodi JDF specifikacija definirajući postavke za distribuciju informacija [40] [43]. Predložen je oblik radnih lista (*Job-ticket*) integrirajući radne hodograme [13][89], repromaterijal te opis svih faza distribucije kroz pripremu tiska i dorade. Opisuju se individualna radna mjesta kroz hijerarhijske čvorove [21] upravljačke piramide realizacije prema višim čvorovima koji opisuju osnovne informacije o grafičkom proizvodu [79].

*Claes Buckwalter*, u svojoj tezi „*Integrating Systems in the Print Production Workflow*“ (No. 1285) [11] pojašnjava ulogu JDF radne liste te interakciju prema naručitelju grafičkog proizvoda. Opisuje sublimacijske protokole JMF (*Job Message Format*) *obrazaca* koji koriste sistem izvršne komunikacije [76] i kontroliraju povezanost različitih pod-sistem. Svojim načinom rada integriraju *prepress* [68] odjele s tiskom i grafičkom doradom čime je zaokružena radna kontrola modernog tiskara [102].

Cjelokupna izmjena informacija potpomognuta je JMF, odnosno interakcijom između protokola i radnog hodograma [61] [65]. Automatizirani način izvršenja radnih zadataka provodi MIS [36], informacijski oblik za kontrolu i nadgledanje proizvodnih tijekova. Digitalni tehnološki sustav za automatizirano vođenje [62][78][91] provodi bitnu komponentu u izmjeni grafičkim podacima. Ulazne informacije naručene tiskovine potpomognute JDF protokolom i postavkama koncepta stupnja integracije [93], određuju tijek grafičke proizvodnje. Dinamička komunikacija integrira se s narednim sustavom realizacije a njihovom interakcijom [73] istražuju se prijedlozi hodogramskih modela.

*Dr. Rainer Prosi, Heidelberger Druckmaschinen AG* na seminaru u gradu *Portland* 2011. [69][70][71] naglašava značajke koje modificiraju tijekove proizvodnje s osvrtom na dinamičke izmjene informacija:

- jednoznačna postavka informacija za proizvodne resurse (tisak i dorada),
- informacije (reference) nužne proizvodnim kapacitetima ovise o izvršnim postavkama prethodnih radnji (primjer reprinta tiskovina),
- potpuni automatizam rednih postavki (postupaka),
- osiguran pristup informacijama operatera na proizvodnim linijama i
- dinamička modifikacija zadataka.

Tako koncipiranom sustavu naredbi, pridružuju se i alati za računarske simulacije [90] radnih tijekova modela revijalne produkcije kojima se jamči sagledavanje svih nedostataka upravljanja i ušteda na repromaterijalu [64].

Projektiranje i dizajniranje grafičkog proizvoda umnogome je potpomognuto integracijom računala u tijek grafičke proizvodnje [37]. CIM kao krajnji produkt implementacije u digitalizirane radne procese, projicira *Smart Factory*, automatizirani radni tijek uz minimalnu učešće manualnog radnog potencijala [4]. Proizvodne aktivnosti i njihov tijek uključuju predviđene hodograme funkcija i kreiraju ključne čimbenike za razvoj realizacije grafičkog proizvoda [86]. Međutim, produkcija tradicionalne tiskare, osim odjela grafičke pripreme, ne projicira u svim prilikama povezivanje prema proizvodnim odjelima tiskara [39]. Nameće se i pitanje isplativosti njihove mrežne integriranosti s obzirom na odmak u tehnološkom proizvodnom razvoju.

Dr. Mario Barišić u svojoj disertaciji „*Projekcija razvoja integracije digitalne grafike. Izdavaštva i WEB-a*“ (2004.) napominje *nužnost izrade baze XML (Extensible Markup Language) rječnika tehničkog okruženja izdavačkog i tiskarskog nazivlja*, [7] koja bi objedinila poslovna područja i uskladila vezu zavisnih varijabli.

Optimiziran PDF (*Portable Document Format*) zapis [1][66], kao primarni nositelj informacija o grafičkom proizvodu, integrira tisak i doradu na upravljačkoj platformi [47]. Umreženje tiskara rukovodi se Internet/Intranet vezama [57] prema naručitelju grafičkog proizvoda [85] te prema menadžmentu tiskara [29].

Projekcija razvojnih smjernica u integraciji radnih tijekova revijalne proizvodnje s naglaskom na modeliranju hodograma tijeka događaja [77], sublimira faktore resursnih kapaciteta u nove presjeke njihove cjelokupne automatizacije [72]. Unaprjeđenje i adekvatno pozicioniranje podataka grafičke proizvodnje u bazu podataka smještene na server poslužiteljima [74], provodi simulacije revijalne proizvodnje s ciljem stvaranja preduvjeta za realnu produkciju. Stvoreni su novi modeli koji kombinacijama protokola razvijaju smjerove optimiziranja radnih faza i razvijanja čvorova povezivanja [38].

Prednosti JDF je u izmjeni podataka pred-definiranih postavki, smanjenom unosu suvišnih informacija (optimizacija podataka) u programima za opis tiskovnih elemenata [31]. Instalirani su trenutačni dijagrami tijeka rada kao početci automatizacije i daljinskog upravljanja. Izvedena virtualnih umreženja i njihova interakcija u složenijim procesnim radnjama planiranja revijalne produkcije, pretpostavka je za standardizaciju tijeka rada pod JDF alatima [80].

Radni tijek grafičke produkcije revijalnog tiska jamči kontrolu instaliranih kapaciteta i sustav apliciranih modela [34]. Heterogenost realizacije proizvoda i danog okruženja produkcije na različitim instaliranim platformama rezultat su učinkovitosti i faktor uspjeha svakog tiskara te njegove financijske stabilnosti. Trenutačni stupanj automatizacije *prepress* odjela jamči uvod u *soft proof* [3][68] i tijek produkcije (*InSite*) [41] modulima. Uspostavljen je odnos naspram naručitelja i mogućnost naknadne *on-line* korekcije izgleda tiskovine, čime je učinjen iskorak izvan okvira tiskara i njegove intranetske veze [92].

Vizualizacija radnih tijekova kroz predložene hodograme, usmjerava grafički proizvod i provodi izmjenu podataka horizontalne komunikacije u smjeru revijalne rotacije [98]. Realizacija produkcije u realnim uvjetima svoju osnovu provodi u grafičkim simulacijama koje upravljaju računalom CAD/CAM (*Computer Aided Design /Computer Aided Manufacturing*) i predmet su stabilnosti tiskara.

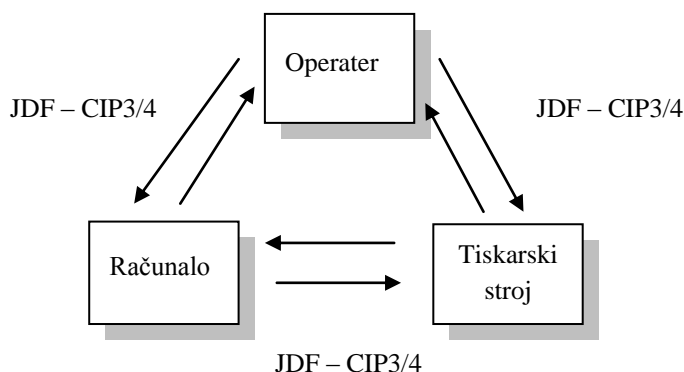
Dinamički JDF, poduprijet CIP3/4 (*International Consortium for the Integration of Processes in Prepress, Press and Postpress*)[35][40][81] svjetskim industrijskim konzorcijem [20], konstruira piramidu rukovođenja procesa kroz faze

- *Process Management*
- *Process Organisation*

- *Process Control*

ključnih čimbenika kroz aspekte realizacije grafičke produkcije podržavajući usvojeni jezik povezivanja. JDF [82] tijekom implicitno jamči opis mjesta realizacije grafičkog proizvoda s elementima skupa svih potrebitih resursa izvršnih čvorova.

MIS komponenta pospješuje realizaciju s osnovnom interakcijom u smjeru obostrane izmjene podataka i automatizacije [17] u trokutu upravljanja grafičkim kapacitetima.



Graf 1. Prijedlog automatizacije u komunikaciji proizvodnih procesa

Predložena je digitalna izmjena podataka (*Graf 1*) unutar svih instaliranih proizvodnih resursa te način upravljivost usvojenim JDF-CIP3/4 protokolima. Prilagodba i fleksibilnost jedan su od osnovnih preduvjeta konkurentnosti na tržištu. Produkt toga je automatizacija i integracija na osnovama modeliranja digitalnih tijekova revijalne proizvodnje i odabira strategije poslovanja samoga tiskara [26].

Osigurani unificirani jezik povezivanja integrira izvršne odjele, alate, strojeve, programska rješenja i mrežne sustave. Implementacija zadanih čvorova u skup resursnih faza eliminira nedostatke u izvedbi specifikacije i MIS dokumenata [27].

Informatička tehnologija koja je nakon odjela grafičke pripreme DTP (*Desk TopPublishing*) [94] snažno se implementirala u i ostale segmente grafičke industrije [97] kreirala je baze podataka koja upotrebom tabličnih hodograma dizajnira tijekom produkcije [56]. Logaritamskim transformacijama u svom eksponencijalnom rastu računalna tehnologija varijablama koje integrira, pridonosi sveukupnom razvoju grafičke industrije. Primjetan je paralelni razvoj tiskarstva i informatike koja se involvira u sve segmente produkcije. Neupitna je instalacija novih strojeva i opreme je bez mrežnih kartica i rada na različitim nivoima upravljanja ne podržavajući potrebnu razinu XML komunikacije.

Definicija semantičkih modela JDF realizira se kao hijerarhijsko zavisni skup radnih proces. Validnost takvih protokola očituje se u ne dupliranju istih radnih čvorova ili nedostatku proizvodnog kapaciteta. Promjene koje utječu na progres tiskarstva i digitalne mrežne izmjene podatak osiguravaju smjernice budućeg razvoja i oblika tehničkog okruženja [58]. Prilagodba novim tehnologijama i cjelokupnoj implementiranosti računala (CIM) u fazama realizacije grafičkog proizvoda, faktor je uspjeha opstanka na tržištu.

Upotrijebljene stavke iskazane su radnim planovima s postavkama za automatizirani odabir vrijednosti [12] podataka zadanoga grafičkog proizvoda. Sustavna izrada baze vrijednosti hodogramskih tijekova produkcije jamči optimizaciju tiska i dorade [59]. Modeli realizacije prezentiraju skup resursnih zglobova [5] i kao takvi podloga su daljnjem unaprjeđenju i razvoju tijekova *heatset* revijalne rotacije [50][51]. Radna sučelja i paniranja proizvodnje izrađuju normativne vrijednosti grafičke produkcije [100] koja provode realizaciju traženog proizvoda (tiskovine) [16].

Normativnim rješenjima, koja su realizirana simuliranjem realnih produkcijskih vrijednosti, i programom *WebPoskok* [60][99] izvedene su varijable za procese izmjena vrijednosti proizvoda. Upotrijebljeni su diferentnih proizvodni čvorovi zasebnih resursa. Komunikacija unutar relacijskih baza podataka te poveznice prema web-aplikacijama jamče nezavisnost podataka i njegov semantički pristup [101]. Proizvodnim odjelima grafičke industrije, usvojeni protokoli su opisani pod XML standardom za označavanje dokumenata [46][103]. Model simuliranja varijabli osigurava načine izrade proizvodnih faza kojima se realiziraju gotovi proizvodi ističe prof. dr. Vilko Žiljak u članku „*Printing processes simulation with times and prices in the base for normative provisions*” (2004.) [100]. Predočeni su načini opisivanja grafičkih podataka koji su ujedno i implementirani u sam zapis kao arhiva u relacijskim bazama podataka. Stvorena je osnova za daljnja istraživanja i modeliranja radnih tijekova revijalne produkcije [67].

Objektno orijentirani jezik podržava pristup podataka te njegovu prilagodbu obradi jednostavnih i kompleksnijih zapisa [63][83]. Industrijski standard predložen kroz *WebPoskok* program bazira se na radnim tijekovima, integrirajući stare i nove modele baza podataka [2] i aplikacijske pristupe za informatizaciju i automatizaciju tijekova revijalne proizvodnje [8].

Iznijeti način kao novija logika i način označavanja strukture podataka [35][87]

`<?xmlversion="1.0" encoding="UTF-8"?>`

adekvatan je za uporabu u grafičkoj industriji radi svoje otvorenosti sustavima, proširivog načina unosa podataka i rad na neovisnim platformama. Sagledavaju se smjernice daljnjeg

razvoja i načina komunikacije unutar vektorskih prostora [83] diferentnih materijala tiskarske produkcije (papir-ploča-tisak)[48].

U radu su opisane programske simulacije potpomognute računalnim programima za eksperimentiranja modela [88] radnih tijekova revijalne produkcije. Opisana su rješenja za planiranje revijalne proizvodnje s razrađenim i opisanim kalkulativnim predlošcima [102]. Ukalkulirane poznate varijable tiskarskih strojeva s promjenjivim izmjerenim veličinama simuliranih procesa, generiraju se izvedbene matrice novih tijekova tiska.

CIP4 protokol koristi JDF aplikaciju [18][81], osigurava nove poveznice grafičkih programa [42][46] s unaprijed određenim bazama podataka. Značajna razlika upravljanja *analognim* podacima o proizvodu i njihova disproporcija u odnosu prema računalom *digitalnih* upravljivih elemenata u proračunu [97], nalaže neophodnost sustavnom pristupu novog prijedloga grafičke integracije i načina njezine primjene u realnim proizvodnim procesima. Odabir trenutačnih pristupa integracije i njihova provedba u realnoj produkciji stvara prostor novim prijedlozima izmjene podataka [22][23][33] unutar odjela tehnološke pripreme rada koje se temelje na simuliranim modelima revijalne produkcije.

U radu su prezentirane mrežne strukture povezanih sljedova podržanih Petri mreža (PN) [15][28][30][32] u kontekstu distribucije podataka revijalne proizvodnje opisane prijedlogom tablica integracije.

Digitalna izmjena informacija optimizira sve kompleksniju produkciju. Internetska povezanost i standard pod XML kodom [59][87] postupno istiskuje HTML (*Hyper Textual Markup Language*) jezik jer svojom komparativnom prednošću integrira diferentne upravljačke platforme. Instalirane baze podataka i aplikacijski sustavi usmjereni su prema intranetskoj podršci na lokalnoj razini. Svaka je proizvodna koherentnost na određeni način osobita, što iziskuje razvoj specifičnih alata [68] za integraciju i razvoj grafičkog jezika [6]. Modernizacija izdavačkih kuća [17] očituje se u stvaranju automatizirane informatičke interakcije *tiskar* ↔ *naručitelj* za realizaciju distribucije, odnosno personalizacije proizvoda [18]. Unaprjeđenjem dosadašnjega manualnog načina upravljanja pomoću novih grafičkih jezika osigurane su predispozicije za povezivanje u okvirima JDF lista pod okriljem CIP4 svjetskog konzorcija. Razvoj baze podataka kroz relacijske veze jamči programski jezik SQL (*Structured Query Language*) [7]. Upravljačke informacije trebaju ostvarivati povezanost unutar proizvodnih resursa u obliku vertikalnih i horizontalnih integracija.

### ***1.1. Cilj istraživanja i hipoteze***

Cilj ovoga istraživanja je dokazati na kvantitativnim rezultatima grafičkih simulacija nove modele integracijskog upravljanja revijalnom proizvodnjom bazirane na JDF povezivanju. Rezultat rada je model integracije digitalnih radnih tijekova revijalne proizvodnje u povezivanju proizvodnih procesa grafičke pripreme, tiska i dorade. Stvorene su nove baze normativnih mjerenja koje su osnova za eksperimentiranje budućih radnih hodograma. Cjelokupni grafički proces biti će unaprijeđen te će se predložiti novi način upravljanja grafičkim procesima. Predložiti će se novi način modeliranja i simuliranja tijekova realne tiskarske proizvodnje. Izvoditi će se radni procesi potpomognuti matematičkim algoritmima računalnog programa *WebPoskok*, čime će se kreirati novi modeli integracije postavljeni na lokalnim mrežama digitalne integracije. Takvo dizajniranje procesa i projektiranje radnih modela, osigurava razvijeni stupanj vođenja automatizacije s izvedenim kontrolnim mehanizmima revijalne proizvodnje. Ispravnim odabirom logičke strukture upravljanja proizvodnjom, definirati će se JDF protokoli kao verifikacija ispravnog odabira resursnih kapaciteta tiskara. Izmjerenim i odabranim realnim normativima grafičke produkcije, istraživati će se njihova primjena za nove modele proizvodnih procesa što čini osnovu automatiziranog rada.

Metode simuliranja u grafičkoj industriji nisu dovoljno zastupljene s obzirom na složenost tiskarske industrije tako da se ovim radom proširuju spoznaje novih metoda vođenja procesa.

Integracija radnih tijekova tiskarske proizvodnje realizirana je izmjenom podataka pred-definiranih postavki (CIP3) s namjerom sprječavanja unosa nepotrebnih podataka o naručenom grafičkom proizvodu (optimizacija informacija). Validacijom sustava kroz opisane modele realizacije u čvorovima povezivanja osigurana je vertikalna i horizontalna komunikacija, čime su potvrđene hipoteze ovoga rada. Generiranjem modula primjenom algoritama vektorskih varijabli realiziraju se izmjene podataka prema sljedećim tvrdnjama integracije koje ostaju u okvirima zadanih parametara.

***Hipoteza 1*** - Procesne izmjene informacija stvaraju distributivne punktove koji su izvor podataka za sekundarne izvedbene aktivnosti u fazi revijalnog tiska i odjelu grafičke dorade, stvaraju baze podataka za izračun standardnih normi proizvodnje.

***Hipoteza 2*** - Postojeći proizvodni kapaciteti svojom konstrukcijom i osnovnom automatizacijom opravdavaju isplativost investicije tek kada se postavi informatičko



integriranje za izmjenu JDF zapisa dobivenih sa strojeva koji su u sustavu revijalne proizvodnje.

**Hipoteza 3** - Internet platforma TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*) u kombinaciji s Intranetom na lokalnoj mreži LAN s integriranim digitalnim radnim tijekovima omogućuju proširenje baze normativa u svrhu simulacije grafičke revijalne proizvodnje.

Procesima uvođenja standardizacije instalirati će se postojeći dijagrami rada kao početci automatizacije i daljinskog upravljanja tiskarstvom. Razvojem i adekvatnim unosom informacija u bazu podataka, osigurani su preduvjeti za naredna modeliranja radnih procesa. Sagledava se postojeća integracija tiskara i predlaže uporaba fleksibilnijeg načina izmjene podataka s obzirom na implementiranost mrežnih protokola.

U radnji će se predložiti novi modeli integracije tijekova proizvodnje prema rješenjima dobivenim iz unesenih varijabli elemenata tiska i zadanog grafičkog repromaterijala.

Normiranjem realnih tijekove proizvodnje i njezinih produkcijskih vrijednosti, programom *WebPoskok* izvesti će se algoritmi za izmjenu vrijednosti proizvoda i njihovu realizaciju kroz čvorova produkcije. Ostvarena komunikacija unutar relacijskih baza podataka prema web-aplikacijama osigurava nezavisnost podataka te njegov semantički pristup. Proizvodni odjeli grafičke industrije razvijaju standarde komunikacije načinom XML tagiranja s elementima ugniježđenim u hodograme povezivanja.

Znanstvenim pristupom provesti će se eksperimentalni plan s izvedenim primjerima komparativnih metoda koje će biti razvijene na virtualnoj proizvodnji, a iste će biti naknadno primijenjene u realnoj grafičkoj industriji.

---

## 2. INTEGRACIJA GRAFIČKE INDUSTRIJE DIGITALNOM TEHNOLOGIJOM SIMULACIJSKIH PROCESA

Primjena novih modela izvedbenih procesa revijalne proizvodnje izvedena eksperimentalnim radom i predloženim komparativnim metodama, osigurava primjenu istih na realne produkcijske hodograme tiska i grafičke dorade. Uporabom CIM instaliranih poveznica postavljena je digitalna komunikacija i integracija proizvodnih odjela koji su dotadašnjom (ne)povezanošću bili prikraćeni proizvodnom generacijskom udaljenošću. Nemogućnost u spajanju (konekcija) JDF protokola isključuje CIP3/4 daljinsko upravljanje. Transformacija podataka grafičke produkcije u izvršne kodove realizira se mrežnim LAN (*Local Area Network*) povezivanjem. Predložen je novi model vođenja tiskarske proizvodnje s razvijenim sustavom upravljanja. JDF zapis ne prezentira aplikacije ni operativni sistem nego radnu listu s elementima grafičkog proizvoda i fazama realizacije.

Različitost u odabiru modela simuliranja izvršnim tijekovima, odabir je tiskara i njegovih mogućnosti naspram instaliranih resursnih kapaciteta. Istraživanjem sustava produkcije, postavljena je norma proizvodnih varijabli. Uvedena je kontrola realnih kapaciteta tiska i grafičke dorade (provjera trenutnih važećih normi). Simulirana je granična vrijednosti revijalnog tiska s distribucijom istog prema odjelima dorade (savijanje, sabiranje, uvez žicom, hladno i toplo ljepilo - *Hotmelt glue*).

Simulacijskim modeliranjem istraženo je zagušenje proizvodnih mjesta te je predložena njihova nova prilagodba naspram instaliranih proizvodnih kapaciteta kao i pogodnost zahtjevima naručitelja grafičkog proizvoda [92]. Provedena je nova optimizacija radnih tijekova računalom upravljivih modela. Upotrijebljene su varijable normiranih vrijednosti iz baze podataka tiskara.

## ***2.1. Digitalno umreženje tiskara u procesu revijalne produkcije***

Potencijali tiskarske industrije sagledani u cijelosti kroz postojeće modele, optimizaciju (produktivnost) ostvaruju mrežnim digitalnim povezivanjem Internet (Intranet) komunikacijom kroz radne zglobove primarnih (MIS) odjela sljedećim modelima:

- prodaja proizvodnih kapaciteta tiskara (komercijala),
- pred-kalkuliranjem i planiranjem izvedbenih proizvodnih tijekova,
- organizacija grafičke proizvodnje s elementima kontrole kvalitete,
- *prepress* odjel s CTP (*Computer to Plate*) izlaznim jedinicama,
- *press*, *postpress* i isporuka gotovog proizvoda (personalizacija),
- uporaba resursa repromaterijala i kontakti s dobavljačima,
- financije, knjigovodstvo, kontroling i
- upravljanje potencijalnim tržištem.

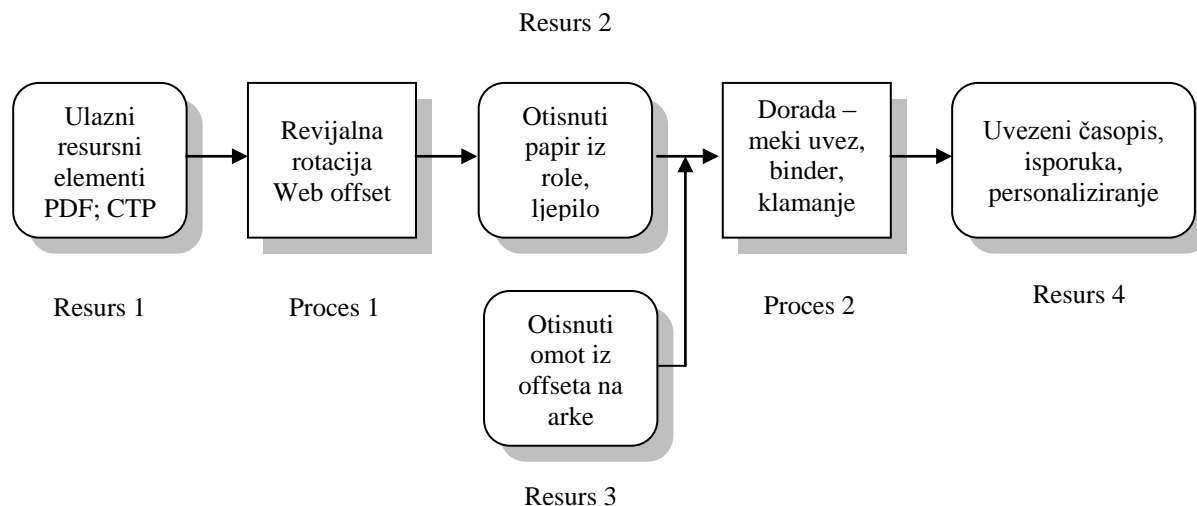
Mrežna upravljivost revijalne industrije integrira radne zglobove u dinamički upravljivu izmjenu informacija. Ispitana je povezanost u realnoj produkciji s načinom dinamičke re-konfiguracije tijekom proizvodnje. Dijagram povezanih relacija izvodi modeliranje i simulacija međusobno razjedinjenih proizvodnih odjela u cjelovitu LAN integraciju. Definicija radnih protokola i prihvaćeni jezik grafičke komunikacije, određuje hodograme standardizacije tiskarstva.

Komercijalno tiskarstvo razvija svojim radnim procesima kontrolne parametre u funkciji izrade naručenog grafičkog proizvoda.

Distribucijski sustavi umreženja tiskara realiziraju odabir prema:

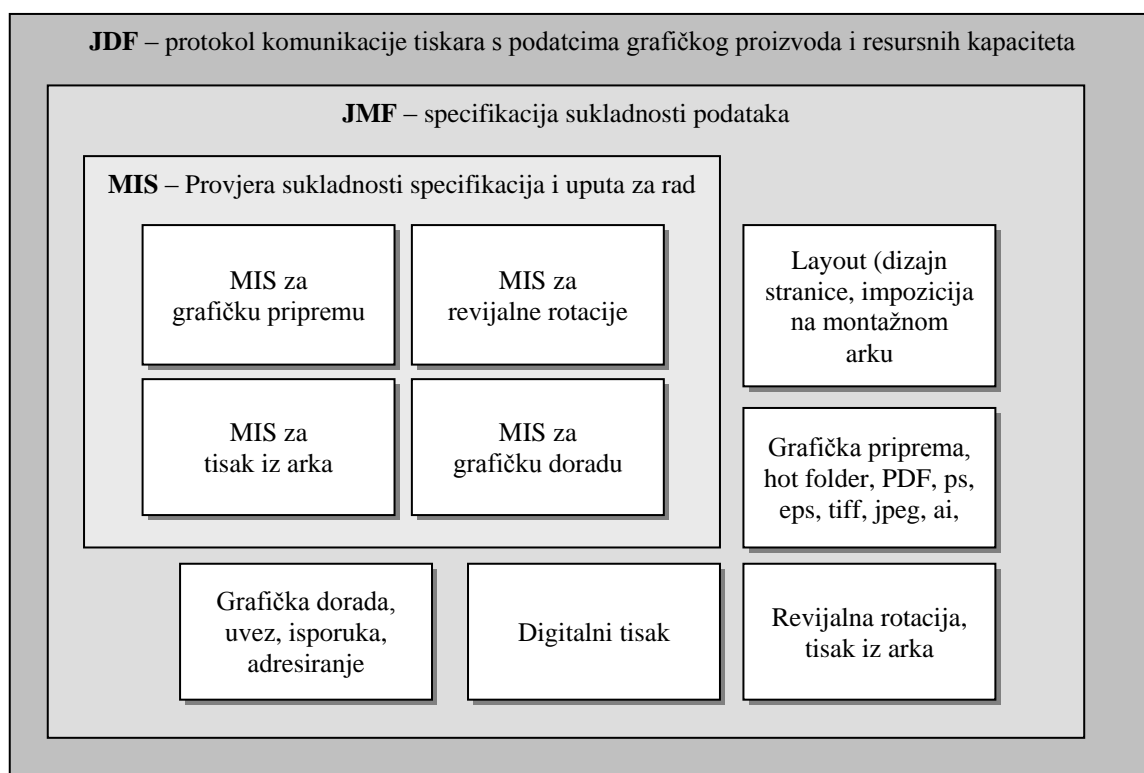
- resursu raspoloživosti,
- tehničkim specifikacijama instaliranih strojeva i
- pozitivnoj financijskoj realizaciji.

Računalna aplikacija mrežne distribucije, razvija visoku raspoloživost instaliranih kapaciteta. Korisnicima programa, *username* i *password* osigurava pristup resursima i njihovom upravljanju uporabom korisničkog sučelja. Baza podataka implementira relacije statičkih i dinamičkih informacija o trenutnim potencijalima (bitno za razradu i planiranje proizvodnje) čime se provjerava status raspoloživosti računalnih resursa. Tehnološka priprema rada s planerom proizvodnje rezervira slobodne kapacitete te predviđenim hodogramom tijekom rada odnosno JDF protokolom distribuira radne liste (*Dijagram 1*).



Dijagram 1. Odnos resursnih i procesnih kapaciteta u JDF radnom tijeku

MIS organizaciono upravlja te koordinira parametrima pred-kalkulacije namijenjene naručitelju i tiskaru kao bitna spona budućih radnih zadataka. Generiraju se elementi za proizvodne liste (*Job ticket*) u JDF protokole kroz modele digitalne integracije revijalne proizvodnje. Predložena izmjena u sukladnosti je s elementima grafičkog proizvoda (*Slika 1*) kao i načinu hijerarhijskog upravljanja procesima tiska.

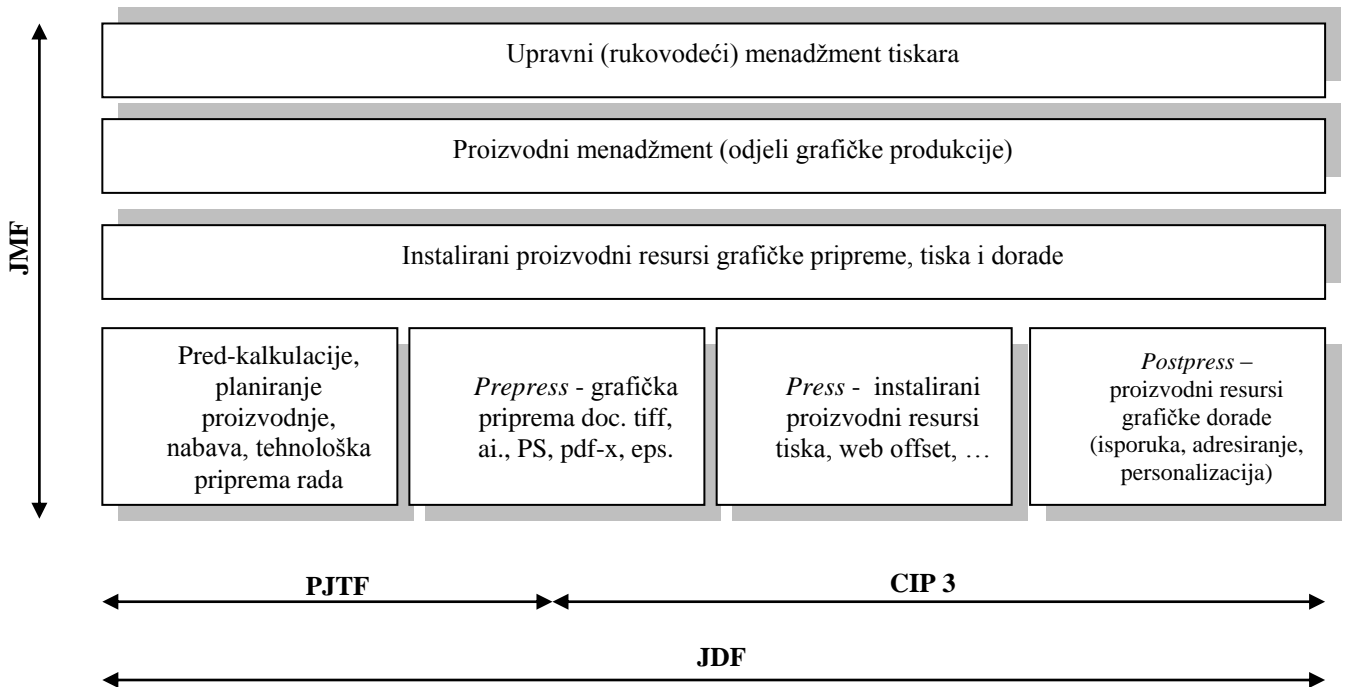


Slika 1. Struktura izmjene dokumentacije o sukladnosti specifikacija upravljanja

### 2.1.1. CIP3/4 specifikacija standardizacije tiska

CIP4 specifikacija temeljena je na procesima realizacije i uvođenju standardizacije tiskarstva. Postavljen je preduvjet za fleksibilni način rada interakcijom radnih čvorova. W3C (*World Wide Web Consortium*) konzorcij razvija XML markerski jezik koji je primjenjiv za razmjenu podataka u standardiziranoj formi kodiranja. Prva linija označavanja zapisa je deklaracija koja definira verziju i kodni raspored `<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>` koji je upotrijebljen u dokumentu. Korijenska struktura s pod-elementima formira oblik zapisa kao i ulogu atributa u dokumentu označeni su navodnicima. Relacijski odnosi *taga* izvornog (*roditelj*) zapisa i pod-elementa (*djeteta*) formirani su u različite skupove, kombinirajući tekst (*poruku*) i elemente s potrebnim atributima. Napredak u opisivanju podataka te pristupačnosti različitim platformama upravljanja kao i upotreba više porodica pisama (fontovi) osiguran je UNICODE (V. 6.0) standardnim znakovima.

Unos informacija o grafičkom proizvodu unificiran je i jednokratno se implementira u sustav komunikacije (*Dijagram 2*) kroz umreženu horizontalnu i vertikalnu izmjenu podataka.



Dijagram 2. Vertikalna i horizontalna umrežena izmjena podataka

Sigurnost nadzora nad podacima iskazuje se u njegovoj funkcionalnosti čime je provedena stabilnost i namjena preventivnih mjera. Ispravnim upravljanjem entropijom kao neželjenom pojavom (gubitak informacija u distribuciji) osigurana je standardna dinamika u razvoju i implementacija novih kapaciteta. Minimalne devijacije sustava teže prema automatizaciji procesa, osnovnom pravcu razvoja grafičke industrije. Zglobovi komunikacije izvedeni su kao *mali automati* u tvorbi strukture realizacije i izmjene elemenata grafičkog proizvoda.

Relacijski odnos instaliranih i procesnih kapaciteta proveden je serijskom ili paralelnom arhitekturom čvorova. Proces prvog implementira elemente pristigle iz prethodnog odjela. Izvršni kapaciteti prema svojim specifičnostima kreirali su preduvjete za podršku većeg raspona radnih zglobova gdje je pozicionirana kontrola svih faza rada individualno. Mrežna integracija koja povezuje procesne elemente, u zavisnom je odnosu prema karakteristikama instaliranih proizvodnih kapaciteta te oblikuje proizvodni tijek. Kontinuirani rad grafičke industrije pospješuje optimizaciju zglobova individualno. Izbjegnute su podjele mehaničkih i digitalnih komponenti mrežne povezanosti. Procesi tiska te odjeli grafičke pripreme nedovoljno su integrirane i zasebne su proizvodne cjeline (otoci). Poteškoće u integraciji s naručiteljem grafičkog proizvoda radi nesukladnosti računarskih sustava (Mac, PC, PDF, PS, fontovi, RGB, CMYK,...) bio je osnovni nedostatak u komunikaciji. Pojam *Smart factory* [4] zaobilazi grafičku industriju radi nedovoljne automatizacije i robotizacije naročito u *postpress* odjelima. Oslanjanje na individualne vještine i sposobnosti djelatnika bili su glavni aduti uspjeha poslovanja tiskara, sve do integracije CIM načina vođenja radnih procesa. Organizacijske strukture digitalizacijom sustava i modeliranjem grafičkih procesa, stvaraju preduvjete modernizacije tiskarstva.

### 2.1.2. Sustavi upravljanja informacijama digitalnog umreženja tiskara

Programski sustavi kontrole informacija o grafičkom proizvodu predlažu se kroz hijerarhijsku strukturu organizacijskih ustroja (odjela proizvodnje). Cjeline tvore pod-sisteme funkcijskih grana realizacije odnosno individualna radna mjesta. Teorija informacija proizvodnje izvodi se metodom kodiranja (XML) i funkcijske paradigme procesa realizacije tiskarskog proizvoda.

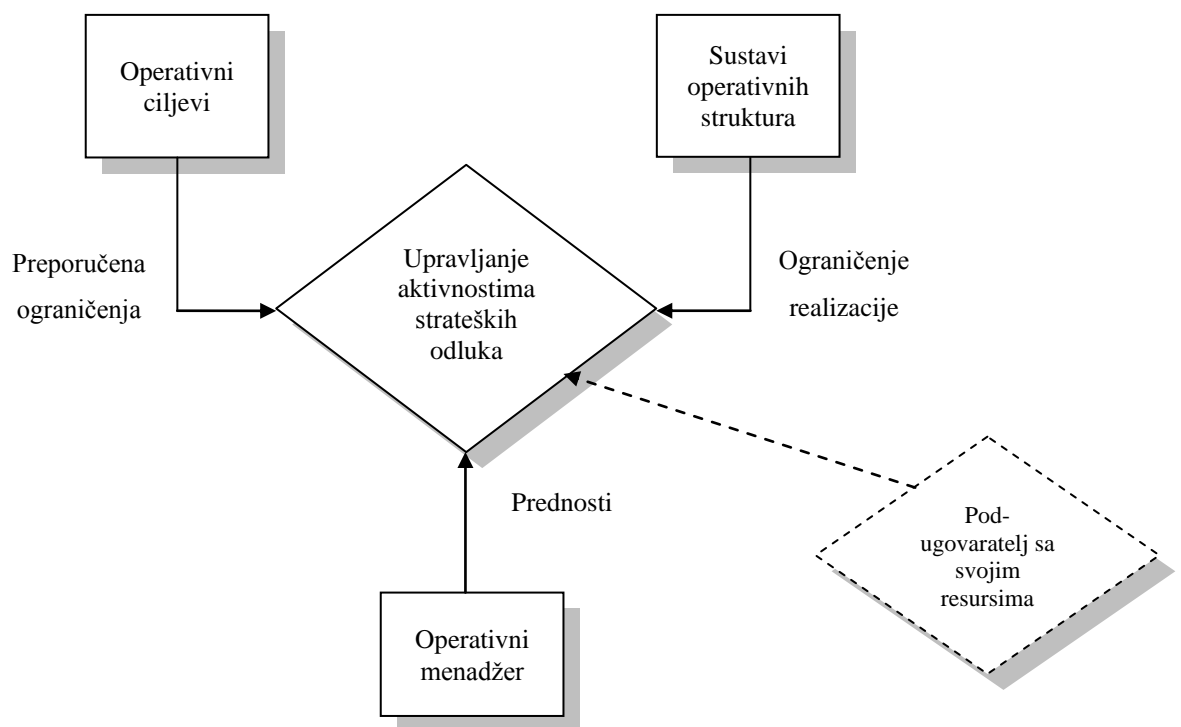
Informacijski resursi određuju instalirani potencijal i razvoj strukture podataka kroz njihovo planiranje u odjelima tehnološke pripreme rada i menadžmenta tiskara prema sljedećem :

- sustavi za plansku organizaciju instaliranih kapaciteta s namjenom novog ustroja digitalne integracije i automatizacije poslovnih procesa grafičke produkcije;
- planiranje i modeliranje s namjenom optimizacije procesa što kao realizirani produkt utječe na financijski rezultat. Logistika repromaterijala i proizvodne opreme (rezervni dijelovi), načini i opcije pojedinačnog izračuna kalkulativne namjene za produkciju naručenog proizvoda (pravovremena narudžba rola papira s planom periodične isporuke);
- sadržaji namijenjeni produkciji (*prepress-press-postpress*) i njihova integracija kroz radne zglobove, odnosno izmjena svih relevantnih podataka za realizaciju grafičkog proizvoda i njegovu pravovremenu isporuku naručitelju;
- planska odredba potrebnih procesa realizacije grafičkog proizvod i WLAN (*Wireless Local Area Network*) integriranost s naručiteljem (AP /*Access Point*/ – pristupne točke, jednog ili više naručitelja integrira se u WDS /*Wireless Distribution System*/ način komunikacije kao bežični sistem za izmjenu podataka);
- osiguranje logističkih kapaciteta i njihova CIP3/4 integracija u proizvodne tijekove (*AUROlog* za transport rola papira);
- specificiranost svih tehničkih karakteristika proizvodnih kapaciteta (pristup maketama ili modelima mogućih načina savijanja revijalnih rotacija i načina podljepljivanja);
- plan učinkovitosti u smanjenju energetske potrebe tiskara (plin za sušaru) i njihovo adekvatno zbrinjavanje (ugovor);
- procesi, određivanje i planiranje radnih tijekova kroz redne hodograme i naknadna korekcija istih s konstantnim arhiviranjem istih;
- CIP3/4 interakcija kroz JDF protokole i job liste popraćeno dokumentacijom (*Report*). Sagledavanje opravdanosti kroz financijske troškove. Standardizacija radnih zadataka i njihovo arhiviranje u bazu podataka;
- intelektualni potencijal (ljudstvo) i njegov organizacioni ustroj;
- JDF hodogrami kao intelektualni kapital potencijalna je vrijednost tiskara. Plan realizacije i pravovremeni slijed informacija osigurat će grafičku produkciju kurentnom i anulirati preklapanja radnih planova. Opis individualnih zadataka





Izvršne modularne jedinice komercijalnih revijalnih rotacija fleksibilni su operativni centri s poveznicama prema diferentnim programskim platformama. Njihova upravljačka jedinica regulira načine realizacije produkcije. Međutim, MIS kao vertikalna poveznica upravljanja ne osigurava potrebite informacije za sve radne procese. Ne opisuje njihove redoslijede kao ni parametre izvedbenih faza. Stoga se predlaže način komunikacije kroz *Gray box* module (*Dijagram 3*). Izvršni menadžment prosljeđuje administrativne informacije kao i plan dijagrame proizvodnje ne iznoseći podjele unutar proizvodnih odjela.



*Dijagram 4. Operativni menadžment – osnovni model*

Strategija tiskara izvodi se njegovim smjernicama razvoja i planom narednih projekata, odnosno instaliranjem novih proizvodnih kapaciteta ili angažmanom pod-ugovaratelja (*Dijagram 4*).

Međusobna interakcija odluka realizira se kroz strategije planova menadžmenta iskazujući:

- naredne strateške odluke razvojnih pravaca,
- definicije misija i vizija budućih pravaca grafičke produkcije,
- odabir predloženih strategija odnosno načina realizacije razvoja,

- procese realizacije naredne tiskovine,
- kontrole i dokazi gotovih rješenja kroz efikasnost postavljene strategije.

## ***2.2. Povijesni presjek tiska kroz revijalnu proizvodnju***

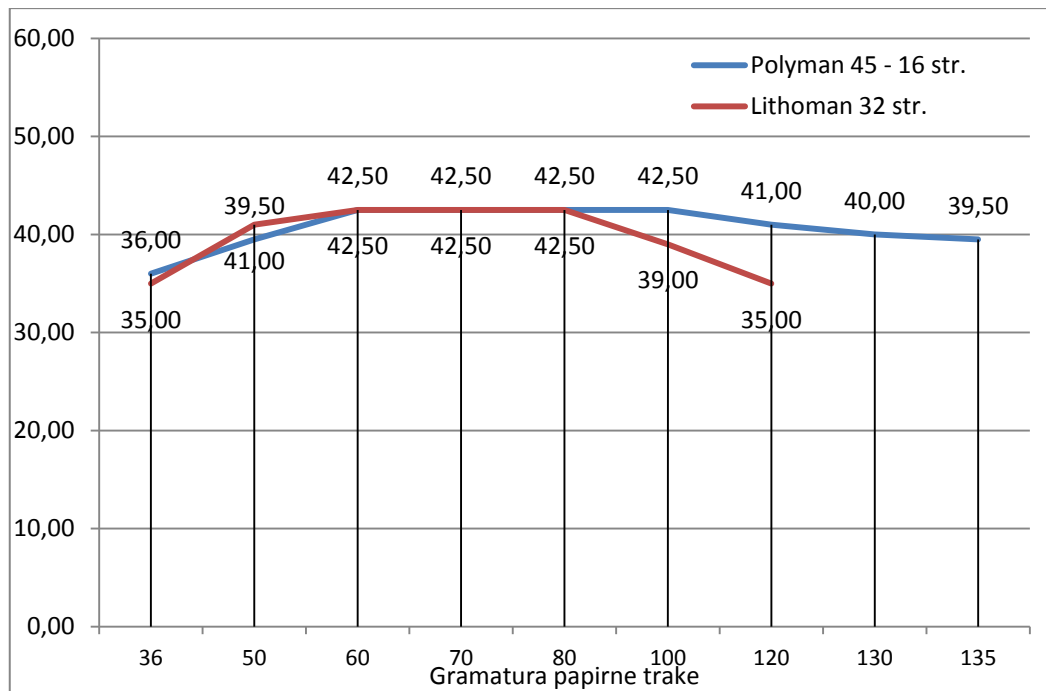
Rotacijski tisak kao oblik kontinuiranog tiska papira svoju prisutnost na tržištu realizira početkom 19. stoljeća (travanj, 1811. g. *Frederick Koenig*). Novom konstrukcijom stroja i tehnikom tiska *ploča-cilindar* započinje prekretnica dotadašnjeg tiskarstva gdje je dominirala tehnika *ploča – ploča* [54]. Novinsko izdavačka kuća iz Londona, *Times* 1814. g. za svoje potrebe koristi prvi stroj tehnike *stop-cilindar* i otiskuje obostrano novine brzinom od 1.100 otisaka. Proces tiska i distribucija offsetnog bojila na tiskovnu podlogu odvija se tehnikom *guma-guma* na dvostrukom tiskovnom agregatu koji je konstrukcijski postavljen okomito [54].

*Alios Senefelder* 1797. g. otkriva mogućnost tiska na litografskom kamenu (kamenotisak), preteču današnjeg offsetnog tiska gdje su svi elementi u istoj ravnini. *Caspar Hermann* 1907. g. zagovara višebojni roto offsetni tisak što i patentira iste godine. Par godina kasnije, 1912. g. instaliran je prvi rotacijski offsetni stroj „*Universal*“ brzine 8.000 otisaka te započinje gradnja strojeva na arak (*Njemačka -Roland*). Offsetni tisak postaje standard grafičke produkcije iako pravi progres i eksploatacija započinje iza drugog svjetskog rata.

## ***2.3. Proces revijalnog tiska u korelacijskom je odnosu naspram gramature papirne trake***

Automatizirana proizvodnja kakvu danas poznajemo implementira višestruki potencijal *heatset* produkcije realizirajući zahtjeve marketinga. Dvostruki opseg cilindra povećava produktivnost a brzine od 85.000<sup>0</sup>/h (dupla proizvodnja) limitirane su doradnim aparatima i gramaturom (debljinom) papirne trake (*Graf 2*).

Novinski roto papir svojom čvrstoćom bitno utječe na mehanička naprezanja prisutna kod revijalnih rotacija. Postojanost papirne trake osigurava otpornost na utjecaje sila odmatanja rola i utjecaju mehaničkih sila savijači uređaja. Utjecaju drvenjače (80-85%) i celuloze (15-20%) pripisuju se mehaničkim svojstvima kao i naknadnim termičkim obradama.



Graf 2. Utjecaj gramature papira na brzinu revijalne rotacije (16 i 32 stranice)

#### **2.4. Proizvodno planiranje, MIS upravljanje informacijama potrebnim za realizaciju JDF kalkulativnih lista**

Automatizacija radnih procesa integrira operativne faze grafičke proizvodnje. Temeljena je na specifikaciji radnih čvorova i kreaciji radnih planova. JDF osigurava alate koji su dinamički promjenjivi i povezani s radnim sučeljem revijalne rotacije. MIS je informacija, integracija i inteligencija u jednoj aplikaciji.

Proizvodno planiranje razvija i kontrolni mehanizam upisanih elemenata grafičkog proizvoda kroz zasebne module provjere. Zapisani podatci usporedbom iz postojeće baze podataka kreiraju radne liste prema elementima:

##### ***Tehnološka priprema rada***

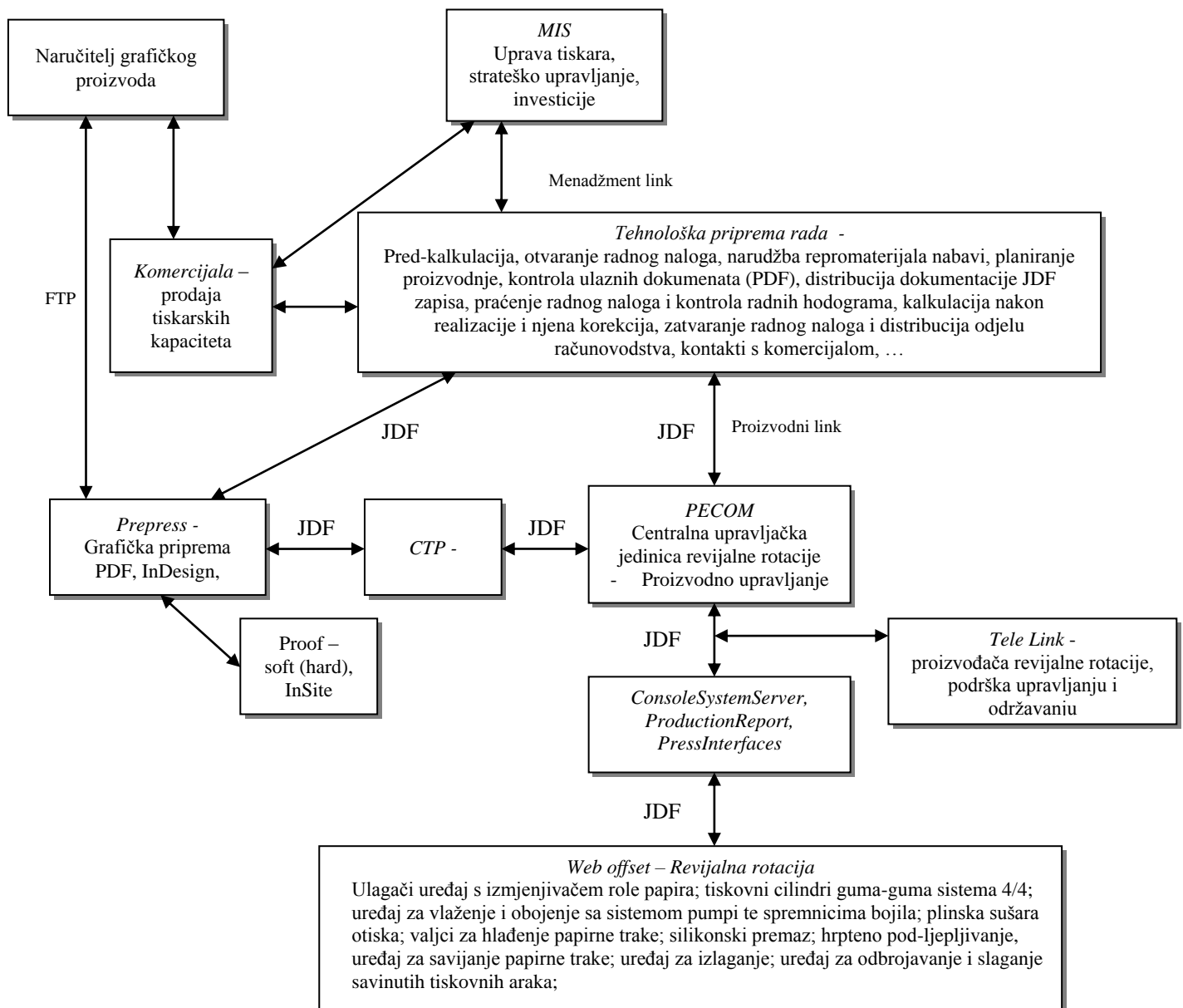
- kalkulacija, narudžba,
- otvaranje radnog naloga, planiranje,
- kontrola realizacije planiranja i provedba,
- priprema resursnih kapaciteta i potrebitog supstrata (ploče, papir, boja),
- post-kalkulacija, izračun nakon realizacije,
- korekcija nakon realizacije,
- kontrola vremenske realizacije, financijska i ostali poslovni aspekti, arhiviranje.

## Prepress

- CTP.

## PECOM (produzdno rukovođenje)

- Quick start 1 i 2,
- kontrola realizacije i odabira revijalne rotacije,
- Web-offset,
- Postpress.

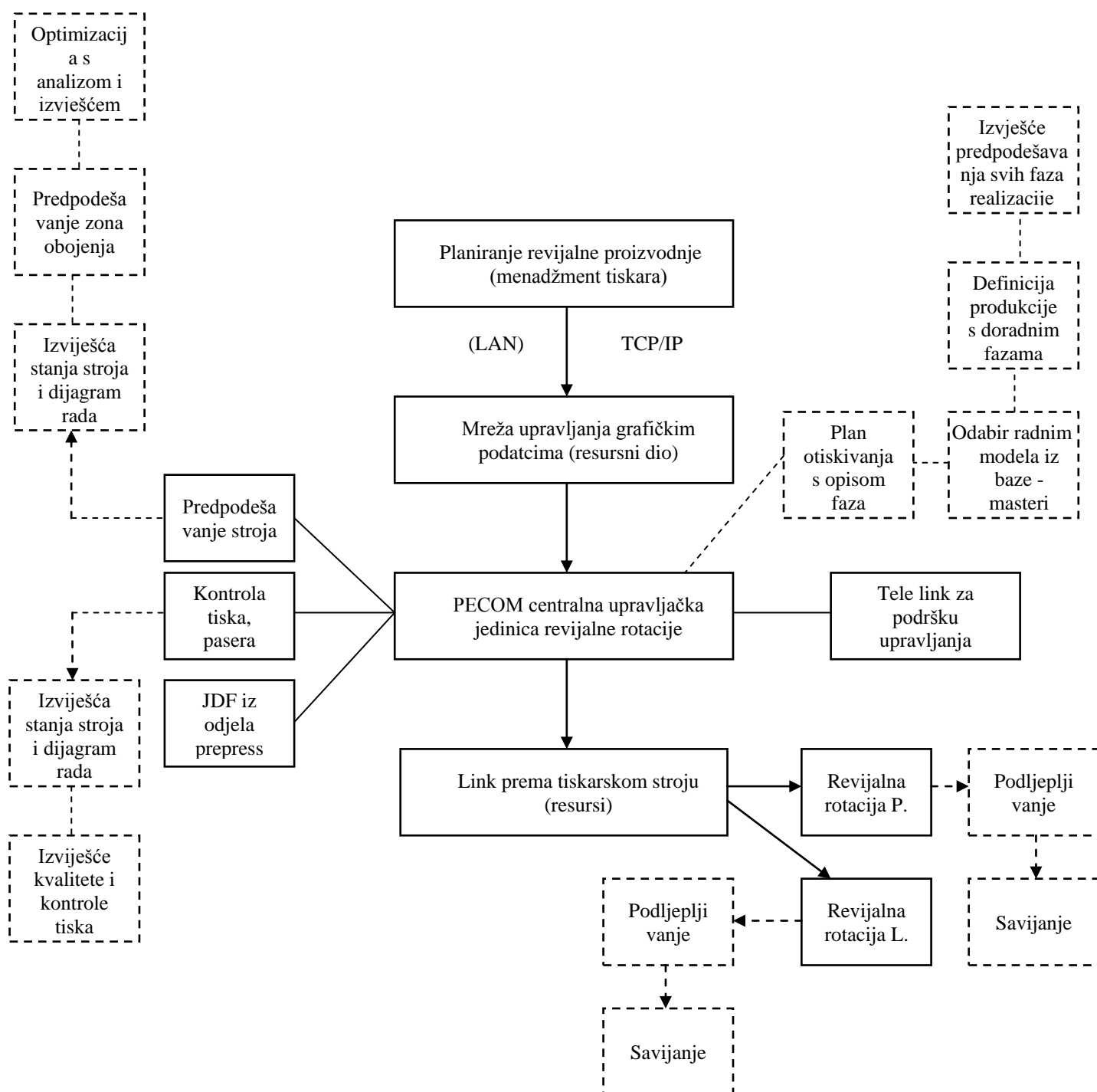


Dijagram 5. Upravljački proizvodni sistem - PECOM

Revijalni tisak [50][51] upravljan procesnom informatikom realizira pripremu (pred-podešavanje) i automatizirano upravljanje jednog od segmenta tiska (*ink presetting*). Naknadnim uvidom istih (*Logbook printout*) korištenjem *repotr* lista nakon otiskivanja očitano je PECOM izvješće centralne jedinice upravljanja (*Dijagram 5*).

Osigurani su načini i modeli integracije radnih tokova kao i standardizacija tiska prema elementima:

- automatizacija proizvodnih JDF protokola na XML platformi komunikacije,
- proizvodna učinkovitost (realizacija) u istoj jedinici vremena,
- standardna kvaliteta tiska kontrolirana internim normama,
- daljinsko upravljanje proizvodnim fazama uz kontrolirani nadzor istih,
- kontrola financijskih pokazatelja,
- promptna korekcija odstupanja od plana proizvodnje ili standarda kvalitete,
- praćenje trenutnih procesa uz izvješćivanje naručitelja grafičkog proizvoda,
- sagledavanje gotovih radnih zadataka, planiranja narednih *job-ticket* radnji i njihovo arhiviranje.



Dijagram 6. Prijedlog sljedivosti podataka upravljačke jedinice revijalne rotacije

Prijedlog sljedivosti podataka proizvodnje s naglaskom na mrežnu integritanost i način izvršenja realizacije kroz plan produkcije (Dijagram 6) izvodi automatizaciju radnih procesa i stvaranje relacijskih baza podataka.

### 2.4.1. Struktura revijalnog tiska s procesima integracije proizvodnih uređaja

Operativne funkcije tiska prema mjestima realizacije i zglobovima resursnih kapaciteta razvrstavaju se po namjeni i načinu upravljivosti iz centralizirane upravljačke jedinice revijalne rotacije:

#### 1) Priprema revijalne rotacije za otiskivanje;

- i) Proizvodni procesi i tehnološka priprema stroj za otiskivanje (TPP),
- ii) Postavke pred-podešavanja i njihove vrijednosti,
- iii) Priprema postavki operativnih parametara,
- iv) Priprema glavnih postavki rotacije (mehaničkih),
- v) Odabir postavki radnog naloga (*presetting*) i odabir iz baze podataka.

#### 2) Priprema osnovnih komponenti stroja;

- i) Provjera zategnutosti trake papira (ulagači aparat),
- ii) Provjera tiskovnih agregata,
- iii) Provjera uređaja za izlaganje (općenito).

#### 3) Tiskovni agregati (sistem guma-guma)

- i) Uređaj za obojenje,
- ii) Uređaj za vlaženje,
- iii) Silikonska zaštita otisnute papirne trake papira,
- iv) Kontrola razine bojila u spremnicima (kontejneri),
- v) Kontrola uređaja za pranje offsetnih guma.

#### 4) Uređaj za sušenje otisnute tiskovne trake

- i) Kontrola sušenja obostrano otisnute tiskovne trake,
- ii) Kontrola komora s različitim temperaturnim sušenjem.

#### 5) Uređaji za doradu i savijanje tiskovnih araka

- i) Kontrola pucanja papirne trake,
- ii) Kontrola spajanja otisnute papirne trake prije savijanja,
- iii) Kontrola rolica za savijanje na gotovi format,
- iv) Provjera hrptenog pod-ljepljivanja (pozicioniranost).

## 6) Registar obojenja

- i) Kontrola otiska (Grafikontrol).

## 7) *Production report* - izvješće

- i) Izvješće produkcijskih faza, pojedinačna *report* lista ili grupe proizvoda.

Zatvoreni sustav kontrole (*Closed Loop*), provodi automatizam narednih segmenata tiska i dorade:

- registar otiska,
- kontrola RTV,
- denzitometrijsko mjerenje otiska (mjerenje faktora refleksije i transmisije), kontrola registra odreza (*crop marks*).

Konstrukcija stroja implementira proizvodne module (segmente) u radnu cjelinu grupiranih resursnih zglobova koji su logičkim slijedom povezani i proizvodnim slijedom zavisni. Produktivnost mehaničkih dijelova ogleda se u izvedbi projektiranih dijelova i njihove funkcionalnosti u cjelini čime su izvedene radne karakteristike. Projektiraju se međusobno ovisni segmenti koji su svojim funkcijama kompatibilni kao uređaj za obojenje s uređajem za vlaženje koji realiziraju obojenje tiskovine izbjegavajući toniranje. Konstrukcijska izvedba stroja produkt je zahtijeva tržišta koja svojim oblikom i dimenzijama potvrđuje karakteristike za realizaciju grafičke proizvodnje. Iskoristivost rotacije specifične za svaki proizvod zasebno, funkcija je njene namjene i rentabilnosti koju određuje tiskar svojim planiranjem.

Standardni elementi *heatset* stroja realiziraju zahtjeve naručitelja svojom osnovnom konstrukcijskom opremljenošću kroz module (uređaje):

- **Priprema papirne trake** (ručna ili automatizirana) ručnim voznim kolicima smještenim na tračnicama u podu. Automatizirani dotok papirne trake regulira se automatiziranim *AUROlog* sistemom logistike te menadžmentom za upravljanje koturima i paletama. Visoko regala skladišta papirne role automatiziranim tračnim vodilicama dopremaju se u odjele tiska upravljani MIS sustavom prema radnim listama tehnološke pripreme rada. Kodna oznaka svake pristigle role papira u



skladišne resurse tiskara, osigurava uvod u trenutnu skladišnu situaciju raspoloživog repromaterijala.

- **Automatski izmjenjivač role papira s dvokrakim držačem** (ili zvjezdasti mjenjač), nosačima integriranim u stranice uređaja za ulaganje roto-papira te uređaj za uvlačenje trake papira za slučaj puknuća iste. Zamjena rola realizira se brzinom otiskivanja koja je pozicionirana u visini tiskovnih agregata ili na nižoj etaži (-1). Automatizirana zatezna kočnica papirne trake kontrolira ujednačeno kretanje. Uređaj za regulaciju i kontrolu napetosti i istežanje, pozicioniran je prije prvog tiskovnog agregata gdje se kontrolira brzina vučnog valjka koji je brzinski sinkroniziran s okretajem tiskovnog cilindra. Opterećenja koja uzrokuju deformacije ležajeva i osovina odnose se na savijanja, smicanja, savijanja i rastezanja (sabijanja) uzrokovana vibracijama ne-ekscentričnih kotura papirne trake. Podupirući konusi automatizirano se šire i reguliraju zakretni moment kontrole napinjanja. Uklanjanje neželjenog efekta titranja reguliraju valjci *plesači* radi stabilizacije tiskovnog procesa. Optimalna temperatura trake papira 20-25°C i 50-55% relativne vlage smanjuje rizik savijanja (falde) ili pucanja iste kao i kontrolu statičkog elektriciteta koji je prisutan uslijed vlage ili isušenosti. Uređaj za njegovo otklanjanje, elektrostatskim ovlaživanjem odbija naboj od ne-elekttrizirane podloge čineći je sigurnom za penetraciju tekućine za vlaženje i bojila.
- **Dvostruki tiskovni agregati sistema guma-guma s regulatorima otiska; uređaji za automatsko pranje gumenih navlaka; sistem regulacije automatiziranog dotoka bojila, mjerenje viskoznosti i temperature.** Bočne stranice od sivog lijeva, osiguravaju ekscentrično pomicanje cilindara smještenih u cilindričnim ležajevima. Sinkronizirani hod kontroliraju dvoredni konusni ili igličasti ležajevi anulirajući vibracije od stranica stroja na tiskovne cilindre (pločni, offsetni, tiskovni). Radna opterećenja ležajeva cilindara uzrokuju njegove deformacije čime se protive materijali konusa ili redovi dvostrukih iglica unutar prstena ležaja. Statička i dinamička izbalansiranost tiskovnih cilindara osigurana je lijevom od monolitnog čelika. Pogon svih cilindara poduprijet je zasebnim AC (*Alternating Current*) motorima bez vibracija.
- **Uređaj za bojanje i uređaj za vlaženje s kontrolama istih.** Uređaji kontinuiranog prijenosa (obojenje bez valjka hebera) pripravnici su za velike brzine konstrukcijski riješeni s manjim brojem valjaka (< 12 kom). Imaju sposobnost brze reakcije uzrokovane naglim ubrzanjima otiskivanja. Valjci nanosači različitih

promjera pripojeni su veznim kromiranim valjcima smještenim u stranice te nemaju aksijalnih pomaka (opterećenje djeluje uzduž osi ležaja). Manji broj valjaka pozitivno uzrokuje konzistenciju *Heatset* bojila koja je rijetka s obzirom na brzinu. Sistem *Technotrans* regulira konstantni dotok bojila kao i regulator količine u kontejneru pripojen spojnim crijevima. Direktno vlaženje tiskovne forme osigurava duktur uronjen u tekućinu za vlaženje (izopropilni alkohol) i mali broja valjaka (vlaženje tiskovne podloge konstrukcijski se rješava i njenim prskanjem).

- **Komora (sušara) za isušivanje papirne trake vrućim zrakom na bazi plamenika.** Brzina sušenja otiska od bitnog je utjecaja na kvalitetu otiska. Uzrok otiranja obostrano otisnutih tiskovine na uređajima za savijanje uslijed nedovoljno suhog bojila, produkt su različitih faktora nestandardiziranosti (niske temperature sušare ili neadekvatne brzine). Temperature koje se razvijaju u komorama kreću se od ulaznih 300<sup>0</sup>C do 80<sup>0</sup>C pri izlazu papirne trake. Sama papirna traka zagrijava se do 180<sup>0</sup>C što iziskuje mehanička bočna rastezanja ( $\pm 4\text{mm}$ ) kroz tri temperaturne zone, zagrijavanje, sušenje i obostrano hlađenje. Problem deformacije i rastezanja ogleda se u vremenskom odmaku nakon doradnih faza formiranja uvezene tiskovine (nakon trorezača). Stajanjem tiskovine knjižni blok se *produžuje* naspram omota (tiskanog u ravnom tisku bez sušare) što uzrokuje deformaciju, odnosno neujednačeni format tiskovine (knjižni blok je za 1-3 milimetara duži od omota) kombinacijama novinskog i premaznog (satiniranog) papira iz arka.
- **Rashladni valjci hlađeni vodom** koriste se za smanjenje temperature papirne trake i stabiliziranje otiska prolaskom kroz sušaru s plamenicima. Prethodno obostrano zagrijavanje podložno je otiranju boje, te je potrebno izvršiti hlađenje iste kako bi se stabiliziralo isušivanja (hlapljenja). Utjecajem temperature okoline koja je u dodiru s kromiranim valjcima za hlađenje, prisutna je neželjena površinska kondenzacija tih istih valjaka. Pojava rošenja je utjecaj temperature vode koja struji kroz komore valjaka. Niže temperature tekućine (do 15<sup>0</sup>C) i prisutnost kondenzacije uzrokuje pucanje trake isto kao i pri povišenoj temperaturi. Strujanje vode je jednolično a raspon ulazne i izlazne temperature je 5<sup>0</sup>C.
- **Uređaj za nanošenje silikonskog filma** (premaza) kao mehaničke zaštite otiska prije savijanja obostrano otisnute tiskovne trake papira. Savijači uređaj sa skupinom valjaka i lijevaka za presavijanje trake papira uzrokuje otiranje otiska i mehanička oštećenja same trake kojoj je snižena temperatura nakon prolaska preko rashladnih valjaka. Premazivanje papirne trake prije savijanja jedan je od

mehaničkih načina zaštite otiska i smanjenja trenja prelaskom preko lijevka. Silikonski dodatci miješaju se u polovičnom omjeru s vodom i preko kromiranih valjaka nanose obostrano na papirnu traku. Osim mehaničke zaštite papirne trake, smanjuje se i prisutnost statičkog elektricitete koji je prisutan na uređaju za savijanje.

