

Dr. sc. Milorad Bojanić
Dr. sc. Željko Hutinski
Dr. sc. Miroslav Žugaj
Fakultet organizacije i informatike Varaždin

UDK: 681.3
Izvorni znanstveni rad

UZORKOM DO KAPACITETA MATERIJALNOG NOSITELJA INFORMACIJSKOG SADRŽAJA*

Dokumentacija u suvremenim poslovnim sustavima može biti na različitim medijima ili na više medija istovremeno. Može imati različite oblike i tokove kolanja. Istraživanja Nolan Norton Instituta (1989.) pokazuju da poduzeća obuhvaćena istraživanjem troše 4 do 5% neto prihoda na informacijski sustav. Pokazano je da razvijeni informacijski sustavi obuhvaćaju oko 5% informacija poslovnih sustava. Od ovog postotka oko 1% informacija direktno je dostupno korisnicima računala, dok je oko 4% informacija trajno pohranjeno na magnetskim medijima i mikrofilmu. Ovo istraživanje je pokazalo da je glavni nositelj informacija poslovnih sustava papir.

S obzirom na činjenicu da se papir kao materijalni nositelj informacija još uvijek vrlo mnogo koristi, javlja se i potreba istraživanja iskorištenja kapaciteta dokumenta. Istraživanje obuhvaća informacijski sadržaj i oblik dokumenta. Na taj način dolazi se do spoznaje o mogućnosti racionalizacije i normizacije sadržaja i oblika dokumenta. Iz razumljivih razloga u ovakvim istraživanjima koristi se statistička metoda uzoraka.

Ključne riječi: uzorak; kapacitet; materijalni nositelj; dokument.

I.

U svakodnevnoj praksi poslovnih subjekata prisutni su mnogobrojni i različiti dokumenti. Na njima se nalazi raznovrstan i "neophodan" informacijski sadržaj. Kako se u praksi tih subjekata još uvijek, u najvećoj mjeri, koristi papir kao materijalni nositelj, to nastaje poteškoća oko odlaganja, čuvanja i zaštite materijalnog nositelja te komuniciranja sadržajem.

* Rad je prezentiran kao usmeno priopćenje na Prvom znanstvenom savjetovanju "OD UZORKA DO PODATAKA I INFORMACIJE" koje je organiziralo Hrvatsko društvo za sustave i Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu. Savjetovanje je održano u Opatiji 21.-23. listopada 1993. godine. Sažetak rada je tiskan u Zborniku sažetaka radova "OD UZORKA DO PODATAKA I INFORMACIJE", Međunarodno znanstveno savjetovanje, CROSS, Zagreb, str. 80. i 81.

Odlaganjem i čuvanjem dokumenata (materijalnog nositelja) omogućuje se ponovno korištenje informacijskog sadržaja. Zbog toga se često odlažu i čuvaju isti dokumenti na različitim mjestima, što povećava troškove arhiviranja. Uz ovu neracionalnost uočena je i neracionalnost glede sadržaja dokumenata (njihovih obrazaca) te nedovoljna iskorištenost kapaciteta materijalnog nositelja.

Dokumenti, čiji je materijalni nositelj papir, najčešće imaju format A4. Svaki format papira, pa tako i format A4, ima svoj informacijski kapacitet izražen brojem znakova. Da bi kapaciteti pojedinih formata papira bili usporedivi, moraju se informacijski sadržaji izraziti brojem znakova jednake veličine. Kako znakovi mogu biti unijeti na cjelokupnu površinu formata papira, govori se o utvrđivanju bruto i neto kapaciteta. Bruto kapacitet može se izraziti na tri načina:¹

- **bruto 1:** kapacitet formata dobije se upisom maksimalnog broja znakova zadane veličine u zadani format bez proreda,
- **bruto 2:** Kapacitet formata s marginama dobije se upisom maksimalnog broja znakova zadane veličine u zadani format bez proreda i
- **bruto 3:** kapacitet formata s marginama i proredom dobije se upisom maksimalnog broja znakova zadane veličine u zadani format uz poštivanje margina i proreda.

