

FLEKSOGRAFINĖS SPAUDOS PRODUKCIJOS KOKYBĖS ANALIZĖ  
STATISTINIAIS METODAISAgnė Matulaitienė<sup>1</sup>, Eugenijus JurkonisVilniaus Gedimino technikos universitetas  
El. paštas <sup>1</sup>agne.matulaitiene1@gmail.com

**Santrauka.** Fleksografinės spaudos produkcijos kokybės analizė atlikta naudojant SPSS programinį paketą. Brokuotos produkcijos pavyzdžiai buvo renkami veikiančioje fleksografinės spaudos įmonėje vienerius metus. Kiekvienas brokuotos produkcijos pavyzdys buvo išsamiai aprašytas ir išanalizuotas. SPSS programinį paketą buvo nuspręsta naudoti dėl didelio gautų duomenų kiekio. Remiantis duomenų srautu, suformuluotos ir iškeltos hipotezės, kurios analizės metu buvo patvirtintos arba atmestos. Gauti rezultatai pateikti grafikuose.

**Reikšminiai žodžiai:** kokybė, duomenų gavyba, SPSS, fleksografinė spauda, brokuota produkcija.

### Įvadas

Fleksografinis spaudos būdas vis labiau populiarėja ir tobulėja. Spaudos mašinos sudėtingėja. Reikalavimai spaudinio kokybei taip pat sparčiai didėja. Todėl fleksografinėms spaudos įmonėms vienas iš svarbiausių ir sudėtingiausių įmonės veiklos uždavinių yra produkcijos kokybės valdymas. Viena iš įmonės veiklos sąlygų yra pateikti užsakovams kokybiškus gaminius, kurie atitiktų visus keliamus reikalavimus. Paprastai šiam tikslui įmonės renkia vidinius kokybės standartus gaminio kokybei kontroliuoti ir matuoti. Tačiau dažniausiai įprastų kokybės valdymo metodų nepakanka, nes duomenų srautai yra labai dideli. Todėl, kai įprasti kokybės valdymo metodai nebepadeda, nes, esant dideliems duomenų srautams, sunku susigaudyti, koks parametrų rinkinys pakankamas tinkamai produkcijos kokybei gauti, rekomenduojama naudoti SPSS programinį paketą.

Magistro darbe analizuojama realiai veikiančios fleksografinės spausdinimo įmonės vienerių metų brokuota produkcija. Dėl įmonėje galiojančių aktų magistriniame darbe nėra aprašomi detalūs duomenys apie broko susidarymo požymius, broko finansinius vertinimus, priimtus organizacinius veiksmus. Brokuota produkcija yra skausmingas faktas kiekvienai komercinei įmonei.

### Darbo tikslas ir uždaviniai

Per vienerius metus surinkti kuo daugiau brokuotos produkcijos pavyzdžių. Apie kiekvieną brokuotos produkcijos pavyzdį pateikti išsamią informaciją, nurodant organizacinius, technologinius, vadybinius ir kitus tikslinančius kriterijus.

Toliau duomenis apdoroti, naudojant duomenų gavybos metodą. Remiantis duomenų srautu, suformuluoti ir išskirti hipotezes, kurias analizės metu patvirtinti arba atmesti. Gautus rezultatus pateikti grafikuose.

### Duomenų gavyba (angl. *Data Mining*)

Duomenų srautus galima suskirstyti į daug kriterijų, kuriuos vertinti įprastais statistikos metodais yra sudėtinga dėl jų gausos. Todėl, kai duomenų yra daug, veiksminga naudoti duomenų gavybos metodą (angl. *Data Mining*). Duomenų gavyba (taip pat žinoma kaip *Knowledge Discovery in Databases* – KDD) yra prasmingų ir anksčiau nežinomų dėsningumų, modelių ir tendencijų aptikimo procesas dideliuose informacijos kiekiuose, naudojant struktūrų ir ryšių atpažinimo, masinio mokymo, dirbtinio intelekto, statistinius bei matematinius metodus (SPSS... 2009).

SPSS – taikomasis matematinis duomenų gavybos funkcijas teikiantis paketas. SPSS padeda atrasti paslėptą svarbią informaciją milžiniškuose duomenų kiekiuose ir prognozuoti ateities veiksmus. Vienas iš pagrindinių SPSS programinio paketo privalumų yra gausus vizualizavimo priemonių pasirinkimas.