- **Uređaj za savijanje papirne trake.** Savijači uređaji koji se nadograđuju na revijalne rotacije u pravilu se izrađuju prema narudžbi tiskara odnosno prema njegovim zahtjevima s obzirom na trenutni ili naredni proizvodni program. Dorada otisnute trake izvodi se *online* savijajući na *gotovi* (nedorađeni) format naručene tiskovine. Pogonski valjak lijevka formira traku na pola cijelom njenom dužinom prije ulaska u zatezne valjke. Poprečna perforacija regulira se i određuje prije poprečnih savijanja istiskujući višak zraka. Uzdužna perforacija pozicionirana je prema utorima u duljinu odreza, upravljana je pneumatskom regulacijom. Cilindar s ugrađenim noževima za punkтуру i dva noža za savijanje određuju gotove formate tiskovine. Nakon uzdužnog i poprečnog savijanja pozicioniran je i treći falc (drugi uzdužni pregib arka papira), bubanj za savijanje s okretnim noževima. Krivulja ubrzanja stroja automatizmom upravlja zakretanjem bubnja. Zupčanik s lopaticama za odlaganje savinutih araka stepenastog izlaganja regulira dozvoljenu toleranciju nalijeganja ( $\pm 12$  mm) kao i dozvoljena bočna odstupanja ( $\pm 3^0$ ) zakrivljenosti. Dvostruko paralelno savijanje araka ili delta savijanje karakteristike su uređaja koji reproducira minimalno 8 stranica gotovog arka do maksimalno 64 stranice (zavisno od gramature papira) za prvu kombinaciji ili 6 minimalno a 24 maksimalno za delta savijanje araka.
- **Centralna upravljačka jedinica za kontrolu rada stroja (PECOM).** *ConsoleSystem* integrira izvršne module za kontrolu tiska na upravljačkoj konzoli. *ConsoleSystemServer* voditelju stroja vizualizira radne procese kao i opsluživanje svih aktivnosti oko tiska. Arhiviranje radnih naloga i kontrola preko *Logbook* izvješća događaja osigurava naknadnu korekciju istih. *ProductionReport*, izvješće distribuirano menadžment linkom tehnološkoj pripremi rada, integrira dnevna izvješća o potrošnji repromaterijala i utrošku profila vremena. *PressConsole* regulira i izvješćuje o radnim sučeljima *PressInterfaces* modulom o registru obojenja, kontroli toka papira, zategnutosti, uređaju za vlaženje, temperaturi sušare, savijačem uređaju i silikonskom premazu, hrptenom podljepljivanju i drugim elementima bitnim tiskaru za osiguranje tiskovnog procesa. *ColorDesk* je

pozicioniran u *PressConsole* realizira funkcije obojenja papira i nezavisan je u radnom okruženju PECOM konzole. Regulirana je zona obojenja (4 cm jedna zona) za svaki tiskovni agregat ponaosob što uključuje i povratne informacije (odaziv bojanika i zona) kao i regulaciju duktora valjka za obojenje i vlaženje. Kontrolira se zona obojenja za uske role (8 str.) kao i njihovo parcijalno isključenje. JDF integracija sa serverom na kojem su arhivirani prethodni radni nalozi kao predlošci, osiguravaju standardizaciju ponavljajućih periodičkih tiskovina (tjednici, mjesečnici). *CoolorLoop system* kao *inline* kontrola gustoće obojenja i kontrole sivog balansa rezultira smanjenjem makulature prilikom svakog ponovnog pokretanja rotacije. Grafičkim sučeljem u obliku hexagona s postavkama Brunner sistema kontrole, osiguran je optimalan sivi balans i kontrola mjernih polja u prethodno određenim intervalima kroz očitavanje histograma. Radne liste importiraju se MIS protokolom u server module menadžment linkovima. Osigurana je interakcija *PressConsole* i voditelja proizvodnje direktno bez međufaznih intervencija. *JobPilot* alati distribuirani informacijama podupiru CIP3 postavke pred-podešavanja zona obojenja. Kontrola nanosa bojila zonama obojenja i registar tiska (*paser*) voditelj produkcije tiska kontrolira *PressMonitor* modulom. Mrežno okruženje tiskara (LAN) regulira dostupnost informacija na zaslonu monitora menadžmentu tiskara kao i trenutnu poziciju tiska.

#### 2.4.2. Razvoj izmjena dokumenata kroz radne tijekomove grafičke proizvodnje

Integracijom računala u grafičku industriju stvoren je preduvjeti za cjelovitu digitalizaciju i automatizaciju radnih procesa te njihovo modeliranje kroz radne tijekomove. Standardno tiskarstvo proteklih tridesetak godina radi zahtijeva tržišta, uvodi nove standarde izmjena vektorskih i rasterskih zapisa te drugih informacija naručene tiskovine. Interakcija proizvodnih odjela bila je onemogućena i tiskari su pribjegavali izradi individualnih sustava povezivanja. Programski način za opis grafike i teksta u *PostScript*, (1985.) objektno orijentiranim jezikom digitalne komunikacije, opisuje cijele stranice integrirajući u sebi i apstraktnu strukturu identiteta cijelog tiskanog medija. Opis stranice realiziran je na nezavisnom izlaznom uređaju (papir, film) bez opisa značajki dotičnog *PostScript* uređaja. Tipografija kao znanost o pismu zauzima osnovnu funkciju ispisa na film, prijenosnom mediju za offsetnu ploču. Integracijom fotosloga prekida se tradicija

izrada olovnih redaka (*Linotype, izum 1886.*) a računarska reprofotografija istiskuje izradu klasičnih cinkovih klišeja (cinkografija).

Daljnja progresija koja se uslijedila u razvoju grafičke industrije je implementacija računala (CIM) u sve segmente izrade tiskovine. Povezivanje unutar diferentnih radnih odjela koji upravljački i generacijski nisu kompatibilni, provedivo je bilo jedino računalnim programima. Slikovni zapis standardiziraju se u TIFF (*Tagged Image File Format*) formatu a manje u standardu DDES (*Digital Data Exchange Standard*), koji podupiru i svjetski konzorciji za standardizaciju tijekom grafičke produkcije. Međutim, današnje tiskarstvo razvilo je PDF kao krajnji produkt u izmjeni dokumentacije između pripremnih odjela grafičke redakcije i tiskara odnosno odjela CTP proizvodnje. Modernoj industriji osim digitalizacije slova i slike nužna je i integracija odnosno prijenos informacija o proizvodu kroz sve odjele od grafičke pripreme, tiska i dorade a u novije vrijeme i personalizacije (*Dimino Inkjet*). Zapisi koje se prosljeđuju tiskaru osiguravaju realizaciju pred-podešavanja tiskarskih strojeva revijalne proizvodnje u CIP3 protokol te opis modela koji integrira i razvija izmjena podataka s bazom hodograma tijekom događaja.

JDF temeljen na standardiziranim programskim rješenjima predloženih modela, primarni je (ali ne i jedini) definirani komunikacijski proširivi program pisan na domicilnom jeziku. Baze podataka tiska i dorade usmjerene alatima upravljanja instaliranima na sustavima web servera definirane su od strane tiskara. MIS protokoli ocjenjuju validnost shema tokova proizvodnje koje su definirane listama iako ih predloženi tijekom ne zaokružuje i podržava u cijelosti (sva ostala dokumentacija nije podložna izmjenama i nadopuni, nije proširiva). Ispravna sintaksa dokumentacije, odnosno njena struktura u logičkom izvršnom sustavu, provodi kreaciju korisničko definiranog modela izmjene podataka.

*Hot Folder* razmjena dokumenata optimizira prijam *PostScript* ili PDF gotovih dokumenata u predviđenu mapu uključujući (*attached*) *job-ticket* predloške. Aktivacija je automatizirana kao i provjera ulaznih datoteka, procesiranje prostora obojenja, kontrola nalijeganja (*trapping*), impozicije i drugih parametara kroz *PitStop Profesional – Preflight report*.

Pojedinačno isporučivanje stranica PDF zapisa za tisak (8, 16, 32, 48 stranice) automatizira se i prosljeđuje (*dropped*) u radni folder kao *Smart Hot Folders*. Automatizirani pristup ulazne dokumentacije nije uvijek pogodan za takvu vrst rada, naročito u funkciji različitih postavki stranica u istom dokumentu većeg opsega tiskovine.

Uzrok je u nedosljednost istih elemenata impozicije stranica kao i re-kalkuliranje opsega istih.

### ***2.5. Metode istraživanja, definiranje modela simulacije digitalnih tijekova revijalne proizvodnje***

Radni tijek grafičke industrije modeliran specifičnostima proizvodnje, generiran je uputama opisa podataka zadanog tiskovnog proizvoda. Instalirani mrežni server za ugradnju CIP3/4 informacija podržava interakciju s više procesnih aplikacija istodobno kako bi bio optimiziran radni paralelizam. Dinamički sistemi s adaptivnim modulima čine sekvence radnih tijekova, odnosno distribuiraju specifične informacije pojedinim odjelima grafičke produkcije. Instalirani sustav uključuje i točke kontrolnog mehanizma kroz resursne čvorove distribucije te kontrolu statičkih aplikacija koje su korektiv svih faza rada. Uporaba programskih rješenja izvedena iz baze modela hodograma proizvodnje uključena su u kontroling svih radnih mjesta. Kreiraju se individualni koraci (*Process Control*) koji tvore cjeloviti tijek tiska. Fleksibilnost sustava osigurava izmjenu dijagrama radnog tijeka uz suglasnosti menadžmenta proizvodnje i uz uputu naručitelja tiskovine. Provedena je horizontalna i vertikalna izmjena podataka upravljanjem MIS i JDF protokolima. Predloženim rješenjima proizvodnih kapaciteta grafičke industrije, razvijen je modul i baza normativnih vrijednosti kojima se simuliraju radni tijekovi te sukladno tome predlažu poboljšanja produktivnosti uvođenjem standardizacije grafičkih procesa.

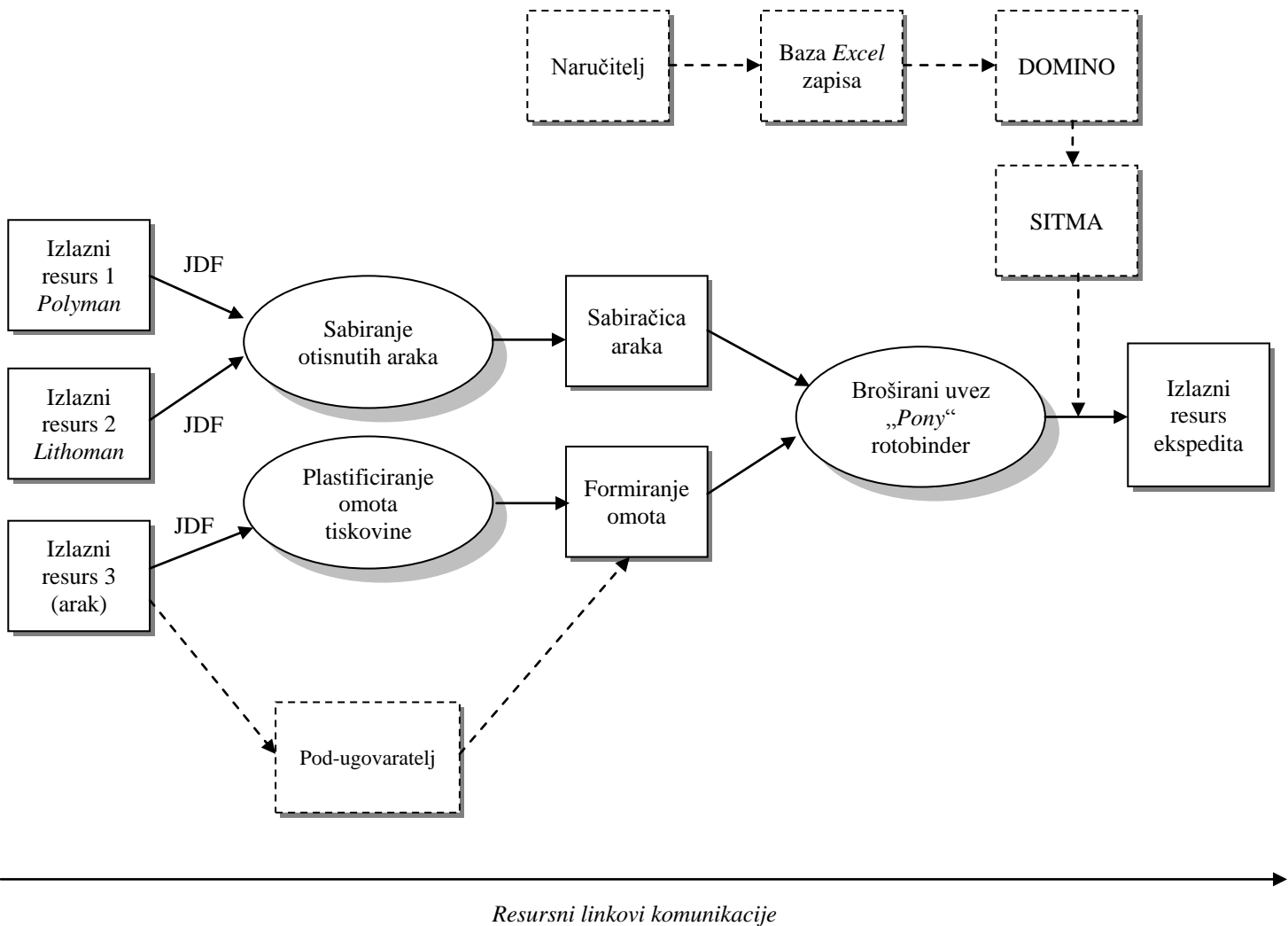
Predloženim metodama digitalne integracije radnih tijekova realizirana je arhitektura tijekova u izmjeni informacija te je upisan radni procesi u JDF liste. Izvršni protokoli prezentiraju modele s njihovim tehničkim elementima koji se otiskuju. Izrada osnovnog radnog tijeka prema usvojenim hodogramima i instaliranoj strukturi opreme, podržana je u integriranju tehničkih karakteristika tiskara prema srodnosti realizacije grafičkog proizvoda. Specifičnost pojedinih faza ugrađene su u osnovni radni tijek proizvodnje s posebnim naznakama na individualne manualne faze rada. Njihova realizacije nije uvijek opisana početnim JDF protokolima radi svoje minornost i nema utjecaja na financijsku ili terminsku varijablu kalkulacije (realizacije). Pogodnost izmjenjivog radnog tijeka očituje se i u kombinatorici dualizma realizacije određenih mjesta rada (doradne mogućnosti na stroju za proširanje, uporaba doradnog falc uređaja u situaciji *kuplanja* dviju rotacija na jedan izlaz) kao jednog segmenta cjelokupne proizvodnje.

### 2.5.1. Modeliranje i simuliranje radnih tokova grafičke proizvodnje

Grafička industrija kompleksni je sustav diferentnih elemenata zastupljenih kroz strojna gibanja, koji realiziraju zadanu funkciju skupa njegovih segmenata. Nepredvidivi momenti rješavaju se metodama radnih simulacija ili predloženim postojećim modelom digitalnih hodograma smještenim u bazi podataka. Instalirani sistem virtualno se simulira i modificira prema nalogu menadžera plana proizvodnje.

Mrežno povezivanje i plansko otiskivanje iziskuje komunikacijske algoritme uporabom JDF protokola. Takvim načinom osiguran je uvjet kao i u realnom tisku s naknadnom optimizacijom predloženog modela. Radni procesi ne ograničavaju se na specifične segmente grafičke produkcije nego se prezentiraju u cijelosti. Revijalne proizvodne faze koje su produkt uvođenja standardnih radnih zglobova kao zasebne individualne faze rada, prezentiraju se naručitelju grafičkog proizvoda s namjerom uvida u faze tiskarske proizvodnje.

Svakom radnom zglobu *input* informacije osigurava prethodni zglob gdje se provjeravaju elementi pred-podešenosti stroja. Implementacija kontrolnih mehanizama u izmjeni podataka nameće se kao imperativ svih proizvodnih elemenata koji simuliranjem ugadaju radne procese.



*Dijagram 7. Prijedlog uporabe kombiniranih resursni čvorovi*

Resursni čvorovi kombinacijama utječu na proizvodni tijek u izvedbenim procesima i ključni su čimbenik specifikacije redoslijeda produkcije. U dijagramu 7 dat je prijedlog uporabe kombinacije čvorova s načinom realizacije tiska revijalne rotacije i tiska iz arak.

### *2.5.2. Simulacija i modeliranje grafičke produkcije upotrebom digitalnih modula*

Teorija simulacija i modeliranja znanstvena je disciplina koja proučava odnose više subjekata i njihovu međusobnu interakciju unutar sustava. Njenom izvedbom osigurana je vizualizacija na računalu kao i utjecaj na tijek faza rada revijalne proizvodnje. Presentacijom je izveden virtualni prostor realne grafičke produkcije. Ispravnim odabirom ulaznih varijabli koje na predloženom modelu prezentiraju grafički proizvod i njegove



modele digitalnih radnih tokova (izrada specifičnih hodograma s višestrukim izvedbenim fazama), izvode se rješenja koja su u skladu sa zahtjevima naručitelja.

Metodom iteracije izveden je niz postupaka ponavljanja numeričkih procesa. Riješena je funkcija nad početnom vrijednošću  $x_0$ . Izračun je u obliku zavisne tiskarske varijable koja postaje naredna veličina za istraživanje nove funkcije.

$$x = g(x) \rightarrow (\text{diferencijalna funkcija})$$

Zamjena n brojem mjerenja (1,2,3,...) iteracija se zaustavlja odabirom dovoljnog broja mjerenja prema izračunima koji se nastavljaju nizom:

$$x = g(x)$$

$$x_1 = g(x_0)$$

$$x_2 = g(x_1)$$

$$x_3 = g(x_2)$$

$$x_{n+1} = g(x_n)$$

Izvedene vrijednosti koje su realizirane orijentiranim programima (*user-friendly*) omogućuju animaciju u prezentaciji te koriste metode vizualizacije. Napredak automatskih generatora predloženih aplikacija predstavljaju analitički alati kojima se generiraju izvedbeni programi. Faktografska baza podataka od ključnog je značenja jer sublimira informacije o činjenicama koje se provode u izradi grafičkog proizvoda. Razvoj proizvoda, projektiranje i sinteza izračunane konstrukcije izmjenom različitih grafičkih materijala kao i projekcija tehnoloških faza, sadržajno zaokružuje osnovna područja primjene modeliranja.

Skraćenica za naziv papira	Definicija kvalitete papira	Gramatura	Broj premaza	Premaz (satiniranje)
WFC	Wood free coated	> 80g	1x - 3x	Sjajni, mat
MWC	Medium weight coated	70-115g	2x	Sjajni
Hi – LWC	Higt brightness low weight coated	57-90g	1x	Sjajni
St. – LWC	Standard low weight coated	36-70g	1x	Sjajni
MFC	Machine finished coated	48-70g	1x	Mat
SC	Super calandered	39-60g	Ø	Sjajni
INP	Improved newsprint	36-70g	Ø	Mat
St. - NP	Standard newsprint	35-48g	Ø	Mat

Tablica 1. Standardne vrijednosti papirne trake revijalne rotacije

Karakteristike papirne trake s parametrima koju utječu na načine savijanja, element su specifikacije JDF lista i MIS protokola. Specifični volumen supstrata integralni je dio te je sveden na jedinicu mase. Određuje fizikalna svojstva papira u prostoru ( $\text{m}^3/\text{kg}$ ).

Volumen 1 grama papira izražen u  $\text{cm}^3$  izveden je jednadžbom

$$\frac{1}{\delta} = \frac{d}{\text{g/m}^3} \times 1000 [\text{cm}^3/\text{g}]$$

te određuje mehanička svojstva kroz uređaj za savijanje u standardnim proizvodnim vrijednostima (Tablica 1). Grafički materijali (WFC, LWC, MFC, SC) koji su odabrani za tisak, element su simuliranja.

Pravilnom izvedbom radnog hodograma uklanjaju se ispreplitanja proizvodnih faza čime je spriječeno prekomjerno opterećenje strojeva manjih propusnih moći. Simulacijsko modeliranje digitalnih tokova revijalne proizvodnje prezentira spektar aktivnosti u izradi modela u zadanom realnom vremenu. Postojeći sustavi tvore onaj dio stvarnosti koji je sastavljen od konkretnih proizvodnih resursa, raspoloživih repromaterijala i radnog potencijala (intelektualni kapital). Izvedeni rezultati implementiraju se u realne proizvodne procese radi njihove unificiranosti i standardizacije. Primjena opravdava svoju uporabnu

vrijednost kroz financijsku i proizvodnu varijablu radi progresa tiskara i bržeg odgovora na zahtjeve tržišta.

## ***2.6. Prijedlog modela CAD/CAM komunikacije u realizaciji grafičkog proizvoda***

Međusobna izmjena informacija diferentnih CAD/CAM programskih rješenja, preduvjet je za cjelovitu integraciju svih konstrukcijskih saznanja koja su nastala razvojem grafičkog proizvoda potpomognuta računalom. Radi poboljšanja učinkovitosti izvedbenih procesa i njihove primjenu u praksi, prvotno se uklone nedostatci iz dvojnog sustava programskih rješenja. Nesukladnosti su u metodi digitalnih modeliranja koja se primjenjuju za realizaciju gotovog grafičkog proizvoda revijalne produkcije, kao i različitim oblicima zapisa koji se koriste. Programski moduli u formi podsustava cijelog programskog rješenja premošćuju razlike unutar sistema programiranja.

Računalni programi koje tiskar upotrebljava u izmjeni informacija integriraju pluralizam svih korisnika uporabom LAN veza. Distribucija radnih zadataka kao i hodogram modela proizvodnje, integrira se u svojoj nakani s instaliranim programskim rješenjima kao i baze podataka s kojima se simuliraju čvorovi faza produkcije. Programska okosnica CIP3/4 komunikacije skup je raznorodnih specifičnih programskih aplikacijskih modula koje JDF protokoli realiziraju. Horizontalno kroz izvršne radne odjele te u vertikalnom usmjerenju prema menadžmentu i naručitelju grafičkog proizvoda.

Grafičko inženjerstvo potpomognuto računalnom tehnologijom u prvotnom pristupu realizacije usmjerava se simuliranju gotovog proizvoda kao i simuliranju dijagrama. Nakon odabira tijekom događaja, dizajnira se isti realni proizvod te se naknadno provodi snimanje objedinjenih rezultata. Modeliranje grafičkog proizvoda realizira narednu fazu i testiranje istog te zaključne simulacije tijekom revijalne produkcije i hodograma cjelokupne proizvodnje kroz radne čvorove.

### ***2.6.1. Konstrukcijski alati računalnih upravljivih programskih rješenja***

Progres grafičke industrije svoju funkciju bazira na potrebi integracije CAD programiranja, odnosno dizajniranju individualnih segmenata proizvoda potpomognuto alatima konstrukcije. Naredni segment razvoja predloženih modela uključuje i CAM programe koji su direktno implementirani u izvršne procese, odnosno računalom potpomognutu tiskarsku proizvodnju.

Konstruktor grafičkog dizajna na izvršnim programima, vrijednosti izračunava iz razvijenih poznatih metoda i fizikalno-kemijskih svojstava grafičkih materijala (papir, boja, ljepilo,..). Određivanje izvedbenih parametara u kombinaciji s elementima konstrukcije optimiziraju cjelokupni izvedbeni procesi potpomognut računalnim sustavom koji je definiran narednim postupcima:

- kreiranje grafičkog proizvoda prema zamisli naručitelja i tehnologa tiskara u osnovnoj izvedbi, određivanje lokacije arhiviranja,
- definiranje i postavljanje pod-sistema kroz dodatne faze rada,
- pozicioniranje u koordinatni sustav zadani proizvod (osi X, Y i Z) i određivanje polazne točke modeliranja radi prijenosnih krivulja u druge sisteme realizacije (odnos u dimenzijama knjižnog bloka i omota otisnutog iz arka),
- određivanje kvalitete repromaterijala (papir, boja, pozicija pod-ljepljivanja, broširanje, uvez žicom,...),
- određivanje granica tolerancije gotovog grafičkog proizvoda ( $\pm$  u elementima tiska, formatiranju, savijanja, obreza u doradi,...),
- definiranje gotovog proizvoda s elementima (geometrijama) realizacije.

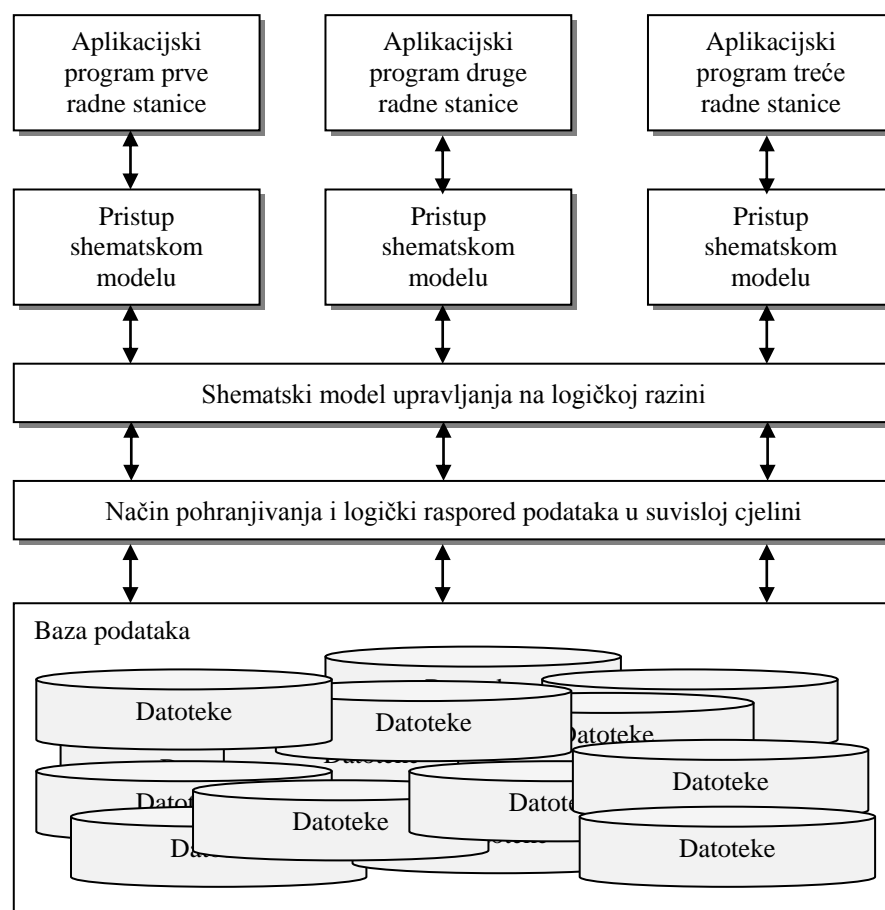
Arhiviranje izvedbenih modela integracije u produkciji na revijalnoj rotaciji, od važnosti je radi složenosti i stvaranja vlastite baze razvijenih modela. Kvaliteta gotovog tiskarskog proizvoda u zavisnosti je od vrste programa i predložene optimizacije realnog sustava produkcije na *heatset* stroju. Realizacija modela izvodi se na odvojenim proizvodnim tiskovnim jedinicama. Nužan je ograničen pristup centralnoj memorijskoj jedinici kao i nadzor nad distribucijom tih informacija. Unaprijed postavljene definicije gotove tiskovine od naručitelja, predstavlja tehnički okvir mogućnosti čime se definiraju potrebni alati za minimum izvedbenog realizacijskog procesa.

### ***2.7. Modeliranje sustava baze podataka i interakcija mrežnog okruženja***

Istraživanjem nesukladnosti rješavaju se dvojbe koje nastaju nedostatkom simuliranja i modeliranja grafičkog proizvoda. U specifičnim situacijama operater koristi svoje radno iskustvo u rješavanju problema. No takva su rješenja nesigurna i nekonzistentna. Razlog tome su upute kojima se otklanjaju nepoznanice a izračuni se iskazuju u obliku preciznih računarskih algoritama. Predloženim se načinom rada realiziraju postupci (sistemi i sheme)

prema namjeni tiska kao i tokovi (*workflow*) izvedbenih doradnih faza. Osim radnih hodograma, bitan je i vremenski interval u kojem je tiskovina realizirana. Opis informacija koje su pohranjene u računalu i precizna interpretacija pridonosi ispravnoj prezentaciji dijagrama. Zasnivana je na razvoju sintakse odnosno načinu prezentiranja radnih zadataka prema izvršitelju. Svaka naredba sadržava i sintagmu jer ona opisuje njezin način korištenja. Sadržaj sintaksi iskazan je u nazivu (ime) naredbe i specifikaciji njezinih karakteristika.

Baza podataka pozicionirana je kod tiskara kao zasebni resursni dio integriranog sustava povezivanja ili kao zasebni dio neke aplikacije. Razvojni procesi odvijaju se nezavisno i nisu aplikativno zavisni nego osiguravaju pristupe novim programskim rješenjima u logičkoj strukturi povezivanja (*Dijagram 8*).



*Dijagram 8. Arhitektura izmjene informacija unutar baze podataka*

Upotrebom predloženih metoda osiguran je optimalan način upravljanja i kontrola grafičke proizvodnje. Prikupljenim informacijama se eksperimentira (istražuje) na računalnim sistemima i simulira proces iz proizvodnje. Objedinjavanjem poznatih rezultata, proizvodnja postaje transparentna te razvidna tiskaru i naručitelju. Predloženi modeli koji integriraju koncepciju modela u naravi polaze od spoznaje da se konstatacija uvijek odnosi na određenu namjenu prikazujući realnost integrirajući različite spoznaje. Takvim je pristupom izvedena pretpostavka za kontrolu svih postojećih rješenja dobivenih mjerenjem. Prilagođenost informatike za izradu određenog broj modela, pridonosi kvantitativnoj optimizaciji njih samih. Modeli se upotrebljavaju za arhiviranje i stvaranje baze različitih načina izvedbe, njihovo daljnje procesiranje kao i razmjenu istih s drugim sustavima simulacija odnosno drugim centrima znanstvenog istraživanja. Programi koje se koriste na računalima prilagođavaju se poslovnim situacijama, osobito manjim radnim jedinicama. Stvorenim pretpostavkama treba osigurati preciznu i potpunu razradu naručene tiskovine prema zamisli naručitelja. Ono što je istraživaču nužno za oponašanje realnog procesa odnosno za izgradnju modela temelji se na trenutačnom presjeku sustava koji se ispituje, odnosno ispitivanju ulaznih parametara grafičke proizvodnje u realizaciji zadanog proizvoda.

### *2.7.1. Struktura informacijskih modela baza podataka*

Strukturom informacijskih modela upravlja logička razina, a oslanja se na uređenu arhitekturu s tri osnovne razine definiranja baze podataka radnih tokova revijalne proizvodnje:

***Konceptualna*** – (logički razina odnosno pogled) koja za traženi model predstavlja skup svih informacija baze podataka. Osigurana je upravljivost modelom integracije u situaciji izmjene namjene kao i izmjeni njegove primjene. Preslikan je model organizacije jer opisuje sadržaj baze i načine povezivanja skupova entiteta (resursni kapaciteti tiskara), atributa (tehnička karakteristike tiskarskog stroja) međusobnih veza (bitni elementi tiskarskog stroja za traženu tiskovinu),

***Vanjska razina*** – (korisnička razina) koja osigurava pregled baze podataka radi njene uporabe u modeliranju i simuliranju, a formira se u skladu s rezultatima logičkih i sadržajnih funkcija modela. Osigurana je mogućnost na više nivoa upravljanja - relacijski, mrežni i objektno-orijentirani,

*Unutarnja razina* – (fizička) koja opisuje integraciju i organizaciju postojeće baze podataka na instaliranom operativnom sustavu te instaliranom hardveru odnosno mrežnom serveru.

Baze podataka grafičkih tijekova produkcije opisani su kao organizirani skupovi informacija jednostavno uporabljive namjene. Osigurano je pretraživanje i klasificiranje prema namjeni (vrste papira, boje, ploče...) te komparaciji njihovih svojstva s nakanom ažuriranja istih. Svaka radna jedinica izgrađuje vlastitu bazu podataka arhivirajući specifične situacije nezavisno od drugih odjela. No takav način rada u modernoj mrežnoj izmjeni informacija rezultira nesukladnošću i zastojećima. Kad je fizička količina znakova veća od količine znakova koji odražavaju značenje funkcije ili programa, govori se o redundanciji (suvišnost) informacija. Postojećim individualnim fizičkim podacima kodira se više semantičkih jedinica što utječe na precizniju komunikacija između računala i korisnika. Semantičkim informacijama (oznakama i kodovima) prezentiraju se podatci koji su organizirani i upotrebljavani kao dodatne instrukcije, a ne kao strukturirani modeli. Takve informacije predstavljaju sinergiju odnosno prednost koja se realizira povezivanjem dvaju ili više individualnih aktivnosti u proizvodnim odjelima. Naročita uporaba je potrebna u odjelima grafičke dorade s obzirom na složenost radnih procesa ili njihov paralelizam u realizaciji. Izmjena informacija odvija se na globalnoj razini unutar diferentnih aplikacija.

Sustav upravljanja bazom podataka DBMS (*Database Management System*) program je koji koordinira informacijama između korisnika i arhive podataka (zapisi) na serveru, i to ne izravno, nego pomoću predviđenog programa (*SQL, Oracle...*). Struktura informacija razvrstana je prema elementima modela koji čine osnovu za implementiranje, definiranje i konstituiranje baze podataka te hodograma produkcije.

Relacijski model baze podataka zasniva se na matematičkom modelu u dvodimenzionalnoj tablici (model odnosa pozicije punkta na offsetnoj ploči i traci papira u otisku) što se danas većinom primjenjuje. U pravilnoj su tablici smještene baze podataka modela s različitim pripadajućim imenom kreirajući relacijske odnose repromaterijala i instaliranih proizvodnih kapaciteta. Svaki stupac tvori jednu relaciju i sadržava vrijednost pripadajućeg atributa odnosno vrijednosti jednog proizvoda (vrsta papira, boja, ploča...). Repromaterijali su opisani grafičkim vrijednostima stvarajući domenu atributa koja treba biti jednostavno iskazana. Svaki red u tablici je zasebni pojedinačan element, tj. entitet relacije (objekt ili stvar od bitnog značenja koji može biti realan ili imaginaran, a pridružene su mu određene informacije bitne za odvijanje zadanog procesa).

Konstruiranje baze podataka digitalnih modela revijalne produkcije, odvija se stvaranjem globalne sheme, tvoreći definiciju vrste podataka i unutarnjih veza. Povezivanje se zasniva na sintezi i obradi potreba među relacijskim podacima, odnosno njihovom interakcijom. Drugi korak odnosi se na strukturiranje (preslagivanje i slaganje) radi potreba bržeg i učinkovitijeg pretraživanja informacija. Prilagođena struktura formira se u radnu shemu pojedinih aplikacija i implementira u realni informatički sistem. Instalirane sheme koriste se kroz alate (aplikacije), a baza podataka stalno se osvježava. Grafičke varijable pozicionirane u repozitoriju, testiraju se u realnoj proizvodnji i korigiraju nesukladnost.

Opisana baza podataka prema definiciji razlikuje se od stvarne fizičke baze radi načina zapisivanja informacija na serveru. Arhivirane su informacije konzistentne i namijenjene uporabi više korisnika istovremeno, ali pod zaštitom od neovlaštenog pristupa. Sigurnost podataka i unaprjeđenje mrežnog rada održava zaduženi administrator.

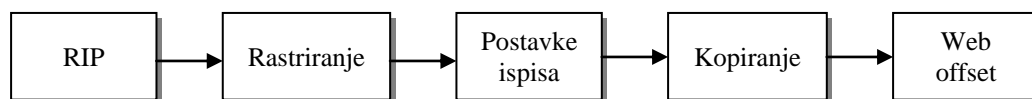
Automatizacije grafičke produkcije razvija radne segmente i njeno okruženje prema progresu realizacije poslovanja. Sustav automatizacije kompleksna je interakcija upravljačkog računalnog okruženja i menadžmenta koji provodi ključne aktivnosti za tiskara. Informacijski sistem složen od procesnih računala, memorijskih slotova i programa za upravljanje tehničkim procesima, modificira događanja unutar CIP3/4 sustava. Komunikacija se odvija na relaciji menadžmenta u MIS okruženju i srednjeg rukovodstva pozicioniranih na glavnim zglobovima proizvodnje.

### ***2.8. CTP automatizirani ulazni proizvodni proces***

Interpretatori raster tonskih vrijednosti za opis stranica grafičkog proizvoda kao i funkcije renderiranja, bazirani su na hardverskim osnovama (komponentama) i kao takve se isporučuju uz izlaznu jedinicu CTP uređaja. Printeri za ispis stranica isporučeni s RIP (*Raster Image Processor*) modulom, pretežito su limitirani samo na dotični hardver i kao takvi su podložni samo nadogradnji. RIP producira PDF zapis kroz postavke dijaloških prozora i JDF listu baziranu na PDF/X standardu.

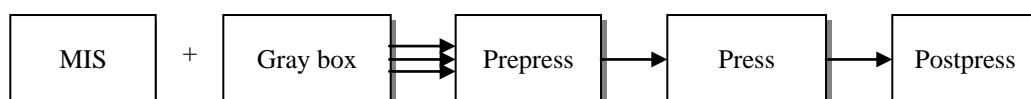
Upravljanje JDF protokolom uz potporu procesora osigurana je izmjena podataka u okviru segmenta radnih tokova na otvorenoj platformi uz integraciju tiskarskih uređaja nezavisnih proizvođača. Resursni čvor pozicioniran unutar *prepress-press* integrira konvencionalne offsetne rotacije s grafičkom pripremom (*Dijagram 9*).





Dijagram 9. CTP izmjena podataka

Procesni zglobovi implementiraju u funkcijama primarnih radnji i elemente sekundarnih svojstava grafičke produkcije. Realiziraju grupiranje faza rada prema logičnom slijedu. Kreiraju se fazni skupovi grafičkih radnji koje svojom realizacijom nadopunjuju i realiziraju jednostavnije produkcije. Siva kutija (*Gray box*) objedinjuje izlazne skupove koji se naknadno integriraju u hodograme rada, odnosno izvršne grafičke faze. Takvi individualni elementi, procesnim čvorovima definiraju grafičke radnje segmentno, neovisno o cjelokupnom hodogramu svih faza realizacije (*Dijagram 10*).



Dijagram 10. Gray box u prepress komunikaciji

Prvotnu namjenu *Gray box* realizirao je u komunikaciji menadžmenta i *prepress* odjela, jedino instalirane digitalne izmjene informacija o zadanom grafičkom proizvodu. Tehnološka priprema rada je na osnovu pristiglih elemenata izrađivala hodograme i modele revijalne proizvodnje neovisno od postojećih hodograma. Početnim radnim zglobovima pridodavani su proizvodni resursi koji su bili neophodni za realizaciju neovisno od ostalih instaliranih potencijala. MIS ne osigurava samostalno kreiranje JDF listu radnji za sve grafičke produkcije.

Procesne grupe sadrže dodatne attribute koji kroz kontrolere prvotnog MIS sustava definiraju postupke realizacije grafičkog proizvoda.

*U ovom poglavlju postavljene su načini i modeli simulacijskih procesa revijalne proizvodnje. Predložene su metode i načini izračuna tijekom događaja koji će se komparativnim metodama primijeniti na realne proizvodne procese. Modeliranjem proizvodnih sustava postavljaju se norme tiskarskih varijabli čime je osigurana njihova kontrola. Granične vrijednosti tiskarske produkcije predočiti će funkcije instaliranih resursa kao ulazni parametar doradnih faza.*

---

### 3. PROIZVODNI PROCES I RADNI TIJEKOVI REVIJALNE PROIZVODNJE

#### *3.1. CIP4/JDF standard komunikacije modela digitalne integracije revijalne proizvodnje*

JDF nosioca standarda grafičke integriranosti opisuje načine digitalne povezanosti diferentnih proizvodnih odjela u jednu homogenu strukturu upravljanja s funkcijom standardizacije i automatizacije proizvodnih procesa. Karakteristika hodograma ogleda se u određivanje formata *job ticket* dokumentacije i načina upravljanja importiranim podacima s tehničkim odjelima tiskara.

Instalirani sistemi distribuiraju upisane radne liste opisuju i JMF protokole, zapis koji opisuje i kontrolira radne tijekove integracije grafičke produkcije, nadgleda realizaciju te u kontrolnom procesu objedinjuje izvješće prema menadžmentu tiskara.

Koncepcijski promatrano JDF je zbir funkcijskih elemenata narednih zadataka:

instalacija novog jezika grafičke komunikacije (*job ticket*) unutar proizvodnih tijekova integrirane tiskarske proizvodnje, povezanost generacijski udaljenih strojeva (neophodno postojanje *interface* konektora za mrežnu podršku),

- distribucija informacija (JMF) i kontrola predloženih hodograma, osigurani su uvjeti za automatizirano i standardizirano daljinsko upravljanje nadgledano *PressMonitor* konzolama,
- fleksibilnost sistema instaliranog na upravljivim platformama za konfiguraciju radnih tijekova uporabom predložaka iz baze podataka ili stvaranje novih. Organiziraju se resursni zglobovi s opisom zadataka grafičkog proizvoda.

Dokumentacija odobrene tiskovine od strane naručitelja uključena je u datoteke i sadrži pojedinačne ili skupne korekcije. Predviđeni JDF integrira specifične pojedinačne informacije za individualne radne čvorove dok drugi JDF protokoli sadržavaju skupnu dokumentaciju za određeni skup zadataka. Treća skupina implementira cjelokupni radni proces kroz sve faze realizacije grafičkog proizvoda.

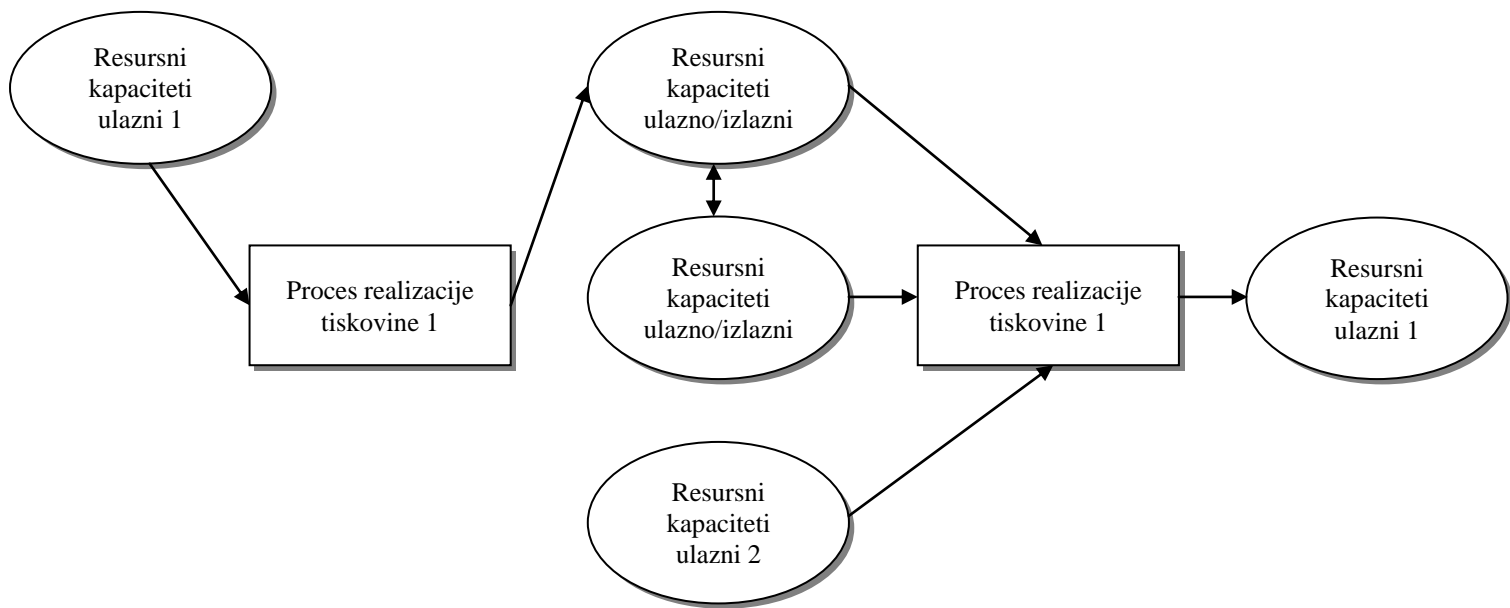
JDF radna karta pozicionirana je na XML platformi određena je specifikacijama:

**<?XML version="1.0" encoding="UTF-8"?>**

U spomenutoj verziji objedinjeni su *Unicode* znakovi, međunarodna ISO 10646 norma. Proširenje 256 polja radi specifičnih znakova binarnim brojevima podržava jedinstveni karakter za izmjenu informacija diferentnih računalnih nivoa i ASCII kao podskup.

### *3.1.1. Konstrukcijski modeli izmjena podataka resursnog čvora*

Konstrukcije JDF protokola određuju definicije i međusobni odnosi unutar radnih čvorova koji po svojoj konstrukciji integriraju jednu ili više izvedbenih faza. Izmjena podataka između modela integracije kao procesna definicija zasniva se na ulaznim i izlaznim varijablama o grafičkom proizvodu i potrebnim izvedbenim radnjama. Izlazni podatak radnog čvora je i ulazni podatak sljedećeg radnog zgloba (radnog mjesta ili izvedbenog segmenta revijalne rotacije, savijanje ili podljepljivanje nakon otiskivanja) na instaliranim kapacitetima (*Dijagram 11*).



Dijagram 11. Odnos resursnih ulazno-izlaznih procesa

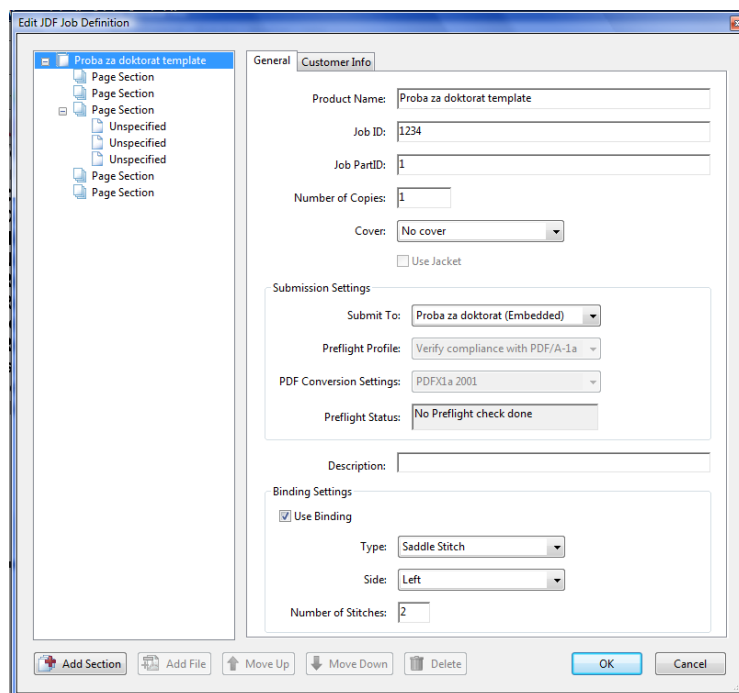
JDF specifikacija protokola opisuje načine strukturiranja podataka prema sljedećem:

- skupu sintagmi informacija i njihovu sintaksu odnosno određuje pravila grafičkog jezika digitalne komunikacije,
- određivanje način programiranja konstrukcijskih petlji distribucije podataka s jednostavnijim pod-programima realizacije.

Ostali dijelovi specifikacije odnose se na semantiku programa i to pod načinom *misaonog* programiranja radnih tijekova revijalne proizvodnje. Semantički složene upute od programera umreženja potpomognute menadžerom proizvodnje, generirati će od programskog jezika pravodobni način radnog modela.

### 3.1.2. JDF radne liste

JDF je izmjenjivi način digitalne interakcije baziran na neovisnom XML markerskom jeziku i koristi *job ticket* ne u formulaciji proizvoda ili aplikacije. Razvijen je od CIP4 svjetskog konzorcija koji predlaže modele i konstrukcije računalom upravljive tiskare.



Slika 2. JDF protokola s varijablama elemenata grafičke tiskovine

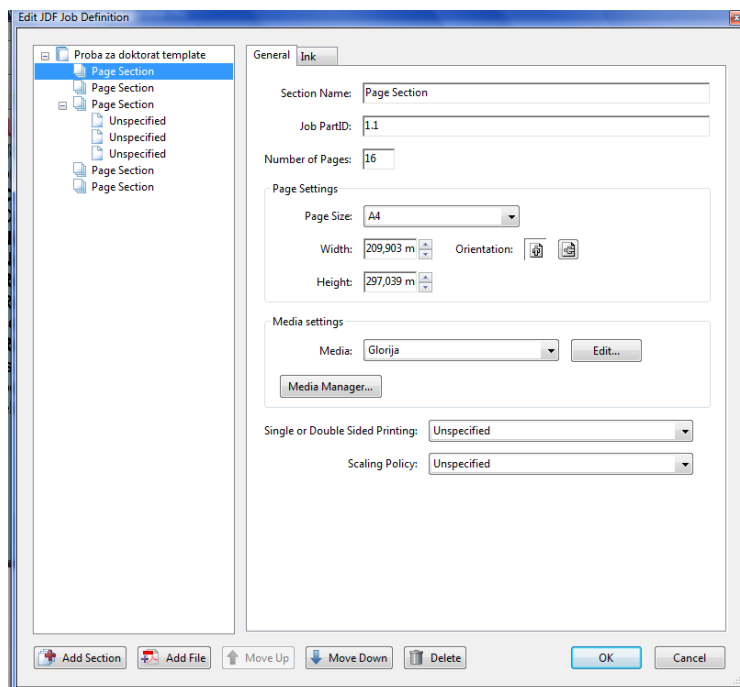
Napori integracije postojali su i prije danas prihvatljivih formata i to u obliku PPF (1998.), PJTF (1999.) i *IfraTrack* (2002.) zapisa, te su stečena znanja sublimirana u nove standarde. Novom otvorenom komunikacijom (Slika 2) anulirani su nedostaci prijašnjih veza koje se ogledaju u nedostatku ugradnje nad-podataka (podatci za opis podataka) u dokumente PS (*PostScript*) zapisa. Dokumenti nisu bili distribuirani mrežom radi veličine zapisa (višestruko veći od PDF zapisa). Informacije kojima se opisuju podatci ne komuniciraju između dva ili više različitih serverskih jedinica radi nepostojanja univerzalnog i otvorenog programskog jezika što je kasnije postavljeno na generičkoj XML platformi (2006.). XML osim stabilnosti provodi i pravilnu sintaksu zapisa te definira vrstu dokumenta čime se osigurava ispravnost (validnost) informacije. Problemi s različitim pristiglim aplikacijama biti će anulirani kod zapisa u bazu podataka.

### 3.2. Komponente izmjene informacije mrežnog okruženja revijalne proizvodnje

Grafička industrija konstrukcijski je integrirana od diferentnih upravljačkih sistema (platformi), *prepress-press-postpress* odjela. Svaki sistem konceptualno je formuliran kao njegov podskup koji zaokružuje jednu ili više komponenti u izradi modela grafičke

integracije. Opisane su strukture elemenata s pripadajućim svojstvima, predviđenim vremenskim tijekom procesa i specifičnim izvršnim autonomijama u realizaciji proizvoda.

Osnova konceptualnog modela izmjene informacija ogleda se u realnom strukturiranju radnih faza s pripadajućim opisom. Izradom arhitekture planiranja proizvodnje, stvoreni su preduvjeti za realizaciju i opis hodograma iz baze podataka. To su prednosti sustava nad klasičnom mrežnom komunikacijom. Naglasak na elemente u njihovom hijerarhijskom odnosu načina upravljanja s opisom interakcija (osigurana je dvosmjerna veza) u vertikalnom i horizontalnom smjeru. Strukturiranje tijeka i opis podataka u izmjeni elemenata na relaciji menadžment ↔ proizvodni odjeli uobličeno je u vidu radnih lista (Slika 3).



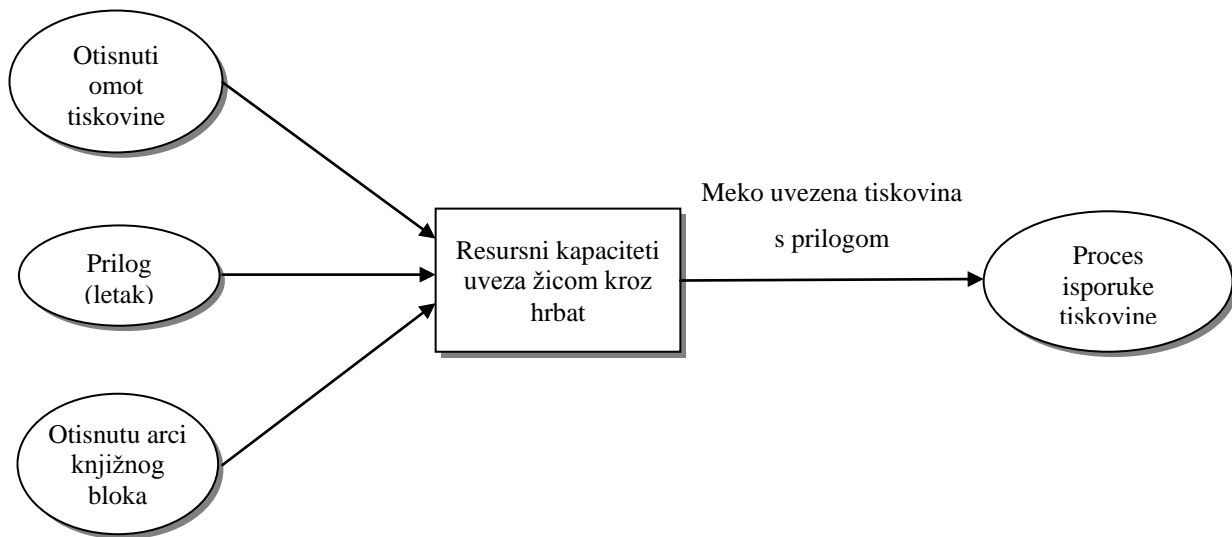
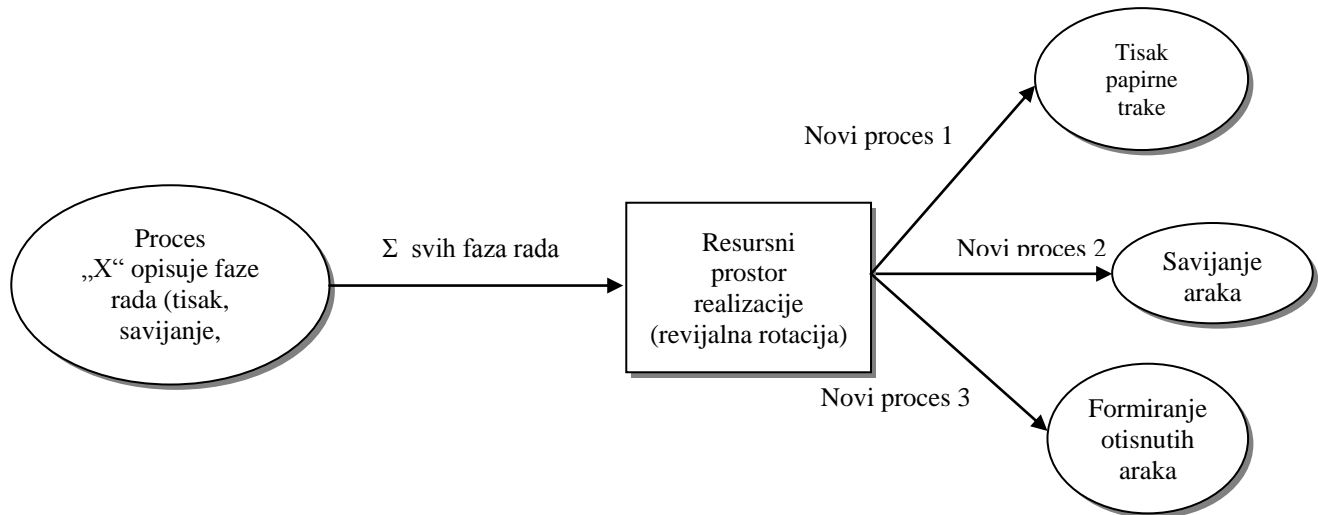
Slika 3. Radne liste s elementima formata tiskovine

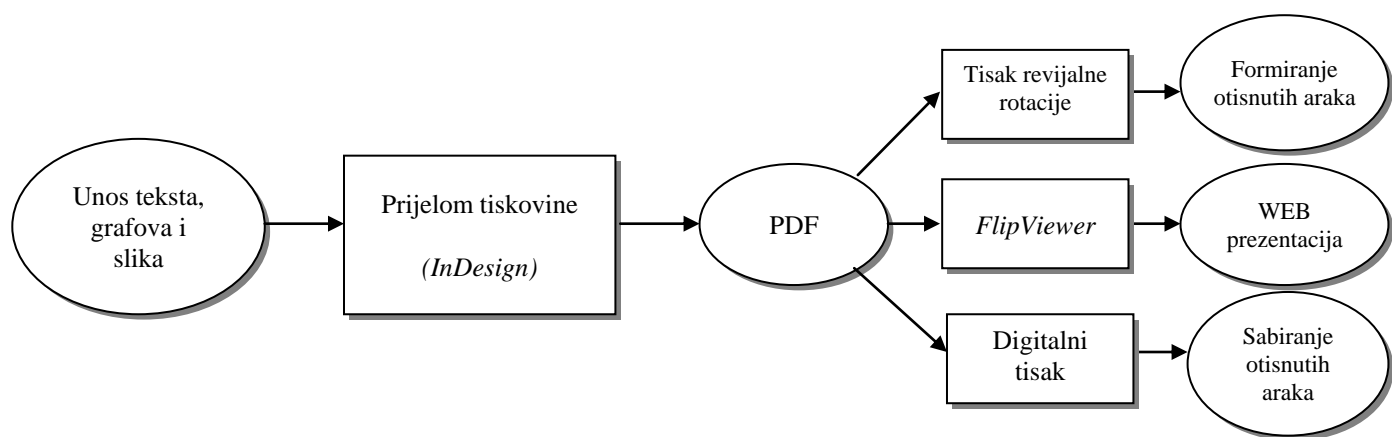
### 3.2.1. Konceptualni resursni čvorovi u diferentnim izmjenjivim modelima

Integracija projekta u procese grafičke produkcije započinje klasifikacijom i logičkim rasporedom podataka u radne zglobove. Konceptualna struktura određuje korelaciju unutar dva entiteta: čvor → element određujuću njihove definicije i odnose. Određeni su pojmovi

i zamisli tijekom realizacije stavljajući činjenične proizvodne situacije u drugi plan organizacije.

Sastavnice ulaznih informacija oblikuju se kao hijerarhijska ili konceptualna struktura.





Dijagram 12. Prijedlog čvorova komunikacije i načini distribucije podataka

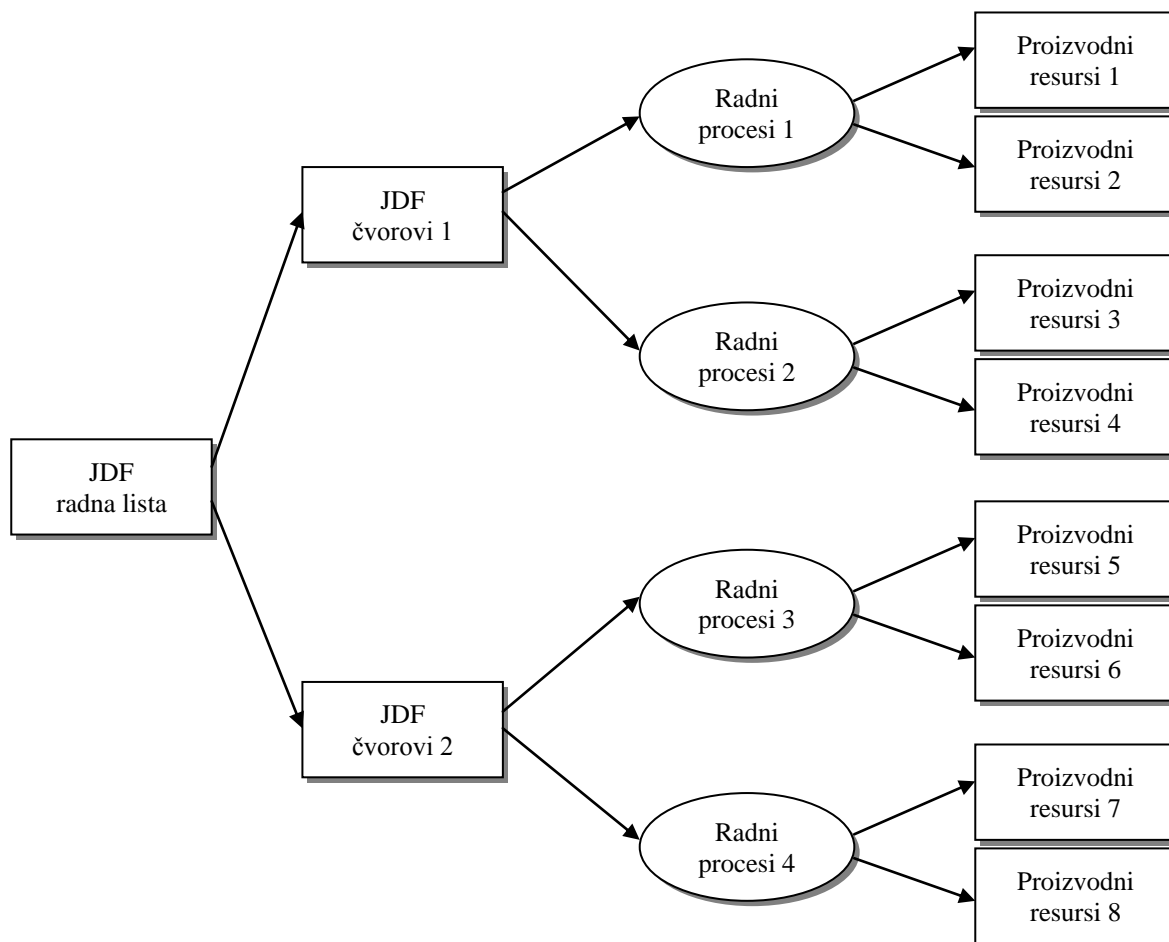
Konceptualna struktura modela podataka određuje strukturirane parametre :

- entitet (objekt za strukturu),
- vezu (odnos među njima),
- obilježja (koja svojstva percipiraju),
- vrijednost samog obilježja i njegovu nakana.

Prijedlozi različitih konstrukcija modela kroz proizvodne resurse izvedeni su dijagramima kao načini generiranja podataka u diferentnim prostorima realizacije (Dijagram 12).

Funkcionalna podjela komponenti integracijskih sustava, vizualno je koncipirana kao *drvo* radnih JDF zglobova. Vrh piramide konstrukcijski tvore *Product Nodes* sa specifikacijom grafičkog proizvoda od naručitelja. Pod-grupe osnovnih zglobova izvedeni se kao *djeca* osnovnih i sadržavaju karakteristične elemente proizvoda.





Dijagram 13. Prijedlog osnovnog hijerarhijskog strukturiranja radnih lista, čvorova , resursa i proizvodnih procesa

Predloženim hijerarhijskim strukturama proizvodnje osigurana je sukcesivna uputa izvršnih funkcija kako bi produkcija bila pristupačnija tiskaru (Dijagram 13). Uloga izvršnih čvorova svakom grafičkom proizvodu namijenjena je zasebno. Na revijalnim tiskanim proizvodima opisuju se najmanje dva nivoa, tisak knjižnog bloka iz role i tisak omota iz arka papira. Pod-grupe opisuju svaki čvor zasebno (tisak knjižnog bloka u kombinacijama montaže od 8, 16, 32, 48 stranica te tisak omota zasebno).

Naredna podjela odnosi se na repromaterijal i njegov redoslijed pri insertiranju prema maketi gotovog proizvoda. Objedinjena je doradne funkcije tiska koje se odnose na podljepljivanja araka u hrptu ili druge doradne *inline* operacije (štancanje, obrezivanje gotovog proizvoda) kao *djeca* glavnih faza u hijerarhijskoj strukturi zadanog proizvoda.

Aspekti JDF izmjene informacija uporabom komponenti i procesnih struktura, integrirani su u *job-ticket* alate.

### 3.2.2. *Nositelji informacija unutar čvorova komunikacije revijalne proizvodnje*

Nositelji informacija *Agent* u JDF protokolu reprezent je ispisa izvršnih faza arhitekture te svih elemenata grafičkog proizvoda. Instalirani čvorovi modificiraju se (ili prenamjena) prema zahtjevu naručitelja a u dogovoru s menadžerom proizvodnje. *Agenti* osiguravaju svu potrebnu logistiku informacija radi sljedivosti procesa.

Posebni sklopovi s funkcijom kontrole osiguranja protoka informacije ili pokretanje radnog procesa prema grafičkim strojevima, reguliraju *kontroleri* i u međusobnoj su interakciji provjeravajući stabilnost i nadzor istog. Određuje se status u radnim fazama i utvrđuju se vremenski tijekovi planiranih hodograma.

Izrada tiskanog proizvoda u grafičkoj produkciji realizira se kroz više dvodimenzionalnih prostora označavanja (dokument → offsetna ploča → medij tiska). *Prepress* odjel za realizaciju impozicije stranice na montažnom arku koristi pomoćne tehničke elemente koji su neophodni za kontrolu različitih faza grafičke produkcije.

CIP3/PPF protokoli i datoteke pisane u formi PS zapisa, pohranjuju registar oznaka koje se distribuiraju kroz prostore objekata produkcije prvenstveno CTP montaže i offsetne ploče. Svaki zapis svoju aktivnost provodi samo u svom dvodimenzionalnom prostoru pomoću vektorskih koordinata transformiranih u matrične zapise. CIP3/PPF usklađuje tablične vrijednosti unutar dimenzije i svaku posebno specificira. Izvršna geometrijska aktivnost unutar tih prostora funkcijski realizira pomake u odnosu na ishodišta te prilagodbu položaja zadane točke diferentnih uređaje na kojima se realizira transformacija.

Koordinatni sistemi s ulaznim zapisima (PDF, PS) mapirani su u procesnom sustavu distribucije odnosno izmjene podataka. Preslikavanje unutar različitih vektora definirano je predloženim tabličnim zapisom i tako određena transformacija pozicionira nova ishodišta budućih sustava produkcije (korelacija *layout* grafičke pripreme → CTP ploča → otisak na papiru → pozicija reznih /savijaćih/ oznaka za doradu). Naredni prijedlog uporabe matrica ogleda se i u njihovoj diferencijaciji, odnosno pridruživanje zasebnih matričnih zapisa svakoj fazi realizacije.

### 3.3. *Radni zglobovi i njihova implementacija u protoku informacija*

Radni zadatci koje tehnološka priprema rada *job-ticket* alatima distribuira odjelima proizvodnje, tvore složeni JDF organizacijski projekt. Svaka proslijeđena uputa kreira organizacijsko stablo koje implementira potrebne informacije za realizaciju zadanog

grafičkog proizvoda. Ulazni podatci klasificiraju se prema zamišljenoj logici menadžera proizvodnje u radne čvorove (zglobove) i kao takvi distribuiraju se instaliranim resursima kroz digitalne mrežne resurse (*Product Links*).

JDF *job ticket* podržan od XML protokola iziskuje pravilan načina kodiranja elemenata prema uputama:

`<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>`

započet s XML deklaracijom. Verzija 1.0 osigurava kodiranje znakova koji su u upotrebi za markiranje dokumenata. Podrška je namijenjena za *Unicod* UTF-8, UTF-16 i UTF-32 kodiranje implementirajući ASCII znakove kao podskup.

Prijedlog dizajna arhitekture znakova temelji se na jednakosti koja nadilazi ASCII tablicu baziranu na latiničnim znakovima. *Unicod* (v. 6.0.0) implementira matematičke simbole interpunkcije, grafičke simbole i bitne dijakritičke znakove (ć, č, đ, š, ž), specifičnosti našeg jezika (*Tablica 2*), konverzijom brojčanog koda u grafički prikaz na zaslonu računala. Prednost definiranja u sustavima 8-16-32 bitnom zapisu po kodnoj jedinici bez gubitka informacija prednost je narednih standardizacija radnih procesa izmjene podataka unutar pripremnog odjela tiskara.