Zbog osiguranja komunikacije konzumenta s informacijskim sadržajem definira se neto kapacitet. Neto kapacitet papira zadanog formata izražava se preko unijetog broja znakova na zadani format uz odabrani prored, margine, bjeline i veličinu znakova. Može ga se promatrati s dva stajališta:²

- **neto 1:** kapacitet formata dobije se na temelju fiksno upisanog broja znakova zadane veličine s proredom, marginama i bjelinama te
- **neto 2:** kapacitet formata dobije se zbrojem kapaciteta neto 1 i naknadno upisanog varijabilnog broja znakova od strane korisnika dokumenta.

S obzirom na činjenicu da se tijekom poslovne godine lansira velik broj dokumenata i u velikim količinama, potrebno je, da bi se izračunao kapacitet, koristiti metodu uzoraka. Na osnovi karakteristika uzorka i zakona vjerojatnosti procjenjuje se unutar kojih granica, uz zadanu vjerojatnost, valja očekivati iskorištenje kapaciteta dokumenta.

1 Bojanić, M., Utvrđivanje informacijskog kapaciteta materijalnog nositelja, Organizacija, Informatika, Kadri, perspektive razvoja, XI. posvetovanje organizatorjev dela, Fakulteta za organizacijske vede Kranj, Portorož, 1992., 514.

2 Isto, str. 514.

II.

Za procjenu postotka iskorištenja kapaciteta materijalnog nositelja potrebno je, zbog velikog broja dokumenata, odabrati uzorak čija veličina ovisi o vjerojatnosti s kojom se ulazi u procjenu varijanci osnovnog skupa i veličini greške koja se tolerira prilikom procjene. U skladu s izrečenim može se napisati obrazac³:

$$n' = \frac{z^2 \sigma^2}{G_a^2}, \quad (1)$$

gdje je:

- n' - broj elemenata u uzorku,
- z - koeficijent pouzdanosti dobiven iz tablice površina ispod normalne krivulje,
- σ^2 - varijanca skupa i
- G_a - apsolutna greška koja se tolerira u procjeni aritmetičke sredine skupa.

Ukoliko se maksimalna greška G_a teško može procijeniti, a lakše je ocijeniti relativnu grešku G_r , tada formula za n' glasi:

$$n' = \frac{z^2 V^2}{G_r^2}, \quad (2)$$

gdje je:

- V - koeficijent varijacije osnovnog skupa i
- G_r - relativna greška koju se tolerira pri procjeni aritmetičke sredine skupa.

Ukoliko se po formuli (1) ili (2) dobije da je $f = n'/N < 0,05$, tada je $n' = n$, tj. dobiven je primjenom navedenih formula konačan broj elemenata (dokumenata) skupa koje treba imati u uzorku. Ako je pak $f > 0,05$, tada je⁴:

$$n = \frac{n'}{1 + \frac{n'}{N}}, \quad (3)$$

gdje je:

- n - konačan broj elemenata (dokumenata) u uzorku i
- N - broj elemenata (dokumenata) u skupu.

Kada se izračuna opseg uzorka, pomoću tablice slučajnih brojeva određuje se koji dokumenti u intervalu od 1 do N ulaze u uzorak. Na osnovi odabranih dokumenta

3 Šošić, I., V. Serdar, Uvod u statistiku, VII. izmijenjeno izdanje, Školska knjiga, Zagreb, 1992. str. 268.

4 Šošić, I., V. Serdar, Uvod u statistiku, VII. izmijenjeno izdanje, Školska knjiga, Zagreb, 1992., str. 268.

izračunava se prosječan broj znakova (i standardna devijacija) po dokumentima izabranim u uzorak. Temeljem standardne devijacije uzorka, opsega uzorka i opsega osnovnog skupa izračunava se standardna greška procjene aritmetičke sredine osnovnog skupa. Ova karakteristika koristi se prilikom definiranja intervala procjene aritmetičke sredine skupa, tj. intervala prosječnog broja neto znakova na dokumentu iz tog skupa.