### ISO 12647-6

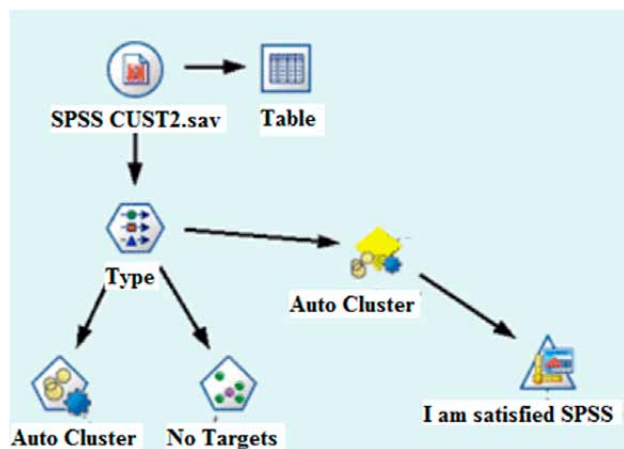
Kokybės valdymo klausimus apibūdina tarptautiniai ISO standartai. Vienas iš šių standartų, aprašantis fleksografinį spaudos būdą, yra ISO 12647-6. Šis standartas numato spaudos kokybės kontrolės taisykles. ISO standarte terminas „ko-

kybė“ gali būti vartojamas su tokiais būdvardžiais: „bloga“, „gera“, „puiki“, „turima“, priešingai nei „priskirta“, reiškia kažko ypač pastovią charakteristiką. Kaip tipines brokuotos produkcijos problemas galima įvardyti spalvų, spaudos formų neatitikimą, darbuotojų aplaidumą. Tačiau visi brokuotos produkcijos atsiradimo atvejai yra skirtingi ir priklauso nuo skirtingų parametrų, aplinkybių ir t. t.

### SPSS sprendimų medis

SPSS duomenų sprendimo medis (1 pav.) suteikia galimybę sugrupuoti turimus duomenis pagal duomenų svarbą ir tokiu būdu nuspėti priklausomus kintamuosius pagal žinomus nepriklausomus kintamuosius. Proceso pradžioje turėta duomenų aibė skaidoma į šakas, kol kiekviena jų tampa homogeniška. Duomenų sprendimo medžiu galime:

- nustatyti reikalingus duomenis pagal jų įmanomas priklausomybes tam tikrai klasifikacinei grupei;
- suskirstyti duomenis pagal kategorijas (pvz., dideli nuostoliai, maži, vidutiniai);
- pagal sudarytą duomenų medžio modelį nuspėti ateities įvykius (pvz., brokuotos produkcijos tipą);
- turimus duomenis sumažinti iki kiekio, kuris turės svarbų poveikį ateities įvykiams;
- nustatyti ryšius tarp įvairių duomenų grupių.



1 pav. Duomenų medžio principinė schema  
Fig. 1. Fundamental scheme of data warehouse

### Fleksografinės spaudos gaminių kokybė

Gamybos procesuose neįmanoma išvengti paklaidų ir pašalinių veiksnių poveikio. Dėl to gaminio charakteristikos gali neatitikti keliamų reikalavimų.

Fleksografinėi spaudai, kaip ir kiekvienam spaudos būdai, didžiausi kokybės reikalavimai keliami vertinant spausdintus elementus, spalvas ir bendrąjį kokybišką atvaizdą (spaudą).

Spaudos elementų kokybės kriterijus galima suskirstyti į:

- klišių sutapdinimas;
- spalvų nesutapimas;
- dingsta spaudos elementas;
- rastrinio taško formos tikslumas (iškraipymas spausdinimo metu);
- teksto kokybė.

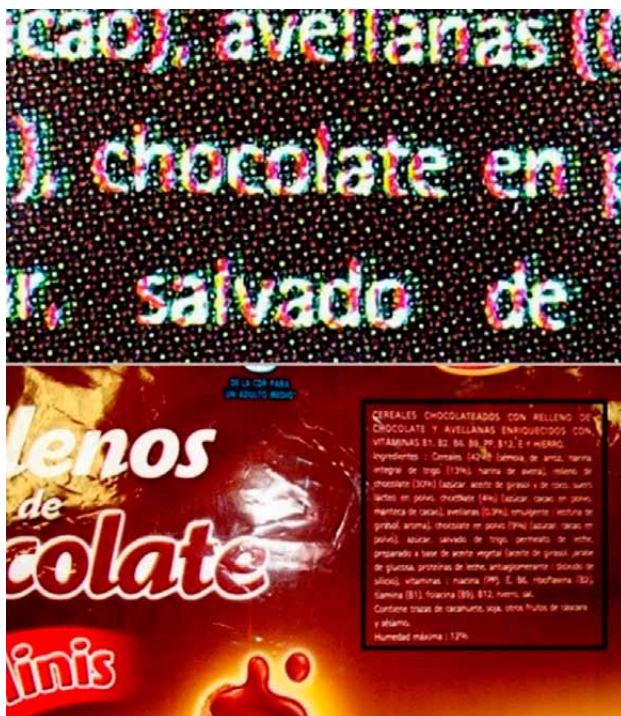
Spalvų kriterijus galima suskirstyti į:

- spalvų atitikimas (pagal nustatytą etaloną);
- spalvų pastovumas viso tiražo metu;
- spektrofotometriniai matavimai (ICC spalvų valdymas);
- pilkumo atspalviai (aktuali toniniams atvaizdams).