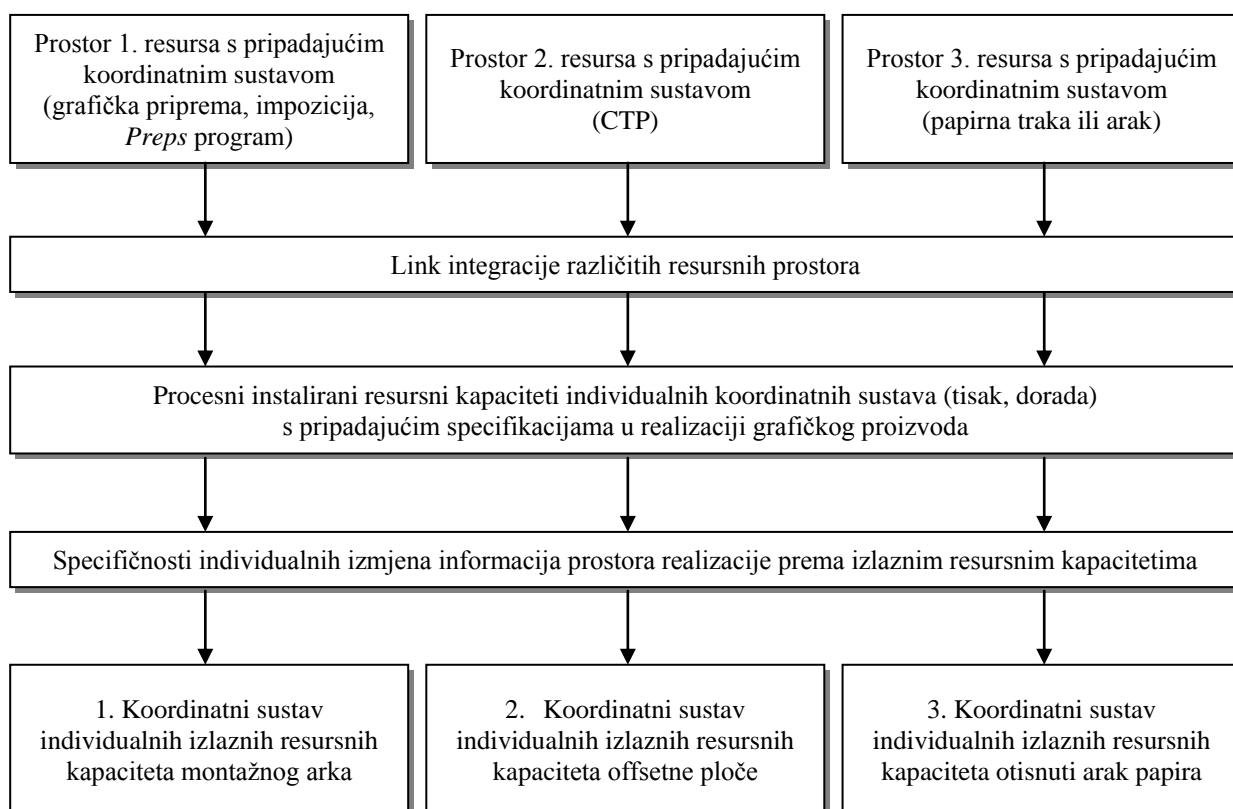
Opis	Znak	Kod	Opis	Znak	Kod
<i>Capital C with acute</i>	Ć	&#262;	<i>Small C with acute</i>	ć	&#263;
<i>Capital C with caron</i>	Č	&#268;	<i>Small C with caron</i>	č	&#269;
<i>Capital D with stroke</i>	Đ	&#272;	<i>Small D with stroke</i>	đ	&#273;
<i>Capital S with caron</i>	Š	&#352;	<i>Small S with caron</i>	š	&#353;
<i>Capital Z with caron</i>	Ž	&#381;	<i>Small Z with caron</i>	ž	&#382;

*Tablica 2. Lista znakova ASCII kodiranja hrvatskog jezika*

Konceptualni pristup označavanja kodiranja označava JDF *job ticket* kao nositelja informacija. Strukturirana shema zglobova podržava arhitekturu implementirajući realizacijske aktivnosti u tisku i doradi. Svaki predviđeni radni proces sastoji se od resursnih kapaciteta, odnosno ulaznih i izlaznih podataka o grafičkom proizvodu.

### 3.3.1. Procesi u koordinatnim sustavima resursnih uređaja

Definiranost koordinatnog sustava u JDF protokolu podataka grafičkog proizvoda, koristi matrice kao alate za njihove odnose u fazama realizacije i transformacije pozicija u prostorima produkcije. Relacijski odnosi resursnih i procesnih faza, predlažu se kroz koordinatne sustave prostora i njihove međusobne transformacije (*Dijagram 14*).



*Dijagram 14. Prijedlog relacijskog odnosa koordinatnih sustava ulaznih i izlaznih resursnih kapaciteta*

Dvodimenzionalna grafika (objekt) izvedena je XML protokolom. Opisana je SVG (*Scalable Vector Graphics*) jezikom koji definira vektore i njihovu poziciju u odnosu na promjene formata /prostora/ (CS5.5, ploča, papir,...) i pozicije na tiskanom proizvodu. Izmjenom elemenata tiskovine ne gube se vrijednosti ishodišno pozicioniranog objekta koji je podesan za transformaciju početnih i ostalih pozicija u druge dimenzije (x',y').

Pozicioniranom nultom (*pixel*) zapisu (x,y) u prostornoj ravnini montaže (*Preps*), pridružuje se naredni srodni *pixel* druge vektorske ravnine offsetne ploče na CTP montaži, s koordinatama (x'y') koje su u sljedećoj korelaciji:

$$x' = ax + by$$

$$y' = cx + dy$$

Pomak zapisa kroz sustave proizvodnje opisano je matričnom formulom :

$$P_i = M_1 \times P + M_2$$

gdje je  $M_1$  matrica a  $P$  je njegov vektor.

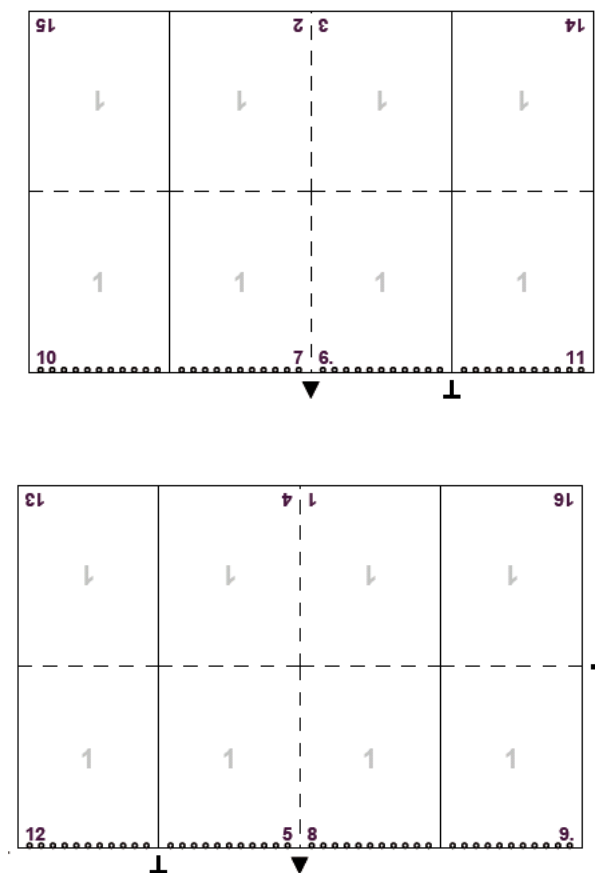
Regularna (važeca, validna) tablica  $A$  i transformacija unutar dviju vektorskih ravnina ima funkciju bijekcije, odnosno svakom pripadajućem *pixel* elementu *originalu domene* pridružuje se samo jedan translaterani element *kopija* odnosno kodomena. Ne pridružuju se *drugi (ostali)* neželjeni rasterski elementi kopirnoj *drugo*j ravnini offsetne ploče.

Sukladnost vektorskih prostora i njihova podudarnost u zavisnoj je poziciji od načina transformacije i pozicije tiskovnog elementa na papirnoj traci. Dodatna resursna pozicija zavisi od strane otiskivanja ( $S/W$ ) kao i poziciji uložnog kuta u fazi savijanja knjižnih araka. Radni zglobovi u odjelima tiska i dorade označeni u JDF protokolu, izvedeni su kao zasebni prostori vektorske mreže (montaža, CTP, ploča, papir), odnosno koordinata ( $x,y$ ).

Sustav logičnog tijeka grafičke produkcije (*workflow*) realizira transformacije unutar čvorova te nezavisno markiranje istih s namjerom mrežne automatizirane podrške (*Resources Links*) i korištenja parametara (mm, cic, dot) za različite prostore realizacije.

Procesi izmjene vektorskih prostora ( $x,y$ ) kroz čvorove komunikacije izvedeni su fazama realizacije:

- koordinatni sustav tiskovne stranice gotovog formata (impozicija otvorene stranice na tiskovnoj formi papirne trake 16 stranica), opisuje uložne kutove i mjesta savijanja arka nakon obostranog tiska (*Slika 4*),



Slika 4. Impozicija tiskovnog arka od 16 stranica

- *layout* impozicije na stranici tiskovine (portret ili pejzaž, uložni kut, punkture, renderiranje, separacija,..),
- impozicija gotovog tiskovnog arka (*SW*) s pozicijama za registar tiska, formiranje arka, savijanje, hrpteno podljepljivanje),
- pozicija montažnog arka na offsetnu ploču (CTP) i poziciju uložnog kuta,
- vektorski prostor tiskovnog arka u korelaciji je s CTP uređajem odnosno offsetnom pločom (pozicija u odnosu na početak tiska odnosno tehnički prostor za hvataljke stroja),
- prostor vektora za formiranje arka prije faze strojnog savijanja i prostorni odnos prema savinutim tiskovnim arcima (gotovih 16 str.),
- prostor savijanja prema registru gotovog neformiranog formata (prije faze trorezača) i orijentacija formata naspram uveza (*Portrait, Landscape*),
- vektorski prostor sabranih savinutih araka (prostor arka na arak ili arak u arak) i njegova korelacija s prostorom arka (omot) otisnutim na klasičnom offsetnom

stroju te odnos impozicija (dva diferentna prostora i njihov resursna sukladnost arka iz role s ravnim tiskom),

- vektorski prostor trorezača i njegova podudarnost naspram svih sabranih araka (4 str iz arka, 8, 16, 32 iz role) kod realizacije gotovog grafičkog proizvoda.

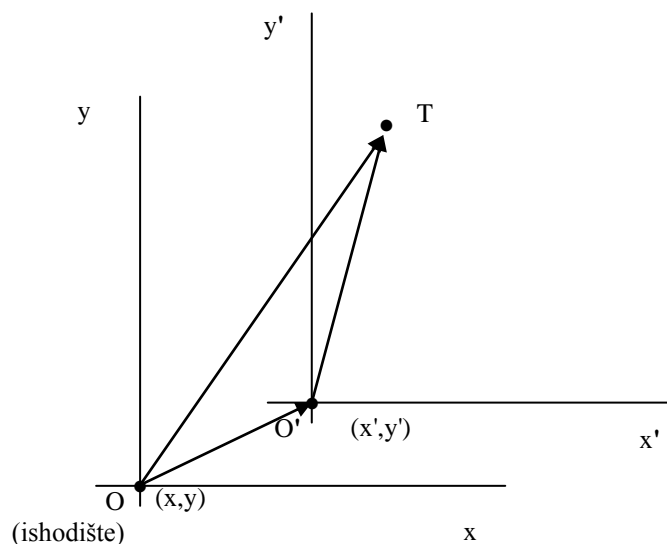
SVG jezik svoju prednost iskazuje u korelaciji s uobičajenim komprimiranim JPEG zapisom (omjer kompresije 10:1 do 20:1) u pripremi mijenjanja formata bez deformacije na vlastitom otvorenom sustavu (standardu).

Konverzija procesa u prostor opisanog modela iskazuje dvodimenzionalnu veličinu, širinu i visinu obilježenu *pixel* vrijednostima (ili cm, mm, %). Određen korisnički prostor s dvije koordinate kao početno mjesto pozicioniranja, preduvjet je za prijenos objekata u prostore radnih faza revijalne proizvodnje.

Usmjerena dužina određenog mjenenog punkta od ishodišta prostora realizacije (ploča, papir) označava njegovu duljinu, smjer i orijentaciju.

Prijenos je osiguran matricama koje provede pomake u smjerovima translacije i rotacije:

- translacija u zadanom koordinatnom modelu radi promjene pozicije rasterske točke u različitim sustavima produkcije (*Grafikon 3*) :



*Grafikon 3. Translacija elementa u koordinatnom sustavu*

Pozicija ishodišne točke (*piksel*) koji se translacija na ploču određen je vektorom

$$\vec{OO'} = x_0\vec{i} + y_0\vec{j}$$

dok svaki koordinatni prostor iscrtava svoju točku T prema jednadžbama

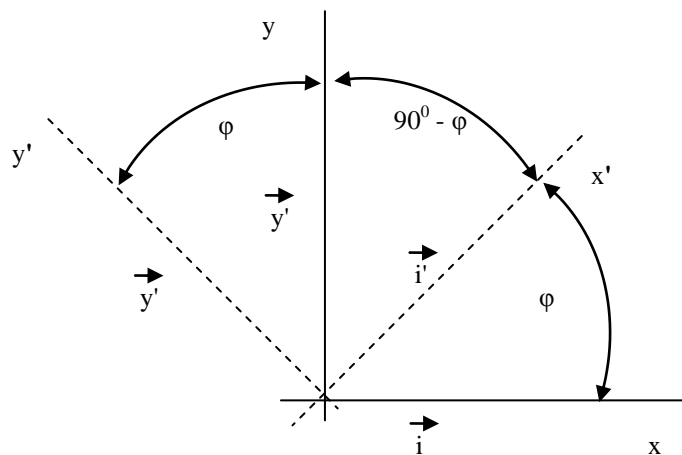
$$\vec{OT} = x\vec{i} + y\vec{j} \text{ (za prvi prostor digitalnog zapisa)}$$

$$\vec{OT'} = x'\vec{i}' + y'\vec{j}' \text{ (za drugi prostor na offsetnoj ploči)}$$

Jedinični vektori u translaciji su nezavisni prostori (linearno) te im se izjednačavaju i vektori  $\vec{i}$  i  $\vec{j}$  prema jednadžbi

$$x = x' + x_0 \text{ odnosno } y = y' + y_0$$

- rotacija oko ishodišta u koordinatnom sustavu grafičke produkcije radi točke koje opisuju koncentrične krugove oko istog ishodišta (*Grafikon 4*).



*Grafikon 4. Rotacija elementa u koordinatnom sustavu*

Pozicija ishodišta određuje mjesto oko koje se rotira koordinatni sustav dvaju radnih prostora S i S'. Tražena točka T povezuje dva prostora i preko vektorskih koordinata. Kosinus kuta  $\varphi$  iskazuje se kao omjer  $\vec{i}$  katete naspram  $\vec{i}'$  hipotenuze pozicionirano u virtualnom trokutu:

$$\vec{i} \cdot \vec{i}' = \cos \varphi \text{ kao } \vec{j} \cdot \vec{j}' = \cos \varphi$$



Tijek grafičke produkcije revijalnog tiska iskazuje potrebu za označavanjem pozicija registra tiska, formiranja i savijanja papira za uvezivanje tiskovine. Isti elementi korišteni su i u diferentnim vektorskim prostorima na pozicijama koje u konačnici određuju gotovi proizvod (bilo kvalitetom otiska ili formiranjem arka). Orijentiranost kao objekti označavanja u funkciji su preklapanja i transformacije kroz prostore. Resursni koordinatni sustav u JDF protokolima kao individualna jedinica označavanja pridružena je svakom prostoru produkcije i kao takva je nositelj njihove funkcije i korelacije među njima. Broj procesa određuje i količinu koordinatnih sustava.

Predloženi načini preslikavanja i odabira pozicija gdje grafička produkcija u translaciji (20,10) u odnosu na zadano ishodište pozicionira u donjem lijevom kutu ima pomak po osi  $x$  i  $y$ . Dobivena vrijednost u JDF određuje pomak na otisnutom arku (registar reza) kut kontra uložnog kuta, mjesto početka formiranja arka na brzorezaćem stroju.

Izgled transformacije u matricnom obliku 3x3 je sljedeći (brojka 1 je tražena funkcija skaliranja, rotacije ili translacije):

$$\begin{bmatrix} a & b & 0 \\ c & d & 0 \\ e & f & 1 \end{bmatrix} = [a \ b \ c \ d \ e \ f] \text{ u PS programu}$$

Proizvodni resursi smješteni u zasebnim vektorskim prostorima realizacije povezani su s procesima i njihovim prostorima transformacije. Linkovi nositelji podataka grafičkog proizvoda, različitim kombinacijama matrica određuju njihovu orijentaciju ili transformaciju.

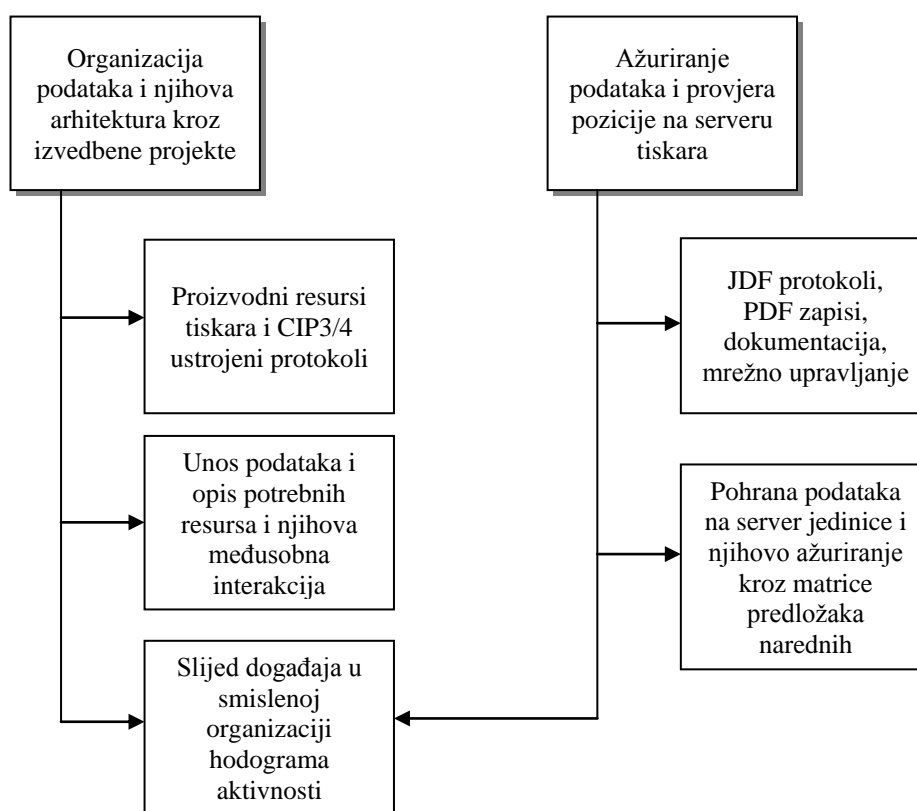
### *3.3.2. Mrežna integracija radnih čvorova*

Umrežena tiskarska produkcija tvori kompleksnu izmjenu informacija unutar diferentnih upravljačkih platformi. LAN struktura mreže i računala povezani su u konfiguraciji radi izmjene podataka od upravljačkog menadžmenta te su organizaciono nezavisni sustav naspram WAN mreže. Način arhitekture konfigurira se u prsten obliku gdje je isključen centralni poslužitelj odnosno neki od web servera. Naredni korak u povezivanje ogleda se u integraciji s mrežnim serverom. Konfiguracija je u obliku zvijezde, odnosno načina uporabe organiziranosti repozitorija informacija.

Grafička industrija radi svoje kompleksne produkcije i prodora na druga tržišta proširuje načine povezivanja koristeći dislocirane servere. Komunikacija kao skup svih

pravila zasniva se na *simpleks* ili *dupleks* (jednosmjerna ili dvosmjerna) izmjeni podataka kao i njihovoj vremenskoj usklađenosti.

Integracija lokalnih (Intranet) mrežnih okruženja podupire distribuciju CIP3/PPF zapisa. Izvedba povezanosti nalaže prethodnu optimizaciju i standardizaciju svih vrsta zapisa kao i hijerarhijsko upravljanje modelima. Prijedlog organizacija podataka i njihova arhitektura (*Dijagram 15*) kao i međusobna interakcija resursnih kapaciteta izvedena je kroz administrativne protokole. Kompleksna instalacija intranet okruženja u srednje velikim tiskarama izvodi se prosječno dvije godine.



*Dijagram 15. Prijedlog modeliranja podataka kroz administrativno upravljanje*

### **3.4. Procesi u stvaranju predložaka radnih hodograma**

Struktura grafičke mrežne digitalne komunikacije resursnim zglobovima, generira sustav upravljanja radnim tijekovima prema elementima:

- implementacija primarne baze (hodogrami) procesa realizacije CIP3/4 okruženja,

- simulirana i provedena validacija modela povezana radnim fazama uključujući elemente instaliranih kapaciteta,
- validaciju simuliranih predložaka i realiziranih modela te sučelje za nadzor i kontrolu izvršenja istih s funkcijom povezivanja putem *passworda* prema naručitelju uz specifični odabir kombiniranih varijabli. Interakcija uvjetuje odabir hodograma onih radnji koje su striktno vezane uz zadani grafički proizvod i nisu predmet univerzalnog radnog modela. Kontrolira se sustav koji disperzira u zadane izvještaje o realizaciji za pripremu tiskarskog stroja, kontrolira se grafički prikaz zastupljenosti resursa kao i nadzor netom upotrijebljenih zglobova povezivanja.

Podatci kojima se realiziraju grafički tijekovi definirani su ulaznim i izlaznim elementima naručene tiskovine. Oblik standardizacije ulaznih informacija zaprima se PDF dokumentom. Pridružuju se atributi i pretpostavke za funkciju zglobova. Alati za provjeru ispravnosti impozicije na tiskovnom arku elementi su izmjene podataka prema naručitelju. Vizualni oblik realizacije *hard proof*, *match print* ili *soft proof* od internog je dogovora i smješten je u predviđeni komunikacijski čvor. Odobreni probni otisak od strane naručitelja, ogledni je uzorak (*imprimat*) za naredne faze grafičke pripreme i tiska te predstavlja izlazni čvor a ujedno i ulazni za sljedeće odjele.

Informacije o naručitelju distribuiraju se odjelu tehnološke pripreme rada vertikalnom MIS poveznicom ne kao sporedni pod-element nego kao cijeli ulazni resurs radi svoje bitnosti za proces proizvodnje. Informacije koje se distribuiraju proizvodnim odjelima umreženim tijekovima, sadržavaju i terminske planove o realizaciji pojedinačnih faza rada. Planirana (i odobrena) vremenska usklađenja koncipiraju se kao zasebni elementi premda nije neispravno ako se tretiraju i kao pod-elementi u jednostavnijim realizacijama.

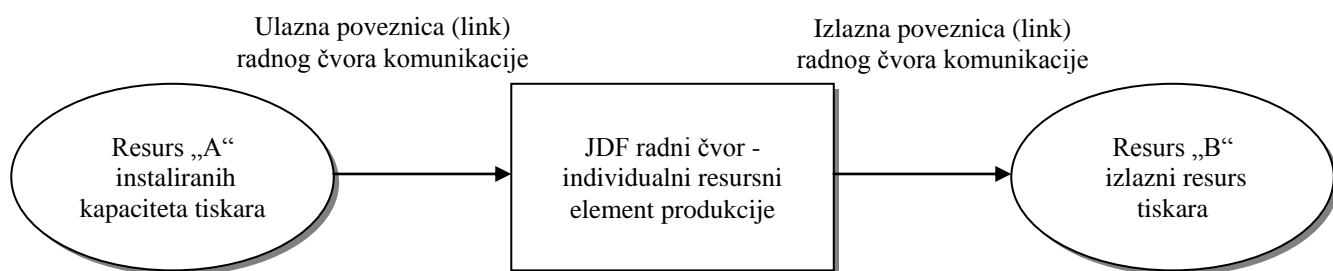
Svi potrebiti resursi planirani na početku izrade grafičkog proizvoda i nakon završetka se anuliraju odnosno grafički (hodogram realizacije) preklapaju. U suprotnom, radni tijek nije pravovaljano odabran ili *job ticket* nije predvidio sve izvršne faze čime je upitna realizacija tiskovine. Funkcija ne-preklapanja ulazno-izlaznih podataka bitna je u segmentima proizvodnje koji su manualne prirode ili u odjelima isporuke gotovog proizvoda (ekspedit), personalizacija odnosno pojedinačna isporuka.

### 3.4.1. Organizacijska struktura informacija u JDF integraciji

Programska metoda automatizacije u izmjeni *job ticket* alata u produkciji implementira i najjednostavnije radne zglobove pozicionirane u hijerarhijskoj piramidi odlučivanja. Svaki čvor prezentira zadatak i koristi planirane raspoložive potencijale. Radni predlošci (*master*) uspoređuju se s procesnim fazama od vrha piramide (opisani su opći podatci o naručenom proizvodu) prema jednostavnijim (individualnim) radnjama u sljedećim koracima:

- *input* radnih faza kroz hijerarhijski plan distribucije informacija,
- odabir hodograma (instaliranih *template master* dijagrama) kojima se realizira otiskivanje na zadanim vrstama tiskovne podloge,
- implementiranje predloženog radnog hodograma u mrežno okruženje (LAN, Intranet, Internet) i njegova distribucija odjelima produkcije.

Odabir zadanih predložaka radnih tijekova (*Dijagram 16*) s ulaznim i izlaznim podacima, usmjerava se prema doradnom modulu (lijepljenje u hrptu). Izvodi se na revijalnoj rotaciji kao pod-sustav primarnog zgloba obostranog otiskivanja. U odjelu grafičke pripreme tiska i dorade, izbor postavki hodograma u zavisnoj je relaciji od implementacije ulaznih informacija tiskara. Razlika je na primjeru ulaznih dokumenata (PS ili PDF) kao i načina distribucije prema odjelima grafičke pripreme (odabir profila stroja na kojem će se tiskati /ili Standard PDF/x-1a, *Compatibiliti* PDF 1.3 bez profila i bez uporabe *Acrobat Distiller* programa/, načinu elektronske montaže s implementiranim tehničkim elementima za praćenje registra, mjerenja denzitometrom, elementi za formiranje savinutih araka i pozicija podljepljivanja ako je tražena). Ulazne informacije u vidu slike odnosno TIFF zapisa predstavljaju jedan čvor i logikom su grupirani s informacijama za način prijeloma stranice odnosno impozicije na arku. Zglobovi za opis slike povezuju se načinom grafičke pripreme (UCR – GCR) odnosno načinu rastriranja i odabiru AM ili FM rastera. Izlazne informacije prethodnog čvora postaju ulazne informacije sljedećeg.



Dijagram 16. Interakcija JDF čvorova i resursnih kapaciteta (podljepljivanje)

Mjesta koji integriraju završne faze rada (ekspedit, personalizacija) ne povezuju se s okolnim zglobovima radi svoje specifičnosti u realizaciji manualnog rada.

CIP3/PPF sustav automatizacije za razliku od prethodnog ne definira načine distribucija informacija nego predlaže format *PostScript* za opis grafika i cijelih tiskovina. Interpretira se stranica za tisak s njenim ulaznim atributima. Opisane definirane predispozicije za integraciju različitih proizvodnih resursnih potencijala razvrstane su u podgrupe:

- osnovni podaci o repromaterijalu (proizvođač, datum izrade, tehničke karakteristike proizvoda, kod papira navodi se i interni kod svake palete ili role), količina utroška boja po svakoj tiskovnoj jedinici, sigurnost pohrane dviju prijenosnih krivulja (prijenos tonskih vrijednosti na film i krivulja prijenosa RTV na offsetnu ploču - CTP),
- opis doradnih faza, odnosno poziciju linija za obrezivanje na brzorezaču i poziciju za savijanje otisnutih araka.

Automatika *pametno upravljivih proizvodnih resursa* koji su zastupljeni u razvijenim robotiziranim tehnologijama (*Smart factory*) isključuje grafičku industriju radi nedovoljne integraciji informacijskog sustava u svim radnim procesima. Nedostatkom izvršnih modula kao i cjelokupne mrežne digitalne integracije nisu stvoreni preduvjeti za daljinsku kontrolu kvalitete i upravljanje standardima proizvodnje. Naglim prodorom informatike (u stručnoj literaturi proglašena je računalna revolucija a ne evolucija) u grafičku industriju, odnosno njene periferne dijelove rotacije (PECOM) stvoreni su preduvjeti za izmjenu informacija. CIM upravljački modul osigurava pravovremenu distribuciju te primjenu novog načina upravljanja. CIP3 trenutno najzastupljeniji način automatizirane produkcije, integrira

grafičku pripremu, tisak i doradu. Računalo kontrolira faze proizvodnje u PPF zapis koji u *job ticketing* aplikaciji integrira proizvodne segmente postavljajući nove standarde.

Automatizirana proizvodnja podržana informatičkom logikom, tradicionalnoj grafičkoj industriji bila je nedostupna. Nisu postojali preduvjeti za nadzor kvalitete i konzistentnost proizvodnje. CIM je prekretnica u načinu rukovođenja i izmjeni digitalnih mrežnih informacija. Integracija računala s centraliziranim zapisom osigurava upravljanje nad svakim zglobom proizvodnje.

Organizaciono CIP3 podupire *PostScript* format i koristi upisane podatke na stranicama tiskovine: kontrola zonskog obojenja, formiranje arka, savijanje i uvezivanje. *Printing Plant Management* alati za kalkuliranje i projektiranje narednih grafičkih proizvoda sastavni su dio pred-kalkulativnih lista. Završne informacije prosljeđuju se *PrePress Link* i *ManagementLink* prema *ProductionManager* sreveru gdje se prikupljaju informacije (*job ticketing*) i distribuiraju proizvodnim odjelima na *PressLink*. Formirajući radni nalog kao mehanizam komunikacije i radne integracije osiguran je preduvjeti mrežnog upravljanja bazom podataka.

PPF (pozicija tiskovne stranice unutar datoteke, gotovi format stranice, oznaka paginacije radi montaže) određuje pozicije svih stranica tiskovine u pripremnom odjelu formirajući elemente automatizirane grafičke proizvodnje. *On line* poveznicama, dokument se prosljeđuje kao segment radnog naloga za produkciju.

Daljnijim razvojem automatizacije i integracije nije osigurano povezivanje unutar CIP3/PPF protokola. Standardizacija se bazira na JDF opisu tijekova koji ugrađuje prijašnje zapise iz PPF formatu (*zapisi u PS*) na istoj platformi komunikacije. Bitna razlika u izmjeni podataka između JDF-a i ostalih opcija je u njegovoj jednostavnosti, odnosno sigurnom protoku informacija na različitim modelima i na instaliranim aplikativnim sistemima. Otvoren je prema Internet (Intranet) komunikaciji a baziran na XML-u.

Predložena rješenja u vidu gotovih *workflow* konfiguracija različitih proizvođača, ne osiguravaju kvalitativne pomake. Nedostatak se očituje u nedovoljnom pristupu individualnim sustavima diferentnih profila grafičke industrije. Stoga se predlaže ustroj mrežne integrirane tiskara koja ima potrebu izgraditi vlastiti radni tijek informacija. Implementiranje procesa s poznatim resursnim modulima (otvorenost za nadogradnju) osnova je XML povezivanja s opisom JDF protokola.

### 3.4.2. *Job-ticket* aplikacija revijalne produkcije

Realizacija tiska potpomognuta *job-ticket* aplikacijom, izvedena je funkcijama za upravljanje njenom produkcijom. Radno okruženje u izmjeni informacija podupire pristup mreži, modificirajući radne zadatke za svaki segment izvršenja pojedinačno ili skupno. Arhiviranje *job-ticket* alata određuje informacije strukturom repozitorija pojedinačno ili kao grupa (*Gray box*) s obzirom na radne faze. Operater u proizvodnom segmentu, LAN poveznicama integriran je s onim zglobovima koji su specifični za potrebnu realizaciju. Pristup informacijama određen je ključem upravljanja. Potrebna izmjena usmjerena je u jednom smjeru s naglaskom na tehničke elemente zadanog proizvoda kao sigurnosna mjera. *Job-ticket* aplikacija ograničava izmjenu informacija onim korisnicima mreže koji se ne registrišu ili nemaju dozvolu pristupa (isključena mogućnost neovlaštene promjene podataka).

Mrežni korisnici generiraju zadane aktivnosti čvorova na LAN umreženju prema više računala istovremeno. Međutim, tehnološka priprema rada uporabom zadanih procesa ne distribuira zadatke uvijek s istih radnih stanica. U modelima kada je više operatera uključeno u isti zadatak, *job-ticket* je definiran prema redosljedu izvršnih radnji grafičke produkcije. Struktura čvora ne dozvoljavaju neispravan hodogram proizvodnje radi nedosljednosti prioriternih realizacija.

Metodologija ispisivanja *job-ticket* alata, centralno generiranih na mrežnom repozitoriju realizira glavne i druge pod-procese:

- zaprimanje radnih naloga pozicioniranih u centralnu mrežnu memorijsku jedinicu,
- specifikacija karakteristika proizvoda u svim fazama izrade,
- automatizirana modifikacija *job-ticket* alata nadzorom faze realizacije,
- logička povezanost pod-procesa u proizvodnji s naglaskom na specifične faze rada koje se ne realiziraju na instaliranim proizvodnim resursima,
- usmjeravanje izvršenja radnih faza u poznate hodograme rada (modele).

### 3.4.3. Komponente JDF distribucije centralnoj upravljačkoj jedinici revijalne rotacije

Distribucija informacija JDF protokolom opisana je konceptualnim ili hijerarhijskim modelom. Sagledavanjem postojećih načina upravljanja (snimanje situacije) informacija i jezika komunikacije, stvorena je osnova za prezentaciju i daljnji razvoj u procesiranju tijekova proizvodnje. Logika realizacije je osnova za kreaciju vlastitih modela, gdje svaki tiskar određuje svoju individualnu koncepciju rada kao i nadzor informacija. Takvim sistematiziranim pristupom osigurani su uvjeti za dijagnosticiranje i rješavanje nedostataka izrade tiskovine. Konceptualno modeliranje izmjerenih podataka specificira se prema strukturi i prema namjeni uporabe (tisak, dorada). Opisanim načinom organizacijske strukture provodi se model fizičke ili logičke strukture. Informacije koje integrira pojedini grafički proizvod prema tom modelu organizacije, odvojen je od ostalih grupa proizvoda i ne dozvoljava mogućnost zamjene repromaterijala. Tehnika identifikacije proizvoda zasniva se na relacijama: objekt → odnos → svojstvo (obilježje). Drugačiji, hijerarhijski model protoka informacija izveden je skupom slogova koji su međusobno umreženi poveznicama. Grafička struktura ima oblik stabla s radnim zglobovima realizacije.

Dinamički sustav tiskarske produkcije i izmjene podataka osiguran je radnim tijekom MIS aplikacija. Definiranost procesa i načina povezivanja, osnova je komunikacijske učinkovitost. Upravljanje direktnim informacijama proizašlim iz zglobova, realiziraju se svi izvršni aspekti tiskarske produkcije.

Zadatak JMF *management link* opisan je preduvjetima produkcije. Poveznice unutar alata za izvršne zglobove u zavisnom su odnosu naspram povratnih informacija menadžmentu čime su osigurani pravovremeni procesi za korekciju distribuiranih podataka. Integracija uređaja *controller* i njegova konfiguriranost za korektivnu radnu aktivnost, bazira se na HTTP mreži (skup svih pravila odnosno dogovorenih standarda koji realiziraju povezivanje računala). Svako računalo definirano je svojom IP adresom odnosno URL, adresom mrežnih sustava.

Smjer informacija odvija se jednosmjernim ili dvosmjernim (povratnim) protokolom. Informacije iz *hotfoldera* distribuirane jednosmjerno prosljeđuju se na relaciji naručitelj ↔ tiskar.

JDF standardna forma komunikacije implementira elemente:

- JMF kao prateću dokumentaciju radnog zadatka grafičke produkcije,
- *job ticket* s osnovnim elementima i



- sam dokument (zapis) koji se reproducira (obično u PDF formatu) na revijalnoj rotaciji.

### ***3.5. XML tehnologija u integraciji platformi upravljačkih mehanizama***

Razvojem interneta i njegovom integracijom u proizvodne procese, međunarodni konzorcij za normizaciju W3C proširuje dotadašnji fleksibilni SGML zapis i definira sadržaj novonastalog dokumenta. Otvoreno je novo područje, novi podskup tadašnjeg SGML načina komunikacije nazvan XML. To je metajezik namijenjen isključivo za opisivanje podataka te u sebi ne sadržava informacije o njihovom prikazu na internetskim stranicama. Načelo zapisa podataka u XML-u prilično je pojednostavljeno, odnosno odgovarajući podatci uokviruju se odgovarajućim elementima (oznakama) koje ga opisuju. Stari način čitanja i zapisivanja strukturnih dijelova dokumenta iziskuje složeno predznanje operatera i kompleksno programsko procesiranje. Koriste se postojeći internetski protokoli te instalirane programske aplikacije. Ne zahtijeva se izrada i testiranje novih alata. Opisivanje sintakse informacija jedna je od prednosti naspram starog načina izmjene podataka kao i povratna informacija u istim jeziku.

Izmjena strukturiranih podataka koji se nadodaju (ili uklanjaju) u dokumentu, od važnosti je za procesnu realizaciju. Tako koncipirani podatak složen je u hijerarhijsku piramidu kroz direktorije i datoteke. Filtriraju se i konvertiraju u druge jezike povezivanja. Rad na različitim platformama novost je u načinu izmjena informacija. Osnovni nedostatak XML označavanja očituje se u krivom poimanju da je upotrebljiv kao baza podataka, a napose za pretraživanje i korištenje većeg broja zapisa istovremeno.

Problem s kojim se tiskar susreću je primanje i distribucija zapisa koji nisu u određenoj mjeri standardizirani i prilagođeni procesiranju. Implementacijom novog načina distribucije, otklonjeni su zastoji u protoku različitih formata zapisa. Pogodovalo se pisanju programa koji upravljaju bazama podataka a pozicionirani su na internetu. XML posjeduje jednostavnu strukturnu logiku te je široko rasprostranjeni standard za izmjenu automatiziranih podataka. Osigurana je kompatibilnost sa svim dosadašnjim formatima što tiskarskoj industriji osigurava komunikaciju unutar diferentnih relacijskih baza podataka.

Obilježja koja reguliraju izmjenu podataka izvedena su u više kategorija:

- *identifikacija dokumenta* – označavanje teksta služi za programske promjene. Stvaraju se izmjene koje preko oznaka razvijaju programe koji su interpretirani na razumljiv način. Izmjenjuju se dokumenti formirani u složene strukture;

- *arhiviranje dokumenata* – početak je na prijenosnim medijima koji nisu bili uvijek dostupni, a danas na mrežnim serverima (rezpozitorij);
- *operativnost na različitim platformama* – funkcija koja doprinosi razvoju XML dokumenta, odnosno izmjena informacija unutar diferentnih sistema.

XML tehnologija realizira interakciju unutar *client-server* poslužitelja i radne aplikacije mrežnog povezivanja. Grafička priprema koristi *on-line* pristup bazama izvršenih radnih naloga. Naknadno se sistematiziraju isti i izvršava se njihova prilagodba instaliranim resursnim kapacitetima.

*U poglavlju su izvedeni radni procesi kao i prijedlozi načina digitalne integracije diferentnih proizvodnih odjela. Predlaže se ustroj i upravljanje standardnim i primjena automatiziranih resursnih čvorova u konstrukciji izmjene podataka. Konfiguracije JDF lista sa ciljem integracije sljedivosti dokumenata osiguravaju izvedbeni procese revijalne rotacije. Funkcionalna komunikacija unutar različitih prostora realizacije osigurana je transformacijama i rotacijama u koordinatnim prostorima grafičke produkcije.*

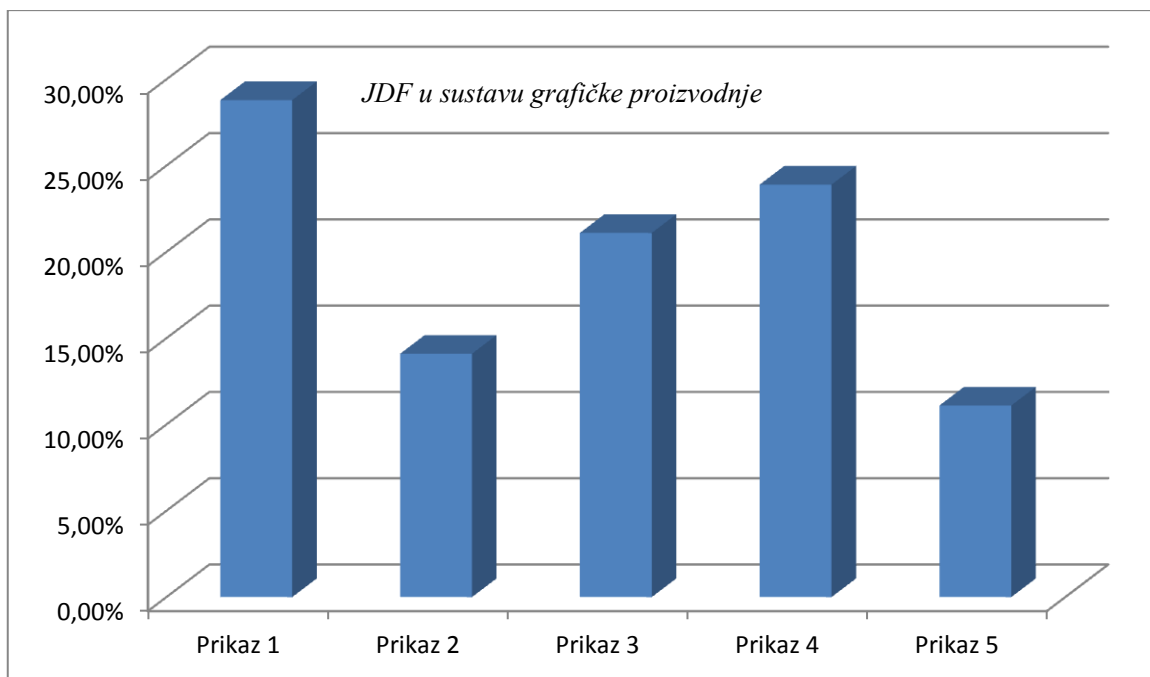
---

#### **4. PRIJEDLOG PROGRAMSKOG SUČELJA U MODELIRANJU REVIJALNE PROIZVODNJE**

##### ***4.1. JDF standard u sustavu grafičke produkcije***

Svjetski pokazatelji mjerenja implementacije JDF protokola (*Grafikon 5*) kao i prisutnost automatizacije u tokovima grafičke produkcije, prikazani su grafikonima njihove iskoristivosti. Postotak zastupljenosti i uporabnu funkciju u komunikaciji prikazana je prema istraživanju svjetskog konzorcija CIP4:

- 28,8%** - tiskara posjeduje automatizaciju u izmjeni informacija i u uporabi je svakodnevno. Tiskare koje spadaju u tu kategoriju svoj uspjeh i prisutnost na tržištu opravdavaju digitalnom komunikacijom kao i integracija naručitelja u praćenje radnih tokova grafičke produkcije odnosno aktivno sudjelovanje u njegovoj realizaciji;
- 14,1%** - tiskara ugrađuje protokole u određenom segmentu proizvodnje a to se prvenstveno odnosi na grafičku pripremu i tisak koji su povezani CIP3 zapisom, osigurano je pred-podešavanje tiskarskih strojeva;
- 21,1%** - tiskara planira organizirati JDF liste u više odjela proizvodnje ili u cijelosti u narednih godinu dana;
- 23,9%** - tiskara odlučilo se za cjelokupnu izgradnju digitalnog protokola ali tek u narednih dvije do tri godine;
- 11,1%** - nije se precizno izjasnilo o daljnjim namjenama digitalizacije procesa.



(izvor: CIP4 za 2011.)

*Grafikon 5. JDF u sustavu grafičke produkcije u funkciji standardizacije protokola*

Integracija i automatizacija procesnih radnji (*Grafikon 6*) izvedena je u disperziji njenih aplikativnih radnji. Prioriteti automatizacije nisu jedinstveni kod svih tiskara ili izdavača.

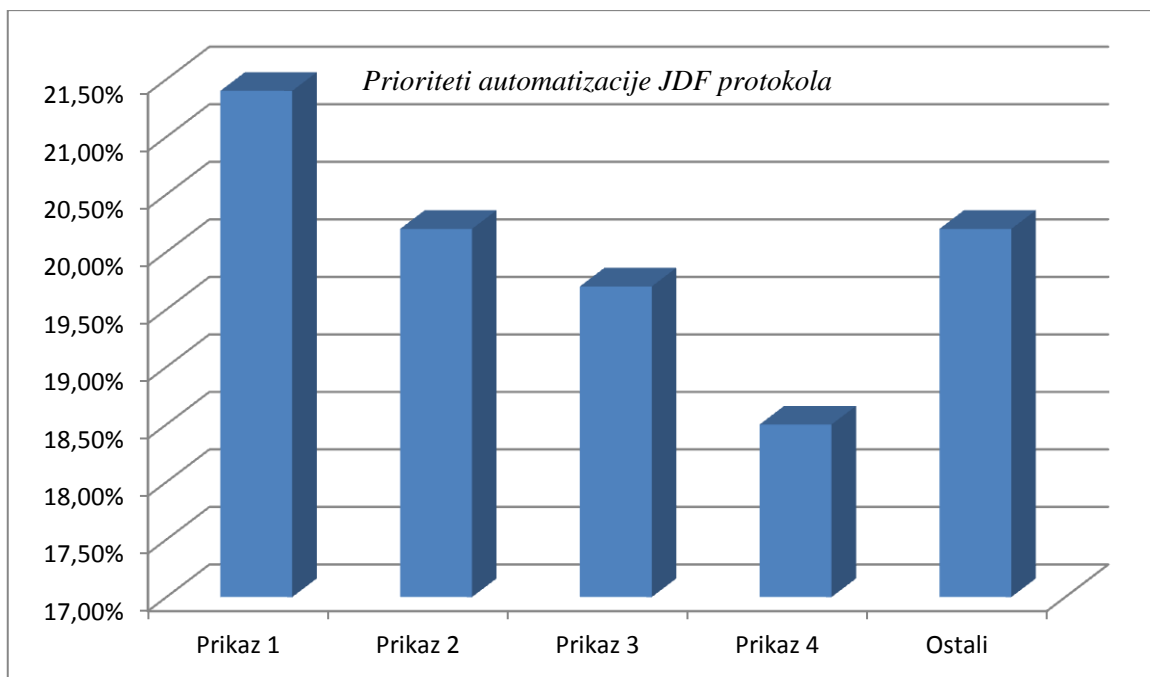
Jedni od osnovnih prioriteta uvođenja JDF i digitalizacije dokumentacije, uočljiv je iz sljedećih istraživanja:

**21,4%** - provodi interakciju između naručitelja i tiskara kroz web portal ili *web to print*;

**20,2%** - planira proizvodnju i izrađuje radne hodograme tiska i grafičke dorade;

**19,7%** - izrada izvješća realizacije za potrebe menadžmenta tiskare i administracije;

**18,5%** - interakcija između MIS aktivnosti i proizvodnih odjela u obliku tehničke dokumentacije naručenih grafičkih proizvoda.



(izvor: CIP4 za 2011.)

*Grafikon 6. JDF u sustavu prioritete automatizacije*

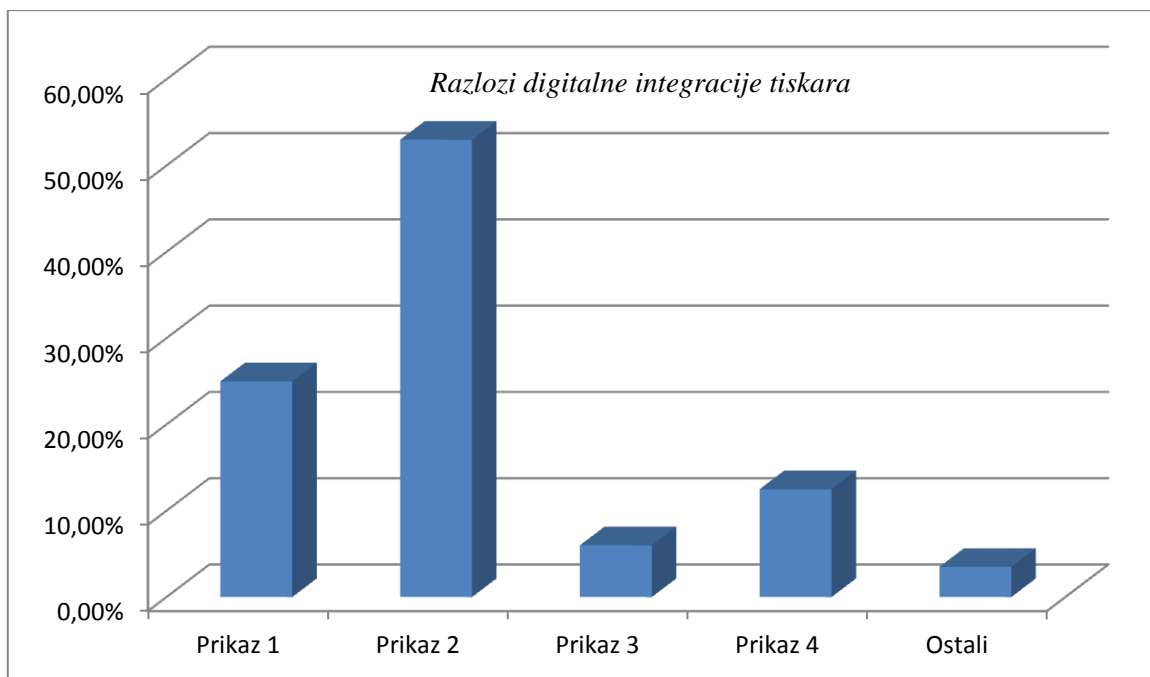
Tiskari koji namjeravaju integrirati mrežne (*Grafikon 7*) poveznice imaju razloge koji nisu u svim situacijama identični:

**25%** - integracija dva ili više odjela proizvodnje;

**53%** - integracija dva ili više odjela s planiranjem proizvodnje;

**6%** - praćenje realizacije proizvodnje automatiziranim protokolom;

**12,5%** - izvješće radnih tijekova distribuira se naručitelju radi uvida u trenutnu situaciju realizacije grafičkog procesa.



(izvor: CIP4 za 2011.)

Grafikon 7. JDF u sustavu namjene automatizacije

**31,2%** - tiskara koje na drugi način pokušavaju integrirati svoje radne tijekove uporabom internih programskih rješenja.

U tiskarstvu automatizacija procesa kategorizirana je prema paradigmi njene učinkovitosti odnosno namjeri stupnja funkcionalnosti. Realizacija povezivanja unutar proizvodnih odjela dijeli se prema stupnju integracije:

- **Prvi stupanj** (nivo) integracije bazira se na jednostavnim (osnovnim) integracijama minimalno dva-tri radna subjekta grafičke produkcije (montaža → brzorezač);
- **Drugi stupanj** je integracija proizvodnog odjela u cijelosti ili manja povezivost unutar dva odjeka (*prepress* → *press*; *press* → *postpress*);
- **Treći stupanj** integracije provodi digitalno povezivanje svih proizvodnih odjela u fazi realizacije grafičke (CIP3) produkcije (horizontalna JDF veza) i integracija prema menadžmentu tiskara u vidu vertikalne JMF povezanosti;
- **Četvrti stupanj** integracije izlazi iz samog prostora djelovanja tiskara i povezuje dobavljače, naručitelje, održavanje (Tele link - TSC), transport, web, e-trgovina.

Nužnost povezivanja JDF protokolom je u eliminaciji različitih upravljačkih programskih rješenja i hardverskih platformi digitalnih radnih tokova. JDF upravlja podacima o grafičkom proizvodu kroz umreženi sistem komunikacije i smanjuje faktore propusta uzrokovane učestalim prepisivanjem individualnih nadopuna.

Progres automatizacije bitan je u izmjeni podataka osiguravajući standarde za:

- razvoj i adekvatno implementiranje informacija u bazu podataka potpomognuto simulacijskim modeliranjem radi osiguranja realnih proizvodnih tijekova,
- integraciju *prepress-press-postpress* odjela i njihova interakcija u oba smjera povezivanja s elementima sustava i njihovom međusobnom hijerarhijskom upravljačkom aktivnosti,
- anuliranje mogućih nedostataka u tehničkoj dokumentaciji kao i integracija podataka za smjenski rad,
- izbjegavanje uskih proizvodnih mjesta u realizaciji čvorova piramidalne strukture odlučivanja,
- preusmjeravanje podataka mrežnom komunikacijom (Intranet ili Internet) i sinkroniziranost izmjene podataka za označavanje danih korekcija. Kreiraju se statičke i dinamičke varijable s naglaskom na količinu memorijskog prostor za izmjenu informacija mrežnog servera,
- osigurana računalna upravljivost svim sustavima, osiguranje *backup* zapisa svih protokola narednih faza tiska i dorade. Modeliraju se hodogrami kao predložci radnih procesa, bazirajući se na prethodna grafička rješenja (reprint),
- izbjegavanje unosa viška informacija (optimizacija dokumenata),
- digitalizacija tehničke dokumentacije i arhiviranje iste,
- promptna izvješća o zastojima proizvodnje i vođenje dokumentacije redovitih servisa,
- smanjenje makulature radi automatiziranog pred-podešavanja tiskovnih agregata a osobito doradnih strojeva (*QuickStart software*).

Integracijom navedenih pogodnosti ostvarena je eksponencijalni rastu produktivnosti i konkurentnost na tržištu.

#### 4.1.1. JDF tehnologija i njena implementacija u radne tijekove

JDF izmjene podataka proizvodnih odjela tiskara u funkcija je nositelja radnih informacija i standarda protokola. Osigurana je integracija importiranih elemenata o proizvodu koji se distribuiraju tiskaru radi realizacije na instaliranim kapacitetima revijalne produkcije. Današnja grafička industrija nije u potpunosti integrirana i mrežno povezana prema autoru grafičke pripreme. U situaciji je upravljati PDF zapisima i njegovim standardima ali nije u potpunosti integriran JDF protokol. Aplikacije ugrađene u digitalne izmjene, svoj razvoj ostvaruju instaliranjem programskih rješenja unificiranog paketa *Adobe Creative Suite*. JDF kao nositelj podataka tiskovine i njene realizacije bazira je na XML načinu označavanja, osnovne standardizacije razmjene informacija te je čimbenik mrežne integracije do tada nepovezanih odjela. Razvoj i standardizaciju JDF osigurava uz CIP4 konzorcij koji definira radne procese. Mehanizmi izmjene podataka koriste sheme povezivanja a interakcija je osigurana u oba smjera.

Automatizacija proizvodnje realizirana je mrežnim vezama između autora PDF zapisa i tiskara što je nastavak stolnog izdavaštva (*Desktop Publishing, 1984.*), začetnika digitalizacije podataka grafičkog proizvoda. Premošćivanje diferentnih platformi i uporaba različitih krivulja *prepress* postavki naspram odjela tiska realiziraju se prvotne standardizacije i uvođenje jedinstvenih zapisa. Standardi koji su prisutni kod *PostScript* zapisa i PDF-a nisu limitirajući faktor za JDF koji se nadograđuje i ekspanzira. Proširivost bazirana na izmjeni podataka, prednost je naspram dotadašnjih standardnih formata. Isključivost u korekciji (PS, PDF) te ispravnosti zapisa, razlog je izrade novog standarda u obliku JDF protokola.

Integracija JDF i JMF kao dva nositelja informacija u grafičkoj produkciji kreiraju izvedbenu radnu listu. Podatak o načinu realizacije integriran u MIS protokol, odnosno u proizvodnom hodogramu, opisuje radna mjesta u izvršnim zglobovima. JMF (kodiran u XML-u) definirana je sintaksa koja izgrađuje i podupire JDF proces u zavisnosti s MIS sistemom. Različiti aspekti pokriveni su od jednostavnih tiskovna gdje informacija prolazi jednosmjernim načinom povezivanja prema složenijim fazama realizacije. Sadržane su različite strukture radnih lista u sustavima izmjena koji je proizašao iz odjela tehnološke pripreme rada.

MIS naredbe izvedene su za protokole koji se integriraju s JDF listama i tvore cjelinu neophodnu za kvalitetan rad tiskara. Opisanim fazama provodi se tisak i dorada. Nadziru se i kontroliraju proizvodni resursi te uvid u radnu dokumentaciju kroz faze realizacije.



Prednost takvog načina komunikacije ogleda se u promptnom reagiranju. Istodobno, zglobovi koji realiziraju samo dio produkcije, u formi izvješća iskazuju informacije putem JMF. Kreirana je hijerarhije informacija i grupirana prema radnim odjelima. Definirana je svaka izvršna funkcija radi kompatibilnosti s JDF protokolom s namjenom naknadne korekcije. Specifikacija potrebnih komponenti bitnih za realizaciju tiskovine, kreiraju arhitekturu radnih zadataka u predloženom hodogramu radnih tijekova. Dodavanje i brisanje zglobova odnosno njihova kreacija u grafičkoj produkciji odluka su planera proizvodnje uz suglasnost menadžera proizvodnje. Naredna ključna komponenta u organizaciji je instalirani resursni (skladišni) potencijal koji programskim rješenjima *prati* rade tijekove tiskara.

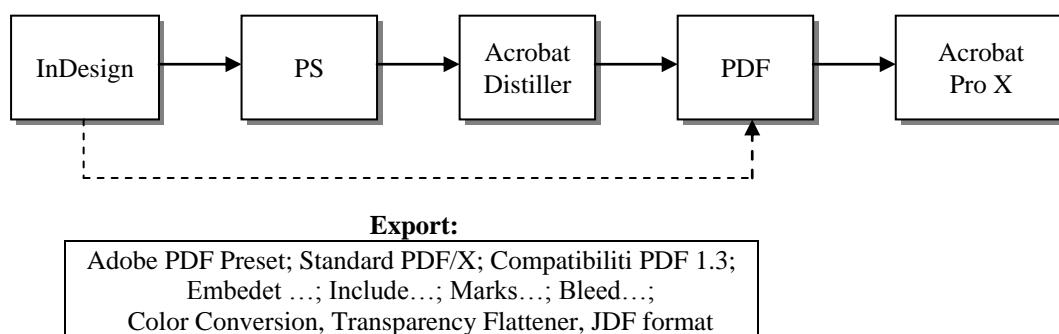
Prvotni zapisi kreirani u odjelima tehnološke pripreme rada, odnosno autora JDF sheme, sadržava podatke koji opisuju tiskovinu. Osnovni elementi grupiraju se prema načinu realizacije odnosno uporabnoj namjeni kroz dijaloške okvire prema sljedećem:

- gotovi format proizvoda,
- opseg proizvoda (broj strana bez omotne ako postoji),
- produkcijska naklada (broj otisaka prema tiskovnim arcima),
- način uveza *postpress* faza rada, alternativa je podljepljivanje u hrptu - *inline* funkcija,
- bojilo, ograničenje izvedbenom (konstrukcija) mogućnost stroja (4/4),
- izgled gotovog proizvoda odnosno otiskivanje omota iz arka koji je riješen drugim zglobom komunikacije,
- način isporuke odnosno personalizacije gotovog proizvoda,
- karakteristične napomene naručenog proizvoda (uzorak prošlog broja),
- opće informacije o proizvodu i JMF prema menadžmentu tiskara.

#### ***4.2. PDF standardi i radni tijekova digitalne komunikacije***

Razvoj PDF zapisa i njegova implementacija u *prepress* odjelima, označava prekretnicu u standardizaciji izmjene podataka. Osamdesetih godina standard koji je osigurao prijenos informacija naročito prema izlaznim jedinicama bio je *PostScript*. Prvotna namjena je bila u izmjeni uredske dokumentacije a kasnije postaje neovisan standardi za šire područje primjene pa tako i grafičke. Otklonjeni su nedostaci u ograničavanju primjene izlaznih jedinica vezanih za *PS* zapis. Produkcija PDF realizira se

direktno iz aplikacijskog programa ili indirektno uz *Acrobat Distiller*. Aplikacije se generiraju iako nisu uvijek prikladne za takvo eksportiranje radi PPD (*PostScript Printer Description*) postavki. Standardi koji opisuju načine konverzije opisani su u ISO 32000 i podržani od Međunarodne organizacije za normizaciju. Preporuka u generiranju PDF zapisa bazira se na eksportiranju bez uporabe *PostScript* programa i naknadne *Acrobat Distiller* funkcije (*Dijagram 17*). Prisutne transparencije koje bi trebao RIP podržati, direktnim se eksportiranjem izravnavaju.

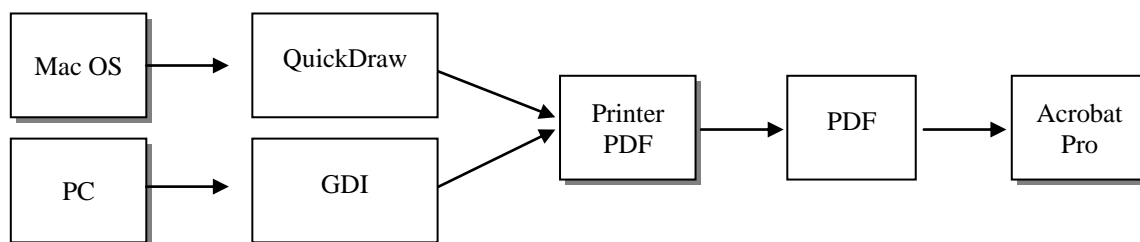


*Dijagram 17. Izmjena informacija kroz Adobe Acrobat*

Profil implementacije postavki opisuje u svom radu aplikacijski programi povezivanja kao API (*Application Programming Interface*) koji je integriran u dinamički povezanim zapisima izvršnog koda (.dll).

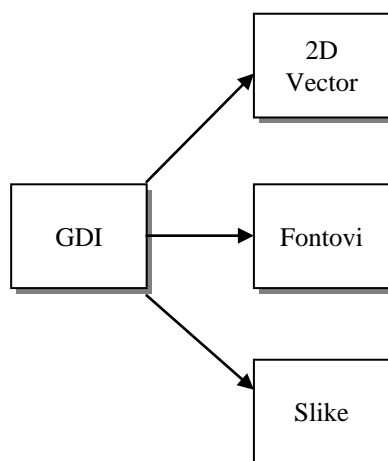
Skup funkcija baziran je na 32-bitnim platformama integrirajući sljedeće funkcije:

- za systemske servere,
- za upravljanje aplikacijskim prozorima za uspostavu komunikacije,
- za multimedijски prikaz *QuickDraw* (Mac OS) ili GDI (PC), (*Dijagram 18*) .



Dijagram 18. Grafičke aplikacije u sučelju konverzije PDF zapisa

GDI (*Graphics Device Interface*) funkcije s namjenom prikaza među-skupa u korisničkom sučelju svoju ulogu ostvaruje kroz grafičke objekte (*Dijagram 19*), crtanje krivulja (*Bezier-ovih*), renderiranje (programsko stvaranje slike iz nekog modela pomoću algoritama), opis fontova. Korigira upravljanje grafikom i poveznica je između monitora i ispisne jedinice.



Dijagram 19. Prostor pripremne funkcije i njena integracija zapisima

Struktura PDF dokumenta u JDF protokolu sadržava osnovne parametre kao identifikacijske elemente komunikacije:

- *header* – identifikacijsko zaglavlje koje kontrolira validnost dokumenta, odnosno označavanje verzije PDF zapisa;
- *body* – sadržaj dokumenta integriran od slijeda indirektnih (diferentnih) objekata. Opis sastavnica dokumenta kroz formate zapisa (stranica), vrste pisma (fontovi i njihovi rezovi), prikaza objekata (slika);

- *cross-reference* - sadržava informacije prethodno opisanih indirektnih objekata. Sadržava upute kao dio PDF zapisa koristeći informacije iz okruženja nadolazećim slijedom;
- *trailer* - zadnji sloj zapisa i lokacijska poveznica za pronalaženje i lociranja dokumenta. Integriranost u unakrsnoj referenci i njeno lociranje.

Uporaba PDF zapisa u okruženju grafičkih programa (*Adobe Creative Suite 5.5 Master Collection*), provodi i naredne funkcije:

- finalni izlazni dokument, nositelj podataka za tisak grafičkog proizvoda,
- dokumenti manje rezolucije (72dpi) i drugog prostora obojenja (RGB).

Integracija grafičkog dizajna u procese izrade tiskanog proizvoda, stremi prema standardizaciji zapisa potpomognutog kontrolnim mehanizmom programom *PitStop (Enfocus PDF Profile)*. Industrijski standard otvorene platforme baziran na postavkama certificirane PDF tehnologije s pridruženim kontrolnim *preflight* informacijama.

**PDF/X** - termin u označavanju dokumenta koji integriraju ISO standarde, jedan je od definiranih pod-skupova standardnog PDF zapisa; osigurana je izmjena podataka definiranim protokolom koji podržava izlazne jedinice; podskup PDF/X-1a precizira elemente za sigurnost ispisa kao što su fontovi koji trebaju biti u svojstvu *Embed Link* a objekti (slike) u CMYK prostoru obojenja ili predviđena spot boja; informacije o sustavu za upravljanje bojama (*Color Management*); izlazne postavke i njihove funkcije prema revijalnoj rotaciji; integracija i postavke PPD zapisa (tekstualne datoteke koje opisuju postavke printera, povezuju operativne sustave a njihove datoteke su pozicionirane na mrežnim serverima ili na web stranicama printera) osigurani je preko *PostScript* file postavki; integracija ICC profila koji zapisuju ciljani izlazni rezultat odnosno tiskovni standard; *prepress* postavke u programima za realizaciju višetonskih reprodukcija, (*Photoshop*), upravljanje kanalima separacije (CMYK). Specifikacija standarda neophodna za izmjenu podataka određuje podržanost PDF/X zapisa kao i osiguranje njegovih postavki. Minimalna kompatibilnost osiguranja ogleđa se u njegovom osnovnom prepoznavanju i učitavanju PDF zapisa u sustav mrežne integracije. Formati koji su standardni u izmjeni podataka i stvaranju pretpostavke za automatizirani radni tijek između dizajnera zapisa i tiskara, su u PDF/X-1a i PDF/X-3 datotekama. Određene fleksibilnost u

prethodnom radu i automatizaciji istih zapisa, nije moguće realizirati radi standardizacije procesa, čime se povećava ispravnost i sigurnost tog dokumenta. Generiranje PDF formata programima za grafičku produkciju višetonskih rastera, *Line Art* (1 bit) ili programa za prijelom stranica, postavke eksport zapisa su identični bez uporabe ICC profila tiskarskih strojeva. Predefinirane postavke PDF/X formata određuje standard samog zapisa kao i njegovu namjenu krajnjeg zapisa prema izlaznim uređajima grafičke pripreme. Distribucija se realizira unaprijed definiranim JDF, odnosno JMF radnim hodogramom.

**PDF/X1-a** - upravljanje PDF/X1-a datotekom otklanjaju se nedostaci nastali u povezivanju i realizaciji zapisa koje se mrežno distribuiraju JDF protokolom formirane standardizacije. Osigurana je sigurna izmjena dokumenata između autora datoteke i tiskara kroz kontrolne mehanizme:

- provjera fontova i njihova implementacija u datoteke (*Embedded*) koje se izmjenjuju (opisuju stranice),
- transparentije će biti izravnate (*flattened*),
- prostor obojenja (CMYK, Lab...),
- formati slika (objekata) i njihova pozicioniranost unutar zadanog formata tiska, odnosno kontrola *Update link*,
- *overprint* opcija osigurava identičan zapis, odnosno raster tonsku vrijednost svih reflektiranih i transparentija komponenta originala (trikromatska teorija vizualizacije), situacija u opisu *Pantone* boja (Spot),
- *trapping* odnosno nalijeganje boja i kontrola *pasera* tiska radi dimenzionalne nestabilnosti podloge u procesu tiska,
- izlaz dokumenta u prostor obojenja (konverzija) bez ugrađenih (*Embedded*) profila.

Namjera i sigurnost distribucije PDF zapisa bitna je za njegovu funkcionalnosti. PDF/X-1a standard u izmjeni CMYK separacija prema izlaznim kanalima prvotno je namijenjeni tiskarskom odjelu reprodukcije odnosno poznatom prostoru obojenja i unaprijed definiranom tiskovnom resursu. Tisak se provodi na papiru s premazom (*WFC - Woodfree coated*) pri D50 (5000 Kelvina) osvjetljenju.

**PDF/X-3** standard zapisa obuhvaća šire područje *color-management* informacija, odnosno prostore obojenja izvan CMYK područja s uključenim profilima bez konverzije prostora obojenja.

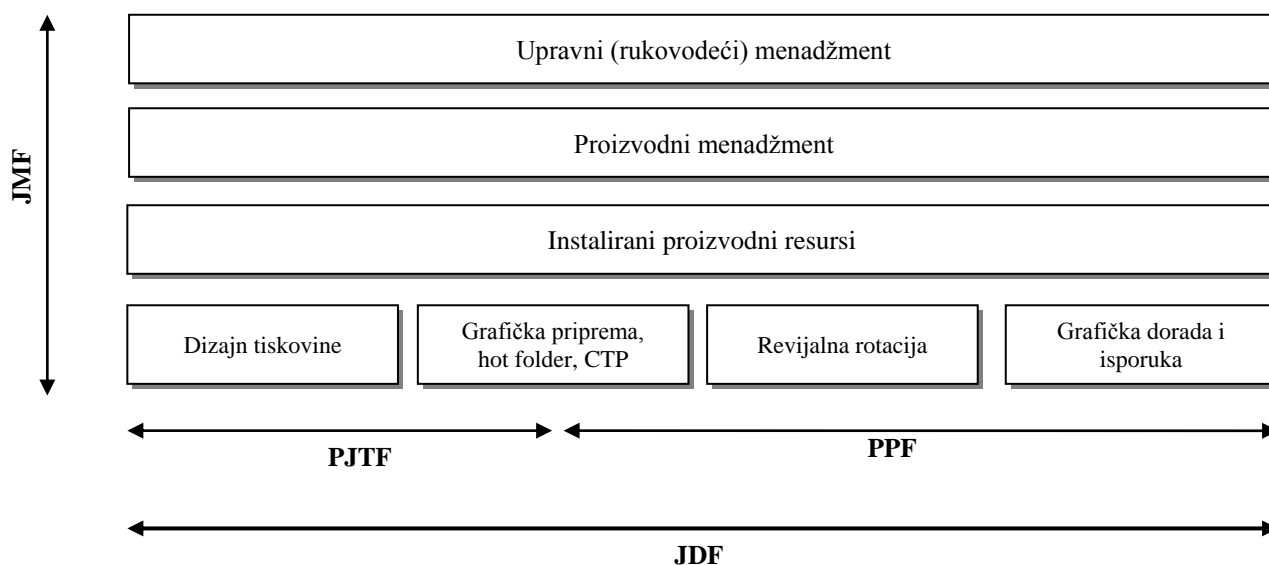
### 4.3. Prijedlog modela komunikacije unutar proizvodnih odjela grafičke pripreme, revijalnog tiska i dorade

Predlažu se modeli za komunikaciju unutar CIP3/4 sustava radi unaprijeđenija i adekvatne postavke integracije digitalnih tijekova. Metode za generiranje predložaka (*template*) postavljaju se u izvršne faza definirajući sadržaj i oblik informacija.