Interval procjene aritmetičke sredine osnovnog skupa (ukupnog broja dokumenata odabrane vrste izdatih u tijeku pomatrane godine) dobije se⁵:

$$\hat{\bar{X}} - z * se(\bar{x}) < \bar{X} < \hat{\bar{X}} + z * se(\bar{x}), \quad (4)$$

gdje je:

$\hat{\bar{X}}$ - aritmetička sredina izabranih dokumenata u uzorku,

$se(\bar{x})$ - standardna greška procjene aritmetičke sredine osnovnog skupa i

z - koeficijent pouzdanosti.

Standardna greška () izračunava se jednom od formula⁶:

$$se(\bar{x}) = \sqrt{\frac{s^2}{n} * \frac{N-n}{N-1}}, \text{ ako je } f = n/N > 0,05, \quad (5)$$

odnosno:

$$se(\bar{x}) = \sqrt{\frac{s^2}{n}}, \text{ ako je } f = n/N < 0,05, \quad (6)$$

s^2 - varijanca uzorka i

f - frakcija izbora.

Primjenom formule (4) dobije se interval pouzdanosti procjene prosječnog broja neto znakova (neto 2) na promatranom dokumentu. Podijeli li se donja i gornja granica pouzdanosti s brojem bruto znakova (bruto 3) koji se može upisati na promatrani dokument, dobiva se donja i gornja granica proporcije, odnosno postotaka iskorištenja dokumenta, tj. koeficijent iskorištenja materijalnog nositelja.

5 Isto, str. 267.

6 Isto, str. 266.

III.

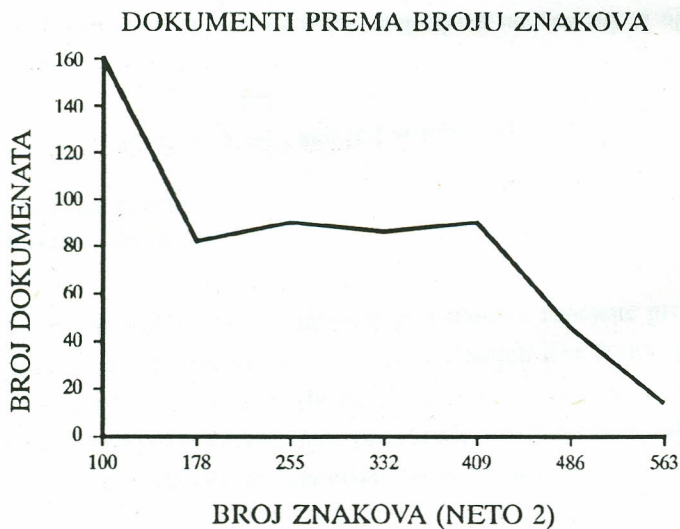
Istraživanje je provedeno na dokumentu "Račun" u jednom poduzeću koje godišnje lansira preko 10 000 dokumenata te vrste. Dokument je na papiru formata A4, a izdaje se u četiri primjerka. Jedan primjerak ostaje izdavatelju dokumenta, drugi se šalje primatelju robe, treći fakturnom odjelu, a četvrti primjerak računovodstvu.

Uvidom u sadržaj dokumenta "Račun" prvenstveno se može konstatirati da se taj sadržaj može podijeliti u dva dijela. U prvom dijelu sadržaj čini fiksni broj znakova koji je otisnut kao obrazac dokumenta. Fiksni sadržaj otisnut je, u zavisnosti o grafičkom oblikovanju dokumenta, različitim oblicima i veličinama znakova. Ovaj sadržaj nije uključen u izračunavanje koeficijenta iskorištenja materijalnog nositelja. U drugom dijelu, na tzv. "radnom polju", unosi se varijabilni dio dokumenta. Taj se ispisuje uz pomoć pisaćeg stroja ili pisaća računala. Karakteristično je za oba načina ispunjavanja obrasca da su veličine znakova gotovo jednake, te je stoga moguće izvoditi brojenje i uspoređivanje količine upisanih znakova.