Bendrasis kokybiškas atvaizdas – spauda be defektų:

- nekokybiškas atvaizdas kai kuriose vietose (spaudos formos defektas gali būti nuo mechaninio pažeidimo arba nuo spaudos formos senumo);
- pašaliniai objektai – „šiukšlės“ (patenka spaudos metu);
- dizaino neatitikimai;
- spalvų nesutapimas ir t. t.

Galimi spaudos neatitikimų pavyzdžiai pateikti 2 ir 3 pav.



2 pav. Klišių sutapdinimas  
Fig. 2. Problems in printing forms



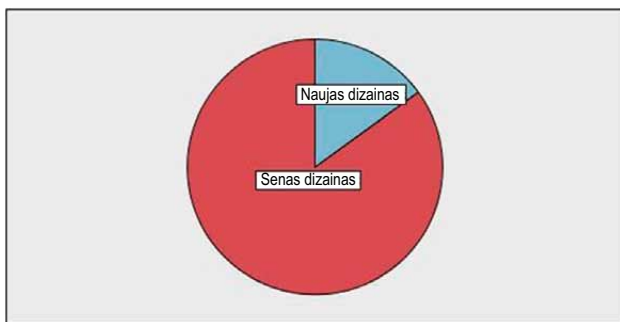
3 pav. Perspaudimas  
Fig. 3. Not adequate pressing force

### Hipotezės

Darbe keltos hipotezės, kurios paremtos stebėjimais arba automatiškai sugeneruotos iš surinktų duomenų.

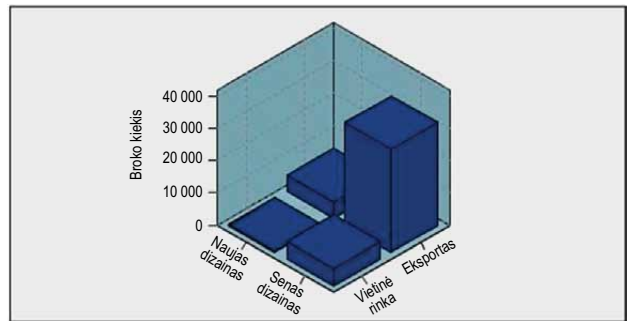
Pagal tarptautinių žodžių žodyną *hipotezė* – tai neįrodytas teiginys, prielaida arba spėjimas. Toliau pateikiamos kai kurios keltos hipotezės ir gauti rezultatai.

Jei už spausdinio projektavimą būtų atsakingi dizaineris, vadybininkas ir spaustuvininkas, pagerėtų galutinė spausdinio kokybė.



4 pav. Brokuotos produkcijos kiekis senuose ir naujuose projektuose  
Fig. 4. Rejected production in old and new projects

Iš 4 pav. matyti, kad daugiausia brokuotos produkcijos atspausdinama, kai dizainas yra senas, t. y. atsakomybė už darbo kokybę nuasmeninta. Spaustuvininkai, vadybininkai ir dizaineriai skiria gerokai daugiau dėmesio naujų projektų spausdinimui (5 pav.). Eksportuojamai produkcijai keliami didesni reikalavimai.



5 pav. Brokuotos produkcijos kiekis vietinėje ir užsienio rinkose  
Fig. 5. Amounts of rejected production in domestic and abroad markets

### Išvados

1. Esant dideliems duomenų srautams, veiksminga taikyti duomenų gavybos metodą.
2. Hipotezių kėlimas ir analizavimas suteikia galimybę patvirtinti arba atmesti gautus atsakymus.
3. Tyrimo rezultatai ir hipotezių kėlimas suteikia galimybę rasti techninių, technologinių ir organizacinių priemonių, kaip sumažinti brokuotos produkcijos kiekį.
4. Rezultatai būtų geresni ir informatyvesni, jeigu duomenys apie brokuotą produkciją būtų nuolat renkami.

### Literatūra

- Čereška, A. 2012. *Kokybės valdymas ir optimizavimas*. Vilnius: Technika. <http://dx.doi.org/10.3846/1384-S>
- Pukėnas, K. 2009. *Kokybinių duomenų analizės SPSS programa: mokomoji knyga*. Kaunas: Lietuvos kūno kultūros akademija.
- SPSS programinis paketas* [interaktyvus], [žiūrėta 2012 m. balandžio 5 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.insol.lt/software/modeling/modeler/pdf/Modeler%20brosiura.pdf>

### STATISTICAL ANALYSIS OF THE FLEXOGRAPHIC PRINTING QUALITY

A. Matulaitienė, E. Jurkonis

Abstract

Analysis of flexographic printing output quality was performed using SPSS software package. Samples of defected products were collected for one year in the existing flexographic printing company. Any defective products examples were described in details and analyzed. It was decided to use SPSS software package because of large amount of data. Data flaw based hypotheses were formulated which were approved or rejected in analysis. The results obtained are presented in the charts.

**Keywords:** quality, data mining, SPSS, flexographic printing, defective products.