Automatizam u izmjeni zapisa postupak je u modernizaciji tiskara te izvedeno kroz kontrolne mehanizme povezivanja:

- automatizam u kontroli ulaznih informacija od naručitelja (*PitStop* za postavljene i definirane segmente kontrole, verifikacija zapisa),
- kontrola svih izvedbenih procesa neovisno od mogućnosti instaliranih resursa tiskara (opcija podugovaratelj),
- izrada job-ticket alata i njihova sinergija u interakciji proizvodnih odjela,
- uključenje potrebnog repromaterijala za sve izvršne faze rada,
- pregled završne dokumentacije i arhiviranje iste u mrežne *storage* servere.

Varijable osigurane pregledom informacija kao i prezentacija svih parametara generirane su iz *job-ticket* alata. Snimanje radnih procesa u tiskarskoj industriji s implementacijom računalne tehnologije provedena je njezina funkcionalnosti. Digitalnim umreženjem (LAN, MAN, WAN) stvoreni su preduvjeti za Intranet (Internet) komunikaciju u horizontalnom i vertikalnom smjeru upravljanja (*Shema 1*).



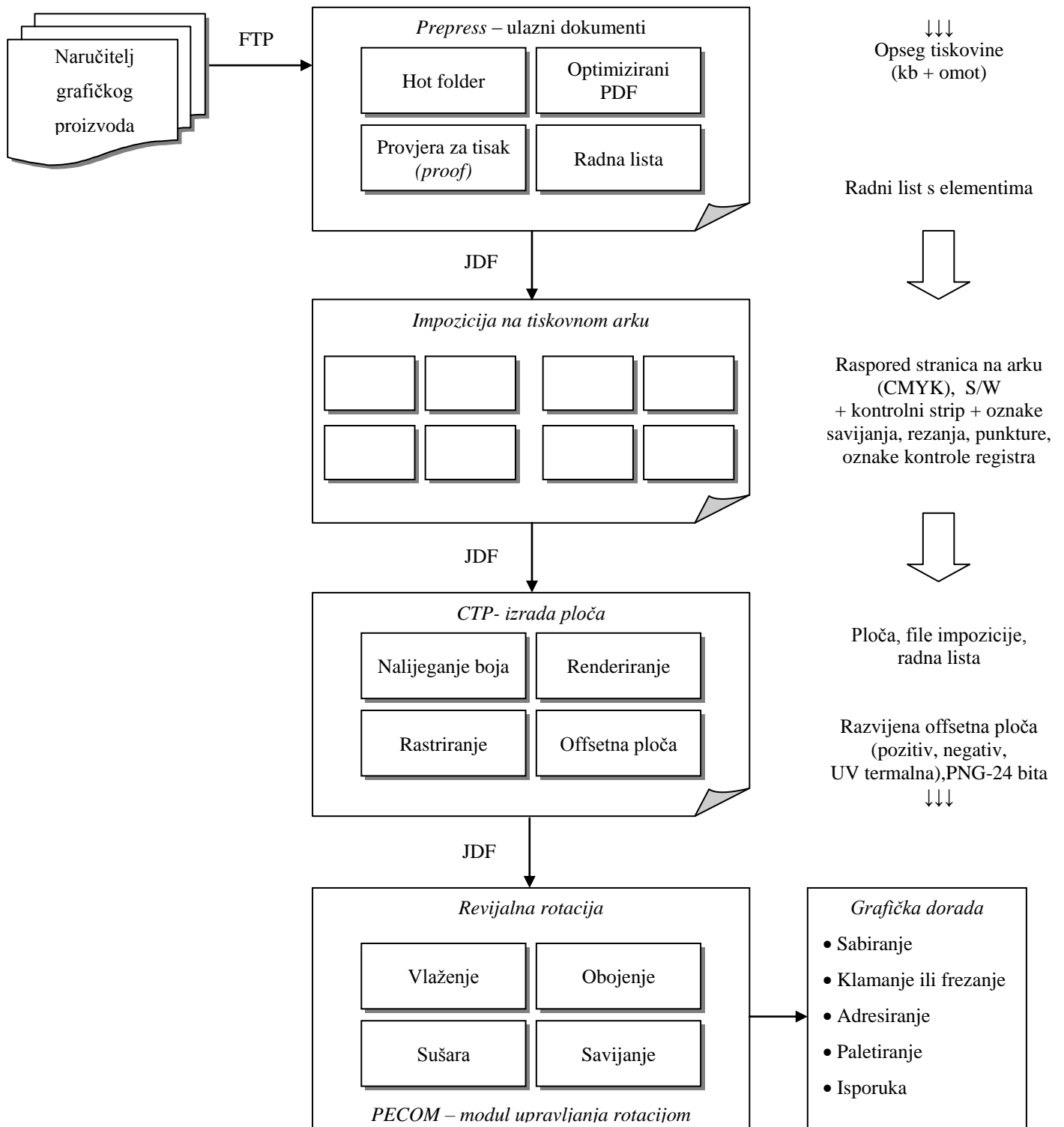
Shema 1. Vertikalna i horizontalna izmjena podataka

Infrastrukture mrežnog povezivanja integriraju elemente koji osiguravaju protok podataka i nesmetani rad proizvodnih odjela:

- instalirani mrežni resurs (*Resource Link*),
- mrežna kartica za povezivanje računala s mrežom (ethernet),
- programska rješenja prikladna za mrežnu komunikaciju,
- hardverska oprema koja integrira računala s mrežnim (*Access Point, Hub, Router, Switch, ...*),
- JDF mrežni protokoli, nositelji informacija o grafičkom proizvodu.

#### *4.3.1. Prepress i Gray box ulazne jedinice grafičke produkcije*

Procesni zglobovi grupe koja integrira skupove ulaznih i izlaznih jedinica u jednu cjelinu određuje *Gray box* sučelje. Postavljena je minimalna radna grupa koja realizira određeni proces ili strukturu u zadanom JDF čvoru realizacije. Definirana je i opisana nezavisnim radnjama i u relacijskim je odnosima s ostalim dijelovima sustava kao zasebna struktura. Resursni linkovi i distributivne radne liste tvore dodatne (pridružene) skupne čvorove. *Prepress* okruženje svojom specifičnošću ulaznih informacija za tiskara primjenjuje *Gray box* kao nekoliko zasebnih izvršnih kapaciteta bez utjecaja na ostale faze kako je predloženo proizvodnim modulima (*Shema 2*).



Shema 2. Prijedlog radnog tijeka kroz Gray box module



#### ***4.4. Automatizacija proizvodnih procesa i njihov integralni dokument***

Konfigurirana lokalna računalna mreža (LAN) realizira protok informacija u oba smjera kroz resursne zglobove, integralne dijelove digitalnog umreženja revijalne proizvodnje. Povezanost s naručiteljem grafičkog proizvoda ili interakcija s dislociranim radnim jedinicama (potrebe za ostalim multimedijalnim sadržajem), komunikacija nije lokalno ograničena već proširena na FTP (*File Transfer Protocol*). Pristup je omogućen dodijeljenim ključem upravljanja koju regulira tiskar.

Konvencionalnim umreženjem tiskara ne provodi povezivanje s drugim umreženjima te je sužen prostor realizacije i integracije s bazom podataka. Prisutan je nedostatak u ispravnoj distribuciji informacija unutar računalnih sustava i pravovremena valjanost povezivanja *job ticket* alatima. Izostanak vremenski točne distribucije radnih lista kao i ispravnost njenog sadržaja, obvezuje sve sudionike u izmjeni podataka na preciznost u opisu izvršnih faza realizacije tiskovine. Pred-konfigurirani ulazni procesor zaprima različite vrste zapisa i provodi konverziju na jezik zapisa prepoznatljiv lokalnoj mreži. Međutim, nemogućnost izmjene dokumentacije ulaznog foldera od naručitelja na prijemni server iz jednog formata u drugi, importirani dokument ne treba dalje distribuirati nego vratiti na prvotnu korekciju. Prioritete sljedivosti lista propisuje tehnološka priprema rada u koordinaciji s planerom proizvodnje (na ovjeru menadžeru proizvodnje).

Procesori koji upravljaju serverskim resursima izmjenjuju zajedničke memorijske prostore prema trenutnim opterećenjima diskova (RAID 0, 1, 2, ...n, s mogućnošću čitanja pariteta). Konfiguracija sustava za protok informacija određuje rad modula za prvotno slanje i kontrolu dokumentacije. Mreže koje se rabe u tiskarama bazirane su na tehnologiji *Peer to peer* (P2P), mreži ravnopravnih računala na istoj razini komunikacijske upravljivosti u izmjeni podataka. Distribucija *job ticket* alata počinje naredbom tehnološke pripreme rada ili arhiviranje iste te distribucija na zahtjev proizvodnom menadžeru (MIS).

Mreže s modulima koji nekonvencionalno distribuiraju elemente radnim zglobovima, realiziraju skup procesirane dokumentacije bez obzira na vrstu i složenost izvedbe. Opisani tijekovi u tiskari su konfigurirani kao potpuno zasebne mreže za vertikalnu povezanost prema *Process Managment* odjelu. Distribucija među-podataka za opis karakteristika i načina oblika protokola, opisuje informacije o grafičkom proizvodu. Tako strukturirani podatci koji upravljaju resursima te lociranje njihovog izvora realizira se semantički.

Moderna umrežena tiskara s digitalnom izmjenom podataka upravlja programskim sustavom u zaprimanju narudžbi, planiranju radnih tijekova kao i drugih aplikacija i u

korelaciji (međuzavisnosti) je s menadžmentom proizvodnje (MIS). Daljinsko upravljanje instaliranim kapacitetima programskih aplikacija modela integracije radnih tijekova. Instalirana programska rješenja nisu konfigurirana za jednu upravljačku platformu, nego za diferentne mrežne protokole koji izmjenjuju podatke na skupu prihvaćenih standardnih pravila koje propisuje tiskar. Raspoloživi resursi zaprimaju konfigurirane modele naručenih grafičkih proizvoda menadžment linkovima iz *prepress* odjela u obliku JDF iz baza podataka. Planer proizvodnje alatima za realizaciju proizvoda i logikom proizvodnje, distribuira podatke radnih lista u centralnu upravljačku jedinicu (PECOM).

#### *4.4.1. Opravdanost CIM automatskog upravljanja grafičkom produkcijom revijalne proizvodnje*

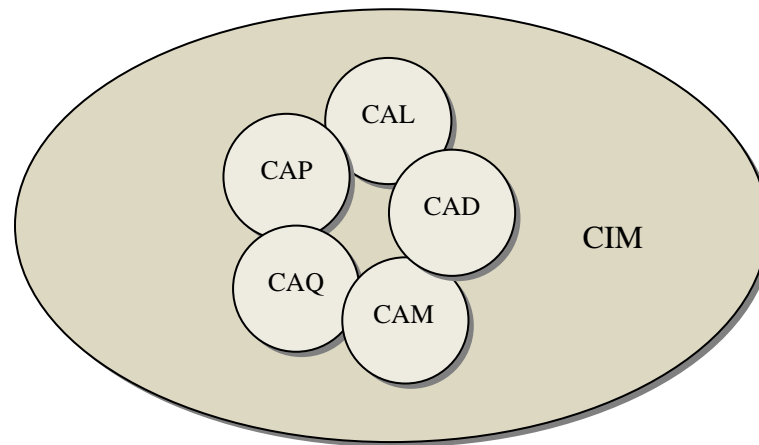
Terminologija *Computer Integration Manufacturing* datira iz početka sedamdesetih godina a najčešće upotrebljavana definicija sažima se u rečenici:

*Computer Integration Manufacturing (CIM) promatra se kao integracija cjelokupne proizvodnje uporabom računala i instaliranih sistema, postojeće mrežne komunikacije a sve pod nadzorom i kontrolom menadžmenta upravljanja.*

Visoki stupanj automatizacije revijalnog tiska kroz radne tijekove, osigurava fleksibilnost rada što je strategija razvoja tiskarstva. U radnom okruženju automatizacije potreba je za razvojem sustava koji realizira podršku zasebnih upravljačkih područja (*Shema 3*):

- **CAD** (*Computer Aided Design*), računalom podržano projektiranje i konstruiranje, modifikacija postojećih dizajna, analiza realiziranih proizvoda, optimizacija radnih procesa;
- **CAM** (*Computer Aided Manufacturing*), računalom podržan sustav za proizvodnju, planiranje radnih procesa, upravljanje resursnim kapacitetima;
- **CAQ** (*Computer Aided Quality*), sustav podržan računalom za nadzor kvalitete, upravljivost repromaterijalima i podrška uporabi novih;
- **CAP** (*Computer Aided Planning*), računalom podržano projektiranje tehnoloških procesa kroz zglobove reprodukcije i njihova optimizacija;

- **CAL** (*Computer Aided Logistic*), računalom podržana inženjerska logistika, u održavanju instaliranih kapaciteta (Tele Support Center (TSC) – Tele Link 2).



*Shema 3. Prijedlog način Integracije upravljanja CIM = CAL + CAP + CAQ + CAM + CAD*

Prednosti CIM strategija reguliraju tiskaru procese automatizacije hardvera i softvera instaliranih u središnjem upravljačkom sustavu. Unos podataka je centraliziran s neograničenom uporabom kroz sve faze grafičke proizvodnje. Anulirana je mogućnost unosa krivih informacija (višestruko ponavljanje istog unosa) čime je ostvarena ušteda u vremenu i repromaterijalu.

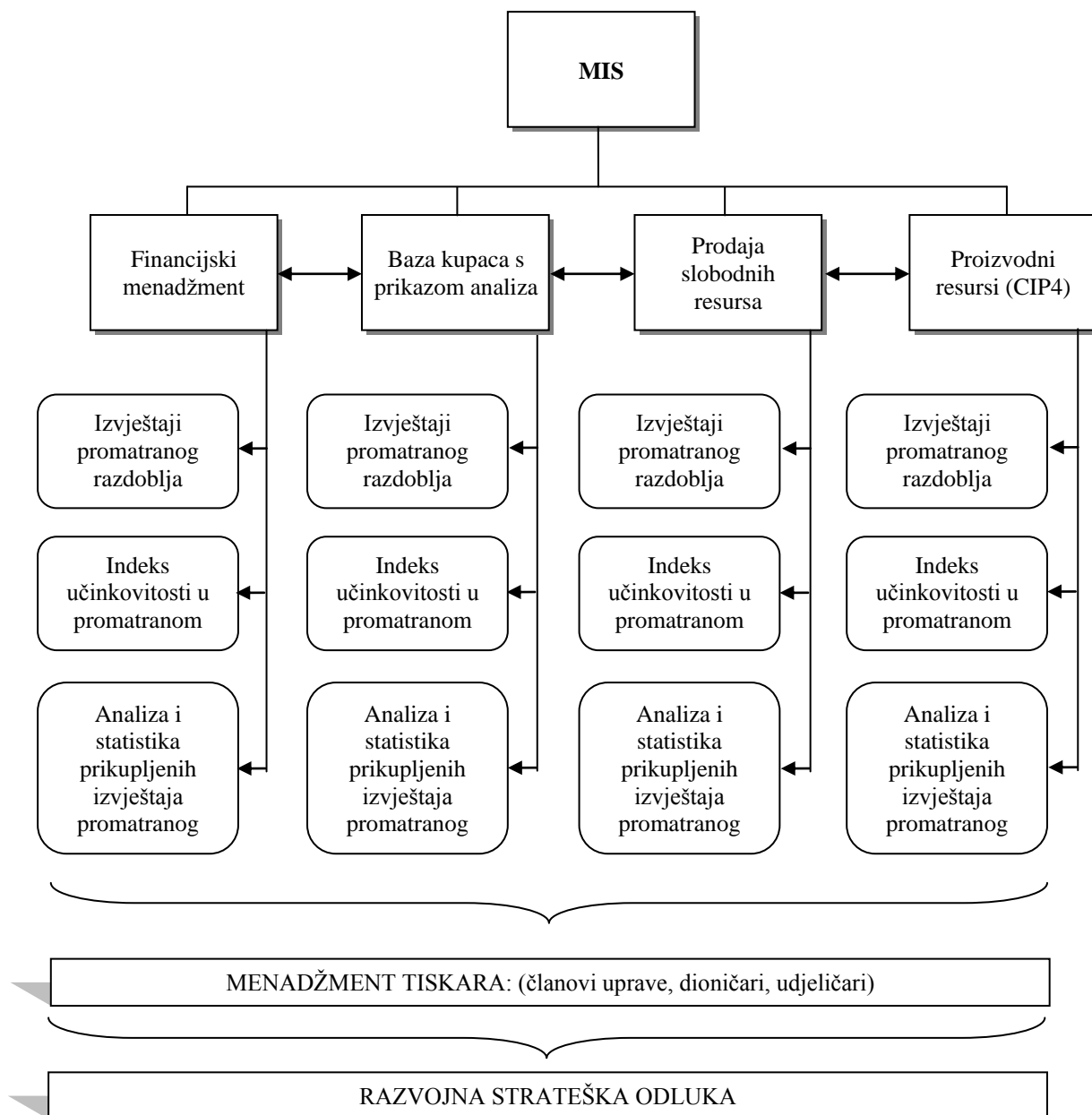
Upravljanje grafičkom proizvodnjom potpomognuto računalom, način je rada i kao rezultat projicira veću učinkovitost i profitabilnost modernog tiskara. Integracija informatike i računala predstavlja revoluciju (a ne evoluciju) u napretku mjerljivu izumom tiskarskog stroja. Ukupna upravljivost tiskom ne ovisi samo od hardvera i softvera, nego prvenstveno od filozofije (politike) menadžmenta. Planska razdoblja za investiciju novih proizvodnih potencijala tiskara kroz prizmu misije i vizije, odrediti će smjernice budućeg razvojnog programa (koji će se proizvodni programi otiskivati, odnosno buduća načela djelovanja). Snimaju se razvojne implementacije računalne informatike kroz sve aspekte proizvodnje.

Kontrola proizvodnih procesa i tijekom revijalne proizvodnje, u funkciji je maksimalne automatizacije, što u konačnici manualni rad svodi na minimum. Takva paradigma nije u realnom odnosu s današnjom tehnologijom a napose s poimanjem tradicionalnog *analognog* načina rukovođenja tiskarstvom. Naglasak se stavlja na linearno

planiranje u sveobuhvatnoj MIS integraciji, globalnog napretka upravljanja. CIM/MIS svrstava se u fokus sveukupnog razvoja kroz JDF protokole a ne kao kočnica ili još jedna nepotrebna stepenica u odlučivanju i prijenosu informacija.

Prijedlog instaliranih rješenja za MIS okruženja sadržava naredne procese za:

- implementaciju sustava ulaznih informacija,
- sagledavanje i odlučivanje upotrebe radnih čvorova,
- potvrdu realizacija naručenog proizvoda (tehnički elementi) kroz radne hodograme instaliranih proizvodnih resursa,
- optimizaciju radnih tijekova u proizvodnoj piramidi kroz pisana izvješća i kontrolu istih u predviđenom (odabranom) intervalu s indeksom učinkovitosti svih odjela produkcije i administracije (*Dijagram 20*).



Dijagram 20. Prijedlog MIS komunikacija upravljanja analizama i strategijama

Prijedlozi se očituju u pojednostavljenju radnih procesa tiskarske produkcije koje treba digitalizirati i računalom upravljati. Integriranost radnih zadataka i njihova automatizacija određena je i u postavkama CIM/MIS sustava.

Primjer sigurnosti procesa je u pravovremenoj distribuciji JDF protokola odjelima tiska i generiranja radnog naloga radi izvršenja pred-podešavanja. Automatizacija kakva se danas očekuje u modernoj tiskari je u integraciji svih izvršnih odjela (CIP3/4) i automatizaciji zglobova u centralnom digitalnom sustavu upravljanja (distribucija podataka na niže razine realizacije - *Process Organization*). Instalirane mrežne baze podataka s

modelima hodograma proizvodnje revijalne produkcije, prilagođene su za komunikaciju s naručiteljem grafičkog proizvoda. Izvedeni se novi algoritmi vođenja procesa kroz JDF protokole. Menadžment tiskare uspostavlja novu filozofiju upravljanja s procesima u jedan sustav automatizacije.

#### *4.4.2. Metode CIM automatizacije u procesu revijalne proizvodnje*

Kontrola i nadzor radnih odjela grafičke produkcije u ingerenciji je menadžera proizvodnje koja je potpomognuta CIM alatima. Automatizirani rad osigurava nadzor nad raspoloživošću proizvodnih resursa te integraciji komercijalno-marketinških planova s učešćem repromaterijala. Dizajnersko tehnička (programska) kreativnost u automatizaciji procesa upotrebom jedne od navedenih mogućnosti (CIM, CAL, CAP, CAQ, CAM, CAD) produkt je upravljanja instaliranim računalnim programima. Funkcija obostranog otiskivanja nadopunjena je uređajem za podljepljivanje tiskovnih araka i savijanje, upravljivo računalom *PECOM-ProductionManager* (PPM) centralne jedinice. Menadžer proizvodnje prema namjeri savijanja araka instaliranim u repozitoriju predložaka (*master*), importira stranice te dizajnira *layout* gotovog arka za tisak.

Prijedlog budućih specifikacija predložaka iz repozitorija u suglasju je s mogućnostima instaliranih kapaciteta tiskara sa svrhom razvoja i adekvatno postavljenih podataka kojima se simulira proizvodnja. Dizajnerska rješenja realizirana su na komercijalnim programskim aplikacijama (CS 5.5). Automatizacija s CIM alatima osigurava i transformaciju ishodišnih točaka koordinatnog sustava preko tablica u druge prostore otiskivanja odnosno prijenos vektorskih veličina *proof* uređaja.

*U poglavlju je definiran način realizacije funkcije upravljanja sukladno JDF protokolu u mrežnom okruženju tiskara. Opisane su metode kontrole i nadzora radne dokumentacije te način distribucije istih. Predložene su metode osnova poboljšanja struktura PDF/X i PDF/X-1 dokumenata u JDF zapisu izmjene podataka.*

---

## 5. SIMULACIJA UPRAVLJANJA REVIJALNOM PROIZVODNOM UNUTAR MODELA MREŽNOG INFORMATIČKOG OKRUŽENJA

### 5.1. Računalna simulacija radnih tijekova grafičke produkcije

Programskim računalnim izvedbama na modelima tiskarskih strojeva, provode se istraživanja i proučavanja optimalnih rješenja vođenja poslovnih radnih procesa.

Orijentirani program *WebPoskok* (Web Programsko Orijentirani Sustav Komponenta za Otvorenu Komunikaciju, autora V.Žiljak, K. Pap) je alat za izračun norma sati rada i utroška repromaterijala čime su postavljeni izvedeni parametri koji su pozicionirani u relacijskim bazama. Rasteri planiranja nakon usvojenih i odobrenih kalkulativnih lista s elementima tiskarskih raspona 16 i 32 stranice, preslikavaju se na programska rješenja aplikacija i upravljaju grafičkim varijablama. Kreiraju se buduća rješenja planiranja proizvodnje s razrađenim kalkulativnim predlošcima. Specifičnosti koje određuje proizvodnja ugrađuju se u baze podataka. Programskim simuliranjem realiziraju se modeli hodograma primjenjivi na realnim proizvodnim procesima. Generirani podatci (opseg tiskovnog arka, brzina tiska, način savijanja arka, širina papirne trake,...) koji su implementirani u simulacijske hodograme kao izborni elementi, stvaraju algoritme gotovih modela tiska i grafičke dorade. Karakteristike tiskarskih strojeva i grafičkih materijala (papir, boja, offsetne ploče, ljepilo), generiraju se u poznate (logičke) algoritme za višestruke izvedbene modele. Normiranje radnih procesa realne produkcije (brzina tiska, vrijeme pred-podešavanja rotacije, vrijeme izmjene ploča, vrijeme pranja stroja,..) preduvjeti su kalkulativnih parametara izračuna tijeka rada u izvedbi naručenog grafičkog proizvoda.

Doradne funkcije obostrano otisnutih roto-araka koje su implementirane kao moduli tiskarske rotacije (podljepljivanje u hrptu, štanca na cilindru, savijanje,...) iziskuju kalkulaciju radi tehničke (ne)mogućnosti gramature roto-papira. Specifičnosti uzdužnog i poprečnog svijanja u pred-kalkulativnim listama (modelima) traže zasebne algoritme koji nisu univerzalno primjenjivi za sve papire. Takva normiranja nisu u linearnom vremenu

otiskivanja jer stanice za savijanje araka uvjetuju brzinu otiskivanja i u suprotnom su dijagramu naspram debljine papirne trake. Veća gramatura, manja brzina otiskivanja.

## ***5.2. Definiranje kalkulativnih normi revijalnog tiska***

Razvojem i primjenom računarske podrške pri izradi normi grafičke produkcije kreirane su tablične vrijednosti podložne izmjenama a u skladu s optimizacijom tiska i utroška repromaterijala. Normiranjem proizvodnih procesa kroz resursne zglobove, osigurana je cjelokupna optimalnost. Kalkulacija je polazna osnova za definiranje parametara radnih faza prema zadanim elementima vertikalnih komunikacija MIS protokola. Normativ tiskarskih strojeva kao i utrošak repromaterijala određen je metodama prema odabiru tiskara.

Elementi koji svojim funkcijama određuju tijek produkcije pokazatelji su automatizacije rukovođenja kroz unaprijed definirane parametre prema:

- vrsti i nomenklaturi papirne trake, odabirom proizvođača,
- bojilu s opisom tehničke specifičnosti i oznakom proizvođača,
- opisu ISO standarda i usvojenom radnom procesu,
- alatima za realizaciju tiska s opisom njihovih formata (B1, B2,...) kao i elementima dorade,
- utrošku manualnog rada s opisom specifičnosti (ručno lijepljenje marketinškog materijala na (u) tiskovinu u kratkoj jedinici vremena),
- primjeni normiranih vrijednosti u tabličnom obliku kao podloga narednom radu,
- analizi normiranja i naknadna korekcija (snimanje specifičnih radnji radi otklanjanja uskih proizvodnih mjesta)

Iskustvenim, mjernim ili sistemskim varijablama koje unaprijed definiraju realne situacije, pokazatelji su grafičkih procesa koji u konačnici osiguravaju opstanak tiskara na tržištu. Norma utvrđuje standardizaciju i odabir postavljenih zahtjeva naspram naručitelja tiskovine.

Planirana norma tiskara integrira sljedeće normative:

- tiskarskih strojeva (arak i rola) i doradni na kojime se uvezuje tiskovina,
- utroška repromaterijala (papir, boja, ljepilo,...),
- radnih sati za realizaciju tiskovine.



Sustav normiranja polazne varijable izrade mjerenja radnih tokova produkcije realizira iz elemenata koji definiraju tisak iz arka i role prema osnovnim parametrima:

- odabir stroja za tisak iz role (stroj od 16 ili 32 stranice; razlika u opsegu cilindra),
- brzina tiska u jedinici vremena (optimalna za proces),
- broj otisnutih i uvezenih tiskovina,
- opseg gotove tiskovine (omot i knjižni blok, 4 + 64),
- gotovi obrezani format tiskovine (210 x 297 mm),
- broj stranica pojedinačnog tiskovnog arka (4, 16, 32 stranice),
- format papira za tisak iz arka (1000 x 707 mm),
- širina papirne trake iz role (860 mm),
- tehnološki dodatak na tisak,
- količina offsetnih plača za S/W tisak (4/4),
- utrošak vremena pripreme stroja i samog tiska,
- utrošak papira iz arka i role,
- vrsta uveza tiskovine (klamano žicom ili proširano),
- način i vrsta isporuke gotovog proizvoda (mogućnost personalizacije).

Baza podataka određuje granične varijable koje su pohranjene u obliku tablica za svaki tiskarski stroj tvoreći vrijednosne normative. Iznijete granične vrijednosti revijalne rotacije kreiraju se XML protokolima određenih karakteristika. Pridruživanje tablica vrijednosti koje realiziraju procese određuju se tiskarske mogućnosti koje utječu na tijek produkcije. Sistemom tabličnog zapisa kombinacijama stupaca i redova metodom simulacije, odabiru se ona rješenja koja optimalno utječu na vremensku varijablu i utrošak repromaterijala.

Matrični zapis (tablica vrijednosti) opisana je kao umnožak redova i stupaca (odabir stroja i odabir broja offsetnih ploča). Prijedlog uporabe tih zapisa ogleda se u njihovoj mreži realnih brojeva u obliku pravokutne tablice  $m \times n$ .

$m \times n$  – porodica brojeva produkt je elemenata matričnog izračuna.

$m$  – broj redova matrice odnosno  $i = 1, 2, 3, \dots, m$

$n$  – broj stupaca matrice odnosno  $j = 1, 2, 3, \dots, n$

Pridružene su grafičke vrijednosti brojkama koje u kombinacijama s drugim zapisima rezultiraju novostvorena rješenja prema izgledu:

- zbroj matrica A + B iznosi:

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 4 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{i} \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

$$A+B = \begin{pmatrix} 3+2 & 2+3 & 4+4 \\ 1+1 & 0+1 & 1+2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 & 5 & 8 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$$

- množenje matrica A x B iznosi:

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \quad \text{i} \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 5 \\ 7 & 9 \end{pmatrix};$$

$$A \times B = \begin{pmatrix} 3 \times 4 + 2 \times 7 & 3 \times 5 + 2 \times 9 \\ 1 \times 4 + 0 \times 7 & 1 \times 5 + 0 \times 9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 12 + 14 & 15 + 18 \\ 4 + 0 & 5 + 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 26 & 33 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$$

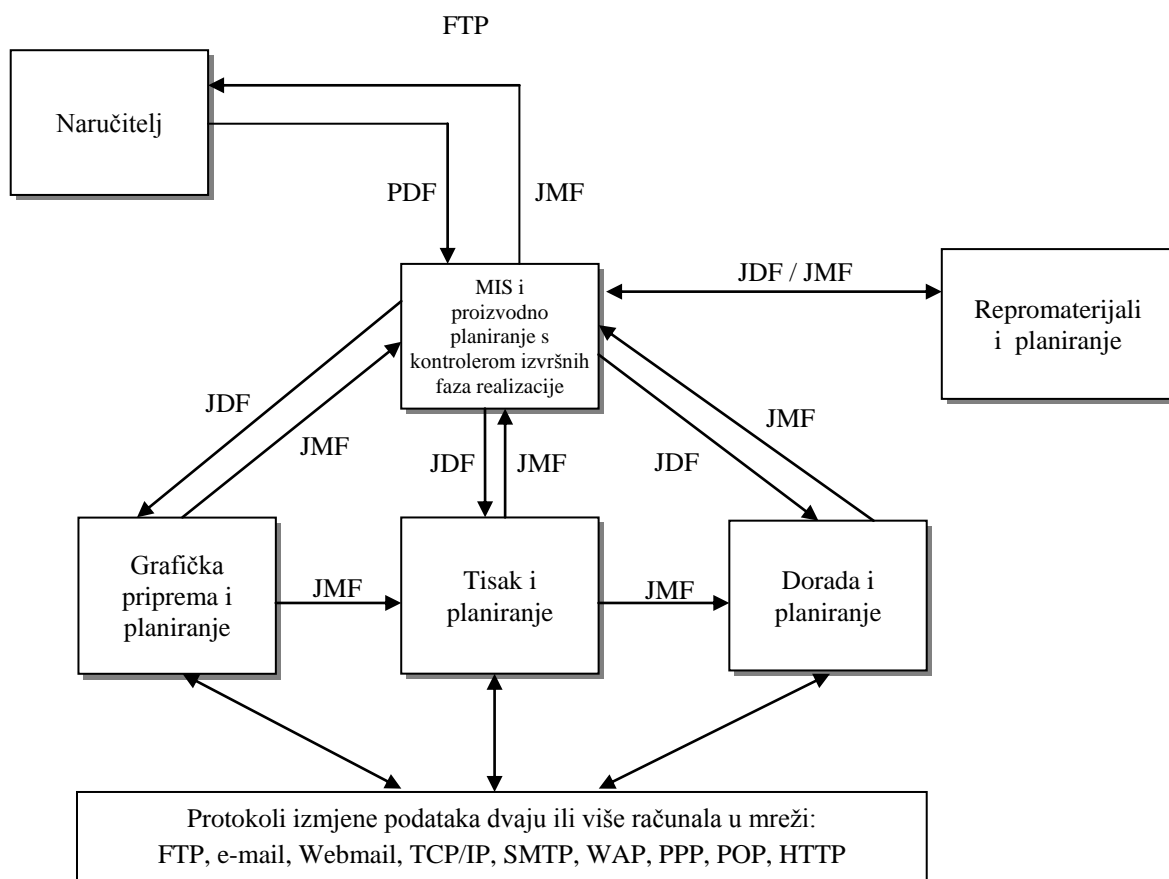
Elementi transformacije u stupcima i redcima prema osnovnim pravilima kombinacija repromaterijala:

- zamjena dvaju stupaca (redaka) u prirodni skup brojeva koji označavaju broj potrebnih offsetnih ploča prema simulacijskom modelu realne produkcije,
- produktu (umnošku) elemenata retka (stupca) predloženih matrica s realnim brojem (izračun utroška papirne trake prema elementima opsega i naklade tiskovine),
- zbrajanje stupaca (redaka) matrica s drugim sličnim matricama ili skalarom (realnim brojem) osigurava kombinatoriku (usporedbu) dviju revijalnih rotacija promjenjivog opsega cilindra i različitih brzina otiskivanja.

Zbrajanjem matričnih vrijednosti izvedene su nove vrijednosti koje mijenjaju hodograme proizvodnje. Sustavom linearnih jednadžbi definiraju se umreženja tabličnih zapisa, odnosno izražava se njihova povezanost u stupcima i redovima dvaju susjednih podataka.

### 5.3. Interakcija MIS-a i grafičke revijalne proizvodnje s distribucijom informacija

MIS opisuje središnju interakciju između menadžmenta tiskare i proizvodnih odjela (uključujući i pod-ugovaratelje), poveznicama Management Link resursa. Izmjena podataka o grafičkom proizvodu i njegovom načinu realizacije, elementi su koje rukovoditelj komercijale prosljeđuje naručitelju. Predloženim načinom komunikacije pridodan je kontroler zglobova (*Shema 4*) s opisom protokolnih veza unutar mrežnog okruženja dvaju ili više poslužitelja. Kontroler ne osigurava automatizam u realizaciji proizvodnih procesa kao ni distribuciju narednom zglobu.



Shema 4. Prijedlog proizvodnog planiranja tijekom grafičke produkcije

Podržavajući sučelja izvedene komunikacije realiziraju se prednosti u provedbi procesa i naknadnoj preventivnoj korekciji:

- odnos naručitelj ↔ tiskar u obliku JDF protokola opisujući elemente narudžbe kao i njihova razrada prema zglobovima realizacije,
- opis svih faza rada grafičkog proizvoda kroz resurse tiskara (uključujući i potencijalne pod-ugovaratelje) kao i definicija svih prijenosnih radnji sa specifikacijama istih u izvedbenim fazama piramide upravljanja,
- uporaba iznijete terminologije određuje se generički prema segmentima realizacije koji se distribuiraju odjelima proizvodnje.

JDF interakcija menadžera proizvodnje prema voditeljima odjela implementira funkcionalne kontrolne mehanizme:

- radnih čvorova i njihova realizacija (specificiranost izvršnih radi te mogućnost njihovih preklapanja),
- specifikacije u JDF protokolu uključujući elemente grafičkog proizvoda s naglaskom na manje izvršne (individualne) faze, odnosno radne zglobove koji nisu u čestim aktivnostima (prvenstveno se odnosi na doradne poslove),
- sinkronizacije radnih zadataka odnosno nemogućnost dupliranja radnih zadataka u proizvodnim odjelima. Uporaba statističkih vrijednosti iz prethodnih naloga i njihova kontrola.

#### ***5.4. Distribucijsko upravljanje zadanim informacijama prema proizvodnim odjelima i njihovo oblikovanje***

Dizajn sustava informacija određuje stratešku vrijednost tiskara u realizaciji njegove arhitekture. Veze je osigurana prema instaliranim protokolima odnosno dizajnu sučelja, načinu arhiviranja podataka i programskoj podršci.

JDF lista kojom je automatiziran oblik i forma informacije, ima funkciju distribucije podataka u izvedbene procese proizvodnje. Definicije sadržaja pristiglih informacija integriraju se s instaliranim kapacitetima. Određuju se izvedbe svakog procesa i kreiraju hodogrami pluraliteta izvedbenih aktivnosti prema fazama:

- prijem i prijenos informacija (*hot folder*) prema postavkama tiskara ili prema *job* alatima unaprijed proslijeđenih naručitelju (profil tiskarskog stroja - ICC),
- protok informacija dobivenih od naručitelja pozicioniranih u *job ticket* s elementima zadanog grafičkog proizvoda u LAN komunikaciji prema zglobovima,

- izbor modela hodograma i opis specifičnosti radnih jedinica potrebitih za realizaciju prema složenosti usluge,
- kontrola generiranih informacija distribuiranih kroz CIP3/4 protokole i kontrola trenutnih mogućnosti zadanih parametara.

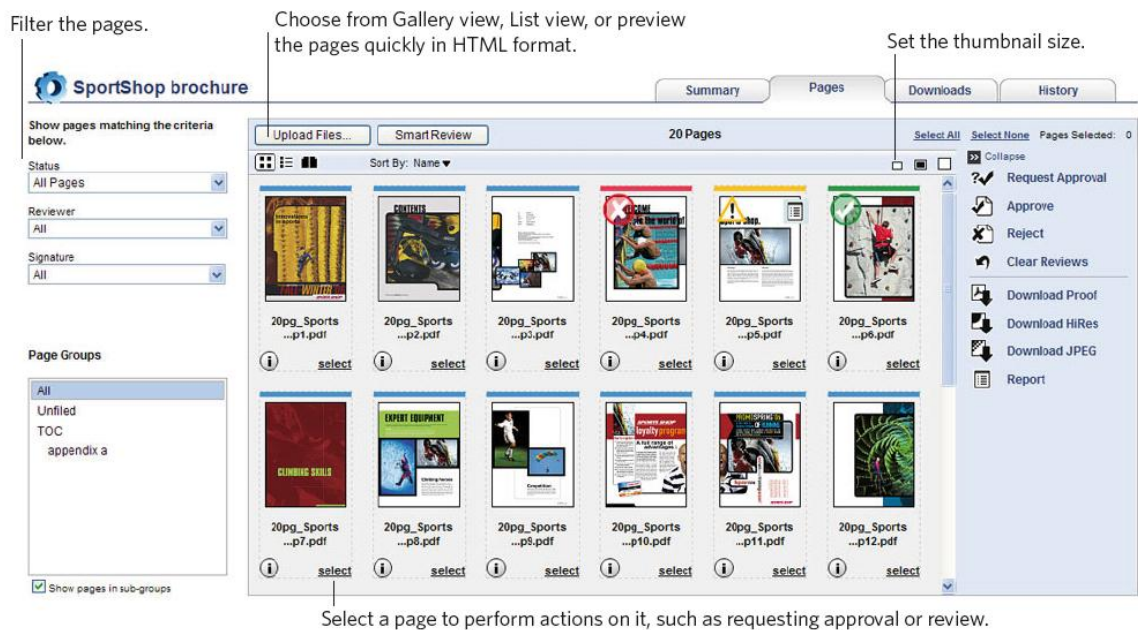
#### 5.4.1. Prijenos informacija i njihova hijerarhijska upravljivost

Konfiguracija umreženja počiva na više upravljivih stanica s izvršnom radnom grupom. Arhitektura umreženja tiskara klasificira se prema nalogodavnom stupnju odgovornosti.

Prijedlog drugačijeg umreženja bez kontrolnog mehanizma menadžmenta, iskazano je u odlučivanju o *multi-level* formi distribucije. Viši (rukovodeći) sloj mreže za upravljanje radnim stanicama i postavkama konfiguracije, vertikalni je način distribucije prema nižem (produksijskom) sloju mreže. Radne stanice u izvršnom dijelu prikupljaju i klasificiraju podatke prema resursnim čvorovima i predstavljaju dodijeljenu fazu realizacije. Također, taj sloj mreže provodi i nadzor nad protokolima koji se distribuiraju prema radnim stanicama. Centralizirani način vođenja mrežnog menadžmenta u situacijama dislociranosti izvršnih odjela tiska kao i nemogućnost distribucija JDF zapisa, bilo bi otežano radi nedostatka unificiranog sustava.

#### 5.4.2. Aspekti upravljivosti digitalne mrežne komunikacije

Prijedlog nužnog implementiranja automatizacije upravljanja grafičkom proizvodnjom potpomognuta umreženjem provodi se osiguranjem protiv generičkih informacija (anonimnih). Projektiranje zadanog proizvoda i njegovo modeliranje a napose primjena u realnoj proizvodnji, segmenti su pripremnih faza grafičke produkcije. Osigurana je potpuna digitalna interakcija na vezi naručitelj ↔ tiskar u obliku digitalnog zapisa i njegovog odobrenja za tisak pomoću *InSite Prepress Portal* koji automatizmom pokreće e-mail nostrifikaciju (*Slika 5*).



Slika 5. InSite zapis korekcije i digitalne ovjere tiskovine

Opis modela simulacijskim alatima izrađeni su poslovni procesi koje se realiziraju JDF protokolima. Skup događaja, produktu teorijskih konstrukcija modela grafičkog proizvoda, razvija sustav za rad baze informacija kao središnjim repozitorijom tiskara. Osim komunikacije potpomognute digitalnim umreženjem, u realnoj proizvodnji specifične proizvodne resurse ne umrežuju se radi njihove generacijske udaljenosti (*postojeći proizvodni kapaciteti svojom konstrukcijom i osnovnom automatizacijom ne opravdavaju isplativost investicije te informatičko integriranje i izmjenu JDF zapisa.*). Zglobovi provode ulazno ↔ izlazne informacije koje nisu umrežene te iziskuju prijenos podataka u papirnatom obliku što zahtijeva dodatni angažman.

Individualnim pristupom umreženja tiskara ne regulira kvalitetan prijenos informacija kroz sve odjele produkcije, jer nisu opisani svi aspekti upravljanja radnim tijekovima. Nisu predočene sve mogućnosti grafičkog računalnog modeliranja a samim time i praktične mogućnosti naknadne realizacije.

*Uporabom orijentiranog programa WebPoskok u ovom poglavlju su opisani preduvjeti za izračun parametara promjenjivih varijabli i opisi predloženih hodograma revijalne produkcije. Iznijete su tvrdnje potrebitosti uporabe tabličnih zapisa radi odabira vrijednosti iz baze podataka. Predloženi način je opis graničnih vrijednosti simuliranih strojeva.*

---

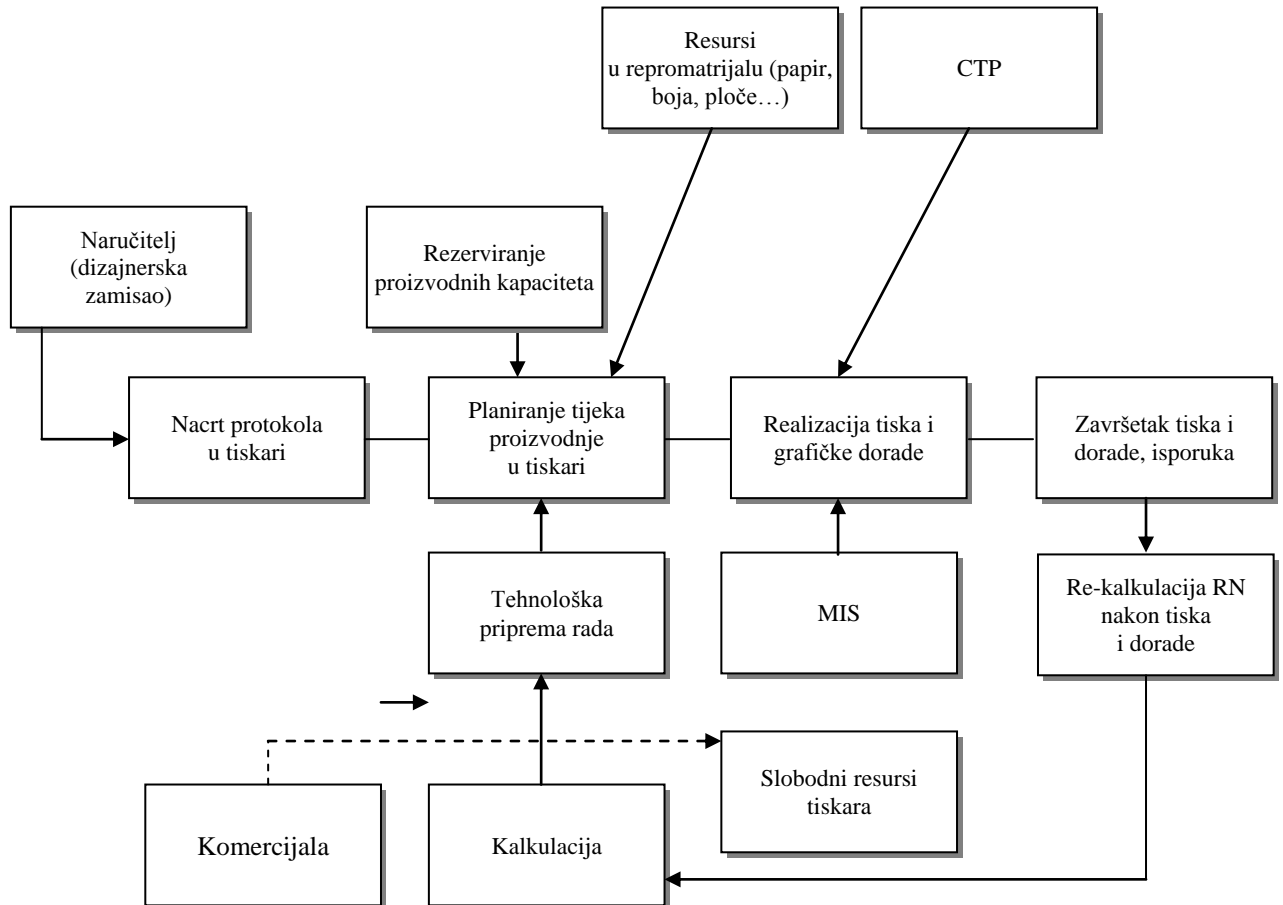
## 6. REZULTATI EKSPERIMENTIRANJA S MODELIMA REVIJALNE PROIZVODNJE

### 6.1. Ocjena međuzavisnosti parametara globalnog modela

Metoda validacije radnih tijekova grafičke produkcije bazirana je na provedbi semantike (optimizira dio integriranog slijeda koji svakom instaliranom elementu logičkog elementa realizacije, pridružuje jednog nositelja određenih značenja, odnosno načina markiranja) distribucijskih mreža. Definirana je terminološka ispravnost, odnosno definirana sintaksa kroz unutarnju strukturu logičkog sustava (bitan je raspored naredbi i njihova kombinacija višestrukih komandi) i definicije JDF za potvrdu instaliranih kapaciteta.

Procesiranje *job ticket* alata distribuiranih linkovima te utvrđivanje predloženih hodograma revijalnog tijeka, dokazana je pretpostavka za ispravnost u realizaciji zadanog grafičkog proizvoda. Opisivanjem tijekova kroz pluralitet realizacija, integrirani menadžment linkovi u horizontalnoj i vertikalnoj distribuciji JDF protokola, povezuju se u mrežne radne čvorove sa svojim ulaznim i izlaznim informacijama. Sustav za procjenu ispravnosti opisanih faza ima funkciju definiranja tijeka poslovanja prije same realizacije na uređajima grafičkog sučelja. Simuliranjem modela obuhvaćeni su složeni procesi grafičke pripreme, tiska i dorade s više mjesta resursa i njihovih atributa odnosno individualnog markiranja postojećih podloga za tisak.

Grafička tiskarska proizvodnja upravljana računalom realizira faze pripreme, tiska i dorade implementirajući barem jedan radni proces u instaliranim resursima razvijajući strukturu (formaliziranjem /pridruživanje forme i oblika/ pomoću vektora i matrica) komunikacije. Prijedlog definiranja modela i načina produkcije (kompozitni jer tvore više elemenata) izvedeni su kao uređeni pojedinačni elementi u strukturi realizacije (*Dijagram 21*). Konstruiraju se opći tijekovi rada i modeliranjem se istražuju kao jedan strukturirani proces grafičke realizacije.



Dijagram 21. Prijedlog definiranja modela tijeka digitalnih radnih hodograma

Formalna definicija grafa izvedena je kao algoritam za računarstvo, sklop smislenih elemenata produkcije revijalnog tiska. Faze u realizaciji provode se redosljedom reprodukcije koja je definirana logičnim modelom izvedbe. Osim pravocrtne realizacije kroz algoritme produkcije, određene faze rada izvode se i kao paralelni algoritmi (izrada korice za tvrdi uvez knjige), ovisno o tome kako su kombinirani sljedovi produkcije (grananje). Takve upute o izradi tiskovine su jednoznačno definirani i time je izbjegnuta individualna *kreacija* neorganiziranog slijeda. Upute trebaju formirati tijek proizvodnje i biti logički smislene.

## 6.2. Baze podataka za simulaciju tijekova revijalne proizvodnje

Specifičnosti proizvodnje ugrađuju se u baze podataka koje su programski realizirane kroz kalkulatívne programe. Projekcija procedura normiranja grafičke proizvodnje, izvodi



se repozitorijom podataka ugnježenih XML kodom. Modeliraju se nove varijable proizvodnje za pred-kalkulacije, tisak i doradu uz uporabu repromaterijala za predvidive faze rada prema zahtjevu naručitelja. Zaokružuju se cjelokupni radni proces integracije digitalnih tijekova uz iznimku grafičke pripreme koju osigurava naručitelj tiskovine. Cilj simulacije revijalne produkcije ogleda se u adekvatnom postavljanju baza podataka s kojima se realiziraju procesi.

XML zauzima standardno mjesto u opisu podataka koje automatizmom odabira parametara produkcije simuliraju vrijednosti potrebite za kalkulaciju. Definicije uvrštenih tabličnih zapisa podataka tiska i repromaterijala, opisanim kombinacijama kreiraju se budući hodogrami kroz čvorove komunikacije.

Dobivenim rezultatima simuliraju se relacijski odnosi kalkulativnih XML zapisa modela tiskarske produkcije koji implementiraju sljedeće elemente gdje su ostvareni uvjeti eksperimentiranja:

- vrijednost norme realizacije kroz pojedine ili skupne produkcije,
- cijene pojedine tiskovine,
- različite opsege tiskovine realizirane na tiskarskoj rotaciji (arak je izostavljen u narednim probama),
- promjenjive naklade tiskovina,
- količina utrošenog vremena tiska,
- uporaba dviju revijalnih rotacija različitog opsega tiska (16 i 32 stranice).

Projekcijama koje su dobivene izračunima proizvodnje i njenih tijekova, te odabranim kombinatorikama navedenih varijabli definirani su modeli tiska. Predložena je struktura koja utječe na pozitivne financijske rezultate. Realno se kalkuliraju radni sati produkcije, smanjuju utrošci repromaterijala i ekonomičnije upravlja proizvodnim resursima. Iznijeti su prijedlozi načina i mogućnosti uporabe baze podataka podržane od tehnologije za opise tiskarskih procesa njihove realne produkcije.

Definicije normativnih vrijednosti odobrene od menadžera proizvodnje uvrštene su u bazu podataka i kao takve osnova su svakom daljnjem simuliranju i kalkuliranju. Svaka izmjena podataka iziskuje novu vrijednost koja ima utjecaj na stvaranje viška proizvodnih resursa ili promjenu vremena realizacije. Repromaterijal u konačnici je nepromjenjiv izuzev dodatnih količina pred-podešavanja u obliku *QuickStart* 1 i 2 modula koji znatno smanjuju makulaturu pripremnog dijela tiska.

### ***6.3. Eksperimentalni dio simulacije programskim aplikacijama za modeliranje revijalne proizvodnje***

Eksperimentalnim modelima izvedena su programska rješenja na temelju istraživanja kombinacija poznatih varijabli iz baze podataka što isključuje istraživanja u realnim procesima proizvodnje. Cilj takvih simulacija i modeliranja tijekom grafičke produkcije ogleda se u vizualizaciji traženih parametara vremenske iskoristivosti i ekonomske rentabilnosti. Istražuju se vremenska zauzeća strojeva kao i potrošnja repromaterijala uz minimalni tehnološki dodatak. MS SQL server na koji je instaliran aplikacijski program osigurava administratoru upravljanje bazom podataka kao i odlučivanje politikama procjena zavisnih resursa. Konfiguriranje postavki utječe na izvršnu funkciju koja se ogleda u pregledu situacija samog servera. Informacije o podacima pohranjene su na memorijskom prostoru (*RAID* za povećanje volumena i sigurnosti u stvaranju više polja kopija). U nedostatku prostora pohrane podataka ili nesigurnosti od gubitka zapisa, instalirana je lokalna mreža računala povezanih u *CLUSTER* (grozd) smješteni u jednom entitetu i jednom administrativnom mjestu upravljanja.

XML zapis opisuje elemente iz modela koji osiguravaju uvjete eksperimentiranja i relevantni su pokazatelji tijekom revijalne produkcije. Izvedene su usvojene normativne vrijednosti koje u konstanti opisanih varijabli, prikazuju elemente grafičkog proizvoda. Baza podataka promatrana kao relacijska vrijednost, skup je realnih proizvodnih procesa. MIS linkovima podatci se distribuiraju vertikalnom komunikacijom koji se nakon predkalkulativnih faza prosljeđuju naručitelju.

Razvoj modela za simuliranje integrira analizu i sintezu načina radnih tijekom grafičke produkcije, obradu upisanih podataka te mogućnosti sustava realizacije. Različiti aspekti produkcije i resursni kapaciteti limitirani su faktori modeliranih hodograma.

Normiranje tiskarskih strojeva iziskuje primjenu fiksnih varijabli (opseg cilindra, broj boja, načine savijanja) koje svojim vrijednostima započinju projektne simulacije grafičkog proizvoda s ciljem automatizacije radne dokumentacije.

Elementi koji su uvršteni u Model1 programskim paketima i aplikativnim sučeljima projiciraju XML protokole u kojima su pozicionirane statičke i dinamičke varijable. Metodologijom odabira promjenjivih varijabli automatizmom koje projicira programsko sučelje predlažu se rješenja za izvedbu optimalnih izvedbenih rješenja. Upisane tablične vrijednosti tiskarskih strojeva skup su vršnih i optimalnih mogućnost, te kao takve upisane su u radne protokole. Generirani rezultati eksperimentiranjem organizacijski su aktivni pod

bazom podataka s mogućnošću naknadne korekcije. Deseci varijabli koje utječu na modele radnih tijekova opravdavaju postavku tvrdnje za potrebnim mjerenja graničnih ali izvedivih vrijednosti revijalnih rotacija.

Povratne informacije od proizvodnih resursa, faktor su korekcije postojećih normativnih vrijednosti uz mogućnost uporabe nekoliko baza istovremeno. MSSQL server osigurava poveznicu s aplikacijskim rješenjima (maske) i stvaraju vlastite modele integrirajući procesne radnje.

Bitan čimbenik kalkulacije je pravilan odabir normi koje je realno vrednovana i unijeta u bazu podataka kako bi se izvele različite vrijednosti za odlučivanje radnih procesa. Simulirati će se različita rješenja modela tijekova tiskarske produkcije. Elementi koji se unose u kalkulativne liste daju iščitati modele više tijekova s obzirom na odabir potrebnih resursa,

- grafička priprema→CTP→tisak→dorada→ručno uljepljivanje marketinškog priloga→Sitma, *strech* vrećica→adresiranje→personalizacija→isporuka,
- CTP→tisak→isporuka,
- tisak→isporuka,
- tisak offsetni (arak) →formiranje→savijanje→uvez žicom→trorezač→isporuka,
- uljepljivanje marketinškog priloga→isporuka.

Izvedbeni modeli radnog tijeka u cijelosti se realiziraju na vlastitim resursima ili kao vanjska usluga. Modeliraju se drugačiji tijekovi proizvodnje koji će nakon provedenih kalkulacija iskazati najbolje financijske pokazatelje, uštede na repromaterijalu i vremenima produkcije. Simulacijski program u svojoj bazi podataka sadrži više stotina različitih strojeva i uređaja koji će u konačnici odrediti najekonomičniji model realizacije grafičkog proizvoda.

Grafička dorada kao najsloženiji odjel tiskara, koja u određenim situacija upravlja tijekovima realizacije s obzirom na svoje tehnološke karakteristike. Specifičnosti koje odjeli marketinga potražuju od tiskara iziskuju konstantna ispitivanja radi njihove učestale promijenjenosti, (uljepljivanje marketinških materijala, ručna insertiranja priloga, nalaganja darova na stroju SITMA prije konfekcijskog zatvaranja /vrećica/, ...) što stvara uska proizvodna mjesta (manualni rad većeg broja djelatnika u kratkom vremenu realizacije). Doradne faze na zahtjev naručitelja, utječu na proceduralne tijekove čime je narušena konstanta radnih procesa. Marketing prodajom tiskarskih proizvodnih kapacitete

utječe na određivanje tijekova i vremena grafičke produkcije (drastični pad rokova isporuke). Realizacija proizvodnje je upitna (financijski ili vremenski) u nedostatku modela izvedbe koji opravdava svoju funkciju (optimalni tijek). Periodičke publikacije (dnevne, tjedne) iziskuju i učestala mjerenja čime se potvrđuje tvrdnja da nema univerzalnog modela tiska ili dorade. Odjel revijalnog tiska i grafičke dorade konstantno iziskuju nove modele koji se provode radnim nalogima radi svoje raznolikosti i mogućnosti realizacije. Nedostatak simulacijskih modeliranja za tiskara predstavlja nepoznanicu u realizaciji narednih radnih faza i upitne financijske rezultate. Podatci u vezi s normativnim odredbama su pozicionirani u programskim modulima kao automatizirani prijedlozi mogućih rješenja.

U radu su izvedeni rezultati eksperimentalnih istraživanja i naknadnih sagledavanja odnosa dviju rotacija s različitim ulaznim varijablama, opsegom tiskovnog cilindra i brzinom otiskivanja.

• Model simulacije – „Model1“
• Istraživanja za poznatog kupca - „A“
• Gotovi format tiskovine – A4 (210 x 297 mm)
• Naklada tiskovine - 100.000 komada (promjenjiva)
• Opseg knjižnog bloka - 64 stranice (promjenjiv)
• Datum realizacije kalkulacije (simulacije) – 19.10.2011.
• Podloga na kojoj se tiska (papirna traka) – WFC 90g/m <sup>2</sup>
• Vrsta i gramatura papira za omot – kdruck 150g/m <sup>2</sup>
• Ukupna težina tiskovine – 19.830 kg (promjenjiva)
• Iskazano vrijeme realizacije - 3.900 norma sati
• Sveukupna cijena koštanja - 46471 b.

<b>LITHOMAN A4 – 32 str.</b>			<b>POLYMAN – 45</b>		
	1	2		1	2
1	Opseg cilindra	1260 mm	1	Opseg cilindra	630 mm
2	Brzina tiska stroja	30.000 <sup>0</sup> /h	2	Brzina tiska stroja –	32.000 <sup>0</sup> /h
3	Opseg tiskovnog arka	32 str.	3	Opseg tiskovnog arka –	16 str.
4	Gotovi format tiskovine	A4 (210x297 mm)	4	Gotovi format tiskovine –	A4 (210x297 mm)
5	Cijena radnog sata rotacije	350 €	5	Cijena radnog sata rotacije –	240 €
6	Tisak	4/4 (CMYK), broj agregata za simulaciju - 8	6	Tisak –	4/4 (CMYK), broj agregata za simulaciju - 8
7	Pokrivnost tiska	60% po boji	7	Pokrivnost tiska –	60% po boji
8	Naklada tiskovine	promjenjiva (1.000 do 100.000 kom)	8	Naklada tiskovine	promjenjiva (1.000 do 100.000 kom)
Matrica „L“			Matrica „P“		

Tablica 3. Elementi fiksnih varijabli revijanlih rotacija

## 1. Kalkulacija osnovnih podataka naručenog grafičkog proizvoda:

```
- <KALKULACIJA sveukupno="46471.82875" vrijeme="3900.27" naklada="100000" narucitelj="Kupac_A" proizvod="Model1" formatx="210"
  formaty="297" opseg="68" papir_kb="WFC 90 g" papir_omot="KD 150g" priprema="" dorada="" datum="2011-10-19T00:00:00" broj="2/2009"
  valuta="Eur" tecaj="" opis="" ukupna_tezina="19830">
+ <KALKDOM naziv="GRAFIČKA PRIPREMA" ukupno="1443.80300" vrijeme="2.00" verzija="2" tip="prip">
+ <KALKDOM naziv="TISAK" tip="tisak" ukupno="24741.09024" vrijeme="25.04" verzija="13" cijenaKOM="0.24741" dKom="0.23465"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
+ <KALKDOM ukupno="20286.93551" vrijeme="3873.23" verzija="3" tip="dorada">
  <NAKLADE />
+ <ZAPOSLENICI>
</KALKULACIJA>
```

Izradom modela radnih tijekova revijalne proizvodnje na simulatoru *WebPoskok* predložen je novi kodni zapisi tiskovine u zadanim protokolima sastavljenim od programskih komponenti. *Online* tiskarstvu kao budućoj smjernici razvojnog procesa, teži se radi jedinstvenog načina upravljanja te centraliziranim unosom podataka. Izvodi se kroz postavljene kalkulativne liste simulacijskih programa s umjerenim vrijednostima.

Programski model kalkulativnih varijabli opisuje realne situacije radnih faza grafičke produkcije na instaliranim resursima kapacitetima. Normativni elementi koji su *fiksni*, početni su parametri vrijednosti koje su upisane u simulator. Iz sveukupne liste uočljivi su elementi kupca „A“ koji je istraživao na proizvodu „Model1“. Gotovi format tiskovine je 210x297 mm opsega 64+4 stranice koji se otiskuje rotacijama *Polyman* (16 stranica) i *Litoman* (32 stranice) na rolama papira istih širina (860 mm). Osnovna lista opisuje vrijednosti bitne za financijske izračune naklade od 100.000 primjera tiskovine kao i pojedinačne cijene knjižnog bloka s omotom otisnutim na peteroboju stroju na arke. Prema zahtjevu naručitelja, tiskovne arke treba doradivati na panzeru, odnosno uvezivati žicom kroz hrbat. Kumulativ svih faza rada proizvoda izražen je kao skupna realizacija u jedinici vremena (h) u dekadskom izračunu.

Programski simulator osim revijalnih rotacija u svojoj bazi instaliranih resursa opisuje i tiskarske strojeve iz arka (Peteroboju stroj, B1 formata tiska), ali s obzirom na opseg tiskovine i nakladu nije se pristupilo takvim izračunima. Brzina tiska, istovremeni obostrani otisak (S/W, guma-guma) kao i savijanje araka u liniji prednosti su koje osigurava rotacija. Cijena radnog sata je u korist tiska iz arka kao i utrošak pripremnih araka.

Unosom svih poznatih parametara u kalkulator određuju se tijekom radne produkcije kao prijedlog novog optimalnog rješenja.

## 2. Kalkulacija normativnih vrijednosti stroja i repromaterijala

```
- <KALK_FAZA tip="tisak_oto" ID="1" cijena="21269.34515" vrijeme="15.26" naziv="KB:64 str" cijenaKOM="0.21269" dKom="0.20383">
  <CHECKBOX BEZ1PRIP="" DORADAC="on" LJEPLJENJE="" PLASTIFIKACIJA="" FALCANJE="" DUPLO="" PAPIR_NARUCITELJ="" />
+ <MATERIJALI trosak="20786.89">
+ <NORMATIVI>
  <KALKULACIJA NormBrzinaStroja="32000" xarka="860" yarka="630" FormatStrX="210" FormatStrY="297" BrBoja1Str="4"
  BrBoja2Str="4" NakladaArkaPlan="434246" Naklada="100000" BrojStr="64" BrojStrNaArkuPlan="16" OsobniDodatak="0"
  OsobniDodatakPloca="0" BrojIzmjenaPloca="0" BrojStrNaArku="16" NakladaArka="400000" BrojRazlicitihArka="4"
  Dodatak="0.80" BrPloca="32" VrijemeIzmjenePloca="0.00" TrosakIzmjenePloca="0.00000" VrijemePripreme="1.52"
  VrijemeTiska="13.34" TrosakPripreme="448.00000" TrosakTiska="3256.84500" postotak_boje_select="80" jed_potrosnja_boja="1.00"
  CijenaTS="3704.84500" UkupniDodatakAr="34246" stroj="Poly A4 16" BrojPripStroja="4" Naklada_Faktor="1"
  kvaliteta_boje_select="1" TIP="KB" FormatStrX spec="210" FormatStrY spec="297" FormatStrX_delta="0" FormatStrY_delta="0"
  TEH_DOD="7.59" DodatakCOLOR1="30" DodatakCOLOR2="15" DodatakCB="20" DodatakZaBoju="600"
  PLAST_DOD="0" BrojRazSetova="1" BrojDoradnihAraka="4" BrojGarnitura="1" />
</KALK_FAZA>
```

Pristup simulacijskom kalkuliranju izvodi se radi istraživanja ukupnog troška otisnutog grafičkog proizvoda. Vrijednosti su izvedene za pojedinačne repromaterijale kao i cijena rada (usluge). Izračuni se provode radi internih potreba koje se koriste u nastupima na tržištu i to samo uslugom tiska. Optimalno vođenje tehnološkog procesa primjenom predloženih modela, definicija je načina realizacije tiskovine i njeno buduće normiranje u realnim izvedbenim tijekovima.

Elemente koji prezentiraju ekonomsku rentabilnost proizvodnje kao i utrošak vremena u dekadskim jedinicama kompariraju se na dvjema rotacijama, različitih opsega tiskovnog cilindra i različitih brzina otiskivanja. Cijena radnog sata stroja je konstanta, varijabla koja je podložna politici upravljanja tiskarom i kao takva predmet izmjene samo od strane menadžmenta. Vrijednost papirne trake je konstanta (WFC – 90g/m<sup>2</sup>, 0,78 €), te u eksperimentiranju nije od značenja za rezultate koji se istražuju.

U matricama „L“ i „P“ koje opisuju tiskarske strojeve iznijete su osnovne varijable koje se koriste za modeliranja kodnim protokolom i zapisom kao normativne odredbe. Osim elemenata stroja kalkulator izračunava i utrošak offsetnih ploča (32 ploče za obostrani četverbojni tisak, 8 x 4) kao i vremena njihove promjene (nema izmjene jer na nakladu od 100.000 komada tiskovine ista je garnitura ploča što je uključeno u pripremu stroja od 1,52 sata). Ukupno vrijeme tiska iznosi 13.34 sata s izračunanim vremenima pripreme cijelog stroja. Papirna traka prema zadanoj nakladi iskazana je u tiskovnim arkom od 16 stranica za opseg od 64 knjižnog bloka. Tehnološki dodatak za bojilo (CMYK) obračunava se prema dodatku za svaki početak sljedećeg tiskovnog arka (četiri obostrane pripreme).

### 3. Vremenski normativi tiska

```
- <NORMATIVI>
  <NORMATIV tip="stroj" TSid="7" BrzinaTS="32000" BrojVerkovaTS="8" VrijemePripremeTS="0.08" CijenaSataPripreme="240"
  CijenaSataTS="240" cijenaizmjenaploca="240" vrijemeizmjenaploca="0.2" IMETS="Poly 45 A4 16 64str 4/4 86cm"
  CijenaLjepljenja="240.00000" VrijemeLjepljenja=".10000" PripremaZaOstaleArke="0.02" CijenaFalcanja="240.00000"
  VrijemeFalcanja=".05000" stanje="1" />
  <NORMATIV tip="papir" PAPIRid="43" IMEPAPIRA="WFC 86/90 UPM FINESSE" OPIS="roto" Gramatura="90" CijenaKg="0.78"
  stanje="1" />
  <NORMATIV tip="ploca" PLOCAid="20" CijenaPloce="13.7" izdrzljivost="210000" stanje="1" />
  <NORMATIV tip="posao" VRSTAPOSLAid="0" />
</NORMATIVI>
```

Identifikacijski normativ stroja (TSid) određuje njegove nepromjenjive varijable koje su ulazni parametar početnih kalkulativnih simulacija. Brzina otiskivanja od 32.000<sup>0</sup>/h tiskovnog arka od 16 stranica s definiranom cijenom rada i definiranim brojem tiskovnih agregata vrijednosti su koje ostaju nepromijenjene kroz naredna mjerenja.