Nadalje, uočeno je da su dokumenti u svom "radnom polju" vrlo slabo ispunjeni, a što je i uputilo na istraživanje s kojim bi se moglo pristupiti racionalizaciji odnosno normizaciji sadržaja te formata obrasca i dokumenta. Iz ovih razloga, a i zbog velike količine lansiranih dokumenata, pristupilo se istraživanju iskorištenja kapaciteta dokumenta pomoću reprezentativnog uzorka. Korištenjem formula (1) i (3) dobiveno je da treba snimiti sadržaj 570 dokumenata. Slučajnim izborom, korištenjem tablice slučajnih brojeva, odabrano je iz skupa od 10 000 dokumenata njih 570. Rezultati istraživanja koje je provedeno brojenjem znakova dati su u tablici 1. i prikazani na grafikonu.

Tab.1. Dokumenti prema broju znakova (neto 2)

BROJ ZNAKOVA (NETO 2)	BROJ DOKUMENATA	RAZREDNA SREDINA	KUMULATIVNI NIZ	
			"manje od"	"više od"
1	2	3	4	5
61 -139	160	100	160	570
140-216	81	178	241	410
217-293	92	255	333	329
294-370	86	332	419	237
371-447	92	409	511	151
448-524	44	486	555	59
525-603	15	563	570	15
UKUPNO:	570			



Statističkom analizom izračunat je prosječan broj znakova u "radnom polju" od 263 znaka uz standardnu devijaciju od 137 znakova i koeficijent varijacije od 52% ($\hat{X}=262,96$; $s=137,34$; $\hat{V}=52,23\%$). Nadalje, 25% dokumenata imao je broj znakova između 61 i 130 ($\hat{Q}_1=129,58$), 25% između 130 i 254 ($\hat{M}_e=253,83$), 25% između 254 i 378 ($\hat{Q}_3=378,11$), dok 25% dokumenata ima broj upisanih znakova između 378 i 603 znaka. Isto tako, analiza pokazuje da 50% dokumenata ima upisan broj znakova između 61 i 254 znaka, 50% između 254 i 603 znaka, a 50% između 130 i 78 znakova. Gornje karakteristike uzorka upućuju na činjenicu da se u uzorku dokumenti po broju znakova značajno razlikuju ($\hat{I}_Q=248,53$; $\hat{V}_Q=0,4895$; $\hat{S}_k=0,1994$).

Primjenom formula (4), (5) i (6) definira se interval unutar kojega se u 95% slučajeva nalazi prosječan broj znakova u skupu od 10 000 dokumenata. Račun pokazuje da je donja granica 95% intervala pouzdanosti 252 znaka, a gornja granica 274 znaka ($252,00 < \bar{X} < 273,92$).

Dimenzija prostora u koji se upisuje informacijski sadržaj iznosi 180,3x140,3 mm. Pode li se od pretpostavke da se u "radno polje" upisuju znakovi veličine 2 mm te širine proreda 2 mm, tada se u dimenziju prostora obrasca može upisati maksimalno 2555 znakova (73 znaka u jednom redu). Podijeli li se donja i gornja granica intervala pouzdanosti s ovim maksimalnim brojem znakova, dobiva se prosječno iskorištenje kapaciteta u intervalu od 9,86% do 10,72%.

IV.

Racionalizacija sadržaja dokumenta te oblika obrasca može se izvesti ako se snimi i analizira dokument po informacijskom sadržaju koji se nalazi u pojedinim njegovim dijelovima. Polazi se od pretpostavke da se može izostaviti suvišan sadržaj svođenjem na minimalan broj atribucija kojima se jednoznačno može opisati poslovna promjena, a da se ne smanjuje informacijsko-komunikacijsko značenje. Smanjenjem prostora za upis pojedinog sadržaja dobiva se i veći postotak iskorištenja kapaciteta dokumenta. U tablici 2. dati su svi potrebni elementi za dokument "Račun" na osnovi kojih se može pristupiti racionalizaciji sadržaja i oblika dokumenta.