Vremenski normativi određuju realizaciju tiska prema dogovoru komercijale s naručiteljem tiskovine. Financijska varijabla je konstantna. Brzina obostranog otiskivanja, savijanje araka u jednom prolazu, podljepljivanje u hrptu i formiranje tiskovine kružnim noževima (cirkular) elementi su koji su u prednosti naspram klasičnog otiskivanja iz arka. Standardizirane podloge pogoduju stabilnosti tiskovnog procesa kao i primjenu normiranih vrijednosti brzina stroja. Svaka izmjena iziskuje naknadno normiranje i unos vrijednosti u simulator. Kalkulativna varijabla offsetne ploče utječe na financijski pokazatelj ukupnog troška s normativom njene izdržljivosti. Vrsta offsetne ploče koja je u upotrebi u revijalnom tisku (negativ), ima utjecaj na vrijeme i količinu otisaka. Fizikalna i kemijska svojstva, površinska napetost i hrapavost ključni su čimbenici izdržljivosti za izračun kalkulativnih lista i normiranja.

Stoga je od važnosti u oznaci materijala navoditi proizvođača koji svojim standardnim proizvodnim procesom garantira njegovu stabilnost. Svaka izmjena repromaterijala upitna je za ispravnost izračunanih simulacijskih vrijednosti. Upitna je izdržljivosti offsetnih ploča i potrošnja bojila.

Izdržljivost aluminijskih offsetnih tiskovnih ploča propisuje dobavljač. Međutim, svaki tiskar određuje svoj normativ izmjene seta ploča koji je uvjetovan kondicijama tiska, vrsti papirne trake i sredstvu za vlaženje koje radi svoje otopine utječe na kvalitetu rasterskog elementa.



#### 4. Normativ repromaterijala roto-papira, boje , ploča i ljepila

```
- <MATERIJALI trosak="20786.89">
  <MATERIJAL tip="papir" ime="WFC 86/90 UPM FINESSE" jedinica="KG" jedinica_cijena="0.78" kolicina="21174.703452"
  trosak="16516.26869" materijal_ID="43" />
  <MATERIJAL tip="boja" ime="Boja" jedinica="KG" jedinica_cijena="3.24" kolicina="188.22" trosak="609.83146" />
  <MATERIJAL tip="ploca" ime="polyman 40" jedinica="KOM" jedinica_cijena="13.7" kolicina="32" trosak="438.40000"
  materijal_ID="20" />
  <MATERIJAL tip="ljepilo" ime="Ljepilo" jedinica="KG" jedinica_cijena="30.70" kolicina="0" trosak="0" />
</MATERIJALI>
```

Papirna traka WFC (*Woodfree coated paper*) 90 g/m<sup>2</sup> standardna je varijabla koja ne utječe na rezultat simulacijskih eksperimentiranja. Vrijednost roto-papira od 0,78 € (opisana i bodovnom veličinom koja osigurava tajnost nabavne vrijednosti) kao i njegov ID - 43 odnosno šifrirana oznaka (bitna za resursno skladište i nabavnu identifikaciju) podložna je komercijalnim promjenama. Osim utroška papira iskazane su i druge varijable, bojilo, ploča te ljepilo koje se on-line hrpteno nanosi. Svako iskazanoj vrijednosti repromaterijala pridružuje se njegova cjenovna varijabla koja je podložna promjeni politikom tiskara ili na intervenciju komercijalne službe. Odabir papira od bitnog je utjecaja na stabilnost tiska što utječe na brzinu i kvaliteti tiska (*Dot gain*). Preporučena linijatura (lpi i lpcm) AM rastera UPM proizvođača papira:

WFC gloss	WFC matt	WFC gloss	WFC matt	MWC gloss	MWC matt	LWC gloss	LWC matt	MFC	SC	MFS	News
175	150	150	133	175	150	150	133	120	120	100	85
70	60	60	54	70	60	60	54	48	48	40	34

Osim tehnološkog utroška papira kod svakog početnog kretanja stroja u normativ se je ugrađuje i nesustavnost u gospodarenju rolama. Naime, neodgovarajuće uskladištenje ili transport unutar proizvodnih odjela (kamion →skladište→stroj) u znatnoj mjeri oštećuje papir koji je potrebno ukalkulirati. Automatizirani dotok rola papira (*AUROlog* sistemom logistike) osigurava pravodobnu isporuku uz minimalni postotak oštećenja.

Utrošak ljepila za hrpteno podljepljivanje koje se koristi prema odluci tiskara pridonosi čvrstoći uklamanih araka i faktor su ne ispadanja istih radi *oštrih* klamera ili neodgovarajućeg kuta savijanja na doradnim strojevima.

## 5. Normativ cijene koštanja repromaterijala i tehnološki dodatci za proces tiska

```
- <KALKDOM naziv="TISAK" tip="tisak" ukupno="24741.09024" vrijeme="25.04" verzija="13" cijenaKOM="0.24741" dKom="0.23465"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
  <KATEGORIJA naziv="Tisak arak" cijena="3471.74509" vrijeme="9.38" tip="tisak_arak" cijenaKOM="0.03472" dKom="0.03082" />
  <KATEGORIJA naziv="Tisak roto" cijena="21269.34515" vrijeme="15.26" tip="tisak_roto" cijenaKOM="0.21269" dKom="0.20383" />
  <KATEGORIJA naziv="Tisak dodatak" cijena="0" tip="tisak_dodatak" cijenaKOM="0" />
+ <KALK_FAZA tip="tisak_arak" ID="1" cijena="3471.74509" vrijeme="9.38" naziv="omot,4/4,lak" cijenaKOM="0.03472"
  dKom="0.03082">
+ <KALK_FAZA tip="tisak_roto" ID="1" cijena="21269.34515" vrijeme="15.26" naziv="KB:64 str" cijenaKOM="0.21269" dKom="0.20383">
</KALKDOM>
```

Normativi i cijene repromaterijala strateška su odluka svakog tiskara kojom regulira konkurentnost na tržištu. Izračun simulacije cjelokupnog izvedbenog procesa kroz cjenovnu varijablu prvotni je pokazatelj menadžmentu i komercijalnom odjelu relacijski parametar konkurentnosti. Standardna ili nestandardna financijska preraspodjela *hladnog* održavanja prema odjelima produkcije ključni je faktor određivanja cijene radnog sata stroja. Određivanje stope amortizacije revijalnih rotacija kao i servisna podrška također utječu na cijenu tiska. Financijski pokazatelj ukupne vrijednosti tiska kao i zasebna kalkulacija svakog stroja, pokazatelj je raspodjele troška. Bitni čimbenik u izračunu je i disproporcija izračuna kalkulacije cjelokupnog proizvodnog procesa ili segmentne realizacije (samo usluga tiska). Kritički osvrt na cijene radnog sata stroja u navedenim situacijama također je strateška odluka menadžmenta koji metodom umanje vrijednosti amortizacije (ili prolongirane) regulira tržišnu konkurentnost. Amortizacijska stopa određuje postotak proizvoda (opreme) koji se *potroši* u jedinici vremena. Bitan je čimbenik u vrednovanju cijene radnog sata revijalne rotacije s obzirom na njenu nabavnu vrijednost.

Dodatak na tisak kod kretanja svakog arka faktor je koji u konačnici odlučuje ukupni utrošak repromaterijala i koji automatizacijom procesa tiska treba biti sveden na minimum. Integracija modula *QuickStart* 1 i 2, određuje utrošak pripremnih araka kod započinjanja tiska što je iziskuje korekciju početnih araka u predkalkulaciji. Potrebna su konstantna praćenja utroška makulturnih primjeraka kroz procese tiska i dorade. Iz kalkulacije je razvidna ukupna cijena tiska kao i potrebna vremena za tisak zasebno za tisak iz role i tisak iz arka.

Iskazana komadna cijena tiskovine pogodna je naručitelju ili izdavaču radi osobne daljnje kalkulacije i utroška ostalih troškova prema krajnjoj maloprodajnoj cijeni.

## 6. Kalkulacija tehnološkog dodatka repromaterijala i vremena otiskivanja

```
- <KALK_FAZA tip="tisak_arak" ID="1" cijena="3471.74509" vrijeme="9.38" naziv="omot,4/4,lak" cijenaKOM="0.03472"
  dKom="0.03082">
  <CHECKBOX NASEBE="" BEZ1PRIP="" PRANJE="" BEZ_SW="" TEZINAC="" DORADAC="on" PLASTIFIKACIJA="" INO=""
    PAPIR_NARUCITELJ="" LAK="" />
+ <MATERIJALI trosak="3470.05">
+ <NORMATIVI>
  <KALKULACIJA NormBrzinaStroja="7000" xarka="1000" yarka="700" FormatStrX="210" FormatStrY="297" BrBoja1Str="4"
    BrBoja2Str="4" NakladaArkaPlan="25577" Naklada="100000" BrojStr="4" BrojStrNaArkuPlan="16" OsobniDodatak="0"
    OsobniDodatakPloca="0" BrojIzmjenaPloca="0" BrojStrNaArku="18" NakladaArka="25000" BrojRazlicitihArka="1" BrojProlaza1Arka="2"
    DodatakCOLOR1="30" DodatakCOLOR2="15" DodatakCB="20" DodatakZaBoju="150" DodatakPoProlazu="0.45"
    UkupniDodatak="0.9" Dodatak="0.80" BrPloca="8" BrojPripStrojaPoAgregatu="8" VrijemeIzmjenePloca="0.00"
    TrosakIzmjenePloca="0.00000" VrijemePripreme="1.40" VrijemeTiska="7.18" VrijemePranja="0.40" TrosakPripreme="183.33333"
    TrosakTiska="803.84857" TrosakPranja="73.33333" postotak_boje_select="80" jed_potrosnja_boja="1.00" CijenaTS="1060.51524"
    UkupniDodatak="577" stroj="PETEROBOJKA Lak" IZARKA="1" PLAST_DOD="0" PlanPapira="0" araka_iz_tiska="25427"
    Naklada_Faktor="1" faktor_potrosnje_boje="1" kvaliteta_boje_select="1" ARAKA_SKLAD_KG="2685.58" TIP="KB"
    FormatStrX_spec="210" FormatStrY_spec="297" FormatStrX_delta="0" FormatStrY_delta="0" BROJ_OTISAKA="51154"
    BrojRazSetova="1" BrojDoradnihAraka="1" BrojGarnitura="1" />
</KALK_FAZA>
```

Tehnološki proces sa složenim načinima realizacije iziskuje nužni tehnološki dodatak koje se simulacijskim mjerenjem *ugrađuje* osnovnoj nakladi. Kalkulativna normirana brzina stroja na arke određuje se praćenjem tiska u realnim uvjetima kroz duži period kroz smjenski rad. Brzina stroja kao i maksimalni format fiksne su varijable kojima se pridodaju tehnološki dodatci (određivanje prema postotku nije pravo mjerilo s obzirom na nakladu) s obzirom na broj prolaza (priprema) i broj izmjena ploča. Osim tehnološkog dodatka simuliraju se i vremena pripreme stroja kao i vremena pranja stroja. Složenost tiska kao i uporaba specijalnih boja iziskuje povećanje normativa radi većeg utroška u odjelu dorade za pred-podešavanje uveznih linija. Isto tako i marketinški zahtjevi utječu na korekciju normativa i uvećane dodatke u tisku. Normativ rada stroja iskazuje utrošak strojnog rada u jedinici tiskovnog arka od 16 ili 32 stranice tiskovine. Kalkulativne liste pokazatelj su i odjelima nabave za pripremu potrebitih količina repromaterijala (papir, ploče, boja, ljepilo,...) s obzirom na rok isporuke istih.

Normativ rada revijalne rotacije određuje strukturu realizacije, odnosno utroška vremena prema namjeni: pripremno i završno vrijeme tiska (10-15% utroška od ukupnog vremena realizacije); tehnološko vrijeme samog tiska (40-60%); pomoćno vrijeme za konzultacije, razna čekanja, dodatne informacije (10-20%); dodatno (ostalo) vrijeme za zastoje (kvar) stroja, tekuće održavanje te nestanci energenata (20-25%).

Iz kalkulacije je vidljivo ukupno vrijeme tiska (7,18 sati) kao i vremena potrebna za pranje tiskovnih agregata (0,40 sati). Trošak tiska i trošak pranja stroja faktor su izvedbene kalkulacije i predmet eksperimentiranja dviju revijalnih rotacija.

## 7. Kalkulacija grafičke dorade s elementima isporuke

```
- <KALKDOM ukupno="20286.93551" vrijeme="3873.23" verzija="3" tip="dorada">
- <KALK_FAZA tip="dorada" ID="3" cijena="957.91667" vrijeme="17.25" naziv="b)KLAMANO I OBREZANO NA FORMAT" kontrol="true"
  status="ok" dkom="916.66667">
+ <POSAD id="38" naziv="LINIJA ZA UVEZ ŽICOM ARAK U ARAK" priprema_id="3" tip="" trosak="957.91667" katprip_id="2">
+ <KOLICINA ulazna="100000" operacija="0" faktor="1" konacna="100000">
  <VRIJEME kolvri="0" vri_posla="16.40" vri_prip="0.45" vri_dod="0" isk_prip="1" />
  <MATERIJALI trosak="0.00000" />
</KALK_FAZA>
+ <KALK_FAZA tip="dorada" ID="4" cijena="19230.76923" vrijeme="3846.09" naziv="c)PAKIRANJE U NATRON" kontrol="true"
  status="ok" dkom="19230.76923">
+ <KALK_FAZA tip="dorada" ID="5" cijena="98.24961" vrijeme="9.49" naziv="a)razrezivanje i obrezivanje omota" kontrol="true"
  status="ok" dkom="98.24961">
</KALKDOM>
```

Predložena kalkulacija simulira doradne faze na tiskovini koje se realiziraju na strojevima za uvez žicom. Otisnute tiskovne arke koji su presavinuti na doradnom dijelu revijalne rotacije, distribuiraju se odjelu dorade i kao takvi nalagačim stanicama uvezuju s omotom. Arak se nabacuje na sabirni lanac tehnikom „arak na arak“ i obrezuje na gotovi format koji je zapisan u kalkulatívnoj listi (210x297 mm). Umreženje CIP3/PPF zapisom provedena je konverzija digitalnog zapisa u mehaničke vrijednosti (pomake) uveznih doradnih strojeva. Automatizam eliminira manualna ugađanja što iziskuje prilagodbu tradicionalnom planiranju norma sati i količini araka za pripremu stroja. Korištenjem baze podataka predložaka tiskovina ubrzan je i proces predpodešavanja doradnih strojeva.

Iz simulacijskih XML listi uočljiva je naklada i ukupna cijena troška doradne faze. Kalkulativno vrijeme dorade je varijabla koja iziskuje konstantne kontrole i provjere jer je najveći udio manipulativnih radnji koje su promjenjive (ponekad i subjektivne u ocjeni).

Nakon formiranja na gotovi format (trorezač) tiskovina se odbrojava i zamata u pakete od natrona. Osim knjižnog bloka kalkulacija opisuje i doradu na omoti tiskovine. Specifičnosti doradnog rada ponekad iziskuje re-kalkulaciju normativa uzrokovane ručnim doradnim aktivnostima. Iskazana su vremena uveznih stanica i vremena pripreme stroja (16,40 sati i 0,45 sati) kao i faktor složenosti posla.

Izgled maske radnog programa nakon izmjene parametara kojima se predlaže optimalno rješenje radnih hodograma:

IME FAZE:

BEZ 1. PRIPREME  
 LJEPLJENJE  
 DORADA  
 PLASTIFIKACIJA  
 FALCANJE  
 DUPLO  
 PAPIR NARUČITELJ

Tip posla:

Normirana brzina stroja:   
Naklada:  Naklada faze:   
Naklada faktor:   
BROJ STRANICA:   
Format po specifikaciji (mm): x:  y:  Δ x:  Δ y:   
Format stranice (mm): x:  y:   
Format strojnog arka (mm): x:  y:   
Max. mogući broj stranica na strojnom arku:  Broj stranica plan:  Broj različitih setova:   
Broj boja:  /  Broj garnitura:   
Broj različitih araka:  Broj doradnih araka:   
Broj priprema stroja:  Broj izmjena istog seta ploča:   
Araka papira za stroj:   
Tehnološki dodatak:  % Dodatak:  %  
Dodatak za boju(araka):  Osobni dodatak(ar):  Ukupni dodatak(ar):   
Plastifikacija dodatak:   
Broj araka plan za stroj:   
Plan papira (kg):   
Broj ploča:  Osobni dodatak:  Broj ploča plan:   
Vrijeme pripreme:  Vrijeme tiska:   
Trošak pripreme:  Trošak tiska:   
Vrijeme izmjene ploča:  Trošak izmjene ploča:   
Vrijeme stroja(h):   
Boja (kg):  Pokrivenost bojom(%):  Kvaliteta:   
Ljepilo(kg):   
Cijena troška papira:  Cijena troška ploča:   
Cijena troška stroja:  Cijena troška boje:   
Cijena troška ljepila:   
Cijena ukupno:  Cijena/kom:  D/kom:

Slika 6. Maska simulatora modela za eksperimentiranje realnih proizvodnih tijekova

*Maska* vizualizira izvedene elemente za simulaciju grafičkog proizvoda (*Slika 6*) te predlaže nove modele realizacije revijalne produkcije. Produkt XML mjerenja upisanih podataka generira se na zaslonu monitora kao zapis svih elemenata koji su bitni za izradu predloženih tijekova produkcije. Duotonom u markiranju vrijednosti koje su nepromjenjive i naspram izvedenih, tehnološkoj pripremi rada osigurava se kvalitetnija vizualna percepcija ispitivanih podataka. Prikazom *maske* prezentirana je virtualna tiskara kao osnova za planiranje radnih hodograma. Faze proizvodnje iskazane radnim modelima, realiziraju se na instaliranim kapacitetima tiskara. Distribucijom informacija unutar aplikacija i sustava komunikacije, stvorena je pretpostavka za integraciju umjerenih vrijednosti normiranja i standarda grafičke tehnologije iz proizvodnih odjela produkcije.

Elementi iz baze fiksni i varijabilni distribuiraju se MIS protokolom menadžmentu tiskara radi strateških odluka koje se usklađuju s odjelima komercijale.

Algoritmima poznatih varijabli koje definiraju normativne odrednice (brzina stroja, cijena rada, širina papirne trak, broj boja, S/W,...) pridodaju se promjenjivi traženi podatci odnosno elementi za izračune simulacijskih mjerenja. Izračunane vrijednosti simuliranjem XML zapisa vizualiziraju se maskom kojom su izvedena eksperimentalna mjerenja.

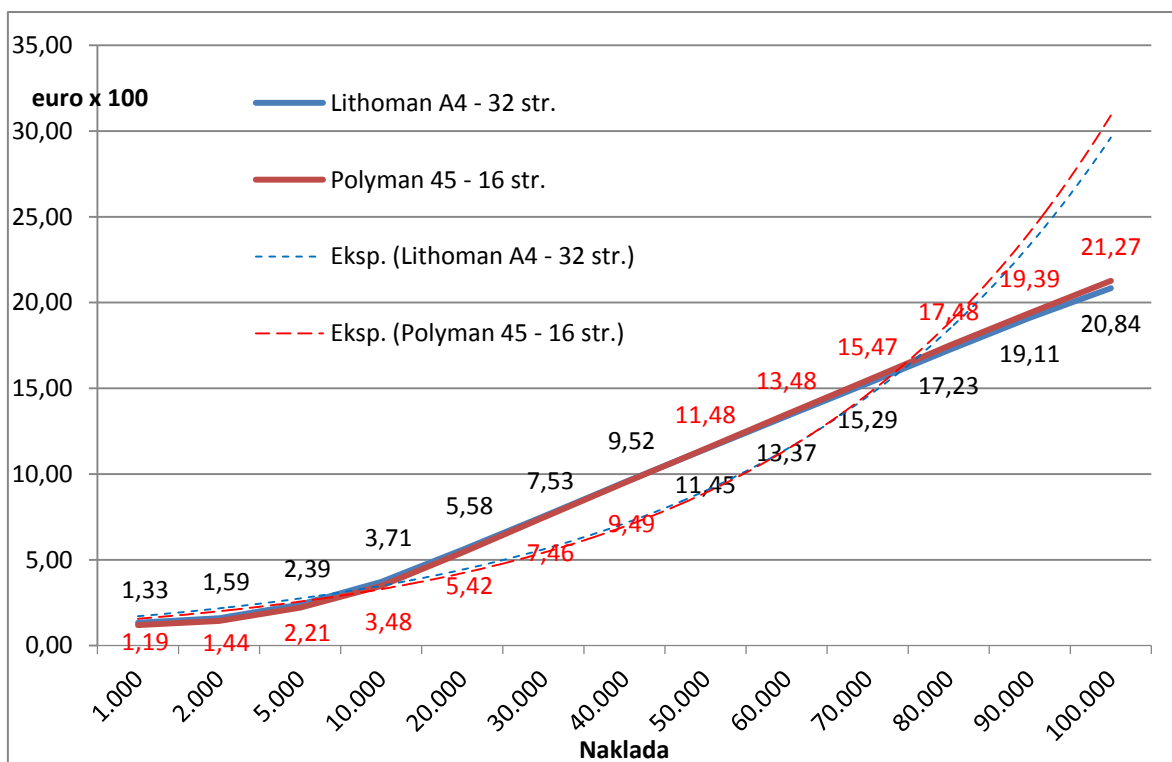
U znanstvenom radu iznijeti su rezultati ispisa eksperimentiranja korištenjem modela kalkulacija i kao takvi opisani su u tablicama i vizualizirani na grafovima radi jednostavnije percepcije podataka. Prezentirani su nedostaci elemenata kalkulacija kao i rješenja njihove uporabe. Iz maski simulacija uočljivi su modeli tokova grafičke produkcije s obzirom na odabir realizacije i uporabu tiskarskih resursa.

Relacijske vrijednosti iskorištenja radnih sati radi programskih rješenja, pretvorene su u dekadске vrijednosti

*Simulacijski model br. 1 (opseg 64 stranice)*

Naklada (kom)	Lithoman A4 – 32 str. (€)	Polyman – 45 (€)
1.000	0,0133	0,0119
2.000	0,0159	0,0144
5.000	0,0239	0,0221
10.000	0,0371	0,0348
20.000	0,0558	0,0542
30.000	0,0753	0,0746
40.000	0,0952	0,0949
50.000	0,1145	0,1148
60.000	0,1337	0,1348
70.000	0,1529	0,1547
80.000	0,1723	0,1747
90.000	0,1911	0,1939
100.000	0,2084	0,2127

*Tablica 4. Simulirane vrijednosti opsega 64 stranice, financijske varijable različiti opsega rotacija*



*Grafikon 8. Simulacijski model opsega 64 stranice ekonomske isplativosti*

Simulacijski model br. 1 određuje granične vrijednosti ekonomske isplativosti tiska na revijalnim rotacijama opsega 64 stranice knjižnog bloka. Dokazana su minimalna financijska odstupanja koja bi u konačnici bila bez bitnog utjecaja na odabir ispitivanih naklada. Međutim, ključni parametar je propusnost tiska s obzirom na broj stranica otisnutih u jednom prolazu papirne trake. Smanjen je broj pred-primremnih radnji na stroju kao i broj makulturnih araka.

Iz grafa je isčitano da srednje naklade od 50.000 araka, financijsku isplativost ostvaruju na rotacijama manjeg opsega za tisak ispitivanih 64 stranica knjižnog bloka.

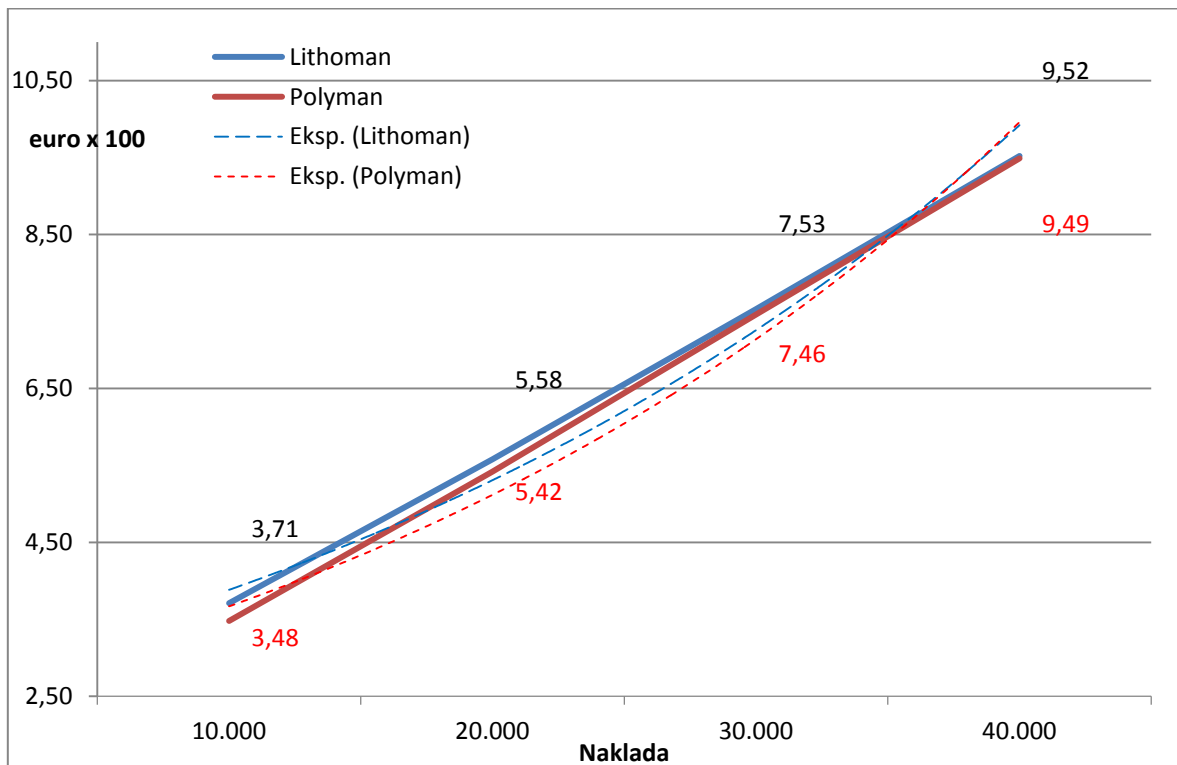
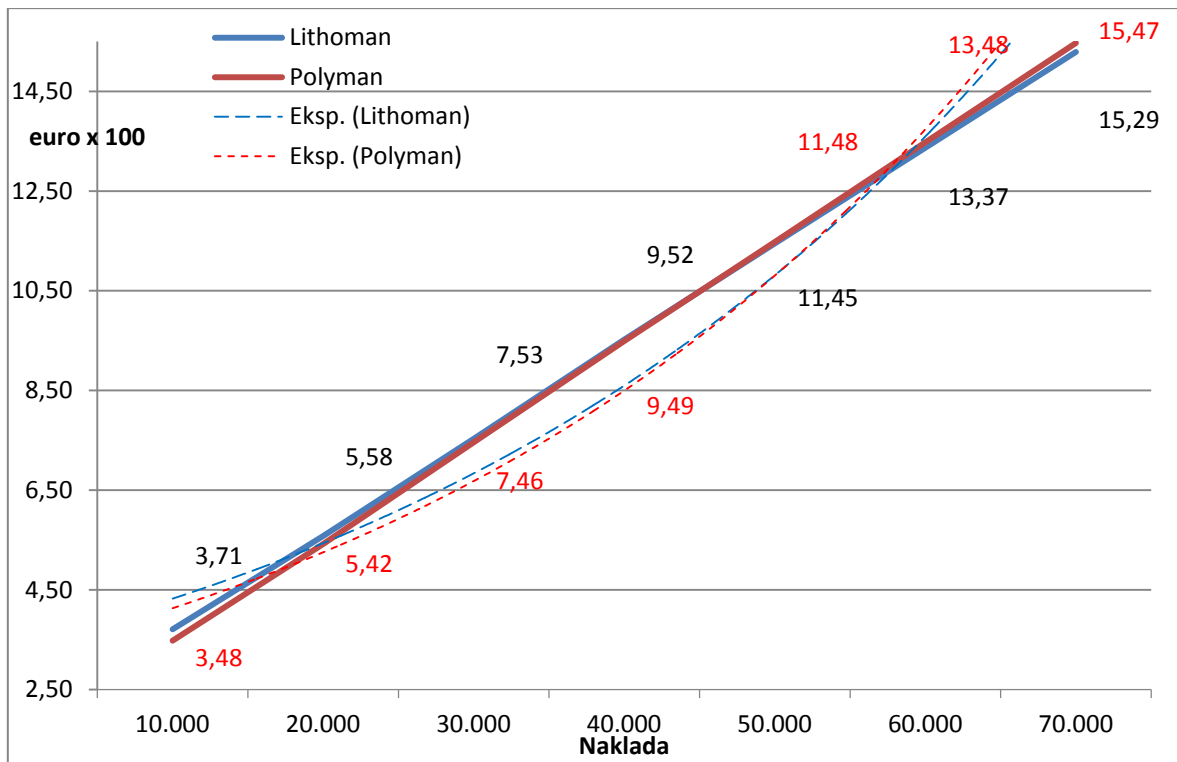
Izvedene simulirane vrijednosti množe se s faktorom 100 radi preciznijeg ispisa na grafikonu. Os (x) opisuje naklade tiskovine u rasponu od 1.000 do 100.000 kom istog opsega. Na osi (y) iskazana je financijske vrijednosti (€) otisnutog knjižnog bloka na strojevima *Lithoman* i *Polyman*.

Promjena naklade u programskom modeliranju praćeno kroz manju jedinicu (korak) njene promjene u relacijskom je odnosu prema dobivenoj financijskoj varijabli. Veličina naklade (N) mijenja se vrijednošću financija (f) što znači da je naklada funkcija od financija  $N=N(f)$ . Promjenom naklade od početnih veličina (f) proizlazi  $f + df$  jednaka je intervalu od minimalne (Min) do maksimalne (Max) u istom tom intervalu  $df$ .

$$dN = N(f + df) - N(f) = Max - Min$$

Eksponecijalni rast *Polyman* i *Lithoman* rotacija iskazan je na sljedećem grafu s opisom srednjih vrijednosti naklada.



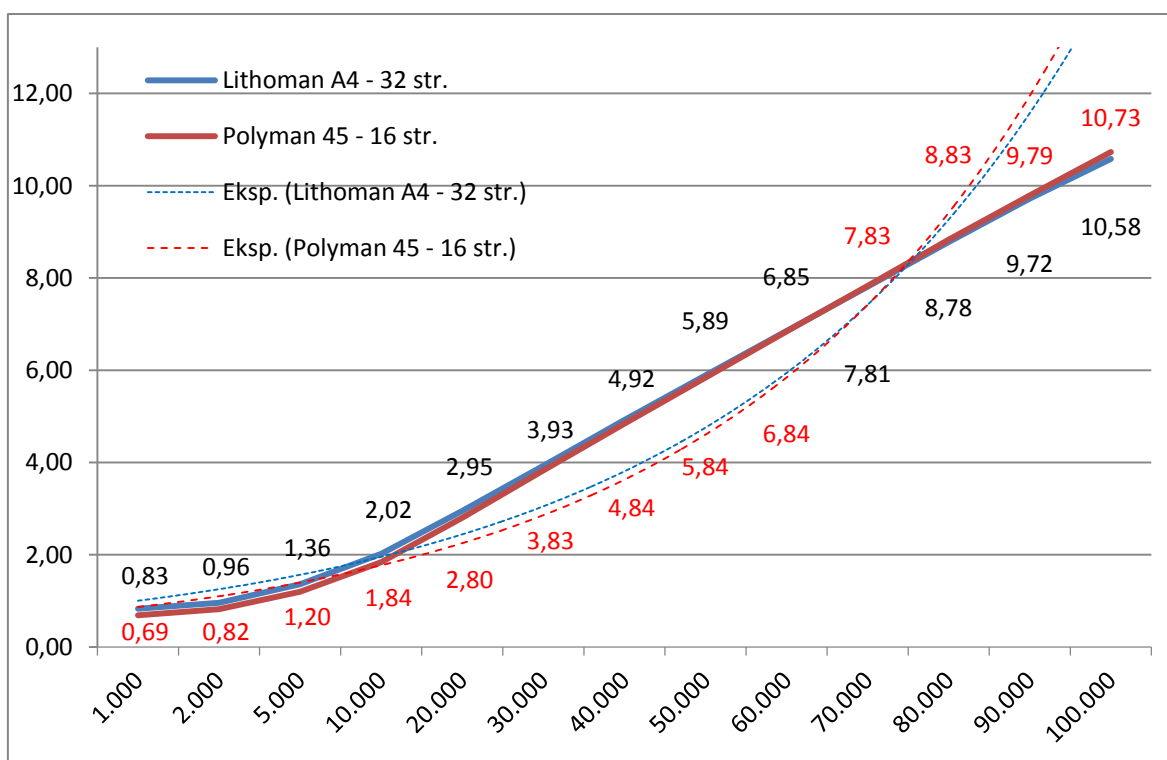


Grafikon 8a. Simulacijski model opsega 64 stranice ekonomske isplativosti (uvećano)

**Simulacijski model br. 2 (opseg 32 str.)**

Naklada (kom)	Lithoman A4 – 32 str. (€)	Polyman – 45 (€)
1.000	0,0083	0,0069
2.000	0,0095	0,0082
5.000	0,0136	0,0120
10.000	0,0202	0,0184
20.000	0,0295	0,0280
30.000	0,0393	0,0383
40.000	0,0492	0,0484
50.000	0,0589	0,0584
60.000	0,0685	0,0684
70.000	0,0781	0,0783
80.000	0,0878	0,0883
90.000	0,0972	0,0979
100.000	0,1058	0,1073

Tablica 5. Simulirane vrijednosti opsega 32 stranice, financijske varijable različiti opsega rotacija



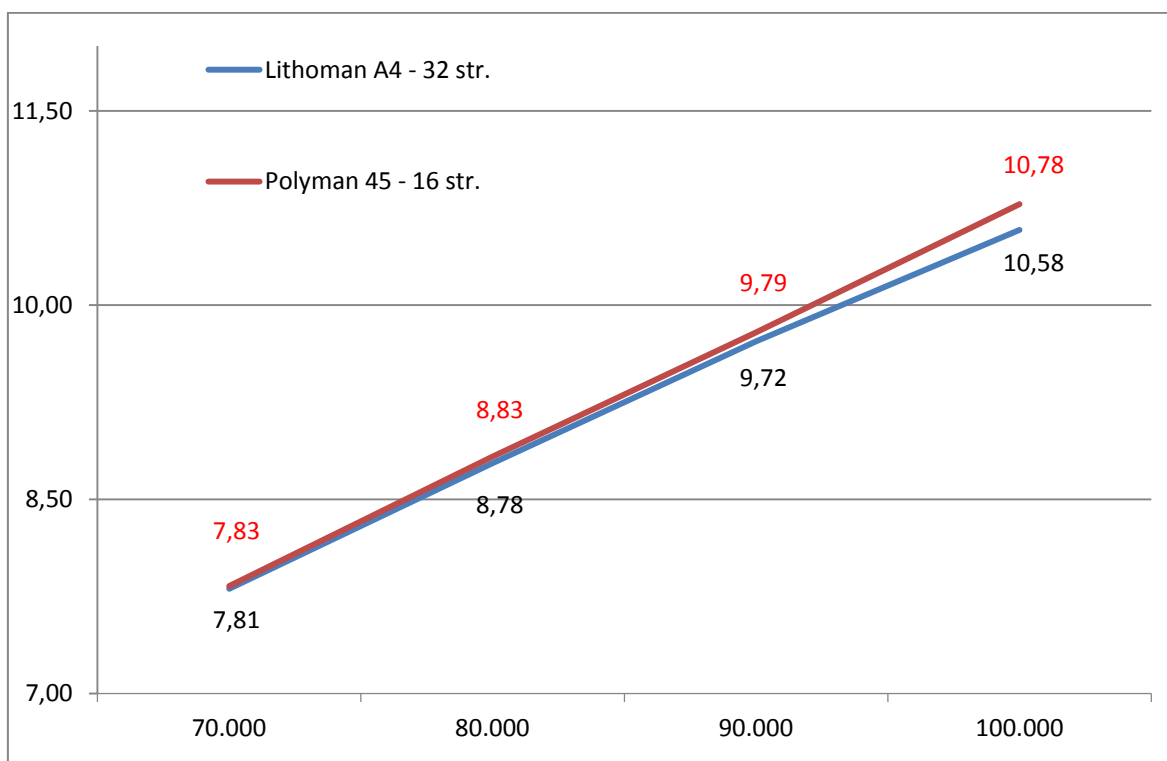
Grafikon 9. Simulacijski model opsega 32 stranice ekonomske isplativosti

Simulacijski model br. 2 kao i prethodni model određuje granične vrijednosti ekonomskih isplativosti tiska ali s opsegom od 32 stranice knjižnog bloka. Očekivana promjena je u broju priprema *Lithoman* rotacije koja otiskuje u jednom prolazu s jednim kompletom offsetnih ploča. Međutim, na ispitivanim nakladama to nije ključni faktor odabira tiska nego isto kao i u prethodnom mjerenju – propusnost tiska kroz stroj.

Izračunane simulirane vrijednosti množe se s faktorom 100 radi preciznije vizualizacije na grafikonu. Os (x) opisuje moguće naklade tiskovine u rasponu od 1.000 do 100.000 kom opsega 32 str. knjižnog bloka. Na osi (y) iskazana je financijska vrijednost (€) otisnutog knjižnog bloka na strojevima *Lithoman* i *Polyman*.

Dokaz ove simulacije je utvrđivanje ekonomske rentabilnosti dviju rotacija. Financijska rentabilnost prisutnija je nego u prethodnom mjerenju kod opsega tiskovine od 64 stranice radi samo jedne pripreme *Lithoman* stroja ali nije odlučujući faktor odabira (u prethodnom dvije).

Iz grafa je vidljivo da srednje vrijednosti (50.000 kom) postaju invertna, odnosno povećanjem naklade *Lithoman* je ekonomičniji i produktivniji u realizaciji grafičkog proizvoda od 32 stranice.

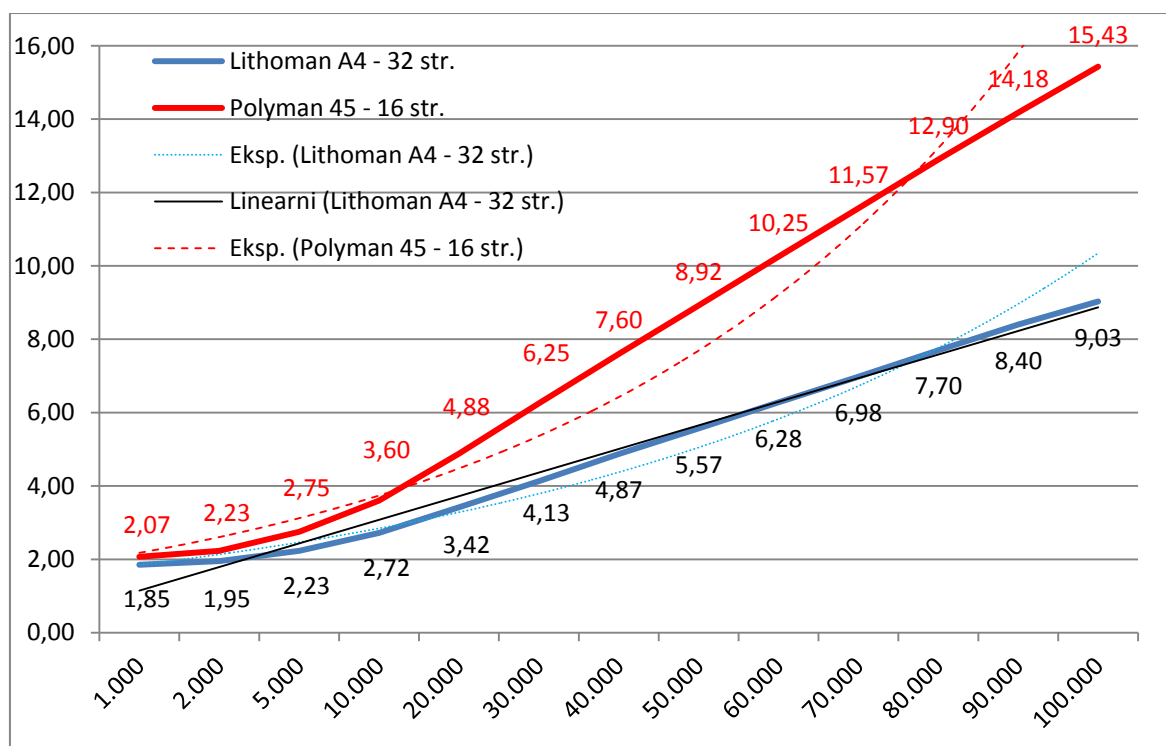


Simulacijski model opsega 32 stranice ekonomske isplativosti (uvečano)

*Simulacijski model br. 3 (opseg 64 stranice)*

Naklada (kom)	Lithoman A4 – 32 str.	Polyman – 45 - 16 str.
	Vrijeme u satima preračunato u dekadski sustav	Vrijeme u satima preračunato u dekadski sustav
1.000	1,85	2,07
2.000	1,95	2,23
5.000	2,23	2,75
10.000	2,72	3,60
20.000	3,42	4,88
30.000	4,13	6,25
40.000	4,87	7,60
50.000	5,57	8,92
60.000	6,28	10,25
70.000	6,98	11,57
80.000	7,70	12,90
90.000	8,40	14,18
100.000	9,03	15,43
1,000.000	79,08	137,85

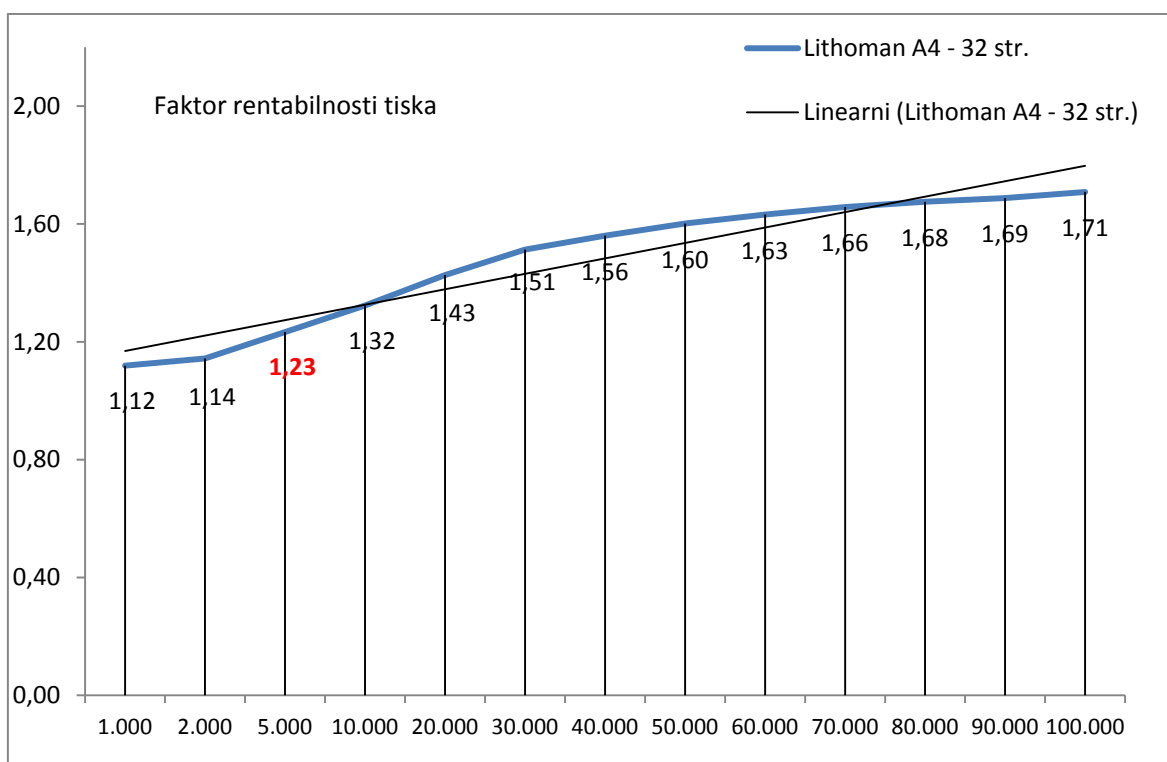
Tablica 6. Simulirane vrijednosti opsega 64 stranice, vremenske varijable različitih opsega rotacija



Grafikon 10. Simulacijski model opsega 64 stranice u vremenskoj relaciji

Simulacijski model br. 3 istražuje potrebna vremena za realizaciju tiskovine u nakladama od 1.000 do 100.000 primjeraka opsega 64 stranice knjižnog bloka. Vremena tiska preračunata su u dekadske vrijednosti radi mogućnosti programa odnosno vrijednost 60 min iskazuje se kao vrijednost 1.

Dijagrami utroška vremena za simulirani opseg istražuje pretpostavke o rentabilnosti otiskivanja na *Lithoman* rotaciji radi veće propusne moći u istoj jedinici vremena. Dokaz simuliranih vrijednosti pokazuje primarnu varijablu koja rezultira odabirom stroja i pokazatelj je planeru proizvodnje način i smjer izvedbe radnih tijekova. *Polyman* eksponencijalni rast financijske varijable iskazuje u gornjoj polovici čime se uvećava disproporcija rentabilnosti. Linearna vrijednost *Lithoman* stroja u konstantnom je prorastu čime je dokazna pravocrtna financijska progresija za razliku od eksponencijalne na 16 stranica tiskovine.



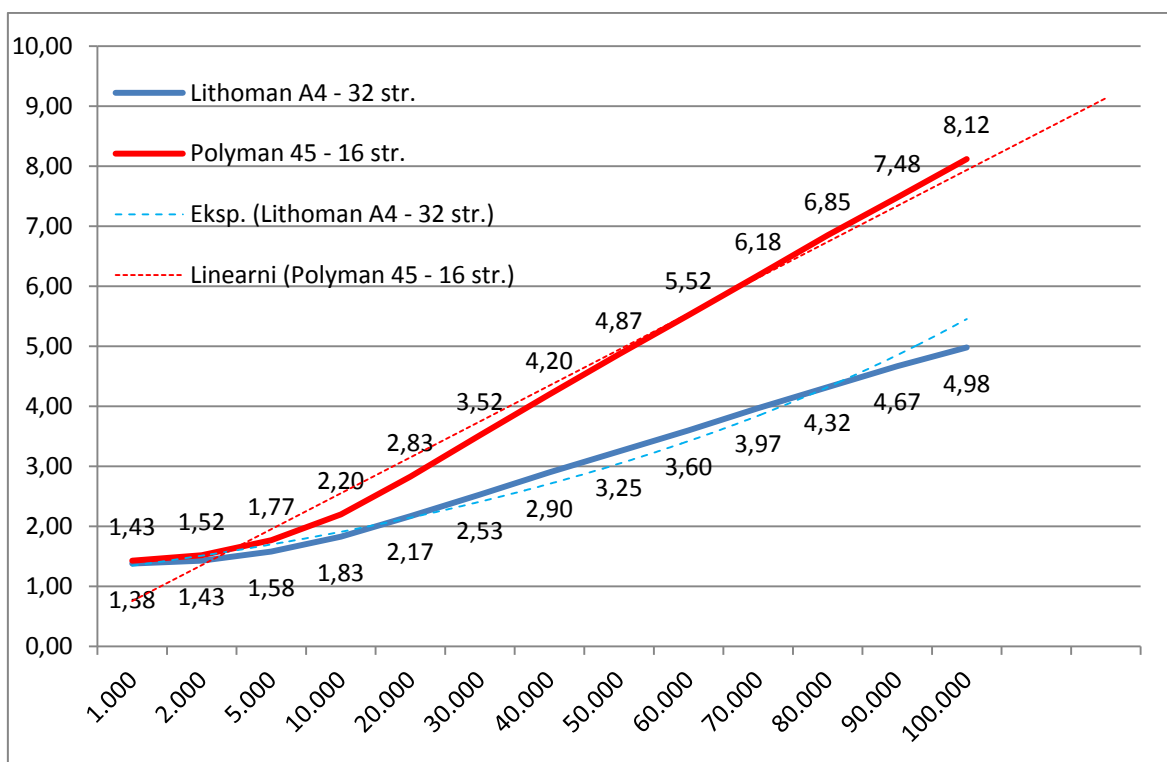
Grafikon 10a. Simulacijski model opsega 64 stranice u faktoru rentabilnosti

Faktor koeficijenta ekonomske isplativosti revijalne rotacije *Lithoman* 32 stranice u korelaciji s *Polyman* 16 stranica iskazan je u grafikonu. Iz simulacijskih modeliranja zaključuje se da koeficijent 1,23 je granična vrijednost rentabilnosti.

**Simulacijski model br. 4 (opseg 32 stranice)**

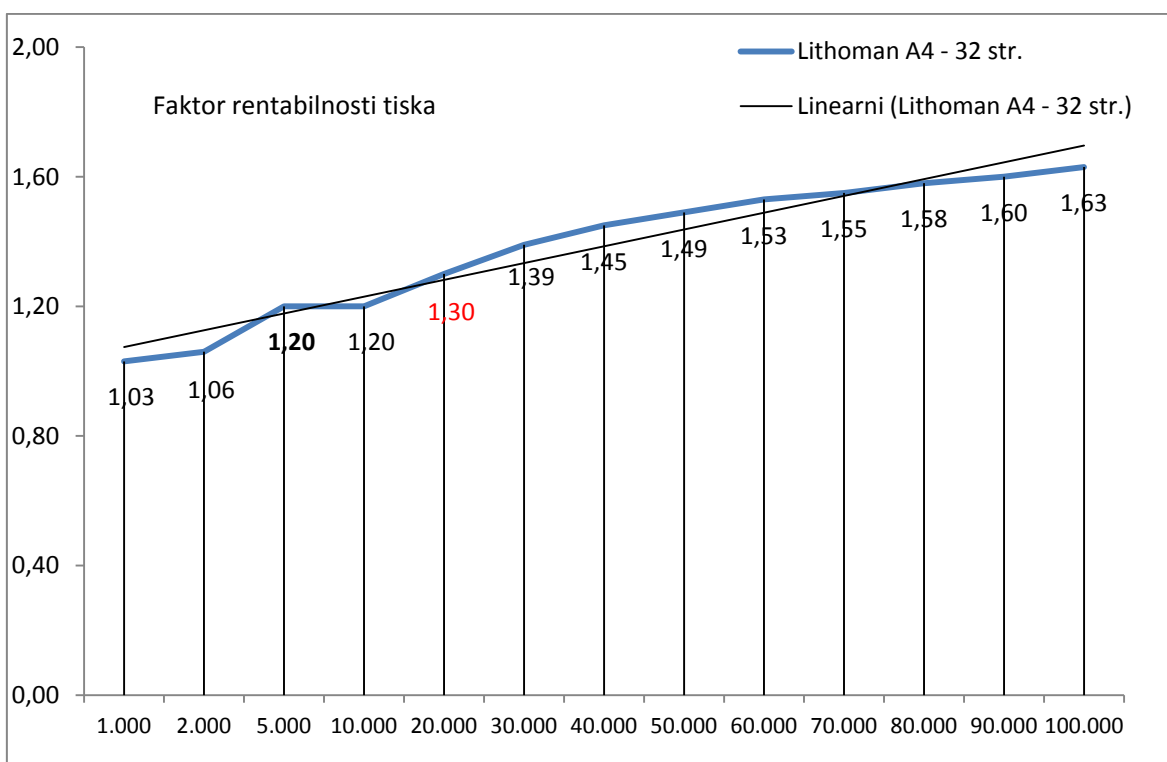
Naklada (kom)	Lithoman A4 – 32 str.	Polyman – 45 - 16 str.
	Vrijeme u satima preračunato u dekadski sustav	Vrijeme u satima preračunato u dekadski sustav
1.000	1,38	1,43
2.000	1,43	1,52
5.000	1,58	1,77
10.000	1,83	2,20
20.000	2,17	2,83
30.000	2,53	3,52
40.000	2,90	4,20
50.000	3,25	4,87
60.000	3,60	5,52
70.000	3,97	6,18
80.000	4,32	6,85
90.000	4,67	7,48
100.000	4,98	8,12

Tablica 7. Simulirane vrijednosti opsega 32 stranice, vremenske varijable različiti opsega rotacija



Grafikon 11. Simulacijski model opsega 32 stranice u vremenskoj relaciji

Simulacijskim modelom br. 4 izvedena su potrebna vremena za otiskivanje 32 stranice tiskovine na različitim revijalnim strojevima. Ukalkulirane su pripremne faze s obzirom na različite opsege tiska. Vremena su također dekadski preračunata radi programskog simulatora. Za razliku od prethodnog izračuna, tisak u graničnim područjima malih naklada vremenski je blizak iz čeg se može dokazati da odabir revijalne rotacije treba ovisiti o drugim parametrima koji su više odlučujući za njenu realizaciju. Tek u drugoj polovini tražene naklade realizacija na *Lithoman* stroju je drastičnije izražena.



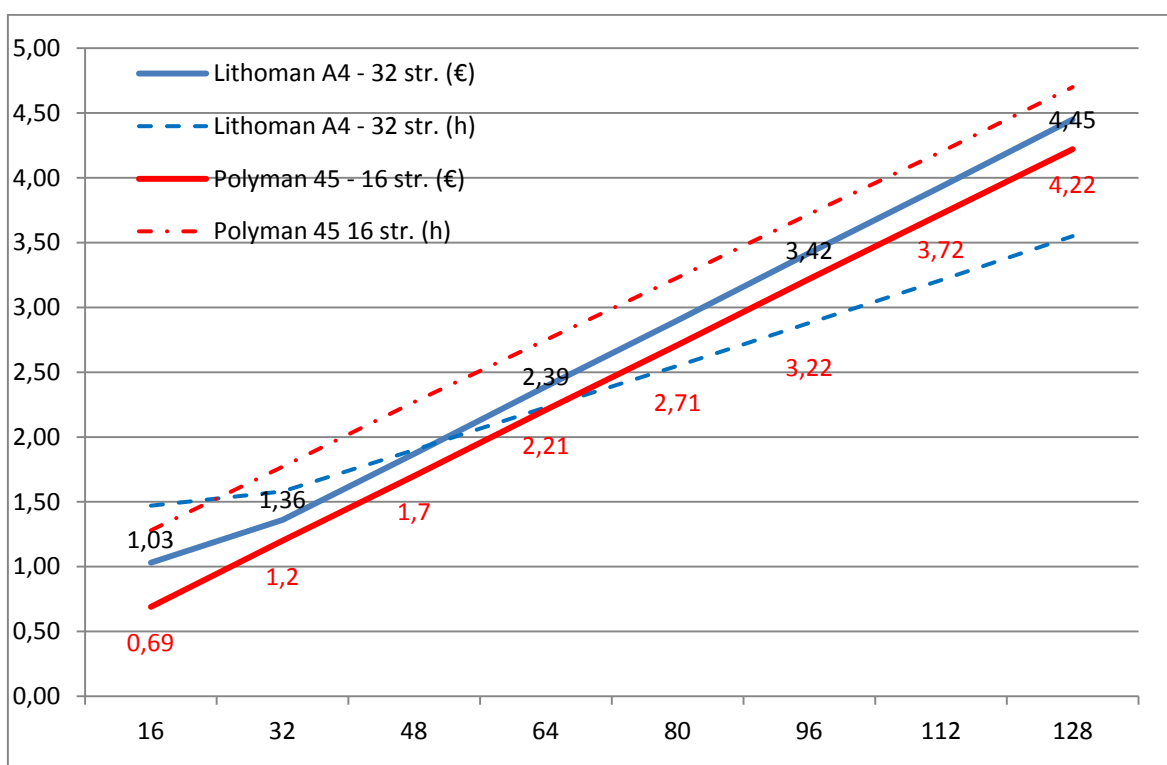
Grafikon 11a. Simulacijski model opsega 64 stranice u faktoru rentabilnosti

Faktor koeficijenta ekonomske isplativosti *Lithoman* 32 stranice u korelaciji s *Polyman* 16 stranica iskazan je u grafikonu. Iz modeliranja se zaključuje korekcija koeficijenta rentabilnosti na 1,30.

*Simulacijski model br. 5 (naklada 5000 kom)*

Opseg tiskovine (str.)	Lithoman A4 – 32 str.		Polyman – 45 - 16 str.	
	Cijena (€)	Vrijeme (h)	Cijena (€)	Vrijeme (h)
16	0,0103	1,47	0,0069	1,28
32	0,0136	1,58	0,0120	1,77
48	-----	-----	0,0170	2,27
64	0,0239	2,23	0,0221	2,75
80	-----	-----	0,0271	3,23
96	0,0342	2,88	0,0322	3,72
112	-----	-----	0,0372	4,20
128	0,0445	3,55	0,0422	4,70

*Tablica 8. Simulirane vrijednosti promjenjivih opsega naklade 5000, u financijskim i vremenskim varijablama*



*Grafikon 12. Simulirane vrijednosti promjenjivih opsega u financijskim i vremenskim varijablama (5.000 kom)*

Simulacijskim modelom br. 5 izvedene su varijable financijske i vremenske veličine. Opsezi tiskovine su promjenjivi u rasponu od 16 do 128 stanica knjižnog bloka. Istraživane



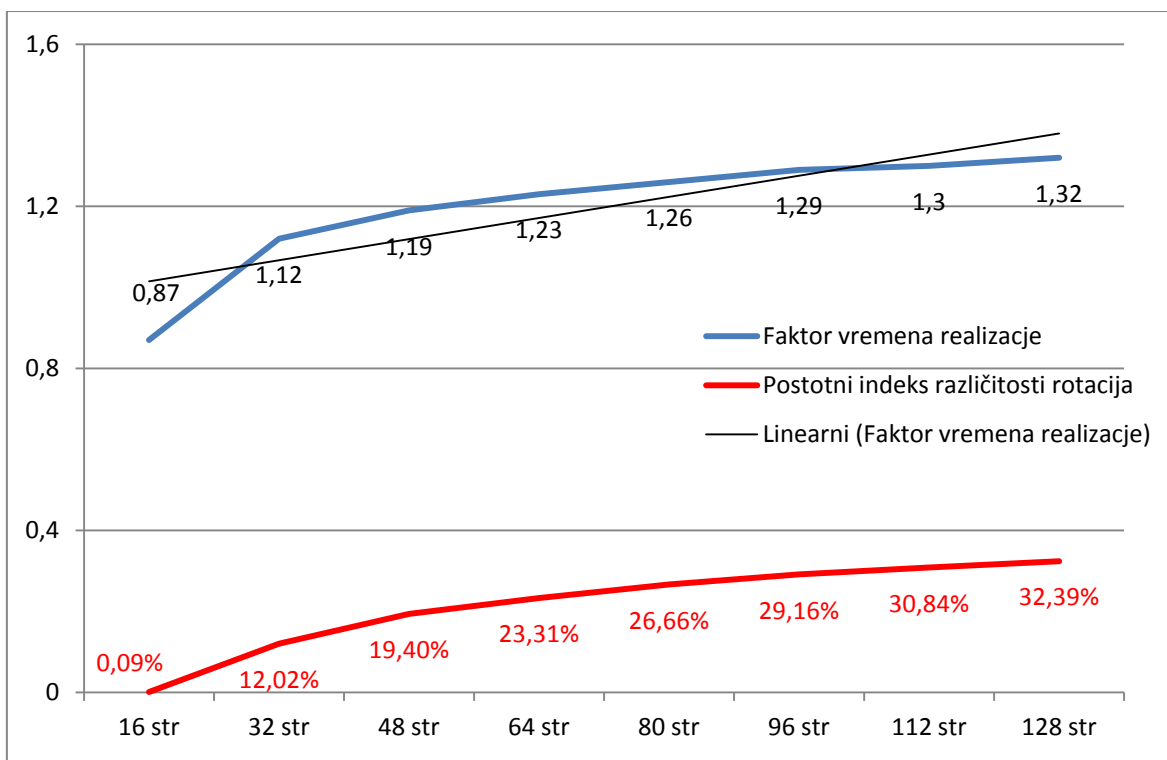
varijable odnose se na cjenovnu veličinu tiska dviju rotacija i potrebna vremena za realizaciju istih. Grafikon 12 iskazuje Poliman rotacija koja projicira pravocrtnu progresiju u vremenima otiskovanja s promjenom opsega. Za razliku od prethodnog *Lithoman* rotacija iskazuje neznatnu devijaciju u manjim opsezima (16 i 32 stranice) što je razlog propusnosti stroja od 32 stranice.

Opsege od 48, 80 i 112 str. se ne simuliraju radi izvedbe programa koji polovični arak na *Lithoman* (16 stranica) tretira kao sljedeći arak i u takvim kombinacijama nije podesan za prikaz na grafu te je izostavljen (tisak se izvodi kao dupla proizvodnje što nije standardno za programski simulator).

Istraživanja dokazuju i relacijske odnose otiskivanja knjižnog bloka različitog opsega i ekonomske kalkulacije. Iz grafa je razvidna korelacija dviju rotacija i njihov paralelizam u ekonomskoj računici koji na malim nakladama nije toliko različit.

Određene promjene u odnosu na pravocrtnu progresiju većeg stroja uočljive su u opsezima tiskovina od 16 i 32 stranice radi vremena utrošenog na pripremu stroja i cjenovne razlike za sat otiskivanja.

Utrošak radnih sati također nije od većeg značenja te se stoga težište rentabilnost pronalazi u organizacionoj politici zauzeća tiskarskih potencijala.



Grafikon 12a. Simulacijski model promjenjivog opsega naklade 5000 kom kroz faktor realizacije

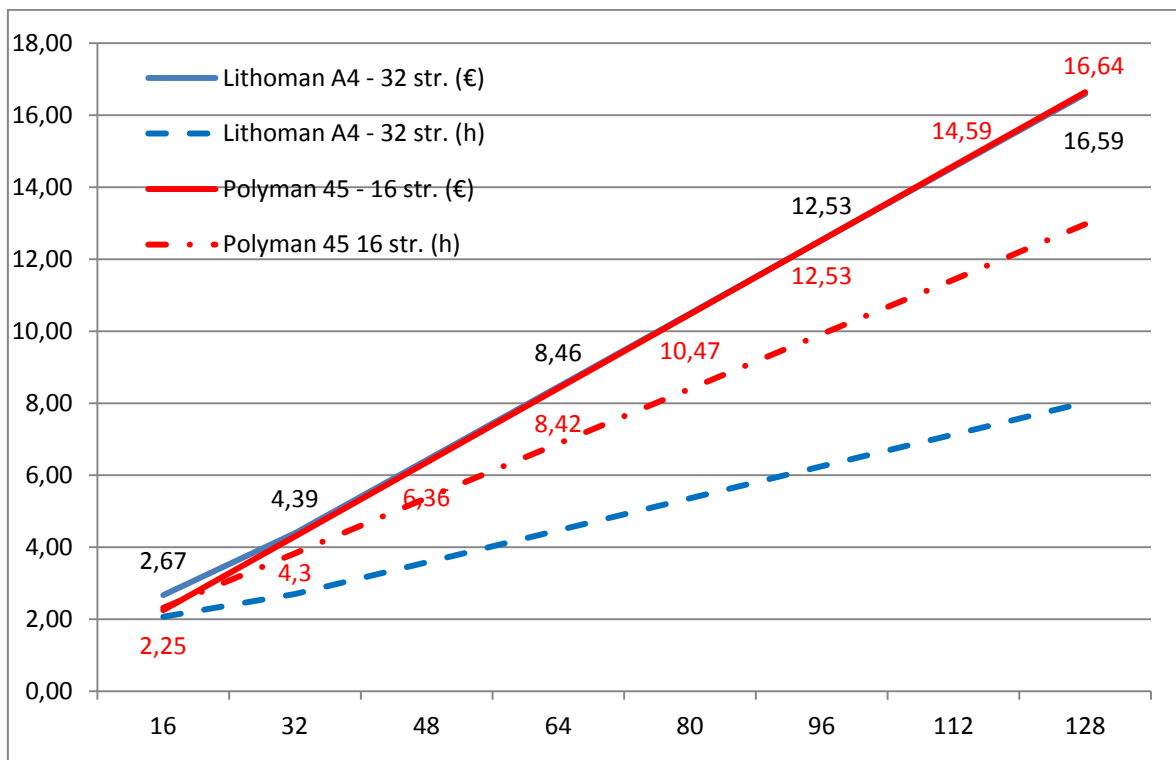
Iz grafa je razvidan izuzetan postotak financijskog skoka vrijednosti pripreme *Lithoman* koji je za 87% skuplji od *Polyman*. Vrijednost se odnosi samo tiskovinu od 16 strana gdje je u pripremi stroja zaračunata veća varijabla pred-podešavanja prema normativnim listama. Svako daljnje povećanje opsega tiskovine varijabla vremena je na strani *Lithoman* tako da pri opsegu od 128 strana vremenska ušteda u pripremi stroja je 32,39%.

Linearni faktor vremena realizacije u stopi rasta je od 51,72%.

**Simulacijski model 6. (naklada 35000 kom)**

Opseg tiskovine (str.)	Lithoman A4 – 32 str.		Polyman – 45 - 16 str.	
	Cijena (€)	Vrijeme (h)	Cijena (€)	Vrijeme (h)
16	0,0267	2,07	0,0225	2,32
32	0,0439	2,70	0,0430	3,83
48	-----	-----	0,0636	5,37
64	0,0846	4,47	0,0842	6,88
80	-----	-----	0,1047	8,40
96	0,1253	6,25	0,1253	9,92
112	-----	-----	0,1459	11,43
128	0,1659	8,02	0,1664	12,97

Tablica 9. Simulirane vrijednosti promjenjivih opsega naklade 35000, u financijskim i vremenskim varijablama

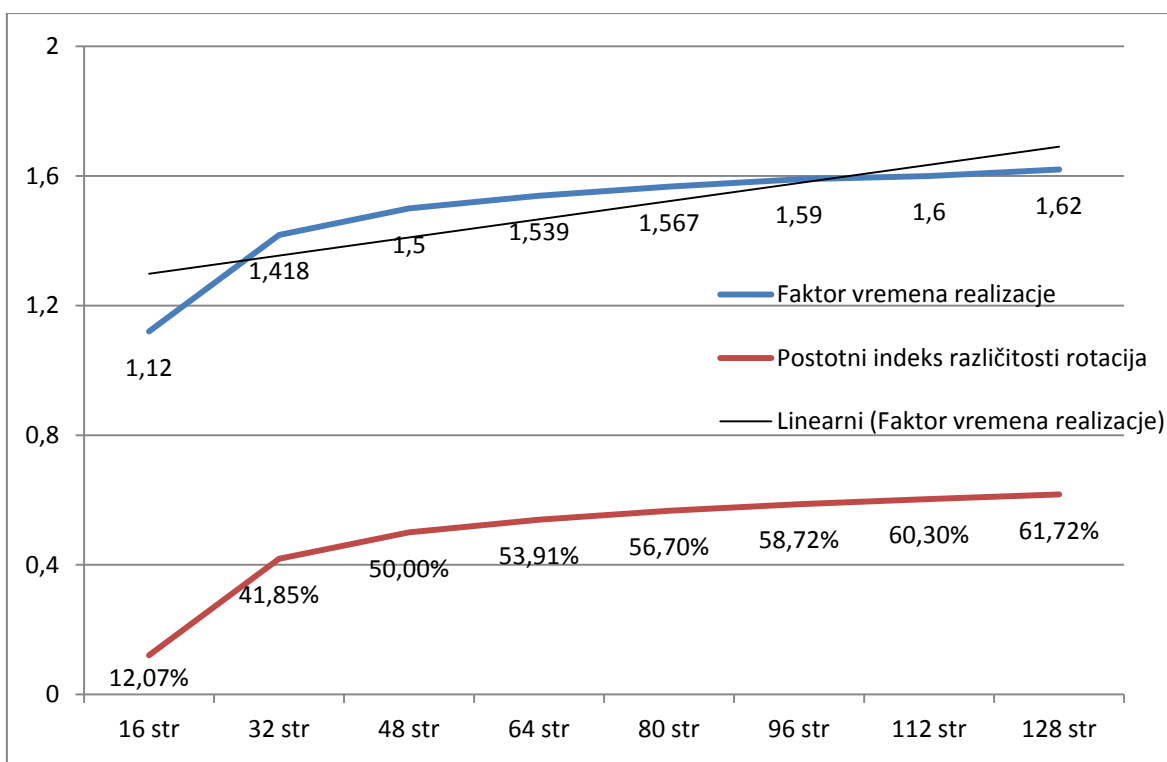


Grafikon 13. Simulirane vrijednosti promjenjivih opsega u financijskim i vremenskim varijablama (35.000 kom)

Opsege od 48, 80 i 112 str. se ne simuliraju radi izvedbe programa koji polovični arak na *Lithoman* (16 stranica) tretira kao sljedeći arak i u takvim kombinacijama nije podesan

za iskaz na grafu te je izostavljen. Simulacija prezentira relacijske odnose tiska kao i na prethodnom s razlikom u nakladi i minimalne financijske razlike tiska po jedinici proizvoda.

Graf *Lithoman* koji je financijski nerentabilan na manjim opsezima, ekonomsku računicu osigurava na opsezima iznad 96 stranica tiskovine. Oscilacije koje su uočljive na vremenu realizacije tiskovine različitih opsega faktor je koji će utjecati na odabir tiskarskog stroja. Zauzetost *Polyman* rotacije znatno odstupa u negativnom pravcu u odnosu na *Lithoman* rotaciju.



Grafikon 13a. Simulacijski model promjenjivog opsega naklade 35000 kom kroz faktor realizacije

Iz grafikona je uočljiva razlika u vremenskim intervalima realizacije s faktorom povećanja opsega.

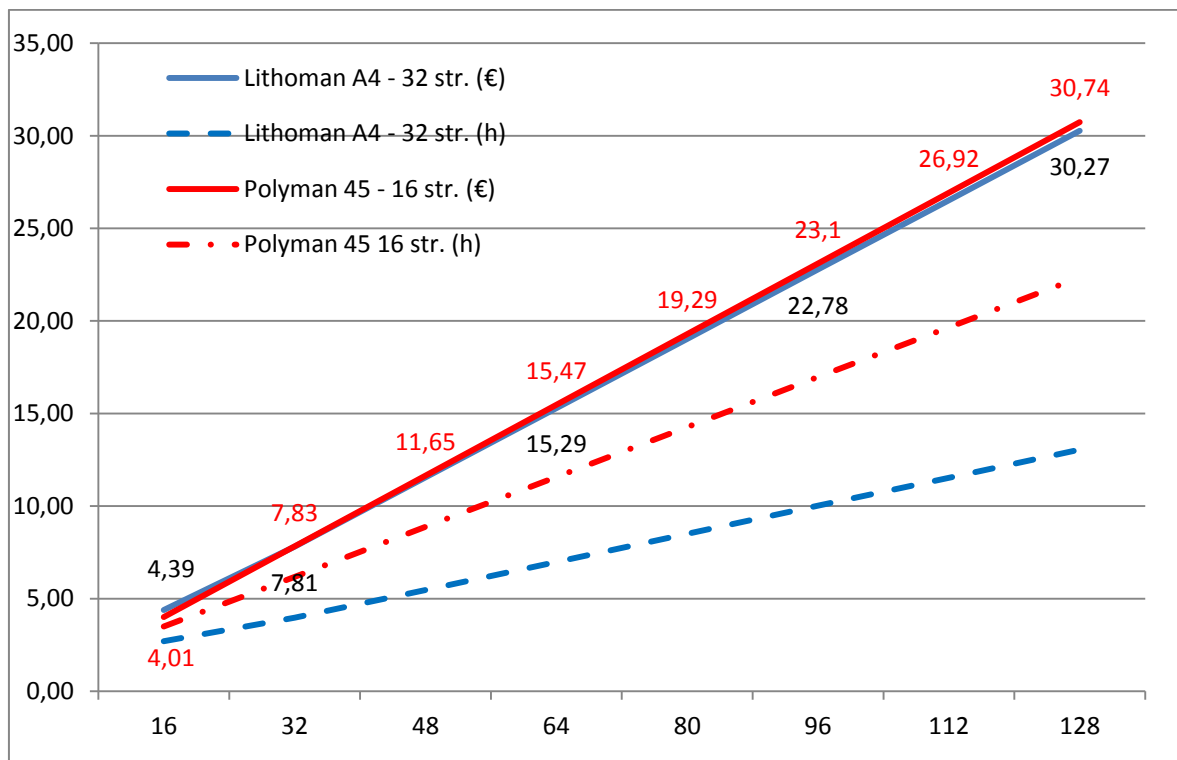
Kod manjih opsega tiskovina (16 i 32 stranice) faktor vremena nije od bitnog značenja dok je povećanjem (128 stranica) faktor realizacije izraženiji. Povećanjem opsega tiskovine vremenske varijable se izrazito razilaze u korist *Lithoman* stroja radi veće propusnosti tiska. Broj priprema stroja je duplo manji ali je razvidno da postotak vremenske varijable nije duplo veći.

Linearni faktor vremena realizacije u stopi rasta je od 44,64%.

**Simulacijski model 7. (naklada 70000 kom)**

Opseg tiskovine (str.)	Lithoman A4 – 32 str.		Polyman – 45 - 16 str.	
	Cijena (€)	Vrijeme (h)	Cijena (€)	Vrijeme (h)
16	0,0439	2,70	0,0401	3,50
32	0,0781	3,97	0,0783	6,18
48	-----	-----	0,1165	8,88
64	0,1529	6,98	0,1547	11,57
80	-----	-----	0,1929	14,27
96	0,2278	10,02	0,2310	16,97
112	-----	-----	0,2692	19,65
128	0,3027	13,05	0,3074	22,35

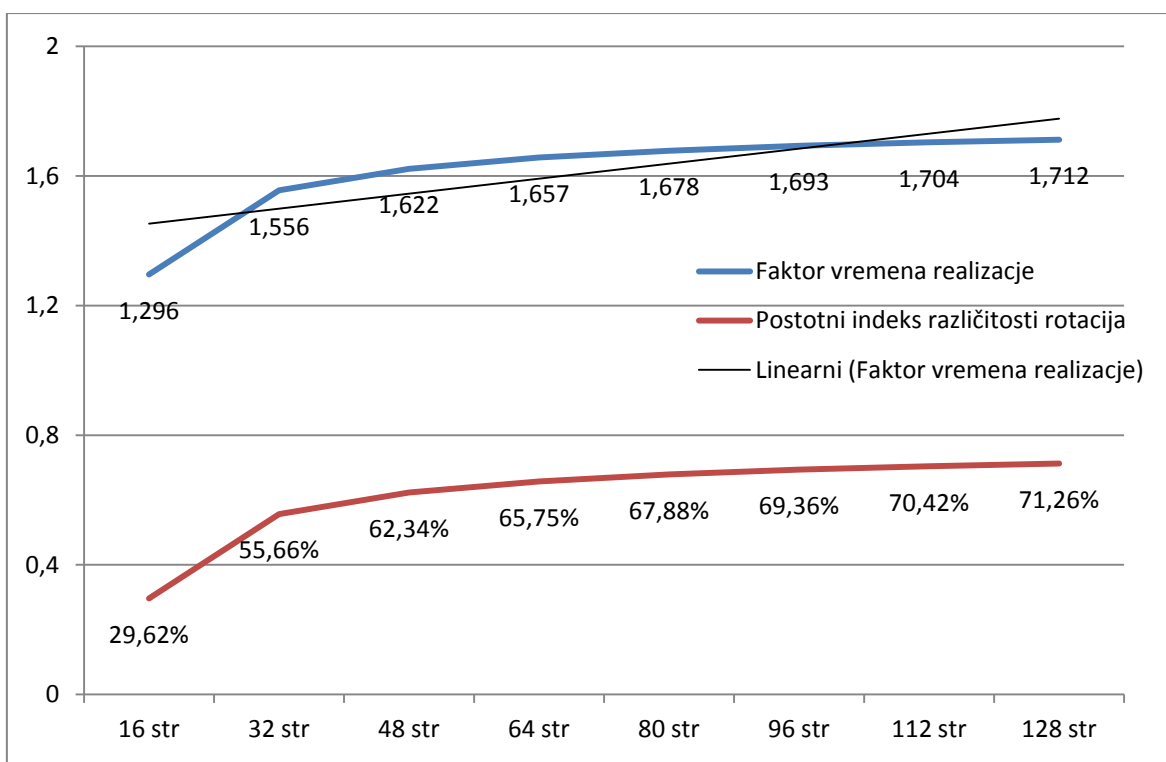
Tablica 10. Simulirane vrijednosti promjenjivih opsega naklade 70000, u financijskim i vremenskim varijablama



Grafikon 14. Simulirane vrijednosti promjenjivih opsega u financijskim i vremenskim varijablama (70.000 kom)

Opsege od 48, 80 i 112 str. se ne simuliraju radi izvedbe programa koji polovični arak na *Lithoman* (16 str.) tretira kao sljedeći arak i u takvim kombinacijama nije podesan za iskaz na grafu te je izostavljen.

Iz Simulacija je vidljivo kao i u prethodnim nakladama da je cjenovni razred realizacije približan i da ključni faktor odabira rotacije je isključivo propusni odnos broja otisnutih araka u istoj jedinici vremena. Cjenovna razlika sata stroja (350 € prema 240 €) u korist 32 stranice anulirana je većim brojem priprema na manjoj rotaciji i povećanim brojem offsetnih ploča.



Grafikon 14a. Simulacijski model promjenjivog opsega naklade 70000 kom kroz faktor realizacije

Iz grafikona je uočljiva razlika u vremenskim intervalima realizacije s faktorom povećanja opsega.

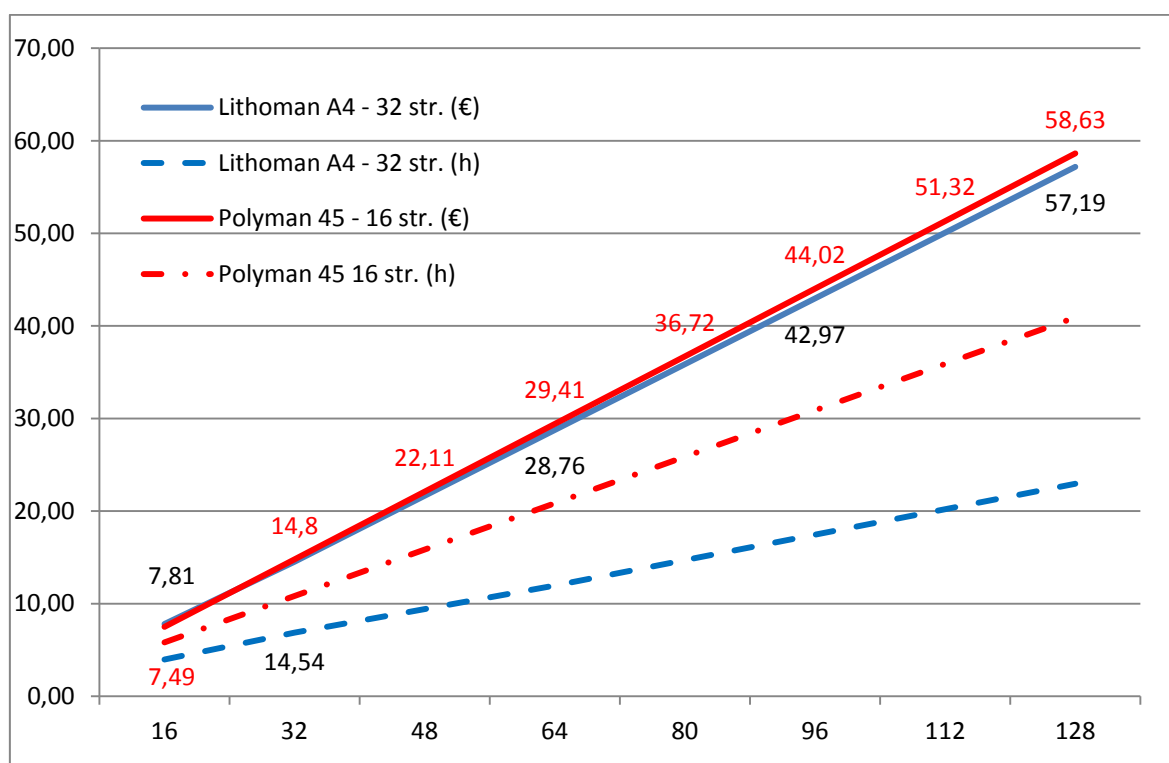
Kod manjih opsega tiskovina (16 i 32 stranice) faktor vremena je manji za razliku od većeg opsega. Kao i u prethodnim mjerenjima, povećanjem opsega vremenske varijable su izraženije radi veće propusnosti *Lithoman* rotacije.

Međutim, faktor vremenske realizacije u opadanju je povećanjem naklade i iznosi 32.09%.

*Simulacijski model 8. (naklada 140000 kom)*

Opseg tiskovine (str.)	Lithoman A4 – 32 str.		Polyman – 45 - 16 str.	
	Cijena (€)	Vrijeme (h)	Cijena (€)	Vrijeme (h)
16	0,0781	3,97	0,0749	5,82
32	0,1454	6,87	0,1480	10,83
48	-----	-----	0,2211	15,85
64	0,2876	11,95	0,2941	20,85
80	-----	-----	0,3672	25,87
96	0,4297	17,45	0,4402	30,88
112	-----	-----	0,5132	35,90
128	0,5719	22,95	0,5863	40,92

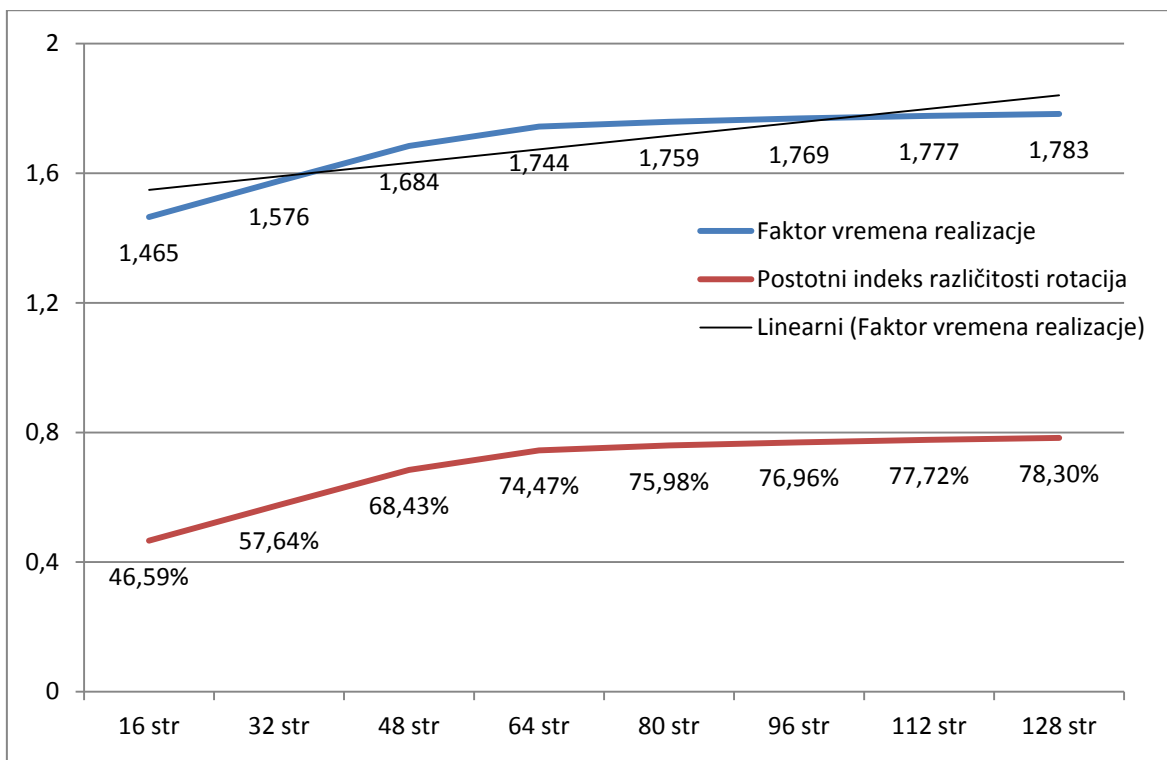
*Tablica 11. Simulirane vrijednosti promjenjivih opsega naklade 140.000, u financijskim i vremenskim varijablama*



*Grafikon 15. Simulirane vrijednosti promjenjivih opsega u financijskim i vremenskim varijablama (140.000 kom)*

Opsege od 48, 80 i 112 str. se ne simuliraju radi izvedbe programa koji polovični arak na *Lithoman* tretira kao sljedeći arak i u takvim kombinacijama nije podesan za iskaz na

grafu te je izostavljen. Vremenska varijabla opisuje razliku propusnosti tiska koja je i dalje osnovni parametar odabira rotacije. Opseg od 16 strana radi jedinične pripreme tiska povoljniji odabir je *Polyman* radi manje cijene radnog sata. Povećanjem opsega cjenovna varijabla nije više odlučujuća za odabir.



Grafikon 15a. Simulacijski model promjenjivog opsega naklade 140.000 kom kroz faktor realizacije

Vremenske varijable koje su iskazane na ovom grafikonu potvrđuju teze da povećanjem naklade stvara se veći otklon u vremenskom intervalu od prethodnih. Faktor vremenske realizacije povećanjem naklade se smanjuje jer utjecaj pripreme stroja je smanjen. Naime većim nakladama produžuje se vrijeme tiska a utjecaj pripreme faze je u manjem postotku što iziskuje umanje razlike.

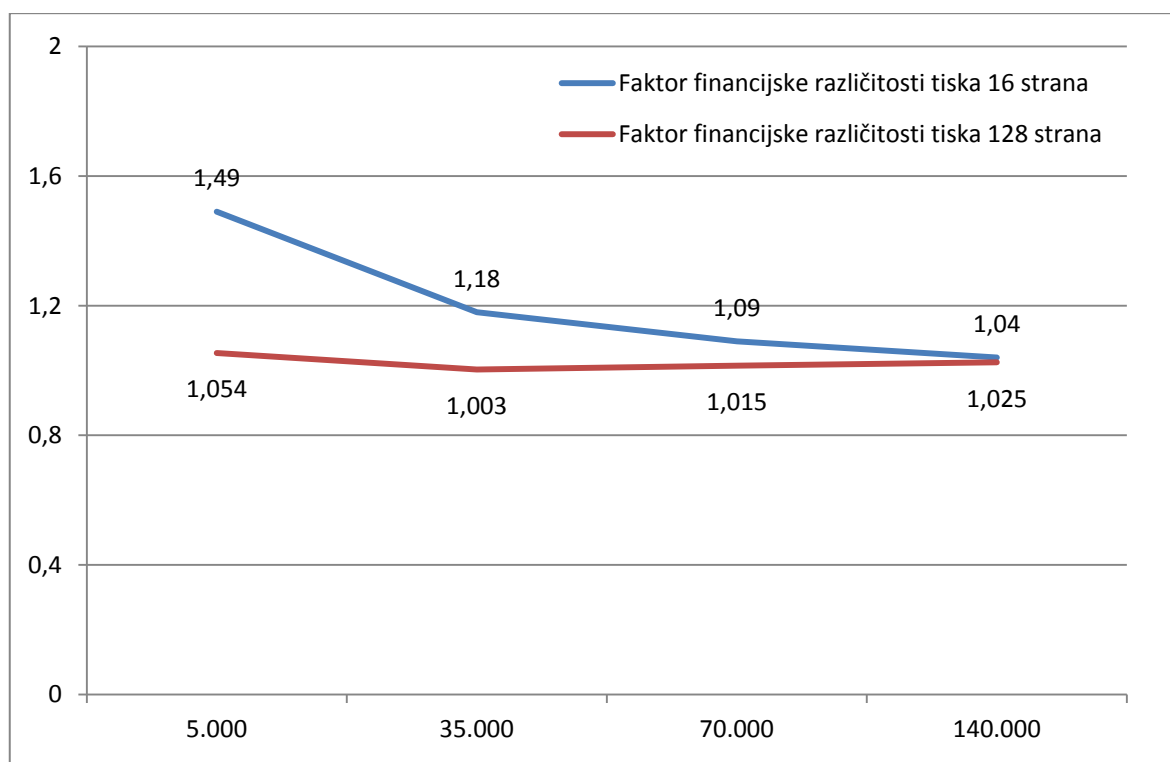
Linearni faktor vremena realizacije u stopi rasta je od 21,70%.



#### 6.4. Usporedba rezultata s realnim procesom proizvodnje revijalnih izdanja (graf usporedbi)

Organiziranje informacija koje obuhvaćaju radne tijekove grafičke produkcije s pridruženim ulaznim datotekama (PDF, PS → JDF) naknadno se arhiviraju u baze podataka. Generiranjem novih ulaznih informacija izvršava se usporedba netom apliciranih s arhiviranim zapisom i prema uputi menadžera proizvodnje radi se njihovo ažuriranje (*update*). Kontroliraju se postojeći tijekovi hodograma koji se primjenjuju u segmentima produkcije. Provjeravaju se parametri ulaznih informacija koji su pozicionirani na upravljačkim konzolama tiskarskog stroja (PECOM) i takvim predpodešenjem stroja skratili vrijeme pripreme i količinu makulature.

Rezultati simulacija na programu *WebPoskok* osigurali su radni proces prema dobivenom kalkulativnom algoritmu te odabiru radnih tijekova produkcije.



Grafikon 16. Simulacijski model usporedbe rezultata mjerenja faktora financijske različitosti

Iz grafikona se iščitava eksperimentiranjem da tiskovina od 16 stranica otisnuta na *Polyman* i *Lithoman* rotaciji pri nakladi od 5000 kom ima tendenciju financijskog pada za 43,26% naspram naklade od 140000 komada. Razlika je za isti arak ali s različitom nakladom.

*Definirana je mjerna sljedivost i primjena sintaksi kroz logičku strukturu definicije JDF lista. Izmjereni su algoritmi kao definicije početnih veličina potrebitih za simulator modeliranja radnih tijekova. Realizirana su programska rješenja na temelju istraživanja kombinacija poznatih varijabli iz baze podataka što isključuje istraživanja u realnim proizvodnim procesima. Predložene simulirane vrijednosti predstavljaju tražene varijable radi izračuna iskoristivosti revijalnih rotacija u ekonomskim i vremenskim vrijednostima. Matrične vrijednosti tiskarovih resursnih potencijala prezentiraju njegove vršne ali ujedno i optimalne mogućnosti koje su unijete u radne protokole. Izvedena je formalna definicija kroz algoritam za programsko izvođenje modela. Postavljen je skup logičkih elemenata realizacije grafičke proizvodnje s načinima realizacije. Matrične vrijednosti prezentiraju vršne mogućnosti tiskarskih jedinica, ujedno i vrijednosti koje su ii dalje optimalne kvalitete. Nepoznanice koje su prisutne u odabiru modela revijalne rotacije, anulirane su izračunima i predložene hodograma procesa tiska.*

---

## **7. JDF U INTEGRACIJI NOVOG PRIJEDLOGA DIGITALNE IZMJENE PODATAKA MREŽNIM UPRAVLJANJEM REVIJALNE PROIZVODNJE**

Digitalni zapisi distribuirani mrežnim protokolima (FTP) od naručitelja, implementiraju se u JDF radne liste podrškom *AdobeCS* paketa. Maske predložaka simulacijskih programa, osiguravaju rentabilnosti postavki za otiskivanje i opisuju specifičnosti proizvodnje koja se naknadno ugrađuje u baze podataka. *Preflight settings kontroler* i izvjestitelj ispravnosti PDF zapisa distribuira podatke mrežnim poveznicama te izvješćuje o nesukladnosti dokumenta. Postavke koje su dodijeljene radnim listama provjeravaju se prema unaprijed zadanim parametrima čime se realizira ispravnost tiska i naknadnih faza u odjelima grafičke dorade. Osim usporedbe sa zadanim postavkama, dokument se od *prepress* odjela tiskara distribuira i naručitelju grafičkog proizvoda kao faza zaključnog imprimatuma njegove ispravnosti. Prijedlog rješenja prezentiran je u gotovom proizvodu *InSite Soft Proof* kao web preglednik pozicija stranica na tiskovnom arku.

JDF integrira podatke u sustav komunikacije automatizmom bez naknadnih faza rada dizajnera na unosu podataka. Smanjuje se mogućnost pogreške učestalih zapisa kao i različitost postavki pred-definiranih vrijednosti.

### ***7.1. Prijedlog novih grafičkih sučelja s digitalnim upravljanjem proizvodnje***

Računalna tehnologija implementirana je u grafičku industriju i svaki daljnji progres otežan je bez računalom upravljivih modula koji svojim umreženjem distribuiraju informacije kroz sve segmente proizvodnje.

Sadržaj radnih foldera uključuje elemente koji su neophodni za realizaciju grafičkog proizvoda:

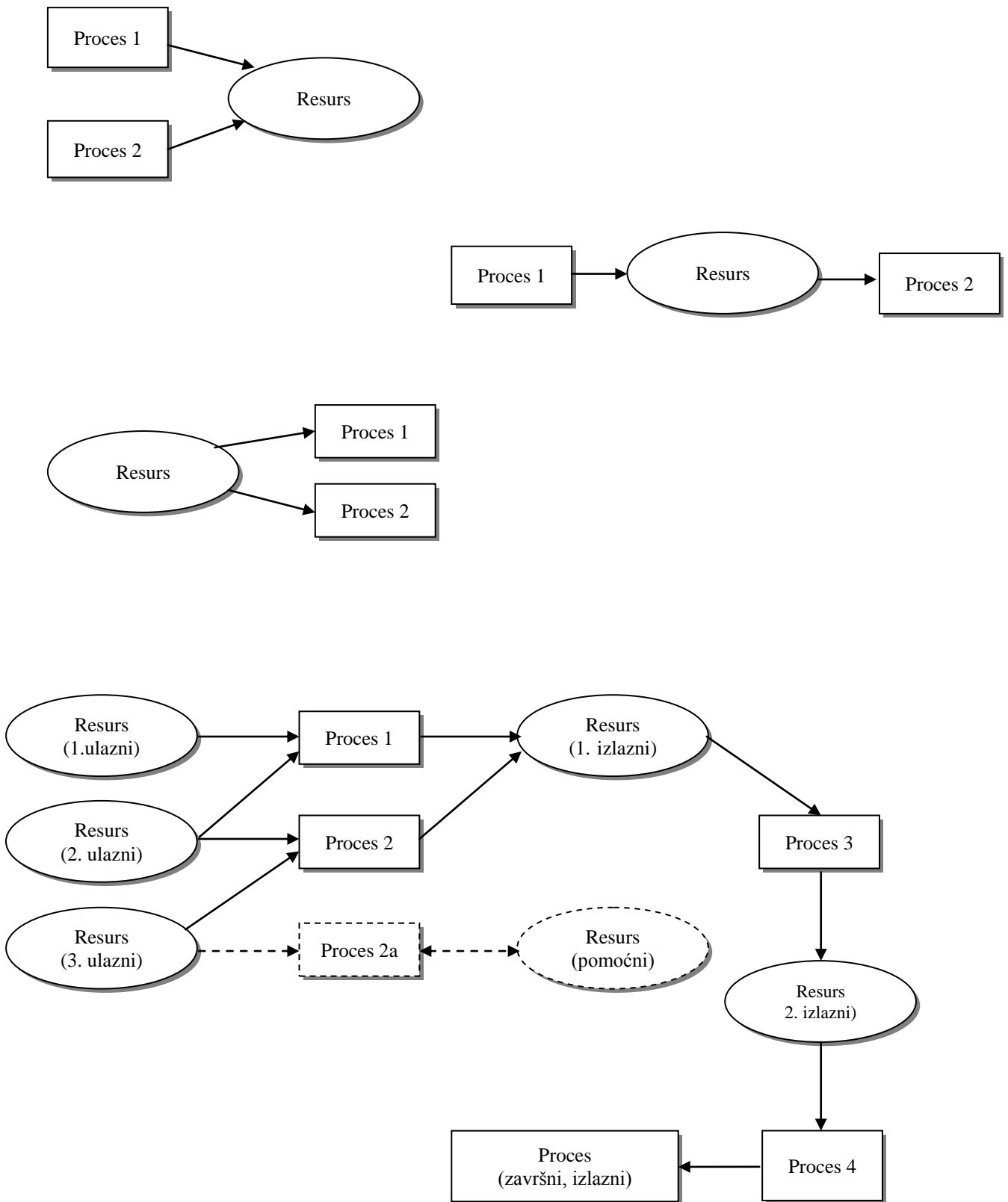
- odobreni i optimiziran (*e-approval .pdf files*) zapisi od naručitelja grafičkog proizvoda;

- specifikacija izvršnih aktivnosti prema hijerarhijskim zglobovima u piramidalnoj arhitekturi upravljanja;
- konfiguracija izvedbenih parametara u *prepress-press-postpress* odjelima podržanih JDF alatima;
- digitalna dokumentacija o izvedbenim fazama proizvodnje u sustavu izmjene informacija na diferentnim upravljačkim platformama;
- dokumentiranje zadataka i stvaranje baze istih za daljnji progres integracije.

Mrežna veza unutar proizvodnih odjela izvodi se dvojakim smjerovima. Prva u smjeru procesa proizvodnje bez povratnih informacija o realizaciji (jednostavniji model) i druga s povratnim podacima voditelja proizvodnih odjela. Predlaže se izmjena podataka zasnovana na Internet vezi radi multifunkcijske mogućnosti upravljanja i realizacije u interakciji s naručiteljem tiskovine.

Dimenzija uporabe modela JDF protokola u interaktivnom odnosu je s parametrima u nekoliko procesnih perspektiva:

- *konfiguriranje u osnovnom izgledu naglašava radne faze* - implementacija podataka o grafičkom proizvodu transformirana je u modele grafičke pripreme, tiska i dorade;
- *slaganja arhitekture protoka podataka* - naglasak na potrebitost informacija i njene funkcije u izmjenama procesnih radnji realiziranja produkcije;
- *uloga organizacije vođenja i nadzora* - shematska konstrukcija i uporaba slobodnih resursnih kapaciteta.



*Dijagram 22. Prijedlog kombiniranog modela distribucija informacija prema resursnim kapacitetima*

Prijedlogom kombiniranog resursnog hodograma u provedbi ulaznih i izlaznih podataka grafičkog proizvoda, realizira se složena procesna faza definirana JDF protokolom (*Dijagram 22*). Hodogram tijekom rada osigurava paralelnu produkciju istog proizvoda.

Modeliranje sistema i oblikovanje grafičkih podataka prezentira oblike koji odgovaraju dijelovima stvarnog budućeg sustava realizacije s ciljem razvoja baze podataka. Nedostatak postojećeg, nameće potrebu za izradom arhitekture okosnice primarnog *surogat* modela po uzoru na realne sisteme ili izrade virtualnih modela u realizaciji samog tiskara prema specifičnim potrebama. Sljedeća razvojna faza je transformacija modela virtualnog u reprezentativni koji opisuje izmjene svih oblika povezivanja. Oblikovanjem predloženih integracija zaprimaju se ulazni elementi grafičkog proizvoda od naručitelja koje generiraju *okidač* na zadanoj poziciji umreženja. Realizacijom oblikovanja dijagrama (modela) povezivanja, podatci zaprimaju oblik novih procesa (naredbi) u drugačiju strukturu podataka. *ManagementLink* distribuira generirane podatke odjelima u module PECOM, centralne upravljačke jedinice. Novi događaji u oblikovanju dijagrama iziskuju njihovu sinkronizaciju prema funkciji, odnosno skupu naredbi pozicioniranih u resursnim zglobovima. Takav proces određuje strukturu pristiglih informacija iz *prepress* odjela, mijenjajući situacije podataka grafičkog proizvoda.

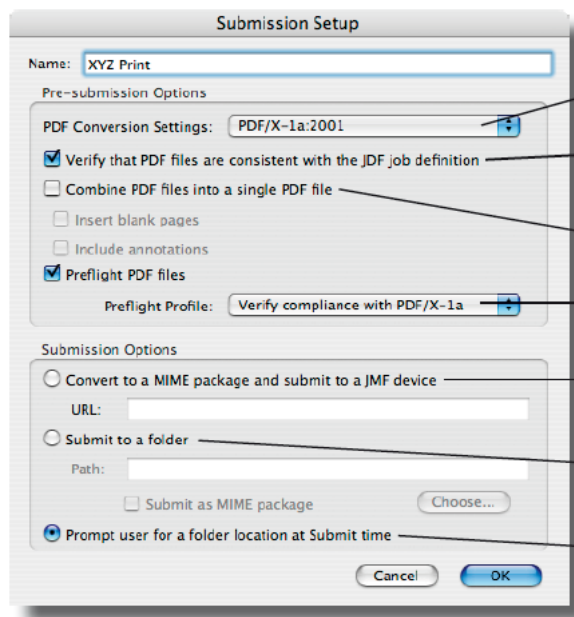
Jednosmjerni protok informacija realizira se zasebno od dvosmjernog samo ako se u prvoj situaciji podatci prosljeđuju o proizvodu te nema potrebe za odazivom. Povratne informacije u samom procesu proizvodnje ili nakon završetka distribuiraju se menadžmentu drugim linkom, nezavisnim od ulaznih informacija. Takvim načinom izmjena u proizvodnji, prikupljeni elementi prosljeđuju se u administrativno-računovodstvene odjele odnosno mjesta statističke analize radnih procesa.

Zaprimanje dokumenata od naručitelja u jednom protokolarnom smjeru, odvija se standardnim oblikom PDF 1.3 zapisa u datoteke koji opslužuju sisteme komunikacije. Aktualne mrežne mape *hot folder* integrirane FTP linkovima prema naručitelju, način je za smještaj *printready* zapisa. Naredbom *drag and drop* unos zapisa u mrežu tiskara osigurani su preduvjeti za digitalnu komunikaciju.

## **7.2. Prijedlog arhitekture JMF protokola**

JDF specificira i određuje JMF i MIS, načine izmjene podataka unutar proizvodnih odjela. Arhitektura organizacije i njeno upravljanje precizira primarne ciljeve sustava kao i

kontrolu realizacije tijekom proizvodnje (Slika 7). Utrošak repromaterijala i nadzor nad radnim potencijalom kroz zglobove, jedan je od primarnih zadataka JMF opisanog XML metajezikom. Izmjena podataka realizira se HTTP vezom na globalnoj mreži TCP/IP kreirajući skup protokola. Prednost se očituje u njegovoj nezavisnosti od podataka koji se prenose kao i prethodnim elementima transmisije. Svaka poruka je nezavisna i kao takva sigurna za distribuciju radnih lista. Predlaže se nužnost uspostave procesa izrade PDF zapisa i njegove optimizacije čime se osigurava standardizacija naspram naručitelja u izradi njegovih postavki (*joboptions files*).



Slika 7. Komunikacijski prozor konverzije PDF zapisa (optimizacija)

Procedura izmjene podataka predlaže se u primjeni *hot folder* procedure, gdje su definirani ulazni podatci i protokoli mapa izlaznih JDF lista. Određen je redoslijed unosa podataka koje sublimiraju atributi oblika stranice. Naknadno se distribuiraju naručitelju (pregledniku dokumenta) preko uniformiranog lokatora (učvršćivača) sistema elemenata. Izmjena stanja sustava komunikacije u čvorovima *prepress* odjela realizira JMF. Naredba prosljeđena izlaznim jedinicama (CTP) promjenom redoslijeda tiska prouzrokovana je faktorom kašnjenja ili zastoja. Distribucija poruka svrstava se u podskup JMF kao i njihov odnos unutar procesa realizacije grafičkog proizvoda. Osigurava se interakcija informacija unutar dva dislocirana proizvodna resursa (izdvojeni odjel). Bitna funkcija distribucije iskazana je u vertikalnoj povezanosti prema menadžmentu tiskara i naručitelju. Međutim,

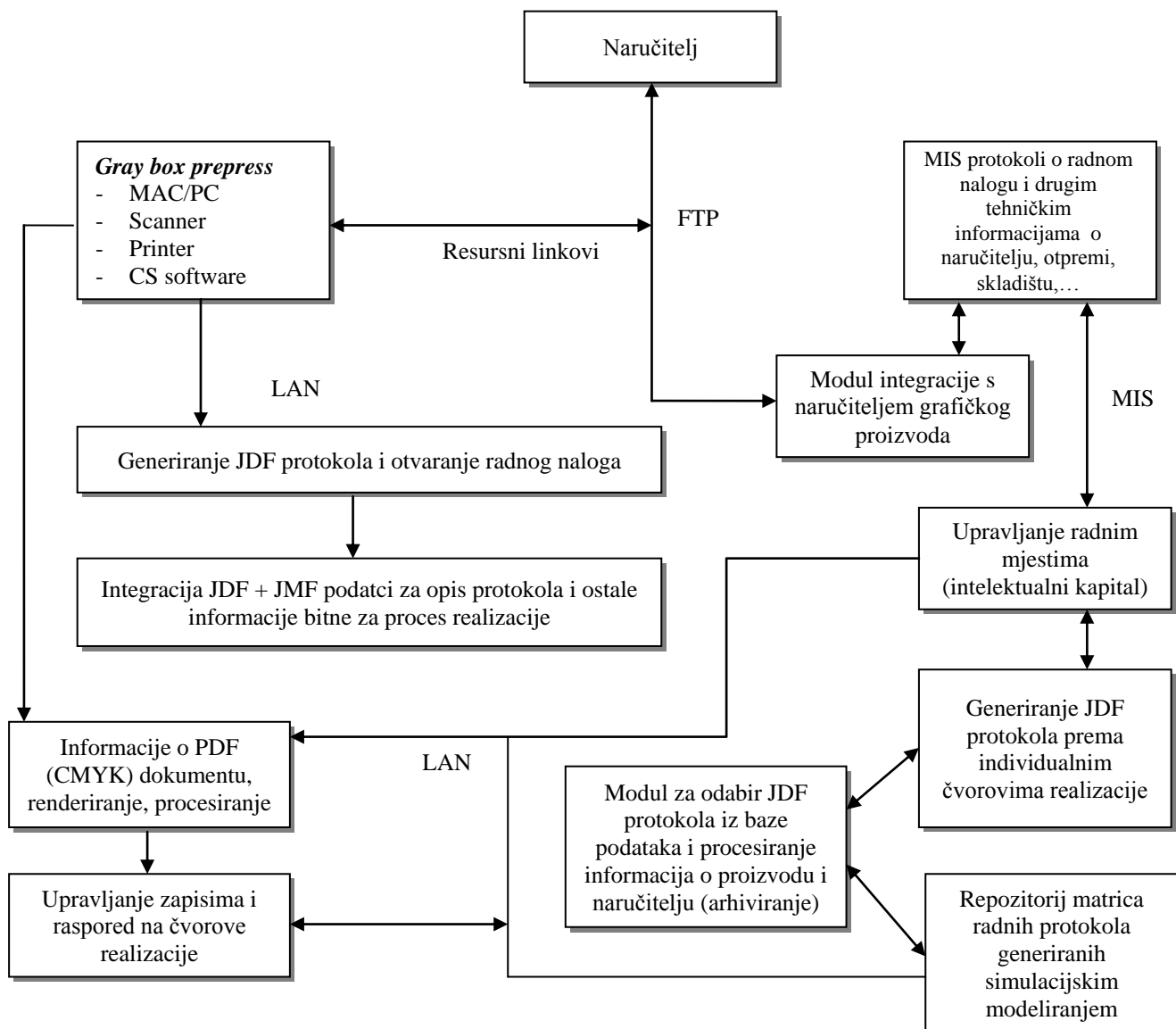
sustav sa svojim komponentama koje su međusobno upućene, imaju dinamičku promjenu uzrokovanu izmjenom resursnih kapaciteta. Svaka dinamička preinaka (ili nadopuna) ako ne realizira promjene u komponentama (modulima), uzrokuje njegovo zamrzavanje. Stoga se pribjegava osiguranju latentnih veza unutar povezivanja a sve češća je primjena unije (skupa) više sustava koji se modularno nadograđuju ili zamjenjuju. Jedan od primjera je način slanja nove obavijesti ako primatelj nije potvrdio zaprimanje prethodne. Progres izmjene podataka unutar upravljanja zasebni je segment JMF i kao takav bitan je faktor uspješnosti tiskara.

Upravljanje podacima i njihova distribucija mrežnim protokolom izvodi se pozicioniranjem kroz zglobove u predloženom načinu distribuiranja:

- opis osnovnih elemenata zadanog grafičkog proizvoda s modelom realizacije,
- entitetom tiskovine u specifičnosti njene realizacije i atributom odnosno svojstvom i karakteristikama tog entiteta,
- kroz opis u formi tekstualnog izvješća prije i nakon realizacije tiska i dorade,
- odabirom hodograma realizacije s opisom izvršnih radnih mjesta odnosno opisom njihovih proizvodnih faza,
- opisom specifičnosti realizacije i procesnih nestandardnih pozicija proizvodnje (grafička dorada),
- izvješća o realizaciji s primjedbama voditelja odjela tehnološkoj pripremi rada,
- opis potrebne dokumentacije koja se distribuira i MIS odjelima.

Prijedlog MIS/JDF protokola (*Dijagram 23*) implementira oblike komunikacije u mapama distribuiranih i zaprimljenih podataka koji su pozicionirani u komponentama sustava kao njegovi izvršni segmenti.





Dijagram 23. Prijedlog tijeka dijagrama protokola JDF i MIS zapisa

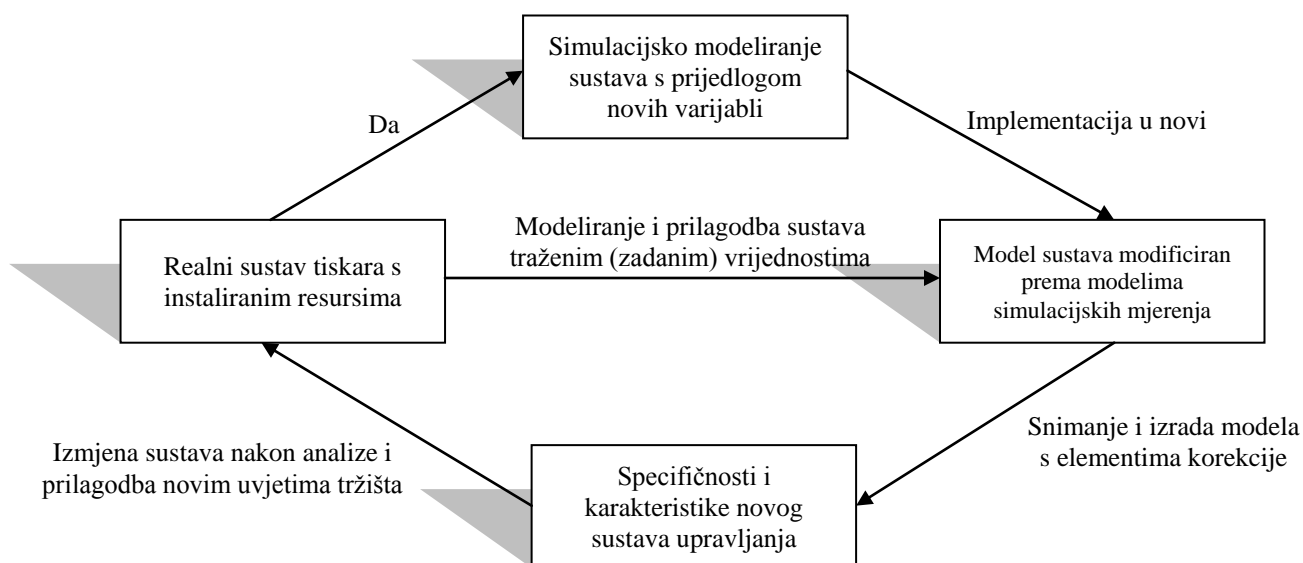
Podatci ulaznih dokumenata definirani su izvedbenim grafičkim procesima, atributima i pod-elementima instaliranih resursa. Izmjene u radu proširuju postojeće hodograme odobrenjem menadžera proizvodnje.

### ***7.3. Prijedlog novog modeliranja informacija revijalne produkcije i njihova distribucija***

Informacijski sustavi koji zauzimaju jednu od osnovnih funkcija u modernoj tiskari, izvode poslovne procese dizajnirajući hodograme na konceptualnoj razini odnosno izvršenje prezentacije logičkog pogleda na cjelokupnu bazu podataka. Promjena prethodno usvojene definicije odnosa shema povezivanja, ne iziskuje promjenu aplikacijskih programa što projicira strukturnu neovisnost od sustava. Integrira potrebnu semantiku pojmova (grafičkih elemenata) traženih u samoj bazi podataka.

Prijedlog modela povezivanja bazira se na novom apliciranju mrežnih postupaka u komunikacijskom i upravljačkom povezivanju. Osigurana je izrada hodograma izmijenjenog načina daljinskog procesiranja radnih faza grafičke produkcije. Upravljanje bazom informacija postaje menadžerski alat za kontrolu svih aktivnosti i stvara prestiž u daljnjem razvoju. Prijedlog novog ustroja izmjene informacija podržane od JDF protokola bazirane na radnoj platformi ogleđa se u primjeni modela Petri mreža, PN (osnovnu postavku dao je prof. dr. *Carl Adam Petri 1962.*). Grafičke metode pojmovnog modeliranja procesa realizacije tiskovine ostvaruju se dualnim ili promjenjivim mrežama (bitan je smjer komunikacije), zavisno od njihove namjene. Mjesta distribucije skupa radnih čvorova upravljivih kroz resursne kapacitete i skupa usmjerenih veza integracije s izvršnim funkcijama opisane su kao uređena četvorka ili složenija šestorka.

Instalirani sistemi prisutni u tiskari, prilagođeni su modelima povezivanja i osiguravaju izmjenu informacija na svim nivoima upravljanja. Petri mreže nadgledaju osiguranje alata s matematičkom funkcijom modeliranja diferentnih sustava u funkcionalnu cjelinu komunikacije radnih tijekova digitalne izmjene.



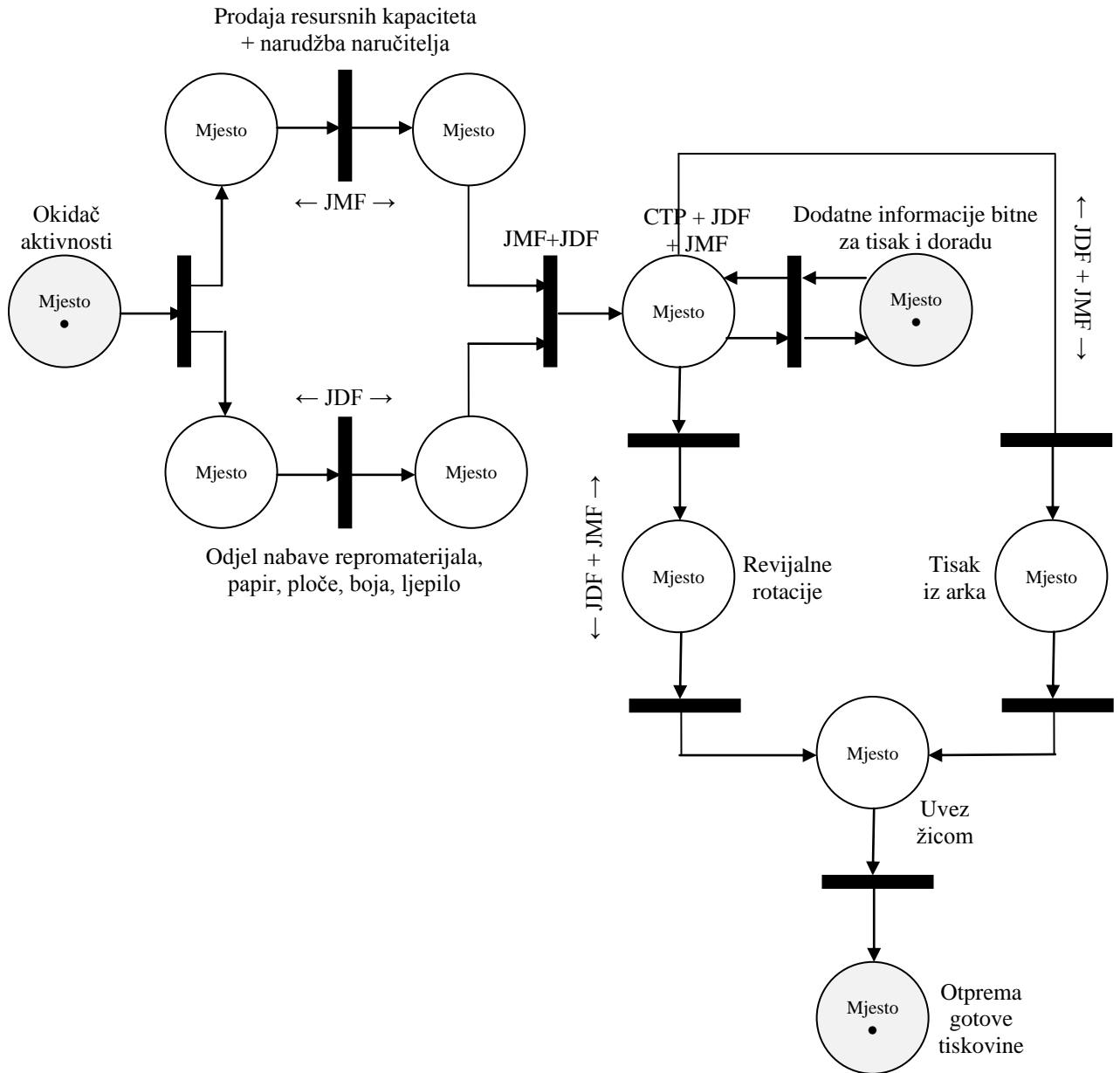
Shema 5. Prijedlog modela upravljanje sustavima Petri mreža

Arhitektura interakcije novog sustava primjenu realizira u načinu modeliranja izmjena informacija. Prilagodba instaliranih resursnih kapaciteta novom ustroju komunikacije, zahtijeva optimizaciju postojećih odjela grafičke produkcije (Shema 5). Matematičkim modelima stvaraju se strukture poveznica i njihova međusobna interakcija, formiraju se novi čvorovi ulazno-izlaznih funkcija.

Modeli integracije podvrgavaju se testiranju i kontroli istih s mogućnošću povratne informacije menadžeru proizvodnje. Izvedeni rezultati ugrađuju se u nove modele i kreiraju osnovu grafičke komunikacije. Novi dizajn protokola podržanog od JDF alata, osigurava tiskaru konkurentnost na tržištu. Ispravan odabir prioriternih faza realizacije s mogućnošću izdvojenog rada, sistem čini fleksibilnim i prilagodljivim. Nestandardizirani momenti u radu tiskara sve su prisutnije radi parcijalnog pristizanja tiskovnih arka (PDF zapisa) od uređivačkih redakcija naručitelja. Stvaraju se vremenski odmaci i u takvim momentima, modeli planiranja imaju dodatnu funkciju prilagodbe ulazno-izlaznih zglobova.

Prijedlog za realnu produkcija i modeliranje istog, stohastičkim sistemima (slijed stanja određenog modela od situacije je promjenjiv radi promjene ulaznih varijabli odnosno parametara) primjenom Petri mreža, regulira se protok informacija i automatiziranost sustava upravljanja (Shema 6). Tiskar u odnosu na naručitelja grafičkog proizvoda sve učestalije projicira negativne vremenske pomake od početka realizacije

produkcije. Promjenjive ulazne varijable utječu na odstupanje u planiranju. Osiguravaju se zamjenski *job ticket* alati radi osiguranja specifičnosti tiska što će se reflektirati i na doradne faze rada.



Shema 6. Prijedlog distribucije podataka Petri mrežom JDF i JFM zapisa

#### 7.4. Prijedlog distribucije informacija Petri mrežama

Prijedlog novog sustava komunikacije Petri mreža u kontekstu distribucije, predstavlja i dijagnostičku uporabu programa u funkcijskim aktivnostima importiranih podataka. Mreža JDF protokola izvodi integracije i bez korisnikove učestale intervencije. Instalirana tehnološka osnova modernog tiskara podupire uporabu završne dokumentacije automatizmom nakon realiziranog radnog naloga u vidu izvještajnih lista. Vertikalna mrežna povezanost MIS protokolom podržava izvješća zasebno za svaki proizvodni odjel. Grafička dorada sa svojom specifičnošću prikladna je za formalni opis svih manualnih faza rada (naknadni obračun radnih sati).

Izmjena informacija prema odjelima grafičke produkcije istodobno, prezentira značajan progres u razvoju interakcija, s mogućnošću dijagnosticiranja istih. Implementiranjem takvih sustava generiraju se mreže u više razina s ulaznim informacijama. Podložne su naknadnim revizijama i kao takve u narednim dijagnosticiranjima prihvatljive za korekciju i usmjerenost prema radnim zglobovima realizacije. Interakcija je u logičkim strukturama koje međusobno komuniciraju u paralelnim JDF postavkama. Konstrukcija komunikacije zasniva se na ulaznim mjestima i tranzicijskim vodovima gdje svaka pozicija koristi ulazne i izlazne skupove. Na svakoj od spomenutih radnih mjesta, izvodi se višestruka izmjena podataka o grafičkom proizvodu naročito u situacijama izvanrednih promjena.

Modeli i specifikacije sadržavaju metode izrade i koordinacije prema utvrđenom hodogramu tijekom tiskarske realizacije. Osiguran je formalizam (trenutna situacija opisuje samo načine zbivanja a ne ulazi u strukturu njenog sadržaja) modeliranja i njihova realizacija (implementacija) u realne tijekomove produkcije. Provedena su snimanja svih radnih resursnih čvorova s opisom njihovih funkcija. Izrada modela (makete) i njegova simulacija preduvjet su svim početnim fazama rada.

Mogućnost kombinatorike u izmjeni informacija ulaza i izlaza odgovara disjunktnosti skupovima grafova, odnosno skupovi nemaju zajedničkih elemenata ( $A \cap B = \emptyset$ ). Definiranost takve strukture očituje se u elementarnoj definiranosti svakog zasebnog subjekta u mrežnoj izmjeni, odnosno poznavanju skupa mjesta (P), skupa prijelaza (T), ulaznih (I), izlaznih (O) i funkcija okidanja ( $\mu$ ), odnosno označavanja prijelaza.

$P = \{p_1, p_2, p_3, \dots, p_n\}$  = konačni skup svih lokacija (*places*)

$T = \{t_1, t_2, t_3, \dots, t_n\}$  = konačni skup svih prijenosnih integracija (*transmissions*)

$I$  = skup svih funkcija ulaznih prijelaza, preslikava funkcije u multiskup ulaznih pozicija odnosno mjesta prijama podataka

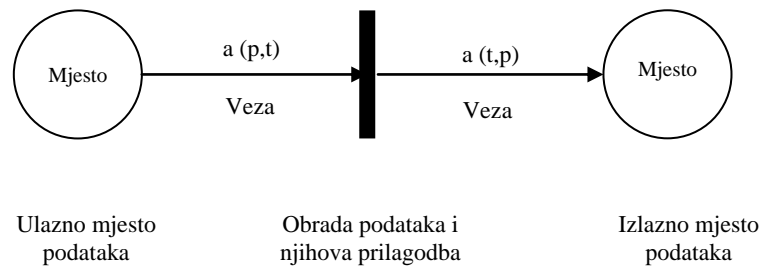
$O$  = skup svih funkcija izlaznih prijelaza, preslikava funkcije u multiskup izlaznih pozicija odnosno mjesta realizacije

$\mu$  = funkcija označavanja (markiranje tj. Marker), značenja ispunjenja uvjeta za naredne faze rada (prijelazi)

$P = \{ p_1, p_2, p_3, \dots p_n \}$  gdje je  $n \geq 0$

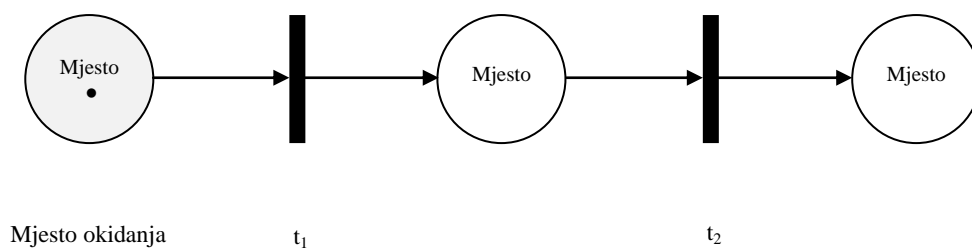
$T = \{ t_1, t_2, t_3, \dots t_m \}$  gdje je  $m \geq 0$

$P \cap T = \emptyset$  (nema dodirnih točaka ni funkcija)



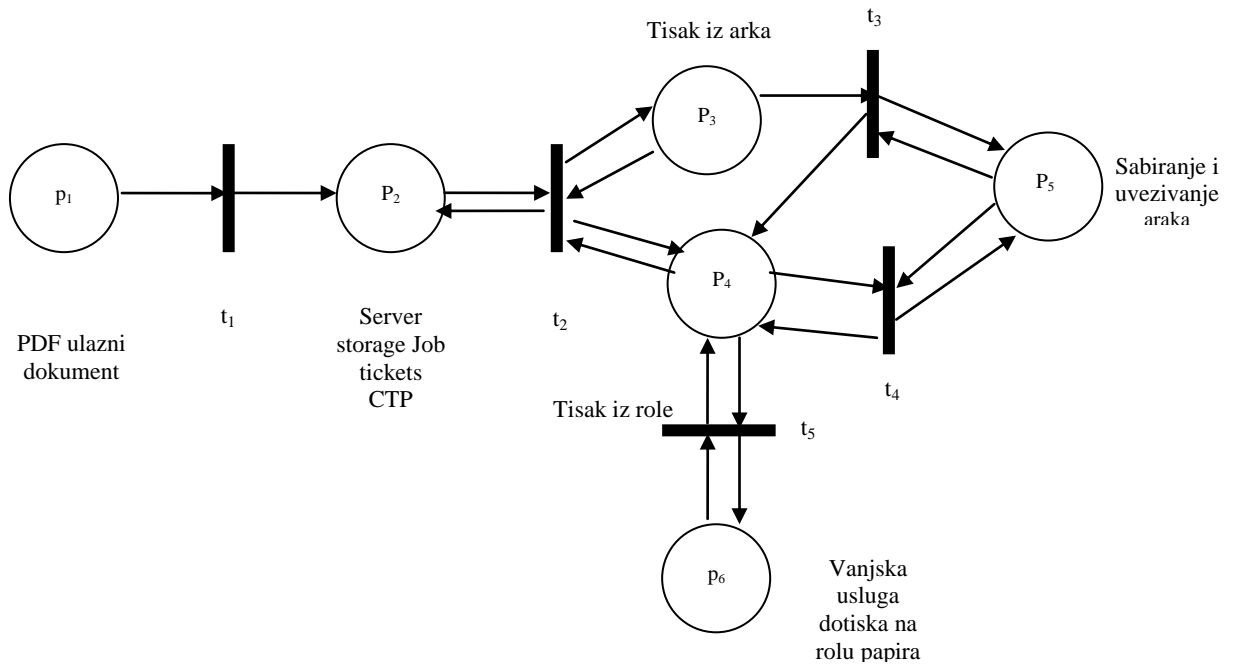
Shema 7. Osnovna Petri mreža s oznakama mjesta , veza i prijelaza informacija

Prijelaz (t) informacija o grafičkom proizvodu mrežama iz mjesta (p – ulazno /izlazno/ mjesto u obliku resursnog čvora hijerarhijske strukture) osigurano je vezama u situacijama kada je osiguran preduvjet za usmjerene funkcije iz pozicije mjesta u poziciju prijelaza (Shema 7). Svakoj takvoj aktivnosti pridružuje se funkcija promjene stanja mjesta, znano kao funkcija okidanja (Shema 8).



Shema 8. Funkcija okidanja i promjene stanja mjesta

Petri mreže kao dvodijelni (bipartitni) grafički model, integriran je od mjesta (*places*) i prijelaznih dijelova (*transitions*) raspoređenih u geometrijske likove četverokuta, šesterokuta ili nekog n-kutnog oblika s međusobnim poveznicama. Izmjena informacija osigurana je ako se emitira i najmanja informacija prema prikazanom grafu.



Shema 9. Prijedlog Petri mreže s oznakama mjesta, veza i prijelaza informacija revijalne rotacije

Konačni skup svih lokacija je sljedeći:

$$P = (p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6)$$

Konačni skup svih tranzicija:

$$T = (t_1, t_2, t_3, t_4, t_5)$$

Konačni skup svih funkcija prijelaza:

$$I(t_1) = (p_1)$$

$$I(t_2) = (p_2, p_3, p_4)$$

$$I(t_3) = (p_3, p_5)$$

$$I(t_4) = (p_4, p_5)$$

$$I(t_5) = (p_4, p_6)$$

Prijedlog sekvencijskog (faznog) pristupa izmjeni podataka (Shema 9) Petri mrežom provodi se niz zasebnih aktivnosti, osiguravajući neovisnost u realizaciji tvoreći logičnu

radnu strukturu. Izrada grafičkog sučelja u postavljanju arhitekture mrežne integracije, povezanost se očituje u prvotnom (početnom) stanju Petri mreže. Definiraju se potrebne prijelazne faze produkcije tiska i dorade. Izvedenom prijelazu podataka pridružuje se njegovo stanje koje se realizira okidanjem prethodnog mjesta. Realizacijom takvog načina prijenosa podataka stvaraju se ciklički lukovi u ponavljanju procesa informacije kroz sve segmente izvedbe tiska i dorade.

Svaka tranzicija realizira se poslije prethodne ne zaobilazeći tijek u digitalnoj integraciji grafičke produkcije (*prepress-press-postpress*). Prijelaz (okidanje, p2) kao impuls rada mreže realizira prijelaz iz jednog mjesta u drugo samo pod utjecajem tranzicije ( $t_1 \rightarrow t_2 \rightarrow t_3 \rightarrow \dots$ ). Generiraju se sve ulazne informacije u jedan skup koje se distribuiraju s polaznih mjesta mrežnom integracijom prema izlazna mjesta (resursima). Paralelni prijelaz dvije ili više sekvence u Petri mrežama projicira tijekom radnji i situacijama istodobnog tiskanja i hrptenog pod-ljepljivanja tiskovnih araka (16, 32, 48 stranice) i upućuje na protok podataka područja ispred i područja iza tranzicije. Takav rad u praksi ima funkciju paralelizma okidanja a primjenjiv je na višestrukim radnjama grafičke produkcije.

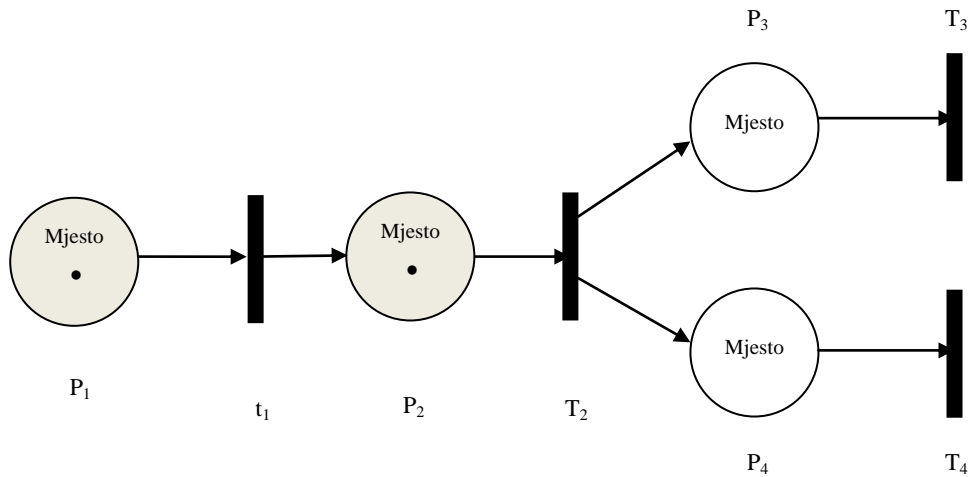
Grananje mreže iznosi poziciju jedne sekvence (tisak arka od 16 stranica) koja se dijeli na dvije faze koje su u paralelnom odnosu. Prijedlog takve situacije je u tisku jednog arka od 16 stranica (isti tiskarski stroj) uz naknadno razrezivanje trake papira i pojedinačno savijanje (falcanje) na dva paralelna izlagača uređaja ( $16 = 8 + 8$  stranica).

Opis pozicija i situacija je sljedeći s obzirom na tijek faza rada:

- p1 → ulazni dokumenti pozicionirani na PECOM centralnoj jedinici višebojne rotacije,
- t1 → prva tranzicija koja započinje svoju distribuciju informacija nakon kompletiranja ulaznih podataka i njihove daljnje pozicije prema izlaznim mjestima,
- p2 → mjesto revijalne rotacije od 16 stranica tiska 4/4, širine role 860 mm,
- t2 → druga tranzicija razdvajanja otisnute trake papira (430 + 430 mm) i njihovo usmjeravanje prema jedinicama za savijanje (falc),
- p3, p4 → naredna mjesta u svom paralelizmu prezentiraju njihove aktivnosti (savijanja) poslije t2 tranzicije. Generiranje pristiglih informacija stvara okidač na p2 poziciji i distribuirane informacije usmjeravaju se u p3 i p4 savijače jedinice,

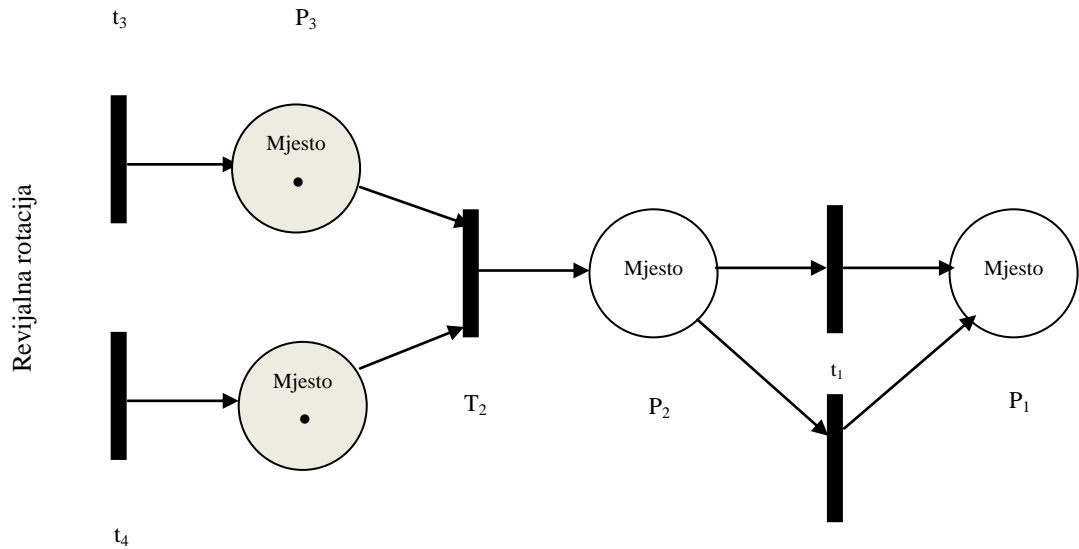


t3, t4 → tranzicija distribuira podatke prema uređajima za slaganje otisnutih araka i njihovu pripremu za uvezivanje ili formiranje na gotovi format kao završni proizvod.



Shema 10. Funkcija okidanja i način distribucije podataka prema revijalnom tisku

Grupiranje (spajanje, kuplanje informacija) mjesta (p) odnosno zasebnih sekvenci je zrcalni proces razdvajanja (Shema 10) podataka (naredbi). Dvije prethodno realizirane aktivnosti s dvije izvršne pozicije (mjesta) kreiraju novi grafički proizvod kao završni produkt prethodnih radnji. Završna tranzicija u procesu grupiranja postaje aktivna i svoje informacije distribuira završnom mjestu (Shema 11) samo u situaciji realizacije dva prethodna mjesta (paralelno savijanje razrezane trake papira, 8 + 8).