Istraživanjem se ustanovilo da atribucije 03, 06 i 10 nisu potrebne jer ni na jednom dokumentu nisu ispunjene. Također, atribucija 01. s postojeće dimenzije može se svesti na dimenziju 60,5x30,5 mm te kapacitet smanjiti za 200 znakova. Smanjenjem formata dokumen- ta s A4 na A5 broj znakova u "radnom polju" iznosi 1460 znakova.

Ukoliko se prihvati ovakav pristup racionalizacije sadržaja i oblika dokumenta odnosno obrasca, postotak iskorištenja kapaciteta kretao bi se od 17,26% do 18,76% (uz vjerojatnost od 95%). Iz komunikacijskih razloga te mogućih problema koji nastaju prilikom odlaganja i čuvanja dokumenta, ne predlaže se daljnje smanjenje formata obrasca.

Tablica 2. Otisnuti i dopisani broj znakova na 570 dokumenata

OPIS	BROJ ATRIBUCIJE	BROJ ZNAKOVA		
		OTISNUTI	DOPISANI	
			BROJ ZNAKOVA	MINI-MALNI
1	2	3	4	5
ZAGLAVLJE	01	330	20	76
	02	48	8	17
	03	56	0	0
	04	9	9	9
	05	135	12	149
	06	213	0	0
"RADNO POLJE"		2555	61	603
POSLJEDNJI RED	07	64	32	45
	08	6	6	35
	09	102	1	6
	10	102	0	0
	11	33	14	14

Istraživanjem primjene dokumenta "Račun" u većem broju poduzeća došlo bi se do spoznaje o realnijem stupnju iskorištenja njegova kapaciteta. Ukoliko bi se pokazalo da je moguća predložena racionalizacija, trebalo bi prići utvrđivanju zajedničkog sadržaja

ovog dokumenta. Tako dobiven prijedlog sadržaja i oblika dokumenta vodio bi k njegovoj normizaciji, a time i do značajnog smanjenja troškova njegove izrade. Osim smanjenja ovih troškova, postigla bi se i jednoobraznost sadržaja, što je pretpostavka za jednostavnije unošenje tog sadržaja u informacijski sustav podržan računalom, što je ujedno i pretpostavka normiziranog informacijskog sustava⁷. Ovako provedena racionalizacija i normizacija utjecala bi značajno na način, oblik i troškove odlaganja, čuvanja i zaštite dokumentacije.

V.

Primjenjena metoda uzoraka u utvrđivanju kapaciteta materijalnog nositelja te koeficijenta njegova iskorištenja dala je vrlo interesantne rezultate. Ukazala je na vrlo nizak koeficijent iskorištenja materijalnog nositelja. Na taj način inicirano je razmišljanje o potrebi provođenja postupka racionalizacije sadržaja i oblika dokumenta, odnosno obrasca. Također, ukazuje na mogućnost provođenja postupka normizacije, pod datim pretpostavkama.

Rezultat provedenih istraživanja na utvrđivanju koeficijenta iskorištenja ogleda se u smanjivanju formata dokumenta do nivoa komunikacijski prihvatljive razine, te i u strukturnoj promjeni njegova sadržaja. Učinak provedenog postupka vidljiv je, osim u jeftinijoj produkciji dokumenata, i u kvalitetnijem i troškovno povoljnijem odlaganju, čuvanju i zaštiti dokumenata.

7 "Važno je obilježje suvremenog poslovanja često i neposredno komuniciranje partnera. Organizacija ujedinjenih naroda je 1970. godine osnovala radnu grupu WP.4 (engl. Working Party 4), čiji je cilj standardizacija dokumenata na područjima transporta, trgovine, uprave, carina i sl. Zalaganjem ove radne grupe razvijeni su standardi elektroničke razmjene podataka (engl. Electronic Data Interchange, EDI), od kojih su posebno značajni ISO-7372 i ISO-9835. Ovi standardi određuju strukturu datoteka i poruka koje razmjenjuju učesnici u poslovanju. (...) Primjenom se ovih standarda omogućava razmjena podataka između računala pojedinih partnera u poslovanju, bez obzira na vrstu strojne opreme. Također se omogućava jednoznačna interpretacija poruka" (Žugaj, M. V. Strahonja, *Informacijski sustavi proizvodnje*, Informator, Zagreb, 1992., str. 254.)

LITERATURA:

Abramović, I., Racionalizacija i standardizacija poslovnih papira i obrazaca, Razvoj suvremene tehnologije, obrade poslovnih komunikacija i njihova primjena u radnim organizacijama, Zbornik radova, Fakultet za vanjsku trgovinu, Zagreb, 1981., 107-127.

Aurer, B., B. Kliček., Tehnološka osnova automatizije uredskog poslovanja, Informacijski sistemi u uredskom poslovanju, Društvo za razvoj informacijske pismenosti (DRIP), Zagreb, 1990., 131-137.

Bojanić, M., Primjena statističkih metoda u istraživanju odlaganja, čuvanja i zaštite dokumentacije, Zbornik radova br. 15, Fakultet organizacije i informatike, Varaždin, 1991., 1-9.

Bojanić, M., Utvrđivanje informacijskog kapaciteta materijalnog nositelja, Organizacija, Informatika, Kadri, perspektive razvoja, XI. posvetovanje organizatorjev dela, Fakulteta za organizacijske vede Kranj, Portorož, 1992., 513-517.

Bojanić, M., Analiza sadržaja i iskorištenje kapaciteta dokumentacije, 3. međunarodni simpozij Informacijske i komunikacijske tehnologije u uredskom poslovanju, Zbornik radova, Varaždin, 1992., 303-312.

Hutinski, Ž., Metodologija izrade modela generiranja karakteristika dokumentacije, Zbornik radova br. 15, Fakultet organizacije i informatike, Varaždin, 1991., 79-86.

Hutinski, Ž., Racionalizacija i normalizacija informacijskog sadržaja, Organizacija, Informatika, Kadri, perspektive razvoja, XI. posvetovanje organizatorjev dela, Fakulteta za organizacijske vede Kranj, Portorož, 1992., 518-523.

Hutinski, Ž., Normalizacija dokumentacije uvjet za organizaciju multimedijalnog uredskog poslovanja, 3. međunarodni simpozij Informacijske i komunikacijske tehnologije u uredskom poslovanju, Zbornik radova, Varaždin, 1992., 313-323.

Jereb, J., Informatika v pisarniškem poslovanju, Moderna organizacija, Kranj, 1989.

Kopač, M., Program izboljšanja administrativnega poslovanja, Standardizacija administrativnega dela in stroškov, ČGP Delo - TOZD Gospodarski vestnik, Ljubljana, 1984.

Strahonja V. M. Varga, M. Pavlič, Projektiranje informacijskih sustava, Zavod za informatičku djelatnost Hrvatske i INA-INFO, Zagreb, 1992.

Šošić, I., V. Serdar, Uvod u statistiku, VII. izmijenjeno izdanje, Školska knjiga, Zagreb, 1992.

Žugaj, M. V. Strahonja, Informacijski sustavi proizvodnje, Informator, Zagreb, 1992.

Primljeno: 1994-10-15

Bojanić M., Hutinski Ž., Žugaj M. *From a Sample to the Capacity of the Information-bearing Document*

S U M M A R Y

Various documents are used in a company. The most significant are: 'radni nalog', 'radni list', 'izdatnica materijala', 'povratnica materijala', 'predatnica', 'izdatnica poluproizvoda', 'trebovanje materijala', 'popratna karta', 'terminska karta', 'karta alata', 'izvještaj o škartu i nacrt'. In addition to these, which are most commonly used in the production stage, other organisational units in both production and non-production companies make use of other documents. Currently, all kinds of information-bearing documents are used. The estimation of their capacities depends on the information carrier used.

The need to estimate the utilization degree of each single group of documents by means of a representative sample is the result of differences in the quantities and contents of the material recorded in a document. As a result, numerous goals are achieved, such as better utilization of information carrier capacities, rationalization and standardization of document forms and contents.