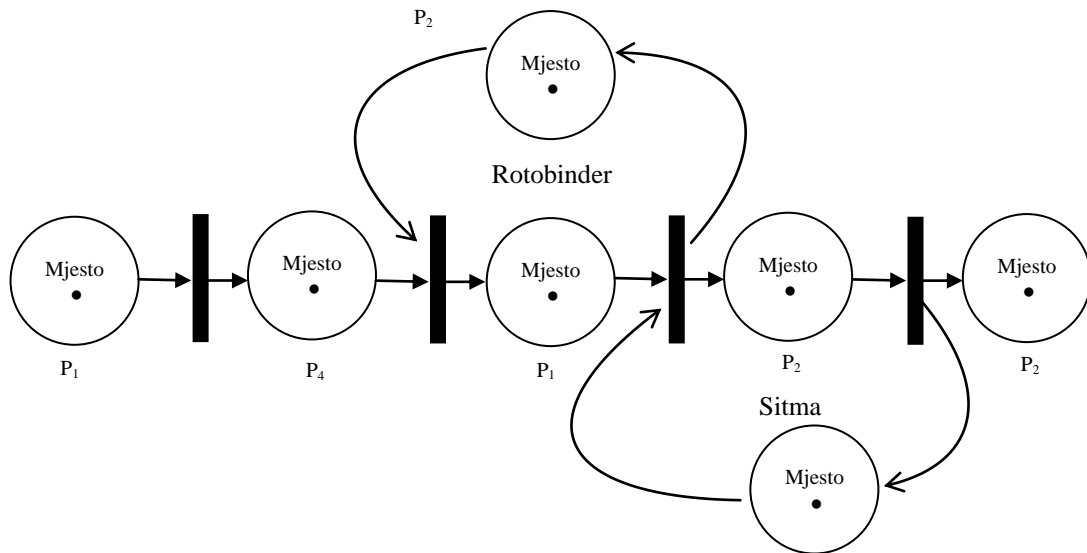


Shema 11. Funkcija spajanja podataka i način paralelne produkcije doradnih strojeva

- $p_1$  → završna pozicija (mjesto) gotovog proizvoda koja započinje u tijeku realizacije na doradnim strojevima,
- $t_1$  → tranzicija koja paralelno realizira (okida)  $p_2$  za vrijeme dorade ne čekajući njen završetak,
- $P_2$  → mjesto doradnog stroja,
- $t_2$  → tranzicija koje realizira prijelaz nakon njenog okidanja, odnosno završavaju dvije paralelne sekvence (savijanje araka od 8 str.) a na mjestima  $p_3$  i  $p_4$  pojave se marke,
- $p_3, p_4$  → mjesto savijanja dva arka po 8 str. paralelno,
- $t_3, t_4$  → tranzicija distribuiraju podatke prema uređajima za savijanje otisnutih araka i njihovu pripremu za uvezivanje ili formiranje na gotovi format kao završni proizvod.

Kombinirano (ili nepredvidivo) spajanje u svom opisu događaja iziskuje na prioritetima tiska ili na paralelnoj produkciji resursnih kapaciteta što iziskuje naknadno definiranje liste realizacije i njihovih aktivnosti. Utjecaj na tehnološku razradu zadanog grafičkog proizvoda podliježe i trenutno raspoloživom kapacitetu (neplanski zastoji, kvarovi, izostanak osnovnih energenata). Odstupanje od predviđenog (modeliranog) plana digitalnih radnih tijekova, iziskuje odabir novih kriterija što iziskuje i dinamičku prilagodbu novonastalih izvršnim zglobovima. Naknadna raspodjela radnih zadataka

prema raspoloživim resursima u novom predviđenom vremenskom intervalu sa svrhom cjelokupne realizacije, postaje primarni zadatak menadžera proizvodnje. Kvarovi stvaraju eksponencijalni rast zastoja i nedostatak realizacija na štetu razvoja svih budućih usvojenih planova.



Shema 12. Parcijalna komunikacija doradnog odjela linije za proširani uvez

Prijedlogom izmjenama informacija kroz odjele grafičke produkcije istodobno na istom resursnom čvoru (mjestu), provodi se parcijalna komunikacija odnosno stvara se petlja naredbi na istom stroju (Shema 12). Identična distribucija provediva je i u odvojenim rednim JDF protokolima za istu revijalnu rotaciju a za različite izvedbene funkcije. Spomenute aktivnosti u korelaciji su s križnim vezama gdje je nekoliko umreženih strojeva integrirano u više procesa. Primjer se očituje u zajedničkom kuplanju dviju rotacija sa zajedničkom doradnom izlaznom jedinicom. Takva *cross* distribucija ne realizira uvijek istu preraspodjelu informacija jer sam sustav to nije u mogućnosti realizirati kod ponavljanja istih radnih naloga (reprinti). Ne provodi se automatizam istih informacija prema zglobovima i njihovom pod-skupovima.

### 7.5. Prijedlog konfiguracije sistema Petri mreža

Realizacija distribucije Petri mreže (PN) potpomognuta je računalnim jedinicama složene konfiguracije od procesnih i sistemskih memorija (uobičajeno su u uporabi RAID kontroleri /diskovi/ s dinamičkim proširenjem). Računalne stanice integrirane su i s drugim

sustavima komunikacije te njegovim aplikacijama. Tako postavljena konfiguracija u mogućnosti je komunicirati baznom procesnom jedinicom kao alternativna jedinica ili u kombinaciji s drugim računalom. Logička jedinica kao produkt instaliranih programa ima namjenu započeti distribuciju osnovnih informacija prema radnim čvorovima u obliku usmjerenih grafova. Provođi se dijagnostika sustava i realizira korekcija paralelnih informacija diferentnim odjelima grafičke produkcije. Kontroliraju se sve odaslane naredbe u piramidi JDF protokola i povratnim linkovima potvrđuju ispravno pozicioniranje zadataka.

Zajedničke varijable kojima se sinkroniziraju mehanizmi protoka informacija iskazane ulaznim parametrima koji tijekom procesa ostaju nepromjenjivi (ulazni PDF, repromaterijal, naklada, isporuka,...), takvi ne utječu na funkciju vremena realizacije. U suprotnom, slijedi svaki vremenski odmak u realizaciji istog.

Razvoj sistema komunikacije i njegova izgradnja istražuje razloge uporabe i moguća rješenja integracije informacija i distribucije istih. U ovom znanstvenom članku predlažu se rješenja uporabe sistema koje se primjenjuju na radne tijekove grafičke produkcije prema sljedećim elementima:

- izgradnja novog sistema mrežne integracije te implementacija u razvoj nove spoznaje njene mogućnosti i kreacije predloženih dizajnerskih arhitektura izmjena podataka. Izradom modela i uporabom simulacije primjenjujuću specifičnosti tiska, prilagođavajući karakteristike sustava vizualizaciji hodograma te je upotrebljiv na konvencionalni način uporabe. Kreirani su logički sistemi čija prezentacija dobivenih rezultate čini model prihvatljivijim od strane tiskara naspram naručitelja grafičkog proizvoda;
- progres u razvoju izvršnih modela razvija sposobnost kompleksnosti izvedbe kao i specifikacije dizajna. Nedostatci protoka informacija postaju uočljivi i precizno određeni (locirani). Prisutno je odsustvo realizacija dok autori izvršnih hodograma ne dijagnosticiraju propuste i uklone nedostatke te izvede nova programska rješenja. Izmijenjena situacija prosljeđuje se naručitelju grafičkog proizvoda na novu validaciju i korekciju prethodnih elemenata;
- preciznost korigiranog sustava i njegovo ponovno modeliranje pridonosi naknadnom reproduciranju prijedloga promjena. Korekcija istraživanja pridonosi smanjenju grešaka a napose u primjeni realne produkciji koja svojom specifičnošću osigurava nove modele.

Prijedlog pristupa modeliranja sukladan konstrukciji mreža, ogleda se u tehnikama sigurnosti koje započinju dekompozicijama, odnosno komponentama sistema kojima se pridružuje identifikatori ispravnosti i autorove validnosti. Označavanje jednadžbama njihovu uporabnu vrijednost kreiraju se protokoli prolaznosti JDF informacija kako slijedi:

$$y_j(t) = \begin{cases} \nearrow 1 & \text{(ispravna i prohodna komponenta)} \\ \searrow 0 & \text{(neispravna i neprohodna komponenta)} \end{cases}$$

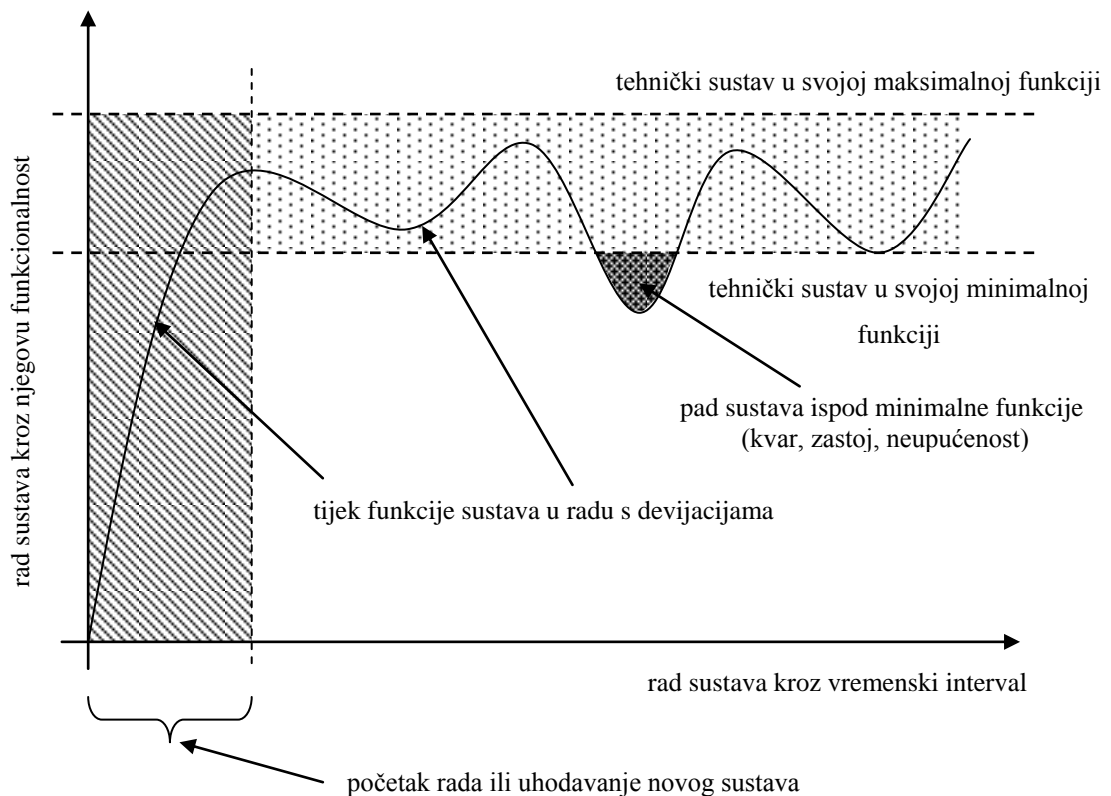
$y_j(t)$  = indikator stanja ispravnosti testirane komponente

Osim provjere same komponente u procesu realizacije, kontrolira se ispravnosti sustava, odnosno provjerava se indikator stanja sistema prema sljedećem:

$$h(t) = \begin{cases} \nearrow 1 & \text{(ispravan sistem)} \\ \searrow 0 & \text{(neispravan sistem)} \end{cases}$$

$h(t)$  = indikator stanja sistema

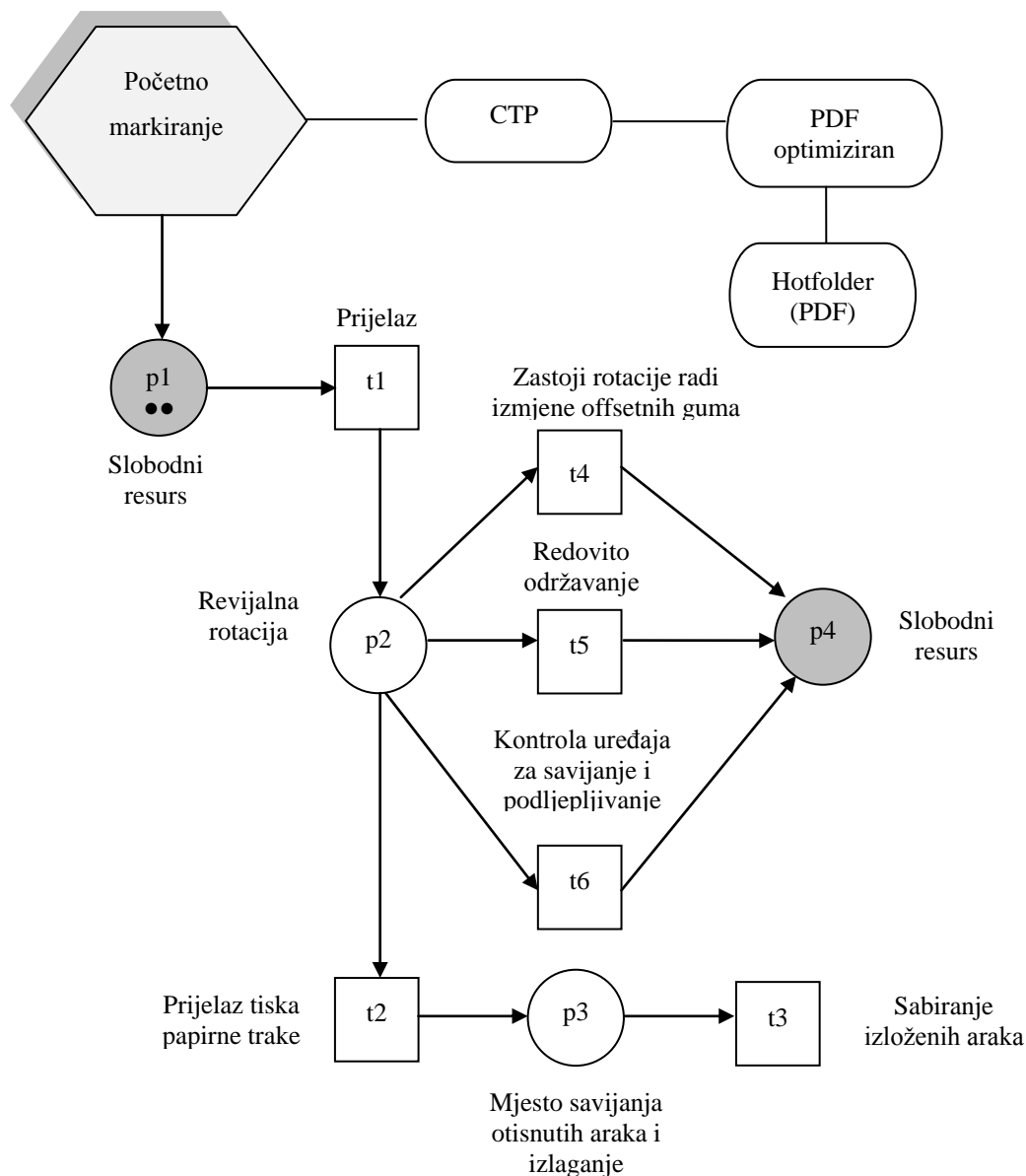
Pridruživanje Petri mrežama skalarne veličine ispravnosti i pouzdanosti mreže, vektor stanja komponenti sistemu kao i vektori same izmjene podataka grafičke produkcije, realizira se distribucija podataka pod nadzorom *pametnih* mrežnih protokola. Prisutni indikatori koji osiguravaju prijam informacija i prosljeđuju pod-sistemima grafičkih faza tiska i dorade zaduženi su za pravovremenu distribuciju individualnim procesima produkcije (revijalna rotacija, uređaj za pod-ljepljivanje hrpta, uređaj za trimanje otisnutih savinutih araka). Međutim sigurnost sistema nije dovoljno kontrolirati samo kroz ispravnost sustava u njegovoj propusnosti podataka ili zastoju, nego promatrati njegovu funkcionalnost kroz zglobove integracije u paralelnom ili serijskom povezivanju. I sama grafička produkcija realizira se sličnim protokolima u dualizmu produkcije odnosno paralelnim procesima naročito u odjelima dorade čime se smanjuje vrijeme realizacije. Pouzdanosti izvedbe takvih doradnih faza ogledaju se i u funkciji sustava (*Grafikon 17*) kao cjeline koja u vršnim opterećenjima realizira svoju funkciju.



Grafikon 17. Funkcionalnost sustava kroz vremenski period

Zastoj sustava upravljanja informacijama u realnim uvjetima produkcije predvidiv je u situacijama uskih protočnosti zglobova komunikacije ili nelogičnih izvedbenih struktura. Vršne ne-realizacije sistema uzrokuju tvorbene (konstrukcijske) zastoje kao i osnovne (bazične) nemogućnosti izvedbe samog procesa grafičke produkcije. Provjerom svih komponenata hijerarhijske piramide odlučivanja, stvoren je preduvjet za otklanjanje nepropusnosti kao i sigurnost rada u cjelini. Organizacijom upravljanja mrežnim resursima (*ResourcesLinks*) provodi se nadzor nad radom tiskara.

Prijedlog uporabe PN i njene integracije u sustav izmjene podataka kao i kontrola radnih procesa, izveden je kroz funkcije resursnih kapaciteta (*Shema 13*). Modeliranje komunikacije protokola predloženo je dijagramom kontrolnih točaka pozicioniranim u situacijama konačnog skupa mjesta (P) i konačnog skupa prijelaza (T).



Shema 13. Prijedlog funkcije grafa na pozicijama mjesta (p) i prijelaza (t) revijalne rotacije

p1 → mjesto slobodnog resursnog kapaciteta tiska prema planu proizvodnje (ispuna točke /p1 ●●, mjesto dvostrukog okidanja/ označava njezinu markaciju odnosno spremnost stroja za rad. Prijelazom na sljedeće mjesto realizacije pomiče se i markacija odnosno spremnost na narednu fazu rada kao početnu točku naredne aktivnosti. Svaka oznaka mjesta opisuje trenutnu situaciju stroja i njegovu raspoloživost za planiranje tiska. Mjestu /p1/ pripisuje se i raspoloživost tranzicije /t1/ kojom se opisuje situacija formiranog para /p1 → t1/. Pomicanja markacija po sistemu komunikacije opisuje nove polazne točke i njihove uloge u sustavu izmjene podataka grafičkog proizvoda. Pridruživanje vremenskih

ograničenja realizacije svake označene točke naredna je komponenta upravljanja. Time je zadana terminska realizacija procesa radi svake naredne faza koja je u kontinuiranom slijedu);

- t1 → prijelaz JDF protokola u funkciji realizacije pred-podešavanja tiskovnih jedinica (CIP3 zona obojenja i vlaženja, savijanje, odrez);
- p2 → mjesto tiskovne jedinice (rotacija) i realizacija otiskivanja zadanog grafičkog proizvoda (CMYK, 4/4), prolaz papirne trake kroz sušaru;
- t2 → prijelaz procesa otiskivanja tiskovnih araka (16, 32 str.) na slobodnim resursnim kapacitetima;
- p3 → mjesto procesa izlaganja otisnutih araka i formiranje istih za doradnu fazu rada;
- t3 → prijelaz procesa sabiranja otisnutih araka i njihova isporuka odjelu dorade na uvezivanje ili isporuka gotove tiskovine odjelu otpreme gotove tiskovine;
- t4 → prijelaz revijalne rotacije kroz njene operativne zastoje (promjena offsetne gume, redovno održavanje stroja);
- t5 → prijelaz kontrole održavanja plinske sušare i njena redovita kontrola kvalitete i sigurnosti plina;
- t6 → prijelaz kontrole i zamjene uređaja za savijanje trake papira i kontrola kvalitete i preciznosti hrptenog podljepljivanja;
- p4 → mjesto slobodnog resursa tiska za naredne poslove tiska.

Izgled funkcije grafa s pozicijama mjesta (p) i prijelaza (t) odnosno aktivnosti unutar resursnih kapaciteta definira njihovu sukladnost i obveznu naizmjeničnu aktivnost.

Vektorski oblik početnog stanja  $\mu$  određuje mjesto okidanja iz predložene sheme 13 prema sljedećem stanju:

- *početno stanje vektorskog oblika komunikacije*

$$\mu = (p1, p2, p3, p4)$$

$$\mu = (2 \text{ za } p1, 0 \text{ za } p2, 0 \text{ za } p3, 0 \text{ za } p4) \text{ odnosno } (2, 0, 0, 0)$$

- *vektorski oblik novog stanja nakon okidanja u na poziciji p1*

$$\mu' = (0 \text{ za } p1, 1 \text{ za } p2, 1 \text{ za } p3, 0 \text{ za } p4) \text{ odnosno } (0, 1, 1, 0)$$

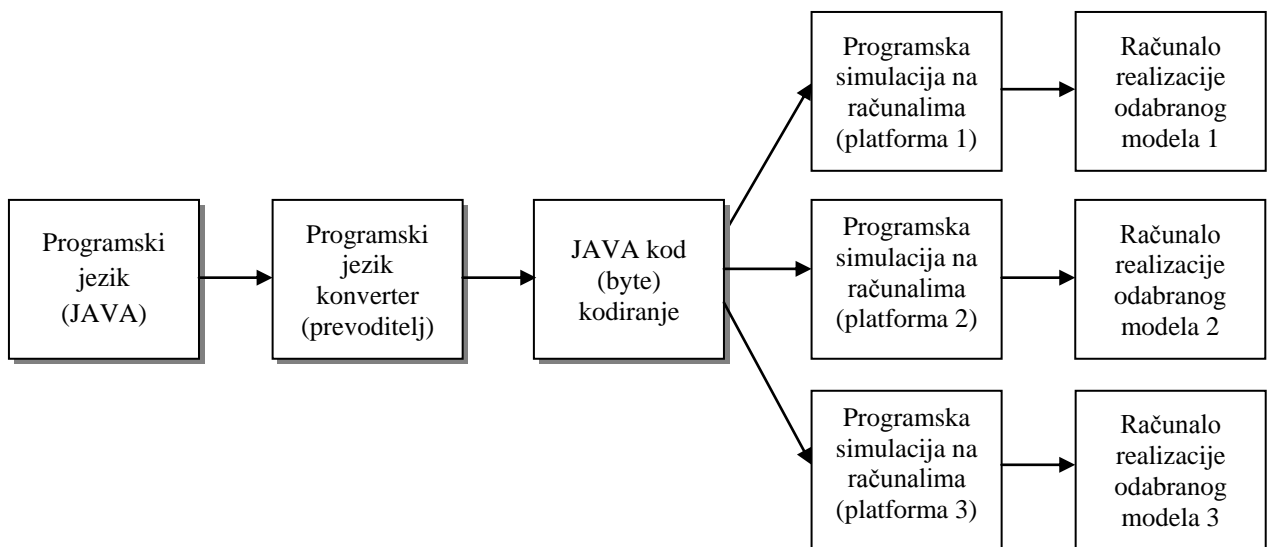
Prednost oblikovanja procesa Petri mrežama je u načinu grafičke prezentacije kao i mogućnosti uporabe definirane semantike informacija o tiskovini. Određeni su oblici i



grupe podataka i kao takvi su subjekti označavanja radnih zadataka koji formiraju procese grafičke produkcije. Osnovna primjena mreža digitalne integracije, odnosi se na organizaciju komunikacijskih protokola i kreaciju arhitekture JDF lista. Integraciju baze podataka i *storage* servera modificira se prema potrebama dizajna mrežnih veza i raspoloživosti kapaciteta.

Osim četiri osnovne interaktivne grane Petri mreža (mjesto, prijelaz ulazne i izlazne informacije), pridružuju se i faktori razine složenosti, koji su prezenteri uvjeta događaja kao mjesta realizacije i prijelazne točke.

Niži faktori podržavaju razinu 1 i 2 dok viša razina označava faktor 3 koja se pridružuje radi proširenja niže razine mrežne interakcije. Pridružuje im se viši programski jezik a standardi pružaju matematičke definicije visoke razine mreže u obliku semantičkih modela i grafičkih oblika. Programski jezici u svojoj funkciji trebaju biti jednostavni za uporabu s jasno definiranim procesima realizacije zadanog grafičkog proizvoda (*Dijagram 24*).



*Dijagram 24. Pristup programskim jezicima mrežne komunikacije*

Generiranje programskih jezika i njihove prijelazne faze realizacije, provediva je u više faza produkcije koja programski slijedi izvođenje tiska i grafičke dorade prema fazama:

- neovisnosti platforma realizacije uz jedno generiranje programa,



Pristupačnost PN u njenoj funkcijskoj operativi od važnosti je za načine njene implementacije u grafičku industriju radi proširenja na sve odjele tiskarske produkcije. Re-kalkulacije i naknadne korekcije realiziranih radnih naloga mrežnim poslužiteljem prosljeđuje se odjelima računovodstva (izdavanje računa). Izrada statističkih proračuna i realizacija u vidu grafikona poslovanja tiskara, elementi su koji MIS odjelu stvaraju podlogu za daljnji razvoj i unaprijeđenije tiskarstva. Prijedlog načina primjene komunikacije PN u protokole grafičke produkcije i njene održivosti u distribuciji, predložene su kroz indikatore. Pridruženi su radnim čvorovima kroz mjerne identifikacijske elemente trenutne pozicije izvedbe u proizvodnji.

Njihova funkcija je u elementima:

- određivanja karakteristike radnog čvora s pripadajućim mjestom u proizvodnoj piramidi, određivanje njegove terminske realizacije (vrijeme uključivanja čvora u produkciju i njegovo okidanje),
- indikatora ponavljanja radnih faza produkcije (dvostruko lakiranje omota ili dvostruko užljebljenje na ljepenki tvrdo uvezan knjige),
- ostalih atributa koji su bitni za realizaciju grafičkog proizvoda.

Svaki čvor (ili objekt) opisan je i kao mjesto (p) ili prijelaz (t) a izveden je i kao *luk* kojim se zaobilazi taj radni čvor u situacijama odgode realizacije ili promjene radnog plana.

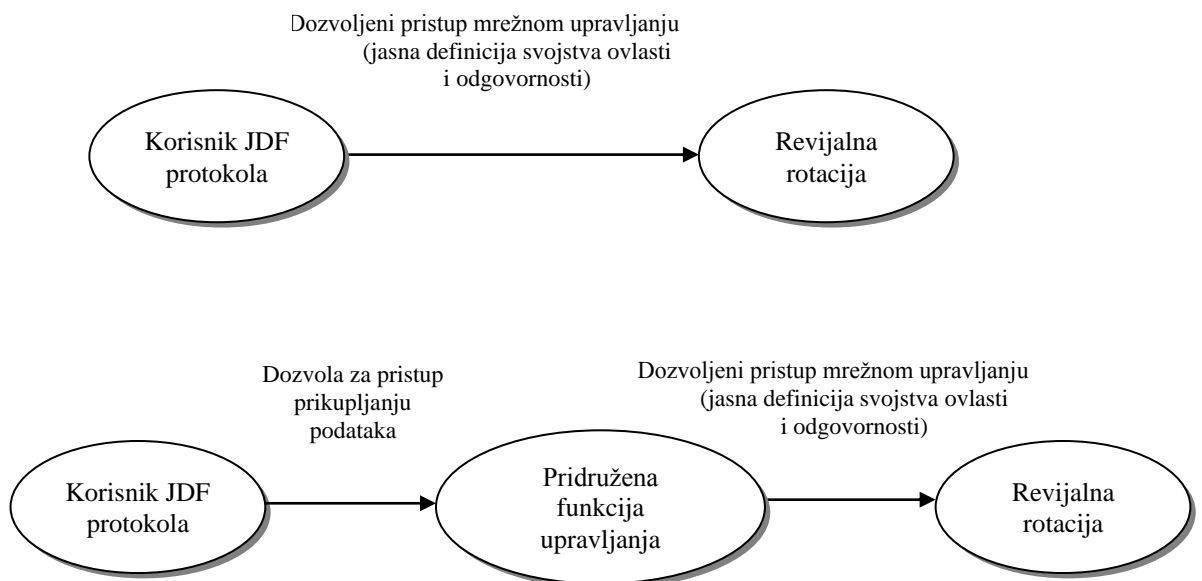
### ***7.6. Prijedlog sigurnost rada mreža u protoku informacija grafičkog proizvoda***

Kontrola pristupa upravljanja mrežama za izmjenu podataka grafičkog proizvoda unutar zglobova, odnosi se na pristup tabličnim zapisima i njihovom uređenju. Mehanizmi kontrole ispravnosti sublimirani su u elementu koji je kontroliran u tiskovini koja se otiskuje (*Dijagram 26*).

Pristupe u računalne entitete, procese i resurse tiskara, kontroliraju izvršitelji na realizaciji funkcija JDF protokola i njihovim načinima upravljanja prema odobrenim nivoima:

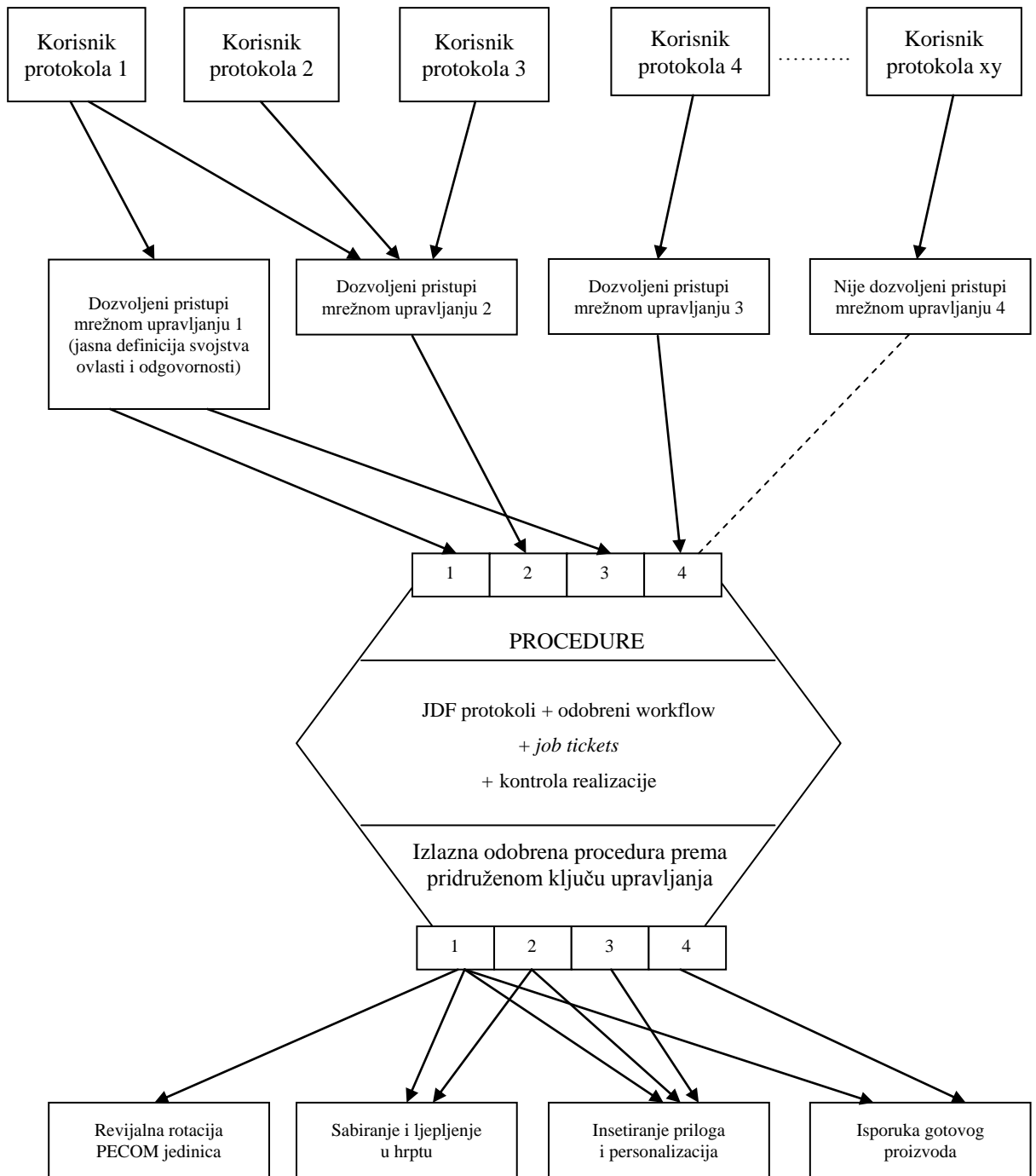
- dozvola osnovnom pristupu kao primarnoj funkciji odlučivanja, upućuje na njenu potpunu mogućnost realizacije i upravljanja radnim fazama te njihovu kontrolu u izvedbi zadanog grafičkog proizvoda,

- kontrola pristupa u procesima realizacije projicira se na individualne radne zglobove, odnosno mjesta rada (voditelj tiska u mogućnosti je samo upisati primjedbe bez izmjena JDF lista),
- reduciranje (ograničavanje) pristupa istim informacijama u obliku zabrana putem administratora onemogućava izmjenu resursnih kapaciteta tiskara kao i izmjenu podloga za tisak revijalnim rotacijama,
- zabrana pristupa mrežnoj komunikaciji u cijelosti, isključuje svaku mogućnost intervencije (izmjene).



*Dijagram 26. Osnovna kontrola pristupa mrežnom upravljanju*

Atributi komunikacije određuju mogućnost pristupa kao i realizaciju u obliku pisanja, samo čitanja ili mogućnosti upravljanja JDF protokolima i njihovim radnim listama. Autor radnih uputa odobrenog hodograma (menadžer proizvodnje), određuje pravo pristupa kao i mogućnost njihove izmjene u realnim procesima grafičke produkcije (zamjena stroja za tisak - bez pristanka naručitelja ili zamjena papira na kojem se tiska – uz pristanak naručitelja).



*Dijagram 27. Prijedlog kompleksnije kontrole pristupa mrežnom upravljanju*

Prijedlog skupa zavisnih elemenata u kontrolnom mehanizmu, referentni je model zbirke ovlasti (*Dijagram 27*) i interaktivnih odnosa korisnik (operator) → tiskarski stroj. Obuhvaćeni su elementi hijerarhijskog odlučivanja kao i odnos statičkog i dinamičkog odnosa realizacije (odobreno; neodobreno) grafičkog proizvoda. Definirana funkcija u

obliku skupa pristupnih elemenata za njihovu realizaciju u izvršne modele upravljanja Petri mrežama.

Tablice ovlasti pristupa podacima realizira pridružena funkcija prema unaprijed određenom hijerarhijskom ključu upravljanja (*Tablica 12*).

	JDF protokol – <i>job tickets</i>	Resursni kapaciteti – revijalna rotacija	Resursi repromaterijala - substrat	Resursni kapaciteti – doramni strojevi	Isporuka gotovog proizvoda	JMF – menadžment administracije
Menadžer proizvodnje	1; 2; 3;	1; 2; 3;	1; 2; 3;	1; 2; 3;	1; 2; 3;	1; 2;
Rukovoditelj odjela tiska	1; 2;	1; 2;	1; 2;	1;	1;	∅
Rukovoditelj revijalne rotacije	1;	1;	1;	1;	1;	∅
Planer proizvodnje - administrator	1;	1;	1;	1;	1;	∅

*Tablica 12. Tablica upravljanja podacima i njihova implementacija u tiskarske procese*

∅ – zabrana pristupa sistemu i mogućnosti korekcije,

1 – mogućnost samo čitanja,

2 – 1 + mogućnost izmjene pisanih uputa ili dodavanje postojećim u realnim situacijama tiska,

3 – 1 + 2 + mogućnost realizacije predviđenih procesa u svim odjelima tiskara u realnim situacijama (*workflow*).

Dinamički kontrolor pristupa dijagramu upravljanja osigurava ključem identifikacije (*identification key*), kao i autonomiju povjerljivosti prema standardima tiskara. Unaprijed definirana sintaksa i semantika mreža realizira diskretni skup u vremenu realizacije (svakoj realnoj vrijednosti u skupu podataka pridružuje se značenje i opis aktivnosti u tisku). Elementi radnih funkcija (početak tiska) opisuju trenutnu referentnu vrijednost (najčešće se označava kao ∅) i kao takva prezenter je signala diskretnog vremena i diskretnog trenutka u istoimenom skupu.

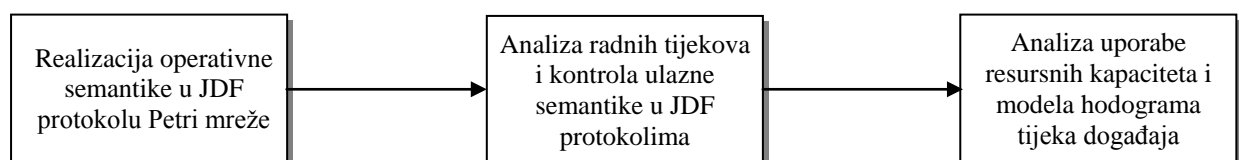
Implementacijom takvog skupa u JDF radni tijek grafičke produkcije, izvedena je sinkronizacija protokola s mehanizmima kontrole održanja procesa. Radnom zglobu pridruženi su vremenski termini (intervali) koji upravljaju sukladno planiranim i odobrenim modelima.

Nadzor nad upravljanjem izvršnim matričnim zapisom osigurava pristup legitimnim (ovjerenim) informacijama kao i predloženim hodogramima tijekom rada koje odobrava

menadžer proizvodnje na temelju provedenih simulacija. Funkcija njihovog osiguranja i prava pristupa ogleda se u kontroli uvida u kombinaciji matrica naspram skupa potencijalnih subjekata u JDF zapisu. Skup pojedinačnih informacija (podatci o zadanom grafičkom proizvodu) u zavisnom su odnosu naspram skupa potencijalnih pristupa i njihovoj intervenciji na izmjeni ili dopuni načina realizacije grafičkog proizvoda. Specifične situacije nalažu potrebu za aktiviranjem privilegija funkcija stroja na revijalnim rotacijama te se time dodjeljuje zasebna ovlast. Uporabom takvih modela pristupa podatcima i kontrolnim funkcijama, aktiviraju se prijelazni mehanizmi. Svaku dodijeljenu privilegiju vremenski se ograničava ili se trajno pridružuje trenutnoj radnoj listi.

Metodologija sigurnosti i procjena validnosti sustava (*Dijagram 28*) ocjenjuje se programskim *report document* list koja treba sadržavati informacije s obzirom na brojne izvedbene procese kao i postojanju više oblika resursnih vrijednosti:

1. programska provjera prema definiranim postavkama od administratora procesa;
  - 1.1. provjera semantičkog rasporeda prema predviđenom hodogramu tijekom rada koji svakom označenom resursnom zglobu komunikacije pridružuje radnu aktivnost;
  - 1.2. provjera sintakse JDF zapisa, odnosno validacija unutarnje strukture logičkog sustava povezivanja i programskih rješenja;
  - 1.3. kontrola arhive (baze) modela (programskih maketa) radnih tijekova JDF protokola i njihova integriranost unutar procesa i instaliranih kapaciteta. Takve obvezujuće funkcije u interakciji ulazno-izlaznih resursnih čvorova, osiguravaju skup radnih mjesta realizacije grafičkog proizvoda kroz umreženja tiskara;
  - 1.4. sagledavanje realnih vrijednosti grafičke produkcije u odnosu na planirane vrijednosti dobivene simulacijama i modeliranjem u segmentima potrošnje repromaterijala, vremenu realizacija prema radnim čvorovima kao i vremena zastoja strojeva te uporabe makulature.



*Dijagram 28. Model validacija JDF protokola*

### ***7.7. Prijedlog kodne tehnologije kao nosioca informacija i njegova interakcija u digitalnom povezivanju tiskarstva***

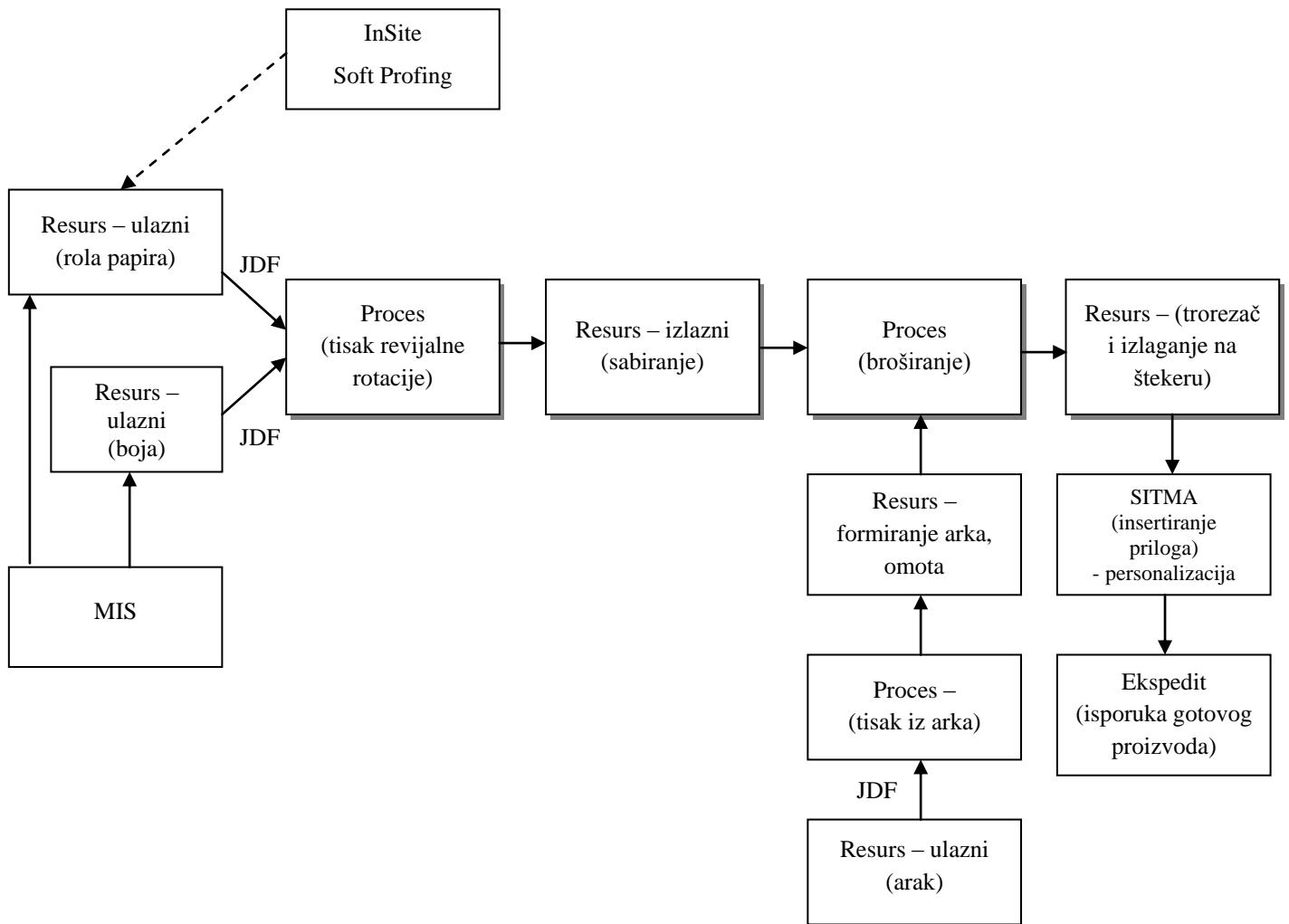
Prijedlog nove interakcije digitalnog umreženja grafičke produkcije s naglaskom na revijalnu proizvodnju, ogleda se u definiranju sintakse i semantike podržane na XML platformi komunikacije. Dizajn izmjene podataka ažurira sve aspekte povezivanja prema unaprijed definiranim postavkama. Nadogradnja novih radnih zglobova jedna je od primarnih funkcija upravljanja produkcijom kao i uklanjanje nefunkcionalnih radi promjene arhitekture radnih procesa.

Integracija protokola i definicija dokumenata opisani su prema njihovoj uporabnoj funkciji:

- strukture dokumenta i njegove semantike,
- namjene dokumenta i njegova uporabna uloga,
- strukture svakog pod-elementa i njegove interakcije s osnovnim dokumentom,
- strukture i uložni atributa svih elemenata u piramidalnoj strukturi upravljanja.

Sustav dokumentacije informacija izvodi se sukladno razvoju grafičke produkcije modificirajući izvedbu realnim modelima instalirane produkcije. Nameće se potreba za uporabom skupnih elemenata koji su tipizirani i prilagođeni resursnim modelima komunikacije. Procesiranje podataka pod-skupovima elemenata, definiraju se izvedbe koje ne sadržavaju informacije kao i specifikacije podataka manje (individualne) važnosti. Početna (gruba) arhitektura informacija definira se iako nije u potpunosti određen njezin hodogram tijekom, neovisno od naknade korekcije i nadogradnje kroz čvorove realizacije. Prijedlog konstrukcija nove sheme protoka podataka ima za potrebu potvrditi valjanost dokumenata i njihove prihvatljivosti (*Dijagram 29*). Svaki ne-standard, korigira se i prilagođava novoj shemi kao i provjera njegove pozicije u hodogramu rada.



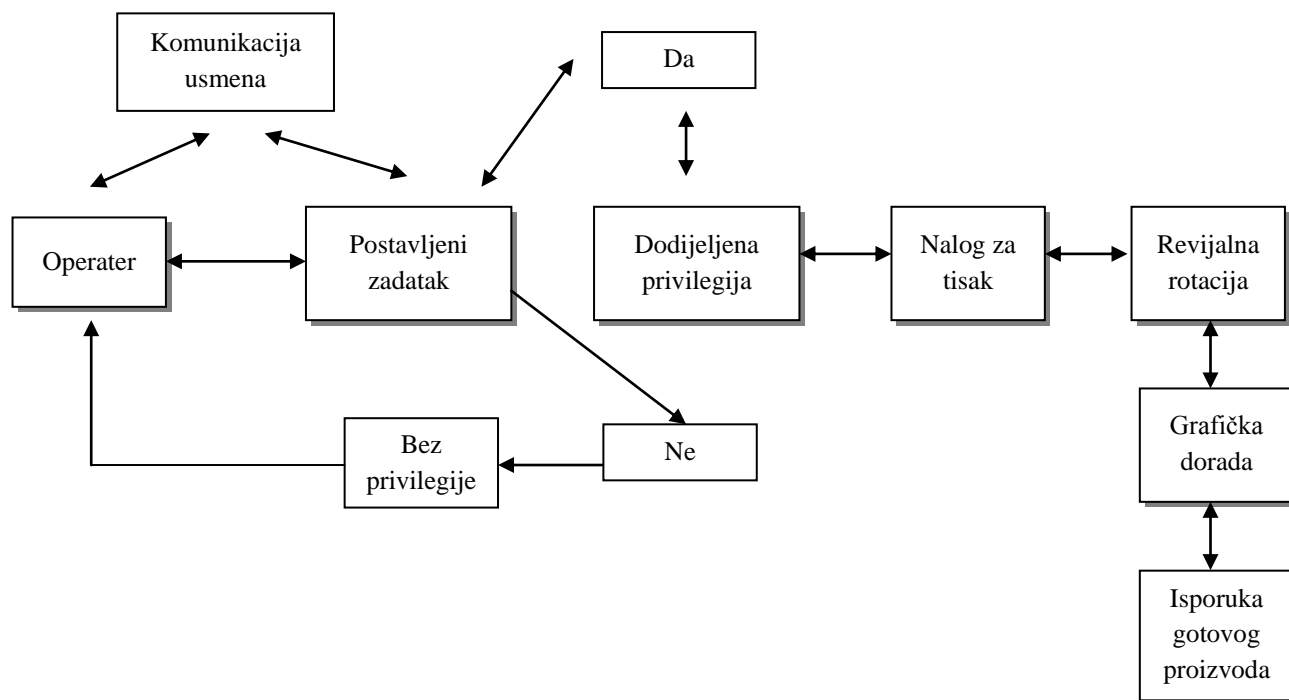


Dijagram 29. Prijedlog radnih aktivnosti JDF čvorova kroz procese i resurse

Dizajnirane pod-grupe zglobova nasljeđuju vrijednosti osnovnih (roditelja). Kombiniraju se upute prema zadanim vrijednostima primarnih zglobova. U situacijama neaktivnosti čvora, njegovi resursi koje prethodni inicira ne realiziraju se, odnosno ta faza rada treba biti izuzeta unutar cjelokupnog protokola. Takve aktivnosti se provode ako je u tijeku proizvodnje prisutna promjena u realizaciji na zahtjev naručitelja ili procjenom samog tiskara (zastoj stroja ili angažman vanjskih resursnih kapaciteta, pod-ugovaratelji). Osim predviđenih radnih aktivnosti, svaki čvor nositelj je i informacija (MIS) u statusu neodređenog čvora. Operater na upravljačkom pultu, pristigle informacije prosljeđene od menadžera proizvodnje zaprima u zasebni *folder* općih informacija o proizvodu.

Povratni podatci upućeni voditelju proizvodnje od proizvodnih odjela revijalne proizvodnje, filtriranjem njihove važnosti distribuiraju se i naručitelju tiskovine radi

trenutnog uvida i procese realizacije. Takva predložena komunikacija realizira se hijerarhijskim upravljanjem podataka prema dodijeljenom identifikacijskom ključu odlučivanja (*Dijagram 30*).



*Dijagram 30. Prijedlog distribucija podataka prema ključu odlučivanja i upravljanja*

Promjena elemenata od naručitelja, resursni procesni čvor stavlja u situaciju mirovanja uključujući i njegove pod aktivne grupe. Stopira se njegov automatizam u proizvodnim relacijskim odnosima u revijalnoj produkciji. Procesori za identifikaciju radnih zglobova osim njihove validacije sustava u funkciji su bez sagledavanja sintakse i njene pripadnosti polju, pridružiti procesnu aktivnost s identičnim vrijednostima. Takve vrijednosti najčešće su prisutne u odjelima *prepress* tiskara gdje programska rješenja imaju iste vrijednosti prije i nakon ovjere naručitelja (ako nema korektivnih zahvata). Promjena svojstva i atributa čvora realizira se uz sačuvane identitete, odnosno izradu njegove kopije osnovnih svojstava. Definiraju se nove XML sintakse i njihovo novo ažuriranje uz povezivanje starih aktivnosti s novim radnjama u nove hodograme integracije.

Prostor povezivanja sintaksi uz interakciju prefiksa novog čvora u sukobu je ako su imena ista ili njihova pozicija u hodogramu realizacije. Takav čvor s pripadajućim

atributom u svom ažuriranju stvara implicitno prostor koji terminski i prostorno je u neskladu s prostorom osnovnog, unaprijed pozicioniranog čvora.

Arhitektura izrade i njihovu kombinaciju iskazuje se kao različito označene prefikse postojećih situacija koje određuju ulazne i izlazne veličine.

### 7.7.1. Pridodavanje čvorova postojećoj arhitekturi komunikacija

Pridružene vrijednosti radnim zglobovima u proizvodnim fazama realizacije koje određuju njegovu trajnu vrijednost i ne mijenjaju se tijekom digitalne izmjene informacija, naknadno pridodavanje podataka kreira njihove nove identitete. Međutim, određenim radnim mjestima novo ažuriranje može promijeniti postojeću poziciju naročito zapisom novih vrijednosti u obliku ekstenzija koje modificiraju resurs (promjena laka na otisku omota tiskovine u laminiranje mijenja njegovo značenje u funkciji realizacije). Zamjena VD laka na omotu tiskovine s UV lakom, okarakterizira se kao drugačiji primjer promjene sintakse gdje se obje aktivnosti realiziraju *in-line* na istom tiskarskom stroju.

```
insert node <page>22</page>  
after fn:doc("falc.xml")/nemes/name[2]/edit
```

Promjena sintakse, jednog od parametara interakcije pojmova u izvedbenom čvoru i slaganje novih cjelina naredbi, u direktnoj je vezi sa semantikom promjena značenja naredbi. Kreiranje novih pozicija u proizvodnim relacijama iziskuje kopiranje postojećih ili nadodavanje novih koje su u zavisnoj korelaciji prema krajnjem čvoru. Pridodaju se prije ili poslije postojećih kao pod-grupe osnovnih. Izrada novog višestrukog čvora pored osnovnog resursnog ne mijenja njegovu situaciju kao i očuvanje vrijednosti elementa. Međutim, dodavanjem grupe čvorova s višestrukim novim naredbama za promjenom realizacije, ima za funkciju očuvanja individualnih naredbi u zglobovima. Očuvanje cijele grupe u ovisnosti je od pridodavanja novih mjesta produkcije. Pozicije umetnutih novih mjesta ne smiju remetiti redoslijed postojeće strukture radi njihove izvršne realizacije bez obzira na nove vrijednosti u realnoj grafičkoj proizvodnji.

### 7.7.2. *Brisanje postojećih čvorova*

Brisanje postojećih čvorova koji su u realnoj proceduri realizacije grafičke proizvodnje revijalnog tiska, a trenutno nisu od važnosti za izmjenu informacije, uklanjaju se komandom brisanje (*delete*) i naknadnim ažuriranjem JDF protokola.

```
delete node  
fn:doc("falc.xml")/names/name[2]/worker[zadnje(1)]
```

Svaki zglob koji je u procesu realizacije grafičke produkcije pridodan a da nije povezan s glavnim čvorom kao resursnom informacijom treba zaobići te biti zanemaren u izmjeni informacija. Naknadna prividna nadogradnja uz osnovni oblik komunikacije također se zaobilazi ažuriranjem JDF lista, odnosno osvježenjem (*Refresh*) mreže. Oni neće biti fizički uklonjeni ali će biti stavljeni van funkcijske uporabe i neće imati utjecaja na tijek grafičke proizvodnje.

### 7.7.3. *Promjena imena identifikacijskog čvora*

Promjena imena identifikacijskog čvora ažurira se aktivnošću njenog autora uz identifikacijski pristup JDF protokolu. Opisana značenja i grupacije radnih zglobova koji se promjenom oznake povezuju s markiranjem procesa kojem su usmjereni, mijenjaju se ili vraćaju prema izvornim radnim mjestima. Pridružena semantika određuje daljnju funkciju prema razini promjene. Prazan niz čvorova koji su svojom neaktivnošću uklonjeni iz procesa grafičke produkcije eliminiraju se ili mijenjaju naziv te pridodaje im se barem jedan element funkcije. Promjena važećeg čvora u njihovoj komunikaciji izvodi se i uslijed nedostatka programskog razlikovanja, odnosno povezivanja prostorne identifikacije s drugom iste vrijednosti što čini dinamički nedostatak. Osim navedenog, predlaže se i promjena imena ako je osnovni čvor u sukobu pozicije s novonastalim kojem se mijenja identifikacija. Sve promjene u preimenovanju zglobova imaju ciljani učinak i ograničeni su na osnovne nosioce informacija a na njihove pod-grupe nemaju utjecaja. Višestruke promjene cijele grupe čvorova (primjer izbacivanja cijele jedne doradne faze rada koja u svojoj realizaciji iziskuje promjenu) ima za funkciju novu validaciju tog okruženja odnosno nove varijable s promjenom prefiksa njenih funkcija i zauzimanje novog prostora u izmjeni podataka.

#### 7.7.4. Zamjena postojećih čvorova te izmjena njihove vrijednosti

Zamjena postojećih čvorova izvodi se dvojako, odnosno kao izmjena postojećeg čvora ili promjena njegove vrijednosti uz očuvanje identiteta. Zamjena čvor radi nefunkcionalnosti odnosno promjene tijeka proizvodnje drugim vrijednostima kao što je funkcija praznog skupa informacija, mijenja njegovu poziciju u JDF protokolu. Novi čvor zauzima onu poziciju koja je bila namijenjena čvoru u hijerarhijskoj piramidi koji je promijenjen.

Ažuriranje izmjene papirne trake WFC s odgovarajućom LWC iznijeta u primjeru XML liste od voditelja produkcije iziskuje naredbu kojom se utvrđuje mjesto u dokumentu gdje treba izvršiti zamjenu. Upisuje se i sadržaj promjene postojećeg čvora koji se naknadnom re-kalkulacijom uvrštava u bazu podataka digitalne komunikacije.

```
<a>
  <b1>first WFC60g</b1>
  <b2>second WFC70g</b2>
  <b3>third WFC80g</b3>
</a>
```

```
insert nodes <b4>inserted LWC60g</b4> after
doc("dbxml:/con.storage/xml/paper.xml")/a/b2
```

```
<a>
  <b1>first WFC60g </b1>
  <b2>second WFC70g </b2><b4>inserted LWC60g </b4>
  <b3>third WFC80g </b3>
</a>
```

Promjena vrijednosti radnog čvora sljedeći je način njegove zamjene uz očuvanje njegov identiteta funkcije.

#### 7.7.5. Transformacija validnih čvorova komunikacije

Transformacijom naziva osigurava se realizacija promjene postojećeg čvora s pripadajućim novim identitetom. Stvaraju se kopije starih s modificiranim nazivom. Osnovna značajka takvih promjena ogleda se u nepromjenjivosti njihovih vrijednosti.

Tvorba novih identiteta čvorova u korelaciji original → kopija, ne mijenja njihove odnose ni vrijednosti.

#### 7.8. XML – identifikacija i validacija procesa grafičkih podataka

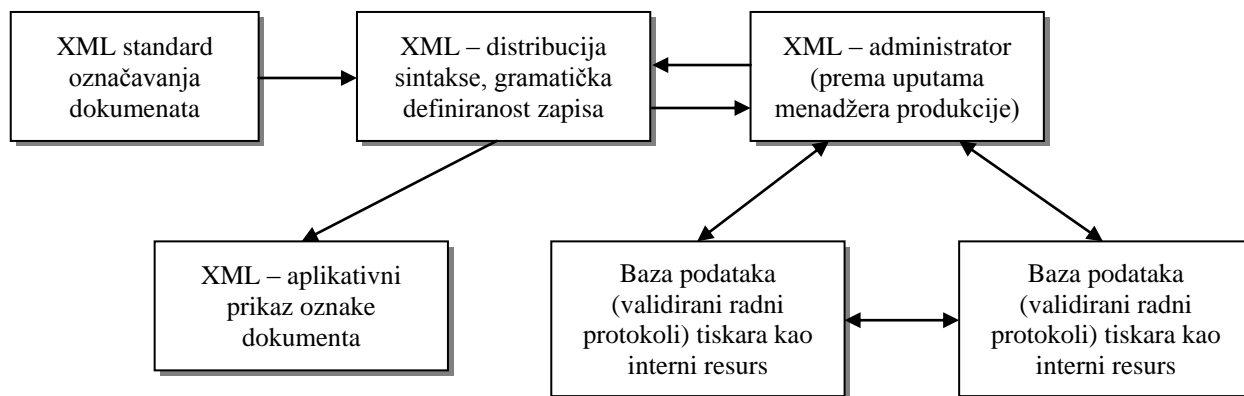
Način izmjene informacija i pohranjivanje na *storage* serverima zauzima poglavlje sigurnosti i pravodobne mogućnosti pristupa podacima u mrežnoj integraciji. *Mainframe* (centralno upravljačko računalo) sustav komunikacije razvija se onog trenutka kad je više korisnika istovremeno ulogirano radi izmjene podataka i umreženja s resursnim kapacitetima tiskara. Distribucija informacija u formi MIS veza prezentira koncept hijerarhije više diskretnih entiteta istovremeno u oba smjera povezivanja, horizontalno i vertikalno.

CS paketi programskog sučelja provode direktan pristup XML elementima osnovnih podatak upisanih u *Tags panel*. Primjena neovisnog načina distribucije podataka grafičkog proizvoda unaprijed određuje postavke i vrste dokumenata u zajedničkom protokolu DTD (*Document Type Definition*). Upotreba unaprijed definiranih elemenata uz mogućnost višestrukog aplikativnog pristupa osigurava validaciju primljenih podataka, tagiranje istih i provjeru XML strukture. Kreiranjem radnih *InDesign* master elemenata importira se struktura i automatizmom te distribuira pridruživanje elementima sadržaj *Tags* strukture. Sama struktura odnosno *layout* stranice integrira se s XML tagovima koji se pridružuju tekstualnim ili objektnim strukturama prijeloma.

Izvodi se kontrola pristupa razinama realizacije (odlučivanje) u kompleksnosti sigurnosne arhitekture. Osigurana je mogućnost korisnicima viših razina (menadžment) čitanje i korigiranje job *ticket* naloga nižih razina radi njihove izmjene i izvješćivanja.

Web informacijski modeli dozvoljavaju višestruke promjenjive situacije proizvodnje koje iziskuju kontrolu izmjena informacija u produkciji grafičkog proizvoda. Instalirani sustavi JDF koji upravljaju sadržajem podataka imaju i vlastiti model kontrole pristupa kroz administratora kao i pristup osobne identifikacije.

Okruženje dodjeljuje (distribuiraju) podatke o grafičkom proizvodu kao i njegovu kontrolu na XML platformi predloženim načinom:



*Dijagram 31. Prijedlog aplikativnog XML standarda identifikacije*

Enkripcija (način osiguranja podataka) dokumenata osigurava povjerljivost MIS podataka unutar proizvodnih odjela tiskara ali i naspram naručitelja. Izvedba osiguranja realizira se u cijelosti ili djelomično (slanje ponude, računa, ugovora o poslovnoj suradnji) zavisno od bitnosti (*Dijagram 31*). Svakom dokumentu pridružuje se specifična XML sintaksa za osiguranje kriptografskog ključa, prezentera autentičnosti.

### **7.9. Bazni modeli platformi protokola izmjene informacija**

Integrirana mrežna komunikacija u modernom tiskarstvu zauzima primarnu funkciju povezivanja digitalnih tijekova u tiskarstvu i doradi. Bazna platforma integracije zasniva se na XML proširivom jeziku uz standardne zapise, JDF i JMF kao horizontalne i vertikalne dijagrame izmjene podataka. Objektno-orijentirani jezici razvijaju metodologije i algoritme načina upravljanja a pozicionirani su na platformama komunikacije menadžmenta i odjela produkcije u formi dvosmjerne izmjene podataka. Odvojenost mrežnih servera na kojima je pohranjena baza tiskara od vizualnog prikaza dokumenata, prednost je novih struktura organizacije radi njihove nadopune ili izmjene postojećih. Upisane strukture podataka operativnog administriranja i dizajnerske kreacije tiskovina izvedene su zasebnim sustavima organizacije pohranjivanja zapisa.

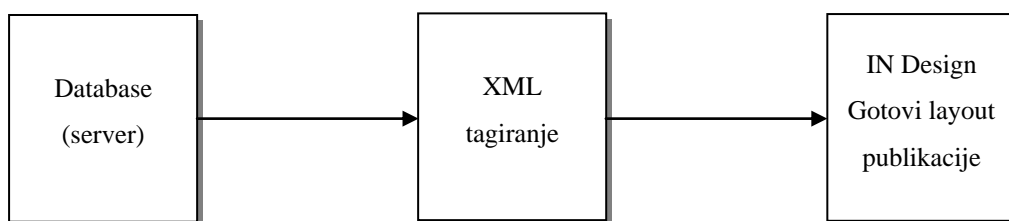
*Prepress* odjeli kao ulazne komponente tiskara, Internet linkovima (FTP) osiguravaju prijem PDF dokumenata na predviđene memorijske resurse. Opsežan XML zapis sadržava

skripte kojima se naručitelju grafičkog proizvoda nudi automatizirani *layout* tiskovnih stranica odnosno sudjelovanje u njihovom likovnom i tehničkom oblikovanju. Interakcija grafičkih programa za prijelom stranica s XML sadržajima osigurava mogućnost oblikovanja i njihovu pripremu za otiskivanje na revijalnoj rotaciji.

Tiskar, realizator grafičkih usluga u svom *prepress* odjelu osposobljen je za prijam PDF zapisa u više kanalnom ulaznom sustavu komunikacije. Interakcija grafičkih programa za prijelom stranica s XML sadržajima daje mogućnost oblikovanja stranice i pripremu za otiskivanje.

Osim offsetnog *heat-set* tiska, format zapisa aplicira se i na druge medije produkcije što osiguravaju skripte u zapisu (*InDesign*→XML=PDF→HTML→*InDesign*→*Word*). Razvojni projekti sustava koristeći formalne procese (skup nizova znakova za određivanje vanjskog oblika forme) opisuju dijagrame rječnika i vizualizacije kao i opise cijelih stranica odnosno prilagodbe e-prezentaciji.

*Layout* stranica grafičkog rješenja koje je unaprijed određeno u strukturi teksta i objekta, automatizira procese unosa u programe za prijelom stranica kao što su *Adobe CS* paketi. Unos informacija podataka od strane naručitelja grafičkog proizvoda i kreacije vlastitog sadržaja prema unaprijed postavljenim predlošcima od tiskara, realiziraju se instaliranom bazom podataka. Projekcija kataloga ili druge naručene publikacije, automatizmom tagiranja u XML zapisu oblikuje konačni izgled grafičkog rješenje tiskovine. Uporabom metapodataka osiguravaju se dodatne informacije o samom dokumentu kao i opis elemenata u dokumentu (*Dijagram 32*). Stvaraju se poveznice XML datoteka i programa za prijelom stranica.



*Dijagram 32. Automatizam XML tagiranja u dokumentu*

Unos teksta izvodi se komandom *drag and drop* čime je pojednostavljena njegova uporaba. Realizacija u opisivanju osnovne stranice teksta i objekata provodi se osvježavanjem i ažuriranjem promjena od strane autora dokumenta. Transformacija XML



jezika odnosno njegova jezična prilagodba za opis stranica i kreaciju tiskovne stranice kroz filtre opisano je XSLT (*Extensible Stylesheet Language Transformation*) formom.

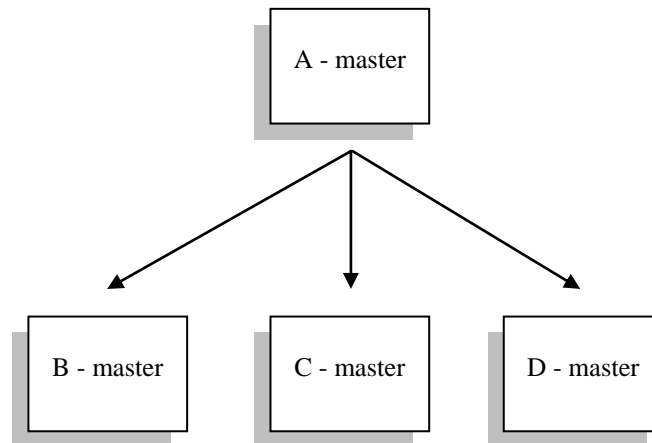
### **7.10. XSLT, prilagodba opisa transformirane stranice**

XSLT oblik transformacije preporuka je svjetskog W3C konzorcija. Osigurana je fleksibilnost promjene načina opisanih protokola u izmjeni elemenata bitnim za odjele grafičke produkcije u druge prihvatljive oblike zapisa stilskim karticama (*stylesheet*). Pravila su definirana i adaptivna novom procesoru konverzije za XML dokument u druge dokumente. Tako opisani prilagođeni su za HTML (XHTML) odnosno Internet komunikaciju naručitelja i tiskara. Njegova specifičnost ogleda se u dodavanju ili uklanjanju elemenata i atributa koji su pozicionirani u izlaznoj datoteci za opis grafičkog proizvoda. Promjenama se pridodaju novi vizualni opis stranica, mijenja se sadržaj i raspored objekata, izrađuje se nova stranica u prijelomu stranica. Određuju se elementi tiskovine koji su prilagođeni specifičnostima revijalne rotacije i zahtjevima grafičke dorade odnosno mogućnostima uveznih linija.

U procesu njegove optimizacije, program koristi unaprijed definirane dijelove dokumenta koje je autor odredio kao novo kreativno rješenje. Takvi zapisi pozicioniraju se u za to određene *text box* predloške. XSLT će automatizmom transformirati autorove originalne datoteke prema unaprijed postavljenim *Preferences* elementima konverzije dobivene od tiskara. Ispis takvog uređenog dokumenta, može u cijelosti biti različit od prvotnog originala. Predložene nove strukture tog dokumenta prema zamisli autora upotrebljavaju se kao podloge za realizaciju publikacije. Kreira se novi *lay out* dijela stranice ili cijele uz iskaz novih zaglavlja i automatiziranog dizajna. Tiskovine kao regionalna izdanja sa specifičnim stranicama (lokalne publikacije) prilagođavaju se automatizmu prijeloma radi brzine zaključenja stranica od novinskih redakcija. U *storage* serveru arhiviraju se novi hodogrami dijelova dokumenata i novo oblikovani izgled zadanog grafičkog proizvoda. Transformiraju se funkcije kao novi stilovi prijeloma s izmijenjenim varijablama vrijednosti tiskovine. Mehanizmi koji su pozicionirani u XML-u podržani su i u XSLT zapisu kao pojedinačni ili grupni stilovi. Upotrebom logike kreacije, formiraju se izgledi stranica tiskovine ta se grupiraju i sortiraju prema elementima (*text, object box*) i povezuju tagovima tih dokumenata. Kreiraju se izvorni dokumenti koji se importiraju u drugi XML zapis.

Transformacija iz XML protokola izvodi mogućnost interakcije predložaka, odnosno uvoz jednog u drugi zapis osiguravajući kombinatoriku istih u svrhu optimizacije procesa revijalnog tiska i grafičke dorade. Postavlja se pitanje njihovog hijerarhijskog odnosa, prvenstva realizacije.

Pravilo određuje slijed izvršnih faza prema sljedećem: *uvezeni predložak je u podređenom položaju na prvotni (Dijagram 33).*



*Dijagram 33. Masteri u hijerarhijskom odnosu*

Master i njihov konačni izgled u kombinacijama iskazan je jednadžbama:

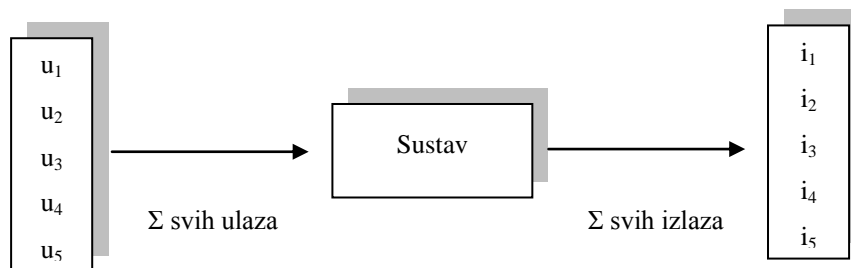
- B master uključuje A master  $B = (B+A)$
- C master uključuje A master  $C = (C+A)$
- D master uključuje B i C mastere  $D = ((B+A) + (C+A))$

Kombinacijama mastera preklapaju se stilovi A (duplo uključeni) u stilu D što reducira automatizaciju u odabiru prijeloma stranica. Preporuka je u odabiru nezavisnih mastera kao produkta prijašnjih kombinacija i tada se takvi nezavisni kombiniraju. A i B stilovi koji su transformirani u novi B stil, postaje novi nezavisni stil. Svaku kombinaciju stilova kao i njihovu namjenu usmjerava se na potencijalnost njene implementacije. Generirani predlošci transformiraju se u paralelni čvor postojeće hijerarhijske strukture. Pridružuje se početnom tijeku radnih zadataka u izmjeni informacija ili se prikazuje kao novi zasebni resurs.

### 7.11. Prijedlog shematskih definicija interaktivnih relacija grafičke produkcije

Matematičkim modelima određuju se vrijednosti sustava a kontrolnim postupcima svojstva digitalne integracija radnih tijekova revijalne proizvodnje i grafičke dorade. Diferencijalnim jednadžbama izračunavaju se one vrijednosti koje povezuju nepoznate funkcije jedne i više varijabli (kombinacijama varijable izmjerene simuliranjem poznatih vrijednosti realne proizvodnje izračunavamo novonastale vrijednosti) ili nezavisnih s njihovim promjenama (odstupanjima).

Održivost sustava grafičke digitalno umrežene tiskare opisuje se i kao apstraktni model s analitičko numeričkim vrijednostima određene prema modelima simulacije na računalima realnog proizvodnog procesa.



Dijagram 34. Način distribucije informacija kroz realni sustav upravljanja proizvodnjom

Raspoloživost resursa komunikacije i njegova upravljivost od važnosti je za sigurnost distribucije podataka jer činjenična situacija ne nalaže isti ulaz i izlaz informacija (Dijagram 34). Generiranje podataka nije ravnopravno podijeljeno unutar mrežne komunikacije. Trenutne kompozicije ulazno-izlaznih funkcija određuju raspoloživost (stanje) kapaciteta kroz njegove transformacije događaja koje su izraženije u grafičkoj doradi radi svoje specifičnosti manualnog rada.

Arhivirani hodogrami radnih tijekova grafičke produkcije pospješuju način protoka informacija kroz resursne čvorove. Izmjena podataka u radnoj funkciji ili u *stand-by* funkciji osigurava interakciju u svim smjerovima.

---

## 8. ZAKLJUČAK

Znanstveni doprinos u radu su metode i modeli integracije digitalnih tijekova revijalne proizvodnje. Razvijen je novi način modeliranja i simuliranja tijekova realne tiskarske proizvodnje. Kreirani su modeli tiska iz arka te tiska iz rotacije za komunikaciju unutar CIP3/4 sustava čime su poboljšane tehnološke procedure normiranja revijalne proizvodnje. Postavljen je tipiziran način automatizacije u kontrolnim mehanizmima ulaznih PDF dokumenata. Određeni su radni procesi kroz digitalne algoritme *WebPoskok* programa, te su kreirani modeli integracije računala za LAN (*Local Area Network*) komunikaciju. Procesni čvorovi komunikacije integriraju se u *Gray box* module kao nezavisne cjeline individualnih izvršnih faza rada. Definirane grupe pod-modela baza su zavisnih procesa kao zasebne strukture realizacije (PDF → montaža tiskovnog arka → CTP).

Digitalni način integracije komunikacijskih mreža s modulima radnih zglobova koji osiguravaju distribuciju procesne dokumentacije organiziran je algoritamski zajedno s pripadnom bazom podataka iz tiskarske proizvodnje. Računalom podržano projektiranje i dizajniranje komunikacijskih tijekova osiguran je viši stupanj automatizacije kakav se iskazuje u radnji s kontrolnim mehanizmom voditelja proizvodnje. Otklanja se mogućnost višestrukih unosa istih podataka čime je izbjegnuto preklapanje istih zapisa. Razvijen je sustav MIS (*Management Information Systems*) integracije u tiskarskoj tehnologiji svih CIP4 poglavlja kako bi se osigurala optimizacija radnih tijekova u hijerarhiji odlučivanja.

Sustav baze podataka tiska razvijen je za orijentirani program *WebPoskok*, čime su osigurani alati za izračune norma sati i potrebe repromaterijala u modeliranju radnih tijekova. Programsko generirani podatci implementiraju se u simulacijske hodograme stvarajući algoritme gotovih modela tiska i grafičke dorade. Definirane su kalkulativne norme kao preduvjet provjere ispravnih mjerenja i određivanje parametara tiskarske produkcije. Normiranjem je postavljena standardizacija procesa kao i odabir resursa prema zahtjevima naručitelja tiskarskog proizvoda. Cilj unaprjeđenja automatizacije upravljanja procesima tiska je optimizacija vlastite funkcije modeliranja koja određuju tijekove produkcije.

Iznijete metode validacije radnih tijekova razvijene su na realizaciji semantike distribucijskih mreža. Procesiranjem *job ticket* alata sustavom procesnih linkova, određeni su hodogrami tijeka rada te je stvorena predispozicija za izradu grafičkog proizvoda. Postavljena je sintaksa kroz logičku strukturu sustava te je definiran JDF protokol kao potvrda ispravnosti odabira resursnih kapaciteta. Izmjereni realni normativi te njihova implementacija u proizvodne procese osnova je automatizacije potpomognute izvršnim kodovima koji su primijenjeni u planiranju proizvodnje s ciljem optimalnog iskorištenja proizvodnih resursa.

Primjerima simuliranja s modelima prošireni su programski algoritmi. To je promijenilo početna rješenja. Modeliranjem je optimizirano racionalno upravljanje sustavom novih situacija u tiskarstvu. Izmjerene su granične vrijednosti koje i dalje osiguravaju kvalitetan radni tijek proizvodnje.

Nepoznanice koje su prisutne u odabiru revijalnih rotacija (varijable za različite opsege tiskovnog cilindra i promjenjivim propusnim kapacitetom), razlog su primjene metoda mjerenja radi istraživanja hodograma procesa tiska. Rješenja koja su predložena u radnji verificirana su u realnoj proizvodnji. Eksperimentiranjem je dokazana različitost u rentabilnosti tiska na revijalnim rotacijama *Polyman45* A4 16 stranica i *Lithoman* A4 32 stranice. Postavljen je vremenski interval realizacije tiska na promjenjivim nakladama i različitim opsezima (16 do 128 stranica) knjižnog bloka.

Definirani su parametri za različite načine tiska u standardnim uvjetima realne produkcije. Izmjerene vrijednosti unijete su kao fiksne varijable u simulator procesa. Rotacija koju karakterizira brzina otiskivanja i standardni opsegom cilindra (630 i 1260 mm) konstantna je varijabla kojoj se pridružuju promjenjive količine stranica tiskovine te različite naklade tiska.

Razvijen je sustav modeliranja radnih hodograma radi ispitivanja rentabilnosti izvedbe tiskovine od 64 stranice na rotacijama različitih opsega (16 i 32 stranice). Na temelju eksperimentalnih rezultata predlaže se da područje malih i srednjih naklada (do 50 000 otisaka) otiskuje *Polyman45*. Značajna varijabla u izračunu je cijena radnog sata stroja koja predstavlja odlučujuću faktor isplativosti tiska. Uvećani rast cijene tiska iste rotacije dokazano je na nakladama iznad 70 000 otisaka gdje *Lithoman* postaje rentabilnija radi svog opsega od 32 stranice u jednom prolazu.

Izračunima modela tiskovina promjenjivih opsega (od 16 do 128 stranica) otklonjene su moguće pogreške u odabiru iskoristivosti resursnih kapaciteta i ekonomske isplativosti tiska.

Standardizacija mrežnog protokola u radu postavljena je modelom *Petri mreža* kroz njeno optimiziranje u izradi protoka informacija o grafičkom proizvodu. Integriran je poslovni procesi i radne liste u čvorovima komunikacije te je optimizirana funkcionalnost tiska u cjelini. Načine povezivanja programskim alatima određeni su JDF protokolima. Eksperimentalni dizajn radnog procesa planiran je u cjelokupnosti od naručitelja tiskovine prema isporuci gotovog proizvoda. Organiziran je načini reduciranja podataka u području automatizacije tiska radi opsežnosti radnih procesa koje zahtijeva JDF protokol.

Dokazana je nužnost reorganizacije strukture radnog naloga radi opsežnosti sustava i faza realizacije koji opisuju svaki zglob zasebno. Otvoreno je pitanje cjelokupne strukture JDF sustava u svakom trenutnom obliku. Verificirano je optimiziranje u cjelokupnom proizvodnom lancu, s naglaskom na multivarijabilnost složenosti planiranja i izrade tiskarskog proizvoda.

Znanstvenim metodama postavljen je model digitalne integracije revijalne proizvodnje koji tvori složeni i kompleksni proces povezujući područja u svim resursnim čvorovima. Takvom organizacijom protokola nije osigurana jednoličnost u razvoju segmenata komunikacije grafičke dorade radi svoje specifičnosti i manualnog rada. Postavljen je kritički osvrt na rješenja u obliku modula *Gray box* grupacija koja nisu osigurala tražene smjernice razvoja radi svoje ograničenost proširenja u sustavima komunikacije.

Nedostatak potpunije automatizacije ogleđa se u alatima za prikaz sučelja između grafičke pripreme, tiska i dorade. Znanstvenim pristupom u postavljanju modela radnih tijekova iznijete su tvrdnje koje su potkrjepljenje dokazima u izvedbi:

- izrade normativnih varijabli realne produkcije,
- organizacije simuliranja i modeliranja za potrebe digitalne integracije revijalne grafičke produkcije,
- izrada kalkulativnih lista tiska iz papirne trake i arka papira,
- izrada plana proizvodnje revijalne produkcije,
- primjene odabranih modela radnih tokova grafičke produkcije,
- odabira doradnih poslova otisnutih araka revijalne proizvodnje te tiska iz arka.

Optimizacijom JDF protokola anuliran je nedostatak integracije alata za realizaciju i instaliranih proizvodnih resursa tiska i grafičke dorade. Razvijen je integrirani model za simulaciju više radnih tijekova prema naptcima CIP4 svjetskog konzorcija. U radu je projektirano povezivanje različitih platformi komunikacije s daljinskim upravljanjem

tehnologije tiska. Postavljen je model horizontalne i vertikalne komunikacijske poveznice MIS protokolima i JDF listama. Dan je kritički osvrt na verifikaciju modela u integraciji PDF zapisa koji se oslanjaju na podatke svojstvene tiskovini. Cilj je stvoriti adekvatno prihvatljiv razvoj u komunikaciji izdavača ili e-distribucije.

Dokazana je nužnost implementacije kodnih jezika (*Unicod*) označavanja protokola koji podržava raznolikost povezivanja diferentnih platformi upravljanja (PC, Mac). Zagovara se razvoj novog strukovnog rječnika koji je prikladan za izmjenu podataka i koji *ResourceLink* komunicira s instaliranim proizvodnim kapacitetima tiskara. Postavljena je tvrdnja o neisplativosti nadogradnje modula za automatizam u komunikaciji strojeva starijih generacija radi unosa novih kodnih zapisa. Predloženom integracijom izvedena je pred-podešenost revijalnih rotacija kao napredniji oblik postojećeg CIP3 zapisa. Relacijskim bazama podataka podržan je rad strojeva kroz komunikaciju matičnih zapisa.

Prijedlogom načina automatizacije radnih procesa izmijenjeni su načini odabira elemenata koji definiraju tiskarsku tehnologiju u realnim resursima. Analizi planiranja i upravljanja u tiskarskim fazama koji su pozicionirani na kodnoj tehnologiji pridružuju se podgrupe protokola XSLT (*Extensible Stylesheet Language Transformation*). Postavljeni su preduvjeti za automatizaciju novih smjernica komunikacijskih protokola (MIS) upravljanja na relacijama operater ↔ računalo ↔ stroj ↔ operater.

U radnji je dat kritički osvrt na nužnost transformacije logičkog upravljanja u smjeru CIP4 automatiziranog sustava izmjene podataka grafičkog proizvoda. Dokazana je bitnost nadzora nad radnim procesima računalom (CIM) koje upravlja postavljenim fazama proizvodnje.

Kreiran je algoritam programskog i kalkulativnog izračuna normativa u novim uvjetima produkcije. To je osnova izvođenja mjerenja podataka za bazu normativa u tiskarstvu. Eksperimentiranje s modelima i njihovom implementacijom u realne proizvodne procese, odabir je tiskara te nije prenosivi na druge sustave grafičke proizvodnje. Svaka integracija novog resursnog kapacitete iziskuje ponovne simulacije i mjerenja koja će osigurati vrijednosti primjenjive na izmijenjenoj produkciji.

Znanstveni doprinos očituje se kroz primjenu rezultata simulacijskih modela revijalnog tiska čime su osigurani preduvjeti za implementaciju CIP4 sustava automatizacije i uvođenje JDF protokola. Predloženi način upravljanja izvedbenih procesa i njihovih kvantitativnih veličina, racionalniji je i fleksibilniji postupak određivanja tijekova realne produkcije. Projektiranje simulacijskim alatima i programima za pronalaženje optimalnih proizvodnih tijekova, osigurani su preduvjeti za produkciju onih tiskovina koje u

klasičnom načinu rukovođenja nisu bile isplative. Iznijeti su nedostaci o nesukladnost integracije novih resursnih kapaciteta u postojeće instalirane mreže upravljanja JDF protokola.

Dokazana je tvrdnja da nema gotovih rješenja koja će se preslikati u druge modele tiskarstva. Predlaže se eksperimentiranje s brojnim normativnim mjerenja i postavljanje simulacija radnih procesa. Implementacijom novih resursnih kapaciteta iziskuje reorganizaciju cjelokupnog načina komunikacije te nije dovoljno samo provesti njegovu nadgradnju.

Zbog toga je dat prijedlog da se svakom izvedbenom čvoru u automatizaciji procesa pridružuje samo jedan JDF protokol čime se osigurava jednostavnost njegove realizacije. Napredak se očekuje u pojednostavljenju procesa te užoj specijalizaciji radi kako bi se mogla sagledati ukupnost tehnološkog procesa kompleksne grafičke produkcije. Takva izmjena iziskuje i potrebnu kompatibilnosti naspram starijih sustava komunikacije i načine njihove prilagodbe trendovima razvojnih procesa. Istraživanje je dokazalo nužnost pridruživanja svakoj grupi radnih mjesta njegovu specifičnu upute prema načinu realizacije a ne pridruživanje općim postojećim kompleksnim JDF protokolima.



---

## 9. CONCLUSION

The scientific contribution of this paper are the methods and models of integration of digital workflows of heatset production. A new method of modeling and simulation of workflows of real print production has been developed. Printing models are created from the sheet and press from the rotation print, for communication within the CIP3/4 system, which improved the technological procedures for standardization of heatset production. The standardized way of automation in the control mechanisms of the input PDF documents has been set. The work processes are set by digital algorithms of the *WebPoskok* software, and models of the integration of computers are designed for LAN (*Local Area Network*) communication. The process nodes of communication are integrated in the *Gray Box* modules as independent units of individual phases of the production. The defined groups of sub-models represent the basis for dependent processes as a separate structure of realization (PDF → assembly of printing sheet → CTP).

The digital integration of communication networks with modules of work joints for distribution of process documentation is organized algorithmically together with the associated database of print production. The computer-aided project and the design of communication flows ensures a higher degree of automation as presented in the paper with the control mechanism of the production manager. The possibility of multiple entries of the same data is eliminated, which avoids overlapping of the same records. The system of *MIS* (*Management Information Systems*) integration technology for the printing of all CIP4 chapters is developed to ensure the optimization of workflows in the hierarchy of decision making.

The print database system was developed for the oriented *WebPoskok* software, thus providing a tool to calculate the norm for hours and raw materials in modeling of workflows. The generated data in the software are implemented in the simulation workflows, creating algorithms of the finished models of printing and graphics processing. The calculative norms are defined as the prerequisite checking of the correct measurements and determination of parameters of printing production. The norms have set the

standardization of the process and the selection of resources according to client's specifications for printing product. The goal of improving the automation of management of printing processes is to optimize their function of modeling, which determines the flows of production.

The presented methods of validation of workflows have been developed on the realization of the semantics of distribution networks. By processing of the *Job Ticket* tool using the system of process links the workflows have been created with a predisposition for the development of graphic product. The syntax is set through the logical structure and the JDF protocol is defined as a validation of the selection of resource capacity. The measured real standards and their implementation in manufacturing processes are the basis of the automation assisted by the executive codes, which are applied in the production planning with the aim of optimal utilization of production resources.

The programming algorithms have been extended with the examples of simulation models, which changed the initial solutions. The modeling optimized the rational management system in new situations in printing. The borderline values which still ensure the quality of production workflow were measured.

The unknown issues present in the selection of the heatset rotations (variables for different ranges of the printing cylinder and the variable throughput capacity), are the reason for the application of the measurement methods for research of workflow of the printing process. The solutions proposed in the paper have been verified in the real production. The experiments have demonstrated the differences in the profitability of the printing of heatset rotations *Polyman45* A4 16 pages and *Lithoman* A4 32 pages. The time interval is set for the realization of variable print runs and a variety of ranges (16 to 128 pages) of the book block.

The parameters were defined for different modes of printing in the standard conditions of the real production. The measured values were entered as fixed variables in the process simulator. The rotation which is characterized by the speed of printing and the standard circumferences of cylinders (630 and 1260 mm) is a constant variable which is associated with a variable number of pages in print and with different printing runs.

The system of modeling workflows has been developed in order to examine the profitability of 64 pages printed on different rotation ranges (16 and 32 pages). Based on the experimental results it is suggested that the area of small and medium runs (up to 50 000 prints) is printed by *Polyman45*. An important variable in calculating is the price of the work-hour of machine that represents a decisive factor in the cost of printing. The

increased growth of the print prices of the same rotation has been proven on the runs of over 70 000 prints where *Lithoman* becomes more profitable for its range of 32 pages in one pass.

The calculation of the models of a printing variable range (16-128 pages) corrected some errors in the selection of resource capacity utilization and the profitability of the press.

The standardization of the network protocols in the work has been set by the model of *Petri nets* through its optimizing of the flow of information on making a graphic product. Business processes and job lists are integrated in the nodes of communication and functionality of the press has completely been optimized. The modes of connection by the programming tools are defined by the JDF protocols. The experimental design of the process is planned in the entirety from ordering prints by the client to the delivery of the finished product. The ways of reducing the data in the field of print automation are organized due to the extent of workflows required by the JDF protocol.

The need for the reorganization of the structure of the work order has been proved due to the extent of the system and implementation phases which describe each joint separately. The question of the overall structure of the JDF system is open in any current form. The optimizing of the entire production chain has been verified, with an emphasis on the multivariable complexity of planning and creation of the printed products.

Using scientific methods a model is set for digital integration of the heatset production, which constitutes a complex process of linking areas in all the resource nodes. Such an organization of the protocol does not ensure the uniformity in the development of communication segments of the graphics processing due to its specificity and manual labour. The critical review of the solutions in the form of modules *Gray box* group was set, which did not provide the required guidance for the development due to its limited expansion in the systems of communication.

The lack of a more complete automation is reflected in the tools to display the interface between the prepress, printing and finishing processes. In setting the model workflows using scientific approach, we presented the arguments that have evidence in corroboration of the performance:

- drafting normative variables of real production,
- organization of simulations and modeling for the digital integration of heatset productions,
- making the calculation lists for printing on paper strips and sheets of paper,

- production plan of heatset production,
- application of selected models of workflows of graphic production,
- selection of finishing the printed sheets of heatset production and printing of the sheets.

The optimizing of the JDF protocol annulled the lack of integration tools for the realization of the installed production resources for printing and graphic processing. The integrated model for simulation of multiple workflows was developed according to the guidelines of the World CIP4 Consortium. The connecting of different platforms to communicate with a remote control technology of printing is presented in the paper. The model of horizontal and vertical communication links to MIS protocols and JDF lists, has been proposed. The paper includes a critical review of the verification of models in the integration of PDF files that rely on the data inherent to the publication. The goal is to create an acceptable development of the adequate communication of publisher or e-distribution.

The necessity for the implementation of coding languages has been proven (*Unicode*), including the labelling of the protocol which supports connecting a variety of management platforms (PC, Mac). The development of a new vocational vocabulary has been advocated, which is appropriate for modifying the data and which *ResourceLink* communicates with the installed production capacity of printing. The statement is presented on the non-profitability of the upgrade of the module for the automatic communication with machines of older generations, in order to enter the new code records. By the proposed integration the pre-setting of heatset rotation was performed as a more advanced form of the existing CIP3 records. The relational databases support the work of machines through the communication of matrix entries.

The proposed ways of automation of work processes modify the procedure for selecting the elements which define the printing technology in the real resources. The subgroup of protocol XSLT (*Extensible Stylesheet Language Transformation*) have been added to the analysis of planning and management in the printing stages, which are positioned on the code technology joins. The preconditions were set for the automation of new guidelines of communication protocols (MIS) of management in relations operator  $\Leftrightarrow$  computer  $\Leftrightarrow$  machine  $\Leftrightarrow$  operator.

The paper presents a critical review of the necessity of transformation of logical control in the direction of CIP4 automated data exchange system of graphic products. The

importance of Computer Integrated Manufacturing (CIM), which manages the set out production stages, has been proven.

The algorithm of software calculating norms in the new production conditions has been created. This is the basis for data measurement for the base of the standards in printing. Experimenting with models and their implementation in the real production processes, is selected by the printing office and is not transferable to other systems of graphic production. Any integration of new resource capacity requires repeated simulations and measurements, which will ensure the values applicable to the revised production.

The scientific contribution is evident through the application of the results of simulation models of the heatset press, which ensures the preconditions for the implementation of CIP4 system of automation and the introduction of the JDF protocol. The proposed method of management of processes and their quantitative values are more rational and flexible procedures of determining the flows of the real production. The designing by the use of the simulation tools and software to find the optimal production flow, provides the prerequisites for the production of publications, which in the classical way of management were not profitable. To disadvantages were presented in the non-compliance of the integration of the new resource capacities with the existing installed networks of management of the JDF protocol .

The statement has been proven that there are no ready solutions that could be replicated in other models of the printing. It is suggested to experiment with a number of normative measurements, including the simulations of work processes. The implementation of the new resource capacities requires reorganization of the entire communication method and it is insufficient to implement their upgrade.

Accordingly, it has been proposed that only one JDF protocol should be joined to every execution node in the process of automation, which ensures its easier implementation. An improvement is expected in simplifying the process and specialization in order to observe the complete technological process of the complex graphic production. Such changes require the necessary compatibility compared to the older systems of communication and their adjustment to the trends of development processes. The research has proven the necessity of joining each group of workplaces its specific job instructions according to the way of realization and not through joining to the general existing complex JDF protocols.

## 10. KRATICE

AC	<i>Alternating current</i>
AM/FM	<i>Amplitude Modulation/Frequency Modulation</i>
AP	<i>Access Point</i>
API	<i>Application Programming Interface</i>
CAD/CAM	<i>Computer Aided Design /Computer Aided Manufacturing</i>
CIP3	<i>International Cooperation for Integration of Prepress, Press, and Postpress</i>
CIP4	<i>International Consortion for the Integration of Procesess in Prepress, Press and Postpress</i>
CIM	<i>Computer Integrated Manufacturing</i>
CTP	<i>Computer to Plate</i>
DBMS	<i>Database Menagment System</i>
DDES	<i>Duty Deferment Electronic Statements</i>
DLL	<i>Dynamic Link Library</i>
DTD	<i>Document Type Definition</i>
DTP	<i>Desktop Publishing</i>
FTP	<i>File Transfer Protocol</i>
GDI	<i>Graphics Device Interface</i>
HTML	<i>Hyper Text Markup Language</i>
HTTP	<i>Hypertext Transfer Protocol</i>
ICS	<i>Interoperability Conformance Specifications</i>
IP	<i>Internet Protocol</i>
JDF	<i>Job Definition Format</i>
JMF	<i>Job Massage Format</i>
JPEG	<i>Joint Photographic Experts Group</i>
LAN	<i>Local Area Network</i>
MAN	<i>Metropolitan Area Network</i>
MIS	<i>Management Information Systems</i>
PDF	<i>Portable Document Format</i>
PECOM	<i>Process Electronic Control Organozation Management</i>
PN	<i>Petri Nets</i>
PNG	<i>Portable Network Graphics</i>

PPD	<i>PostScript Printer Description</i>
PPF	<i>Print Production Format</i>
PPM	<i>PECOM-ProductionManager</i>
PS	<i>PostScript</i>
RIP	<i>Raster Image Processor</i>
SGML	<i>Standard Generalized Markup Language</i>
SQL	<i>Structured Query Language</i>
SWOP	<i>Specifications for Web Offset Publications</i>
SVG	<i>Scalable Vector Graphics</i>
TCP/IP	<i>Transmission Control Protocol/Internet Protocol</i>
TIFF/IT	<i>Tagged Image File Format/Image Technology</i>
TPP	<i>Technical Press Preparation</i>
UCR/GCR	<i>Under color Removal/Gray Component Replacement</i>
URL	<i>Uniform Resource Locator</i>
UTF	<i>Unicode Transformation Format</i>
WAN	<i>Wide Area Network</i>
WFC	<i>Woodfree coated</i>
WDS	<i>Wireless Distribution System</i>
WLAN	<i>Wireless Local Area Network</i>
W3C	<i>World Wide Web Consortium</i>
XML	<i>Extensible Markup Language</i>
XSLT	<i>Extensible Stylesheet Language Transformation</i>

## 11. LITERATURA:

1. Adobe Systems Incorporated 2008; Document management — Portable document format — Part 1: PDF 1.7, pp. 547-610
2. Afrić Vjekoslav, Simulacijski modeli, Izvorni znanstveni rad, Polemos 2 (1999.) 1-2: 95-111, ISSN 1331-5595, str. 1-17.
3. Agić, D.; Mandić, L.; Strgar K., Rudolf M., *HUE AND SATURATION SHIFTS IN SOFT PROOF AND NON IMPACT IMAGES // Design 2010 - Proceedings (Volume 4)*, Zagreb, Faculty of Graphic Arts, University of Zagreb, 2010. pp. 1953-1956 (Pristupljeno 16. siječnja 2012.)
4. Amit Sharma; 2001 R&E Council-GCA Digital Smart Factory Conference Orlando, Florida 18-20 June 2001, str. 1-10,
5. Andersson, A., *Focusing on the Editing Part Combined with an Investigation of the Development of JDF*, the Royal Institute of Technology, CIP4 JDF Editor, Master Project, June 2003.
6. Ann d'Arcy Hughes, Hebe Vernon-Morris, *The Printmaking Bible*, Chronicle Books (September 1, 2008), ISBN-13: 978-0811862288, pp. 396-406
7. Barišić, Mario., *Projekcija razvoja integracije digitalne grafike, izdavaštva i WEB-a*, doktorska disertacija., Zagreb : Grafički fakultet, 11.05. 2004., 160 str (Pristupljeno 19. prosinca 2011.)
8. Barišić Mario, *Methods of Management in Automation Book Production*, Acta Graphica 1-4/06, str. 13-19, Zagreb, 2006,
9. Bellander M., Leif Handberg and Johan Stenberg, *Workflow Analysis in Commercial Printing - Methods and Results*, Royal Institute of Technology (KTH), Stockholm, Sweden, pp 1-14
10. Brian Lenzo, *JDF: Here and Now*, CIP4 Organization, 2004. pp. 1-13  
[http://www.cip4.org/document\\_archive/documents/Lenzo\\_JDF\\_report.pdf](http://www.cip4.org/document_archive/documents/Lenzo_JDF_report.pdf)  
(Pristupljeno 5. siječnja 2012.)
11. Buckwalter Claes., „*Integrating Systems in the Print Production Workflow*“ master work, <http://liu.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:22773> (Pristupljeno 10. veljače 2012.)
12. Buckwalter Claes, *A Messaging-Based Integration Architecture for Print Production Workflow Systems*, Digital Media, ITN, Linköping University, Sweden, Proceedings, Printing Technology SPb'06, Saint Petersburg, Russia, pp. 1-5. 2006.



13. Christian Anschutz, JDF in automated workflows, seybold 2001,  
[http://www.cip4.org/documents/jdf\\_overview/jdf\\_seybold\\_sf2001/JDF\\_in\\_automated\\_workflows.pdf](http://www.cip4.org/documents/jdf_overview/jdf_seybold_sf2001/JDF_in_automated_workflows.pdf) (Pristupljeno 21. studenog 2011.)
14. Christian Anschutz, Heidelberger Druckmaschinen AG, The Need for a Fully Automated Workflow in the Graphic Arts Industry, pp. 1-5
15. Christian Flender, Thomas Freytag, Visualizing the Soundness of Workflow Nets, Queensland University of Technology, Australia and University of Cooperative Education, Germany, pp. 1-7.
16. Christopher Kular, *The Job Definition Format and Print Media*, (Analysing, Implementing and Managing Workflow Automation), Ryerson University, Canada, ISSN: 1447-9516, International Journal of the Book, pp. 1-9, 2007.
17. CIP3 Organization: Addendum to the Specification of the CIP3 Print Production Format, [http://www.cip4.org/global/v3/index.php?content=/overview/jdf\\_tutorial.html](http://www.cip4.org/global/v3/index.php?content=/overview/jdf_tutorial.html) (Pristupljeno 15. studenog 2011.)
18. CIP4 Organization , Specifications 1.4,  
[http://www.cip4.org/documents/jdf\\_specifications/html/Building\\_a\\_System\\_Around\\_JDF.html](http://www.cip4.org/documents/jdf_specifications/html/Building_a_System_Around_JDF.html) (Pristupljeno 22. veljače 2012.)
19. CIP4 Organization: JDF Bulletin, summer 2011, <http://www.cip4.org/> (Pristupljeno 6. siječnja 2012.)
20. CIP4 Organization: MIS to Conventional Printing ICS, Version 1.4, Date: 2010-12-21, <http://www.cip4.org/cybermall/> (Pristupljeno 20. prosinca 2011.)
21. CIP4, JDF Specification, Release 1.4, 2008, str. 18,  
[http://www.cip4.org/documents/jdf\\_specifications/JDF1.4a.pdf](http://www.cip4.org/documents/jdf_specifications/JDF1.4a.pdf) (Pristupljeno 10. siječnja 2012.)
22. CIP4: Basic JDF Tutorial:  
[http://www.cip4.org/global/v3/index.php?content=/overview/jdf\\_tutorial.html](http://www.cip4.org/global/v3/index.php?content=/overview/jdf_tutorial.html) (Pristupljeno 28. siječnja 2012.)
23. CIP4: JDF Specification 1.4  
[http://www.cip4.org/documents/jdf\\_specifications/intro.php](http://www.cip4.org/documents/jdf_specifications/intro.php) (Pristupljeno 3. listopada 2011.)
24. Claudia Alimpich, JDF Specification for Open Source Digital Printing V1.3, 2002.
25. Ekkart Kindler, High-level Petri Nets – Transfer Format – *Working Draft of the International Standard ISO/IEC 15909 Part 2 –Version 0.5.0*, University of Paderborn, pp. 17-29. 2004

26. Evelina Thunell,; The CIP4 JDF Editor – Visualization of JDF, Master’s Thesis in Publishing Technology at Media Technology and Graphic Arts, Nada, KTH, 2003,  
[http://www.cip4.org/documents/jdf\\_overview/MasterProject\\_Evelina\\_Thunell.pdf](http://www.cip4.org/documents/jdf_overview/MasterProject_Evelina_Thunell.pdf) (Pristupljeno 22. listopada 2011.)
27. Fertalj K., Milašinović B., Rendulić I., *Sustav za automatizirano upravljanje poslovnim procesima*, FER Sveučilišta u Zagrebu, str. 12-27., Zagreb 2006.
28. Girault C., Rüdiger Valk; *Petri Nets for Systems Engineering*, Springer, Hamburg, Germany ISBN 3-540-41217-4, 2003, pp. 53-73
29. Gordon Wolf, *How to Start and Produce a Magazine or Newsletter*, 4th edition, Victoria Australia, ISBN 1 875750 150, 2002, pp. 145-155
30. Gustavo A. Chaparro-Baquero, Nayda G. Santiago, Wilson Rivera, J. Fernando Vega-Riveros, *Measuring quantitative dependability attributes in Digital Publishing using Petri Net Workflow Modeling*, University of Puerto Rico, Mayagüez Campus Department of Electrical and Computer Engineering, pp 1-8.
31. Hannele Antikainen, Asta Bäck, *Electronic business processes in book production – Applicability of JDF/PrintTalk and Papinet/XBITS*, VTT Information Technology Tekniikantie, Finland, pp. 1-9, 2004.  
[http://www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2004/antikainen\\_back\\_iarigai\\_2004.pdf](http://www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2004/antikainen_back_iarigai_2004.pdf)  
(Pristupljeno 10. prosinca 2011.)
32. H.M. Dortmans; L.J. Somers, *Document Workflow Optimization*, <http://www.scs-europe.net/services/ess2002/PDF/bus-1.pdf> , pp. 1-5 (Pristupljeno 11. listopada 2011.)
33. H.M.W. Verbeek, A. Hirnschall, W.M.P. van der Aalst, *XRL/Flower: Supporting Inter-organizational Workflows Using XML/Petri-Net Technology*, Faculty of Technology Management Eindhoven University of Technology, Netherlands, pp 96-99.
34. [http://www.cip4.org/global/v3/index.php?content=/overview/jdf\\_tutorial.html](http://www.cip4.org/global/v3/index.php?content=/overview/jdf_tutorial.html)  
(Pristupljeno 5. veljače 2012.)
35. <http://www.w3schools.com/xml/> (Pristupljeno 10. Veljače 2012.)
36. James E. Harvey, *Best Practices for Print Automation*, Automation solution network, ISBN: 9780889627167, pp. 1-44, 2011.
37. JDF Specification, Release 1.4, CIP4 Organization, November 10, 2008 pp.23
38. Jörg Flum Erich Grädel, Thomas Wilke; *Logic and Automata*; Amsterdam University Press, 2008, pp. 457-504

39. K.Pap, V.Žiljak, Digitalni sustavi za planiranje proizvodnje, Tiskarstvo09, Stubičke toplice, Akademija tehničkih znanosti hrvatske,  
<http://www.ziljak.hr/tiskarstvo/tiskarstvo09/> (Pristupljeno 20. veljače 2012.)
40. Kipphan H., Handbook of Print Media, Springer, Berlin 2001. pp. 934-936
41. Kodak, InSite Prepress Portal, V5.5 <http://ebookbrowse.com/insite-mar11-pdf-d83443622> (Pristupljeno 3. veljače 2012.)
42. Konstantin Knorr, *Dynamic Access Control through Petri NetWorkflows*, Department of Information Technology University of Zurich, pp. 1-8.
43. Kühn, Wolfgang, Grell, Martin, JDF Process Integration, Technology, Product Description, Springer, Berlin Heidelberg 2005,
44. Kumar M.; *Tehnologija grafičnih procesov*, Center RS za poklicno izobraževanje, ISBN 978-961-6246-65-1, Ljubljana, 2008, pp. 306-310
45. Linus Lehnberg, *Ink Key Presetting in Offset Printing Presses Using Digital Images of the Plates*, Institutionen för teknik och naturvetenskap Linköpings Universitet Norrköping Sweden, 2002
46. Lenz Kirsten, Andreas Oberweis, *Modeling Interorganizational Workflows with XML Nets*, Institute of Information Systems J.W. Goethe-University D-60054 Frankfurt/Main, Germany, Maui, Hawaii, 2001.
47. Luo Ru-bai, Zhou Shi-sheng, Gao Xiao-jing, Zhao Jin-juan, *JDF-based Integration Solution for Pressroom*, Xi'an University of Technology XAUT, Xi'an, China, International Conference on Computer Science and Software Engineering, pp. 1-5, 2008.
48. Mahović, Sanja; Agić, Darko; Gojo, Miroslav. *Analysis of the color reproduction through different offset platemaking systems // Annals of DAAAM for 2004 & Proceedings of the 15th International DAAAM Symposium "Intelligent Manufacturing & Automation : Globalisation- Technology-Men-Nature" / Katalinić, Branko (ur.). Vienna : DAAAM International, 2004. 263-264*
49. Marciuš Dijana; Žiljak, Ivana; Pap, Klaudio., *Data analysis results in question of future of graphic product // Conference Proceedengs IIS 2006 / Aurer Boris ; Bača Miroslav (ur.), Varaždin, Hrvatska : FOI IIS, Faculty of Organisation and Informatics, Varaždin, Croatia, Information and Intelligent Systems, 2006. 363-366*
50. MANRoland AG, Lithoman, <http://www.manroland.com/com/en/products-services-printing-systems-commercial-web-offset-printing-lithoman.htm> (Pristupljeno 12. veljače 2012.)

51. MANRoland AG, Products, Pecom,  
<http://www.man-roland.com/en/p0118/p0147/p0170/p0170.jsp> (Pristupljeno 15. veljače 2012.)
52. Mats Bellander, Leif Handberg, Johan Stenberg,; *Workflow Analysis in Commercial Printing — Methods and Results*, Royal Institute of Technology (KTH), Stockholm, Sweden, 1997.
53. MedienStandard Druck 2010 Technische Richtlinien für Daten, Filme, Prüfdruck und Auflagendruck, bvdM 2010, pp.1-33
54. Mesaroš F., *Grafička enciklopedija*, Tehnička knjiga 1970. pp. 200-230
55. Mikell P. Groover, *Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing 3rd*, Prentice Hall Press Upper Saddle River, NJ, USA ©2007, ISBN 0132393212
56. Nježić, Zoran., *Stohastički modeli za simulaciju digitalnih grafičkih sustava / doktorska disertacija*, Zagreb : Grafički fakultet, 16.03. 2005., 139 str.
57. Nježić Z., V. Žiljak, D. Babić, *Implementation of Simulative Methods Into Printing Process // Annals of DAAAM for 2005. & Proceedings of the 16th International DAAAM Symposium / Katalinić, Branko (ur.)*. Beč : DAAAM International Vienna, 2005. 273-274
58. Pap, Klaudio, *CIP3/CIP4 standardizacija u automatskom upravljanju tiskarske proizvodnje*, Tiskarstvo 04: zbornik radova iz područja grafičkog inženjstva / Lovreček, Mladen (ur.), Zagreb : FS i Grafički fakultet, 2004.
59. Pap, Klaudio, *XML u standardizaciji tiskarstva*, Tiskarstvo 03, ur. Mladen Lovreček, Zagreb, FS 2003,
60. Pap, Klaudio; Barišić, Mario; Pogarčić, Ivan., *Improvement the productivity and costs in graphic production system*, Proceedings of the Special Focus Symposium on 4th Catalactics: Quantitative-Behavioural Modelling Of Human Actions and Interactions on Markets. / Loistl, Otto ; Huetl, Michael ; Šimović, Vladimir (ur.), Zagreb : ECNSI, 2006. 117-123
61. Pap, Klaudio; Žagar, Marinko; Barišić, Mario; Žiljak, Vilko, *Prijedlog elemenata sigurnosnog protokola između izdavača i tiskare u okruženju XML tehnologije*, 15th Conference on Information and Intelligent Systems / Aurer, Boris ; Kermek, Dragutin (ur.), Varaždin : FOI, 2004. 277-287
62. Pap, Klaudio; Kosić, Tomislav; Fajt, Siniša, *Research of workflows in graphic production and creating digital workflow knowledge databases*, Proceedings of the

- Special Focus Symposium on 1th CISKS: Communication and Information Sciences in the Knowledge Society / Bakić-Tomić, Ljubica ; Šimović, Vladimir (ur.). Zagreb : ECNSI, 2006. 48-54
63. Pap, Klaudio; Žiljak, Vilko; Pogarčić, Ivan, *Planning Method Development with SVG Dynamic Tools in Graphic Production*, Proceedings of the 18th International Conference on Information and Intelligent Systems / Aurer, Boris ; Bača, Miroslav (ur.). - Varaždin : Faculty of Organization and Informatics Varaždin, University of Zagreb , 2007. 351-356 (ISBN: 978-953-6071-30-2).
  64. Pap, Klaudio, Vladimir Simovic, Mario Barisic, Research of Planning Methods in Graphic Production, *Pre-conference proceedings of the First Special Focus Symposium on ICSKS: Information and Communication Sciences in the Knowledge Society* (ed. Vladimir Simovic, Ljubica Bakic-Tomic, Zuzana Hubinkova), Faculty of Teacher Education of the University of Zagreb, Zadar, 2007, pp. 125-132
  65. Parveen Gupta & J V Ramakrishna, *Computer-aided Print Management Information System for Printing Presse*, DESIDOC Bulletin of Information Technology , Vol. 23, No.3, May 2003, pp. 11-19
  66. PDF Reference, sixth edition: Adobe Portable Document Format version 1.7., November 2006 pp. 841-848
  67. Pogarčić, Ivan; Žiljak Vuić, Jana; Nježić, Zoran., *Importance of the Data Take Over Phase in the Life Cycle of Information System*, 17th International Conference on Information and Intelligent Systems : conference proceedings / Auerer Boris ; Bača Miroslav (ur.), Varaždin : Faculty of Organization and Informatics, 2006. 29-35
  68. QuadTech, Color Control System, Operator Manual, pp. 1-150,  
<http://www.quadtechworld.com/en/> (Pristupljeno 28. veljače 2012.)
  69. Rainer Prosi, Heidelberger Druckmaschinen AG, Seminar Portland 2011, JDF Tutorial, CIP4 organization
  70. Rainer Prosi, Update on JDF 1.5 and P5, CIP4 Tehnical Meeting and Interp in Portland 2011,  
[http://www.cip4.org/global/v3/index.php?content=/intern/groups/group\\_overview.php](http://www.cip4.org/global/v3/index.php?content=/intern/groups/group_overview.php) (Pristupljeno 10. ožujka 2012.)
  71. Rainer Prosi, JDF Toolkits for JDF and JMF, Open JDF Tehnical Tutorial in Dartmstad 2009,  
[http://www.cip4.org/document\\_archive/documents/2009/tut\\_darmstadt\\_2009/2\\_3\\_Toolkits\\_Rainer.ppt](http://www.cip4.org/document_archive/documents/2009/tut_darmstadt_2009/2_3_Toolkits_Rainer.ppt) (Pristupljeno 13. siječnja 2012.)

72. Romano, F.J, Romano, R.M.: The GATF Encyclopedia of Graphic, Communications, Ed. Romano,R.M, Romano,F.J. GATF Press, Pittsburgh, 1998.
73. Romano F. J.; *The Printing Industry in the Electronic Age, Understanding Graphic Communication*, GATFPRESS, Pittsburgh, SAD, 215 - 221, 2000.
74. Ross Mistry; Stacia Misner; SQL Server 2008 R2, Microsoft, Redmond, Washington, 2010, pp. 21-39
75. Rozália Szentgyörgyvölgyi, *Effect of the Digital Technology to the Print Production Processes*, Assistant, Institute of Media Technology, Rejtő Sándor Faculty of Light Industry and Environmental Engineering, Budapest Tech Doberdó út 6, H-1034 Budapest, Hungary, Acta Polytechnica Hungarica, 2008.
76. Scott T. Young, *Essentials of Operations Management*, SAGE Publications, ISBN 978-4129-2570-9, 2009., pp. 112-135.
77. Seybold, *Networked Graphic Production*, Amsterdam 2003,
78. Simeon Petkov Eyal Oren Armin Haller, *Aspects in Workflow Management*, DERI – DIGITAL ENTERPRISE RESEARCH INSTITUTE, Technical Report 2005-04-10, pp 1-19, 2005.
79. Simović, Vladimir, *Software Project Management: New Analysis of Specific Engineering and Management Processes in Modern Graphical Printing Industry Production*, Faculty of Teacher Education University of Zagreb, WSEAS TRANSACTIONS on COMPUTERS, ISSN: 1109-2750, 2008.
80. Smiljanić Gabro, *Modeling and Simulation*, Research, development, implementation and teaching at Electrotechnical faculty of University of Zagreb, 1995.  
<http://oldwww.rasip.fer.hr/nastava/mis/smiljanic/modeliranje.html> (Pristupljeno 14. prosinca 2011.)
81. Stefan Daun, *How To Access The CIP4 Open Source Reprsitory*, CIP4 Orbanization, [http://www.cip4.org/global/v3/index.php?content=/intern/groups/group\\_overview.php](http://www.cip4.org/global/v3/index.php?content=/intern/groups/group_overview.php) (Pristupljeno 19. veljače 2012.)
82. Stefan Daun, Georg Lucas, Jürgen Schönhut,; *Specification of the CIP3 Print Production Format*, FRAUNHOFER INSTITUTE FOR COMPUTER GRAPHICS, 1998, [http://www.cip4.org/documents/technical\\_info/cip3v3\\_0.pdf](http://www.cip4.org/documents/technical_info/cip3v3_0.pdf) (Pristupljeno 5. listopada 2011.)
83. Stefan Pletschacher, Marcel Eckert, Arved C. Hübler, *Vectorisation of Glyphs and Their Representation in SVG for XML-based Processing*, Institute for Print and Media

- Technology, Chemnitz University of Technology Reichenhainer Straße 70, D-09126 Chemnitz, Germany, pp. 1-10.
84. Test Targets, School of Print Media, Rochester Institute of Technology, Rochester, New York, ISBN-13: 978-0-9842620-1-4, 2009, pp. 2-14
  85. Wei Li, Frankom Rebecca Dahlin, Frankom, *Distributed Parallel Multi Channel Publishing System*, Electronic Publishing '01, 2001 in the Digital Publishing Odyssey A. Hübler at al. IOS Press, 2001.
  86. Weixiang Sun, Tao Li, Wei Peng, and Tong Sun, *Incremental Workflow Mining with Optional Patterns and Its Application to Production Printing Process*, International journal of intelligent control and systems vol. 12, no. 1, march 2007, 45-55
  87. W.M.P. van der Aalst, Akhil Kumar, *XML Based Schema Definition for Support of Inter-organizational Workflow*, College of Business and Administration, University of Colorado, pp 5-30.
  88. W.M.P. van der Aalst K.M. van Heezy G.J. Houbeny, *Modelling and analysing workflow using a Petri-net based approach*, Eindhoven University of Technology, Bakkenist Management Consultants, Netherlands, pp 3-10.
  89. Wolfgang Kuehn, *Advanced modeling of networked print production by use of xml-based job definition and job messaging communication*, Proceedings of the 2008 Winter Simulation Conference, Wuppertal, Germany, pp. 1-9
  90. Wolfgang Kuehn, *Simulation of the production chain by use of an XML-based Job Definition Format*, University of Wuppertal Rainer-Gruenter-Str. 21 D-42119 Wuppertal, Germany, pp1-5,
  91. Wolfgang Kuehn, *DIGITAL FACTORY – INTEGRATION OF SIMULATION ENHANCING THE PRODUCT AND PRODUCTION PROCESS TOWARDS OPERATIVE CONTROL AND OPTIMISATION*, Faculty E – Electrical, Information and Media Engineering, University of Wuppertal Rainer-Gruenter-Str. 21, 42119 Wuppertal, Germany, pp 1-13,
  92. Žagar M., K. Pap, M. Barišić, V. Žiljak, *A Proposal for Security Elements between the Publisher and the Printing Works in the XML Technology Environment* 15 th IC IIS, International Conference on Information and Intelligent Systems, Faculty of Organization and Informatics, Varaždin, 2004, <http://www.foi.hr/iis/program.html> (Pristupljeno 17. veljače 2012.)
  93. Žagar, M.; Pap, Klaudio; Barišić, Mario., *Relational Database System and Native XML Database System for Publishing Production*, Proceedings of the 17th

- International Conference on Information and Intelligent Systems / Aurer, Boris ; Bača, Miroslav (ur.), Varaždin : Faculty of Organization and Informatics, 2006. 223-227
94. Žiljak, V. STOLNO IZDAVAŠTVO - DESKTOP PUBLISHING, DRIP, 1990. Zagreb,. UDK 655:681.3 ISBN 86-815-1704-x,
95. Žiljak V., Elementi koji određuju stanje i budućnost tiskarstva, *Elements determining the present state and the future of printing*, ACTA GRAPH 14(2002) UDK / UDC 655"71"
96. Žiljak V., K. Pap, Z. Nježić, I. Žiljak, *Printing process simulation based on data for standards taken from actual production*, 31st International research conference of Iarigai, Copenhagen, Denmark. 2004.
97. Žiljak V., Klaudio Pap Dijana Marcioš, *Experimental Simulation Research of Digital Printing Cost-Efficiency in Comparison to Traditional Printing*, Pre-conference proceedings of the 1st Special Focus Symposium on Market Microstructure: From Orders to Prices - Best Execution in the Age of Algo Trading and Event Stream Processing / Loistl, Otto ; Šimović, Vladimir ; Lasker, George E. (ur.). - Zagreb : Faculty of Teacher Education of the University of Zagreb , 2007. 66-70.
98. Žiljak V., Miljković P., Koren A.: *Newspaper Production Process Integration in the JDF Environment*//FOI Varaždin/ uredili Boris Aurer, Dragutin Kermek . 15th. International Conference on Information and Intelligent Systems. ISBN 953-6071-23-1, 2004.
99. Žiljak V., Pilot projekt WebPoskok i rezultati uvođenja XML tehnologije u tiskarstvu, INFORMATOLOGIJA, 37,2004,2,97-103. UDK: 004.92:655, ISSN 1330-0067, <http://public.carnet.hr/~viziljak/VZbiografija/MP%20VZ%20Informatologija%200204.htm> (Pristupljeno 11. ožujka 2012.)
100. Žiljak V., V. Šimović, K. Pap, *Entrepreneurship model: printing processes simulation with times and prices in the base for normative provisions*, Announcing InterSymp'2004, The International Institute for Advanced Studies in Systems Research and Cybernetics, Baden-Baden 2004 , <http://public.carnet.hr/~viziljak/VZbiografija/9-VZ-BBRAD-02EN.htm> (Pristupljeno 9. siječnja 2012.)
101. Žiljak V., K. Pap, *Digitalni sustavi za planiranje grafičke proizvodnje*, Tiskarstvo 09, FS, Stubičke toplice, 2009. <http://www.ziljak.hr/tiskarstvo/tiskarstvo09/> (Pristupljeno 29. siječnja 2012.)



102. Žiljak V., V. Šimović, K. Pap, *Organizing digital normative provisions as the base for simulation of the post-press*, 5th EUROSIM Congress on Modelling and Simulation, Paris , 2004.
103. Žiljak V.: *Information system transformation after implementing XML technology*// Faculty of Organization and Informatics/ editors Boris Aurer, Dragutin Kermek. Varaždin: Proceedings of the 14th International Conference on Information and Intelligent Systems, 2003. ISBN 953-6071-22-3, pp 17-22

## SKRAĆENI ZAKLJUČAK

Predloženom znanstvenom metodom pristupilo se izradi novih modela digitalne integracije upravljanja revijalnim rotacijama. Postavljeni su modeli i načini eksperimentiranja simulacijskim procesima u svrhu izrade matičnih hodograma komunikacije. Prošireni su načini upravljanja tiskarskim procesima pomoću modeliranja i eksperimentiranja s računalom. Dokazano je da se s kvantitativnim rezultatima dobivenim simuliranjem grafičke proizvodnje unapređuje upravljanje revijalnom proizvodnjom bazirane na protokolima JDF integracije. Primjenom programskog računarstva i usmjerenih aplikacija unaprijeđeni su postupci automatiziranja radnih procesa u grafičkoj tehnologiji rotacionog tiska.

Programskim simulatorom *WebPoskok* s bazom konstantnih podataka instaliranih kapaciteta te podacima izmjerenih vrijednosti s realne proizvodnje provedeni su eksperimenti oponašanja procesa u virtualnoj tiskari. Izvedene su nove strukture matrica upravljanja u tiskarskoj tehnologiji. Iznijete su tvrdnje kojima se opravdava implementacija sustava digitalnih radnih tijekova uz prethodna mjerenja normativa proizvodnje i tiska iz arka. Eksperimentiranjem je dokazana različitost iskoristivosti tiska na rotacijama *Polyman* 45 A4 16 stranica i *Lithoman* A4 32 stranice. Postavljeni su vremenski intervali realizacije na promjenjivim nakladama i promjenjivim opsezima knjižnog bloka. Definirani su parametri i uvjeti tiska u standardnim uvjetima realne produkcije te su izmjerene vrijednosti unijete kao fiksne varijable u simulator procesa.

Doprinos rada je osnova arhitekture baze podataka koja osigurava implementaciju CIP4 sustava i izvedbu eksperimenata na virtualnoj tiskari. Automatizacija i uvođenje JDF protokola potpomognuta je Petri mrežama integracije. Osiguran je formalizam modeliranja i njegova ugradnja u realne tijekove grafičke produkcije. Područja modeliranja i uporaba simulacijskih varijabli predstavlja zaokret u prilagodljivosti tržišnih zahtijeva kao i otklanjanju kritičnih mjesta zagušenja tipičnih za tiskarsku tehnologiju. Predloženom metodom rada izračunani su optimalni proizvodni tijekovi revijalne proizvodnje, te su osigurani preduvjeti za produkciju onih tiskovina koje u klasičnom načinu rukovođenja nisu bile izvedive.

## ŽIVOTOPIS

Petar Miljković rođen je 1963. godine. Osnovnu školu i srednju grafičku školu pohađao je u Zagrebu. Završio je Višu grafičku školu te je nastavio studij na Grafičkom fakultetu i diplomirao 1996. godine te stekao zvanje “Diplomirani inženjer grafičke tehnologije”.

U razdoblju od 1994. godine do 1998. godine bio je zaposlen u "Kraš"-u d.d. na mjestu rukovoditelja Odjela dizajna u Službi marketinga gdje se prvenstveno bavio tehnološkim oblikovanjem i grafičkom pripremom ambalaže.

Slijedeće tri godine obnašao je funkciju tehničkog direktora i rukovoditelja domaće prodaje u Grafičkom zavodu Hrvatske d.o.o. gdje aktivno sudjeluje u modernizaciji tiskare, instalaciji novih proizvodnih linija i uvođenju ISO standarda 9001.

Od prosinca 2001. radi na mjestu rukovoditelja tehnološke pripreme rada u dioničkom društvu "Vjesnik".

Godine 2006. osniva vlastito trgovačko društvo „Edit“ d.o.o. za grafičku djelatnost na čelu kojega se i danas nalazi u funkciji direktora.

Svoj znanstveni put Petar Miljković je započeo na Grafičkom fakultetu u Zagrebu. Bio je polaznik prve generacije poslijediplomskog studija i 2004. pod mentorskim vodstvom prof. dr. sc. Vilka Žiljka, obranio je magistarski rad na temu “*Prijedlozi i dopune CIP4 standardizacije integriranja proizvodnih tijekova novinske proizvodnje*”.

Petar Miljković sudjelovao je na dva projekta:

**Digitalni sustavi u tiskarstvu br. 0128009**

*(Voditelj projekta: prof. dr. sc. Vilko Žiljak)*

i

*Grafika dokumenata i vrijednosnica br. 128-1281957-1961*

*(Voditelj projekta: prof. dr. sc. Vilko Žiljak)*

U tom razdoblju objavio je 28 radova: pet (5) znanstvenih u zbornicima međunarodnih skupova, petnaest (17) znanstvenih i stručnih s domaćih skupova, jedno (1) poglavlje u knjizi i pet (5) stručnih radova u ostalim časopisima i zbornicima.

## BIOGRAPHY

Petar Miljković was born in 1963. He completed the elementary school and the Secondary School of Graphic Design in Zagreb. He graduated at the Two-Year-College for Graphic Design and continued his studies at the Faculty of Graphic Design, where he graduated in 1996, obtaining the title *Graduated Engineer of Graphic Technology*.

In the period from 1994 to 1998 he was employed at the Kraš Company, d.d. as the Manager of the Design Sector within the Marketing Department, where he was in charge of technological design and prepress of packaging.

From 1998 to 2001 he was employed as the Chief Engineer and the Domestic Sales Manager in the Graphic Institute of Croatia, d.o.o., where he actively participated in the modernization of the printing press, the instalment of the new production lines and the introduction of the ISO 9001 Standard.

In December 2001 he started working as a Chief Pre-press Engineer in Vjesnik, d.d.

In 2006 he established his own limited liability company Edit d.o.o., which performs graphic design services. He is the General Manager of the Company.

Petar Miljković started his scientific engagement at the Faculty of Graphic Design in Zagreb. He was the first generation of the post-graduate students in 2004, under the mentorship of Prof. Vilko Žiljak (ScD). He defended his master's thesis *Proposals and Amendments CIP4 of Standardization of Integrating Production Flows of Newspaper Production*.

Petar Miljković participated in two scientific projects:

*Digital Printing Systems* no. 0128009 (Project Leader Prof. Vilko Žiljak, ScD) and the *Graphics of Documents and Securities* no. 128-1281957-1961 (Project Leader Prof. Vilko Žiljak, ScD). In this period he published 28 papers; five (5) scientific papers in the proceedings of the international conferences, seventeen (17) scientific and professional papers at the domestic conferences, one (1) chapter in the book and five (5) professional papers in other journals and proceedings.

## POPIS OBJAVLJENIH RADOVA

### *Poglavlja u knjizi*

1. Koren, Antun; Žiljak, Vilko; Miljković, Petar.

**Newspaper production process integration in the JDF environment,**

Tiskarstvo 04, Lovreček, Mladen (ur.), Zagreb :

Grafički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2004. Str. 13-17.

### *Znanstveni radovi u drugim časopisima*

1. Babić, Darko; Miljković Petar; Jurečić, Denis.

**Pro cess and Struc ture of JDF Pro to col in Pro duc tion of Hard cover Books. //**

*Annual ... of the Croatian Academy of Engineering. 1 (2009.) ;*

151-158 (članak, znanstveni).

### *Znanstveni radovi u zbornicima skupova s međunarodnom recenzijom*

1. Jurečić, Denis; Jokić, Tigran; Miljković, Petar; Kajganović, Jelena; Pasanec Preprotić, Suzana.

**Primjena Guggenheim–Anderso–De Boer (GAB) modela u analizi reoloških**

**svojtava valobitog kartona // 14. međunarodno savjetovanje tiskarstva, dizajna i grafičkih komunikacija Blaž Baromić : zbornik radova /**

Miroslav Mikota, (ur.), Zagreb : Garfički fakultet, 2010. 220-227

(poster,međunarodna recenzija,objavljeni rad,znanstveni).

2. Miljković, Petar; Jurečić, Denis; Babić, Darko.

**Uses of Resource Links for to Metadata Flow in Automatic Workflow // 11 th**

*International design conference DESIGN 2010. / Žiljak, Vilko ; Milčić, Diana (ur.).*

*- Zagreb : Faculty of Graphic Arts, University of Zagreb , 2010. 1917.-1922.*

*(ISBN: 978-953-7738-03-7), Dubrovnik-Hrvatska, 2010.*

(predavanje,međunarodna recenzija,objavljeni rad,znanstveni).

3. Miljković, Petar; Žvorc, Dean.

**Network Integration of Digital Graphic Production Workflows // Book of**

*proceedings of the 2nd International Symposium on Novelities in Graphics / Simončić,*

Barbara ; Možina, Klementina ; Jeler, Slava ; Demšar, Andrej (ur.). - Ljubljana : Faculty of Natural Sciences and Engineering, Department of Textiles , 2006. (ISBN: 961-6045-37-7)., Ljubljana, 2006.

(predavanje,međunarodna recenzija,objavljeni rad,znanstveni).

4. Žvorc, Dean; Miljković, Petar.

**Quality Assurance in Graphic Industry, Various Approaches** // *Book of proceedings of the 2nd International Symposium on Novelties in Graphics / Simončić, Barbara ; Možina, Klementina ; Jeler, Slava ; Demšar, Andrej (ur.). - Ljubljana : Faculty of Natural Sciences and Engineering, Department of Textiles , 2006. (ISBN: 961-6045-37-7), Ljubljana, 2006.*

(predavanje,međunarodna recenzija,objavljeni rad,znanstveni).

5. Žiljak, Vilko; Miljković, Petar; Koren, Antun.

**Integracija proizvodnih procesa novinske proizvodnje u JDF okruženju** // *15th International Conference on Information and Intelligent Systems : proceedings / Aurer, Boris ; Kermek, Dragutin (ur.)., Varaždin : Fakultet organizacije i informatike, 2004. (predavanje,međunarodna recenzija,objavljeni rad,znanstveni).*

### **Drugi radovi u zbornicima skupova s recenzijom**

1. Miljković Petar.

**Automatizam grafičke proizvodnje simulacijskim modeliranjem** // *Tiskarstvo 12, Akademija tehničkih znanosti, Grafički fakultet / prof. dr. sc. Vilko Žiljak (ur.), Terme Jezerčica, Donja Stubica : FS, 2012. (predavanje,domaća recenzija,objavljeni rad).*

2. Miljković Petar, Žvorc Dean.

**Elektronsko izdavaštvo** // *Tiskarstvo 12, Akademija tehničkih znanosti, Grafički fakultet / prof. dr. sc. Vilko Žiljak (ur.)., Terme Jezerčica, Donja Stubica : FS, 2012. (predavanje,domaća recenzija,objavljeni rad).*

3. Lukić, Zdenko; Mrvac, Nikola; Matijević, Mile; Miljković, Petar.

**Tržišni razvoj fleksografskog tiska** // *Matrib 2011 / Schauerl, Zdravko ; Šolić, Sanja (ur.)., Zagreb : Hrvatsko društvo za materijale i tribologiju, 2011. 250-255 (poster,međunarodna recenzija,objavljeni rad, stručni).*

4. Miljković, Petar.

**Integracija grafičke proizvodnje komunikacijskim mrežama upravljanja (Petri mreža)** // *Tiskarstvo 2011 / Žiljak, Vilko (ur.). - Zagreb : Fotosoft , 2011. (ISBN: 978-953-7064-14-3).*, Stubičke Toplice, Hrvatska, 2011.  
(predavanje, domaća recenzija, objavljeni rad).

5. Žvorc, Dean; Miljković, Petar.

**Elektronsko izdavaštvo - bučnost koja je započela** // *15th International conference on printing, design and graphic communications Blaž Baromić - Zagreb : Faculty of Graphic Arts ; Matica hrvatska, Ogranak ; Pulps and Paper Institute , 2007. 105-110 (ISBN: 978-953-96020-7-7).*, Senj, 2011.  
(predavanje,domaća recenzija,objavljeni rad, znanstveni).

6. Miljković, Petar.

**Vizualna komunikacija i utjecaj boja na njeno poimanje** // *Tiskarstvo 2010 / Žiljak, Vilko (ur.). - Zagreb : Fotosoft , 2010. 5-10 (ISBN: 978-953-7064-14-3)*, Stubičke Toplice, Hrvatska, 25-27. 02. 2010., 2010. (predavanje, domaća recenzija, objavljeni rad).

7. Miljković, Petar.

**Simulacijski modeli u CIP3/PPF mrežnoj integraciji grafičke proizvodnje** // *TISKARSTVO 09 / Žiljak, Vilko (ur.). - Zagreb : Akademija tehničkih znanosti hrvatske, 2008. 37-39 (ISBN: 978-953-7064-08-2)*, Stubičke toplice, Hrvatska, 2009.  
(predavanje,domaća recenzija,objavljeni rad, stručni).

8. Miljković, Petar.

**Repository of XML Records through Workflow Design** // *Blaž Baromić 2009. 13th International Conference on Printing, Design and Graphic Communication.*, Senj, 2009. (predavanje,domaća recenzija,objavljeni rad, stručni).

9. Miljković, Petar.

**Digital Automatic Management of Graphic Industry Production Workflows** // *TISKARSTVO 08 / Žiljak, Vilko (ur.). - Zagreb : Akademija tehničkih znanosti hrvatske, 2008. 37-39 (ISBN: 978-953-7064-08-2)*, Stubičke toplice, Hrvatska, 31.01.-02.02.2008., 2008. (predavanje,međunarodna recenzija,objavljeni rad).

10. Miljković, Petar.  
**Simulation of Graphic Systems Through Integration of Digital Modules // 12th International conference of printing, design and graphic communication Blaž Baromić: proceedings / Bolanča, Zdenka (ur.), Split : Faculty of Graphic Arts, 2008.**  
(predavanje,domaća recenzija,objavljeni rad, stručni).
11. Miljković, Petar.  
**Automatsko upravljanje grafičkom proizvodnjom u digitalnom okruženju // TISKARSTVO 07 / Žiljak, Vilko (ur.). - Zagreb : Akademija tehničkih znanosti hrvatske, 2007. (ISBN: 978-953-7064-06-8).** Stubičke toplice, Hrvatska, 15-16.02.2007., 2007. (predavanje,domaća recenzija,objavljeni rad, stručni).
12. Miljković, Petar; Žvorc, Dean.  
**Sustavi za probne otiske i njihova integracija u proizvodni proces // 9. savjetovanje tiskarstva, dizajna i grafičkih komunikacija Blaž Baromić : Zbornik radova = Proceedings / Bolanča, Zdenka ; Mikota, Miroslav (ur.). - Zagreb ; Senj: Grafički fakultet ; Matica hrvatska, Ogranak , 2005. (ISBN: 953-96020-4-1).**, Lovran, 2005. 193-196 (predavanje,domaća recenzija,objavljeni rad, stručni).
13. Mazal, Danijela; Miljković, Petar.  
**Kontrola kvalitete pomoću kontrolnog stripa "Minitarget" // 7.ZNANSTVENO STRUČNI SIMPOZIJ HRVATSKIH GRAFIČARA / Bolanča, Zdenka (ur.), Senj : Grafički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Matica hrvatska Ogranak Senj, 2003. 171-176**  
(poster,domaća recenzija,objavljeni rad, stručni).
14. Miljković, Petar.  
**CIP4 : nova standardizacija tijekom grafičke proizvodnje // 7. ZNANSTVENO-STRUČNI SIMPOZIJ HRVATSKIH GRAFIČARA / Bolanča, Zdenka (ur.).**  
Senj : Grafički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Matica Hrvatska Senj, 2003. 91-95  
(predavanje,domaća recenzija,objavljeni rad, stručni).
15. Miljković, Petar.  
**PECOM - kao centralna jedinica višebojne rotacije // 6. ZNANSTVENO-STRUČNI SIMPOZIJ HRVATSKIH GRAFIČARA / Zjakić, Igor (ur.).**  
Senj : Grafički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Matica Hrvatska Senj, 2002.  
(predavanje,domaća recenzija,objavljeni rad, stručni).



### ***Radovi u zbornicima skupova bez recenzije***

1. Miljković, Petar.

**Integracija datoteka definiranih kroz Job Definition Format // Zbornik radova. 10. međunarodno savjetovanje tiskarstva, dizajna i grafičkih komunikacija "Blaž Baromić" / Bolanča, Zdenka ; Mikota, Miroslav (ur.), Zagreb : Grafički fakultet, 2006. 39-42 (poster,objavljeni rad).**

2. Nježić, Zoran; Žiljak, Vilko; Klaudio, Pap; Žiljak, Ivana; Miljković, Petar.

**Uvađanje sustava digitalnog normiranja u grafičku proizvodnju // Tiskarstvo 04 : zbornik radova iz područja grafičkog inženjerstva / Lovreček, Mladen (ur.). - Zagreb : FS : Grafički fakultet , 2004. 00-00., Stubičke toplice, Hrvatska, 20.-21.02.2004. (predavanje,objavljeni rad,znanstveni).**

### ***Magistarski radovi***

1. Miljković, Petar.

**Prijedlozi i dopune CIP4 standardizacije integriranja proizvodnih tijekova novinske proizvodnje / magistarski rad., Zagreb : Grafički fakultet, 11.05. 2004., 148 str. Voditelj: Žiljak, Vilko.**

### ***Druge vrste radova***

1. Miljković, Petar.

**Sustav novinske proizvodnje u procesu digitalne integracije//Međunarodni simpozij "Grafička dorada"/Milijević, Drena (ur.), Zagreb, Tectus 2005., 2005. (ostali radovi u zbornicima skupova).**

***Dostupno:***

**<http://bib.irb.hr/lista-radova?autor=260861> (19. 3. 2012.)**

***Sudjelovanje na projektima:***

- 1) Digitalni sustavi u tiskarstvu br. 0128009

Voditelj projekta: prof. dr. sc. Vilko Žiljak

[http://bib.irb.hr/lista-radova?sif\\_proj=0128009](http://bib.irb.hr/lista-radova?sif_proj=0128009)

- 2) Grafika dokumenata i vrijednosnica br. 128-1281957-1961

Voditelj projekta: prof. dr. sc. Vilko Žiljak

[http://bib.irb.hr/lista-radova?sif\\_proj=128-1281957-1961](http://bib.irb.hr/lista-radova?sif_proj=128-1281957-1961)